Французский язык

А. В. Коржавин

ПОСОБИЕ ПО ПЕРЕВОДУ

для технических вузов

А. В. Коржавин

ПОСОБИЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВОДУ С ФРАНЦУЗСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ

Издание третье, переработанное и дополненное

Допущено
Министерством высшего и среднего специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для студентов
высших технических
учебных заведений

Москва
«Высшая школа» 1988

ББК 81.2 Фр-923
К 66

Рецензент:
канд. филол. наук Д. Ф. Трефилов
(Кировский политехнический институт)

Коржавин А. В.

К 66 Пособие по техническому переводу с французского языка на русский: Учеб. пособие для техн. вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1988. — 191 с.: ил.

Книга содержит оригинальные неадаптированные тексты, тематически охватывающие разнообразные области научно-технических знаний (материаловедение; детали машин, обработка металлов, дерева и пластмасс; технические измерения; автоматика и робототехника и др.), упражнения, направленные на развитие навыка преодоления трудностей перевода и понимания технической информации.

3-е издание (2-е — 1977 г.) включает новые тексты по научно-техническому прогрессу, комментарий по вопросам научно-технического перевода и перечень основных терминов.

К $\frac{4602010000\ (4309000000) - 092}{001(01)-88}$ 240—88

ББК. 81. 2 Фр.-923
4 И (Фр)

© Издательство «Высшая школа», 1977
© Издательство «Высшая школа», 1988, с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее пособие предназначено для обучения студентов неязыковых вузов техническому переводу с французского языка на русский, составлению аннотации, реферата и подготовке устных сообщений по оригинальным источникам научно-технической литературы.

Перевод научно-технической литературы и технической документации с иностранных языков играет важную роль в процессе межъязыковой коммуникации в сфере науки и техники и является важнейшим аспектом информационной деятельности. В информационном процессе в настоящее время принимает участие все большее количество советских специалистов, обращающихся к поиску нужной научно-технической информации в оригинальных источниках. Результатом этой деятельности являются аннотации, рефераты, письменные переводы и устные сообщения.

Цель пособия — развить у студентов — будущих специалистов — практические навыки и умения самостоятельной работы над французским техническим текстом.

Пособие включает в себя: пять глав и комментарий (практически-теоретического характера).

В третьем издании (2-е в 1977) значительно обновлен текстовой материал, введены тексты по автоматике и вычислительной технике, что приближает пособие к современным требованиям науки и техники; в целом изменена структура книги. В процессе отбора оригинального текстового материала автор стремился обеспечить соответствие текстов следующим требованиям:

— смысловая завершенность текста;

— насыщенность текста общетехнической и специальной терминологией и наличие типичных для французской технической литературы грамматических явлений (что повышает обучающую значимость текста);

— конкретность содержания и высокая информативность текста; наличие новизны информации;

— достаточное количество лексико-грамматических и экстралингвистических трудностей;

— посильность текста для студента неязыкового вуза среднего уровня обученности французскому языку.

Методическая записка

При работе с учебными текстами пособия каждый текст необходимо рассматривать как основу самостоятельного «комплекса» учебных материалов, имеющего постоянную структуру (наиболее употребительные обороты и выражения, задание на чтение текста, сам текст, послетекстовые упражнения), так как все упражнения составлены на базе обучающих возможностей каждого конкретного текста.

Упражнения можно подразделять на следующие группы: лексические; на чтение и понимание прочитанного; на преодоление грамматических трудностей перевода; на преодоление экстралингвистических трудностей перевода; на совершенствование навыков использования некоторых переводческих приемов; на совершенствование навыков практической деятельности инженера с использованием знания французского языка (поиск информации, аннотирование, реферирование, письменный перевод, устное сообщение).

Выполнение большинства упражнений требует работы студента с Комментарием, в котором в краткой форме описаны способы преодоления разного рода трудностей

и выполнения практических рабочих действий (поиск информации, аннотирование, реферирование и т. д.) Эти упражнения снабжены соответствующей ссылкой на страницу Комментария.

Следует иметь в виду, что для овладения техникой перевода, т. е. автоматического использования простейших приемов, необходимо осознать целесообразность их применения, что достигается с помощью тренировки в анализе перевода. Анализ собственного перевода позволяет критически оценить его качество, с одной стороны, и разобраться в средствах его осуществления, с другой. Под средствами осуществления понимаются приемы и способы преодоления лексических, грамматических и экстралингвистических трудностей. Упражнения по анализу перевода выполняются письменно. Составляется перечень встреченных при переводе трудностей и указывается путь их преодоления.

Целесообразно выполнять все упражнения именно в той логической последовательности, в какой они расположены в настоящем пособии.

При работе с данным пособием рекомендуется использовать следующие словари:

Французско-русский словарь по машиностроению. М. — 1974.

Французско-русский технический словарь. М. — 1985.

Французско-русский словарь по вычислительной технике. М. — 1987.

Автор

TABLE DES MATIÈRES

Предисловие 3

Chapitre I. Matières d'œuvre utilisées en construction mécanique, en électricité et électronique 8

Texte 1. Métaux 8
Texte 2. Essais 10
Texte 3. Métaux ferreux 11
Texte 4. Cuivre, aluminium, autre métaux et alliages 13
Texte 5. Matièr plastiques 15
Texte 6. Matériaux utilisés en électrotechnique et électronique 16
Texte 7. Matériaux utilisés en électrotechnique et électronique *(fin)* 18
Texte 8. Appréciation de la coulabilité des aciers moulés 20
Texte 9. Appréciation de la coulabilité des aciers moulés 20
Texte 10. L'aube des polymères conducteurs 22
Texte 11. Quatre polymères de préférence 23
Texte 12. Composant de haute performance 25
Texte 13. Silicium amorphe hydrogène préparé par pulvérisation cathodique . . 26
Texte 14. La colle dont on fait les bois 27
Texte 15. Nouveautés dans l'industrie des peintures 28

Chapitre II. Construction mécanique 30

Texte 1. Eléments de construction 30
Texte 2. Classification des assemblages 31
Texte 3. Assemblages par éléments filetés 33
Texte 4. Assemblages par clavettes et goupilles 35
Texte 5. Assemblages glissants 37
Texte 6. Assemblages tournants 38
Texte 7. Assemblages élastiques 40
Texte 8. Organes de transmission. Arbres 41
Texte 9. Accouplements 43
Texte 10. Embrayages 45
Texte 11. Paliers et roulements 47
Texte 12. Courroies et poulies 48
Texte 13. Roues de friction. Engrenages. Roues pour chaînes 50
Texte 14. Mécanisme vis et écrou. Système bielle-manivelle. Cames 51
Texte 15. Organes de manœuvre 53
Texte 16. Utilisation des fluides 55
Texte 17. Robinetterie 57
Texte 18. Graissage 58
Texte 19. Bâtis des machines 60

Chapitre III. Moyens d'exécution des pièces mécaniques 61

Texte 1. Généralités 61
Texte 2. Fonderie 63
Texte 3. Forgeage 64
Texte 4. Chaudronnage 66
Texte 5. Tournage 67
Texte 6. Tour 69

Texte 7. Perçage et alésage . . . 71
Texte 8. Rabotage et mortaisage. Fraisage et brochage . . . 72
Texte 9. Traitements thermiques . . . 74
Texte 10. Procédés modernes de travail des matériaux . . . 76
Texte 11. Automatisation . . . 77
Texte 12. Demystifier la robotique . . . 79
Texte 13. Fraisage des entrées de dents par division . . . 81
Texte 14. Centre d'usinage pour pièces encombrantes . . . 83
Texte 15. Centre d'usinage pour pièces encombrantes *(fin)* . . . 85
Texte 16. Techniques express . . . 87
Texte 17. Soudage automatique . . . 89
Texte 18. La manutention est à l'industrie ce qu'est l'outil à la machine . . . 90
Texte 19. Vocabulaire du traitement thermique des produits ferreux . . . 92
Texte 20. Traitements thermiques . . . 94

Chapitre IV. Contrôle et vérification . . . 96

Texte 1. Généralités . . . 96
Texte 2. Instruments de mesure à traits . . . 98
Texte 3. Vérificateurs à dimensions fixes. Instruments de comparaison . . . 100
Texte 4. Vérification du planitude, du parallélisme et des angles. Contrôle de l'état des surfaces . . . 102
Texte 5. La métrologie . . . 103
Texte 6. Comparateur . . . 105
Texte 7. Tolérances sur pièces estampées . . . 107
Texte 8. Contrôle–mesure : machines tri-dimensionnelles . . . 109

Chapitre V. Calculateurs électroniques. Automatisation . . . 110

Texte 1. Calculateur numérique . . . 110
Texte 2. Les calculateurs analogiques . . . 112
Texte 3. Caractéristiques des mémoires . . . 114
Texte 4. Les autocodes scientifiques . . . 115
Texte 5. Algol . . . 117
Texte 6. Les fonctions logiques de base . . . 118
Texte 7. Les fonctions logiques de base *(fin)* . . . 120
Texte 8. Constitution d'un microprocesseur . . . 122
Texte 9. Les registres internes . . . 124
Texte 10. Les autres registres internes. La structure d'un micro-ordinateur *(fin)* . . . 126
Texte 11. Cii Mitra 15 . . . 128
Texte 12. Unité de traitement de Mitra 15 . . . 129
Texte 13. Microprocesseur et micro-ordinateur . . . 131
Texte 14. Microprocesseur et micro-ordinateur *(fin)* . . . 133
Texte 15. Autour de la carte à mémoire . . . 135
Texte 16. Convertisseur analogique / numérique . . . 136
Texte 17. L'automatisation . . . 138
Texte 18. L'automatisation *(suite)* . . . 140
Texte 19. L'automatisation *(fin)* . . . 142

Комментарий. Commentaire . . . 145

I. Технический перевод . . . 145
II. Перевод технических терминов . . . 145
III. Лексические трансформации в техническом переводе . . . 147
1. Конкретизация . . . 148
2. Генерализация . . . 149
3. Смысловое развитие значения . . . 149
IV. Грамматические трансформации в техническом переводе . . . 150
1. Замены . . . 151
2. Переводческие компенсации . . . 152
3. Перестановки . . . 153
4. Изменение типа предложений . . . 154
V. Грамматика и перевод . . . 156
Таблица 1. Алгоритмы опознания главных членов предложения . . . 157

Таблица 2. Алгоритмы опознания и перевода некоторых частей речи 158
Таблица 3. Алгоритмы определения и способы передачи при переводе временных, причинно-следственных и других связей в сложных предложениях 161
Таблица 4. Некоторые лексико-грамматические трудности перевода технического текста с французского языка и способы их преодоления 163
VI. Аннотирование и реферирование 173
1. Аннотирование 174
2. Реферирование 175
VII. Экстралингвистические трудности технического перевода 177
1. Буквы в техническом языке 177
2. Математические знаки 177
3. Буквенные обозначения физических величин 179
4. Приставки десятичной системы 179
5. Иностранные слова и выражения 179
6. Имена собственные и географические названия 180
7. Звания, должности, наименования учреждений и предприятий, готовые изделия 181
8. Сокращения 182
9. Некоторые данные о стандартизации 183
Перечень основных терминов 185

CHAPITRE I

MATIÈRES D'ŒUVRE UTILISÉES EN CONSTRUCTION MÉCANIQUE, EN ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE

Apprenez les groupes de mots :

au moins по меньшей мере
en ce qui concerne *qch* что касается чего-л.
en outre кроме
être soumis à *qch* подвергаться воздействию чего-л.
se rapporter à *qch* относиться к чему-л.
se réunir à eux-mêmes соединяться между собой
sous l'action de *qch* под воздействием чего-л.
sous l'influence de *qch* под влиянием *(воздействием)* чего-л.
travailler le métal обрабатывать металл *(металлическую деталь)*

Lisez le texte :

1. MÉTAUX

Les métaux sont des corps solides, doués d'un éclat particulier appelé éclat métallique, généralement bons conducteurs de la chaleur et de l'électricité.

Les alliages sont des corps métalliques obtenus par fusion de deux ou plusieurs constituants, dont au moins un métal.

On peut classer les propriétés des métaux et de leurs alliages en deux catégories : les propriétés pratiques et les propriétés mécaniques.

Les propriétés pratiques sont celles qui se rapportent aux possibilités de mise en œuvre. Les principales sont : la fusibilité, la ductilité, la malléabilité, la soudabilité.

La fusibilité est la propriété de passer de l'état solide à l'état liquide sous l'action de la chaleur. Tous les métaux et alliages ne possèdent pas cette propriété d'une manière identique. Le point de fusion, température à laquelle s'effectue la transformation, varie d'un métal à l'autre. En ce qui concerne les alliages, il varie selon la composition de l'alliage. En outre, certains métaux et alliages passent sans transition de l'état solide à l'état liquide ; d'autres connaissent un état intermédiaire : l'état pâteux. Les travaux de fonderie sont une application de la fusibilité.

La malléabilité est la propriété qui caractérise les possibilités de déformation à froid ou à chaud par choc ou par pression. Cette propriété intéresse les travaux de forge, de pliage, de cintrage à froid, le rivetage, etc.

La ductilité est la propriété qui caractérise la possibilité de transformation en fils.

La soudabilité est la propriété possédée par les métaux susceptibles de se réunir à eux-mêmes à haute température. Elle intéresse les travaux de soudage.

Les propriétés mécaniques sont celles qui caractérisent la résistance offerte par le métal aux efforts ou contraintes auxquels il peut être soumis dans ses applications. Les contraintes auxquelles la matière peut être soumise sont : traction, compression, cisaillement, torsion, flexion. Les principales propriétés mécaniques sont : la ténacité, la dureté, l'élasticité, la fragilité.

La ténacité est la résistance aux efforts de traction, de compression, de cisaillement. On la définit par la charge de rupture par unité de section. La connnaissance de la charge de rupture est indispensable à une judicieuse répartition du métal dans la construction.

La dureté est la résistance à la pénétration, à l'usure, à l'action des outils. C'est aussi le facteur qui intervient pour déterminer les conditions de coupe des outils travaillant le métal à froid.

L'élasticité est la propriété, pour une pièce déformée sous l'influence d'une contrainte quelconque, de reprendre sa forme initiale lorsque la cause de déformation a disparu.

La fragilité est la facilité avec laquelle la rupture se produit sous l'action des chocs.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle métaux ? Qu'est-ce qu'on appelle alliages ? Quelles propriétés possèdent les métaux et les allliages ? Quelles sont les propriétés pratiques des métaux ? Qu'est-ce qu'on appelle fusibilité ? Dans quels travaux la fusibilité trouve-t-elle son application ? Qu'est-ce qu'on appelle malléabilité ? Quels travaux intéresse la malléabilité ? Qu'est-ce qu'on appelle soudabilité ? Qu'est-ce qu'on appelle propriétés mécaniques ? Quelles sont les contraintes auxquelles peut être soumis le métal dans ses applications ? Quelles sont les propriétés mécaniques principales des métaux ? Qu'est-ce qu'on appelle ténacité ? Qu'est-ce qu'on appelle dureté ? Qu'est-ce qu'on appelle élasticité ? Qu'est-ce qu'on appelle fragilité ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (voir p.* 163, 164, 166).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et traduction (v. p. 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169–171).

5. Faites par écrit le plan du texte 1. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

* Здесь и далее страницы отсылают к Комментарию.

Apprenez les groupes de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
au cours de *qch* во время чего-л.
avoir pour but иметь целью
de telle sorte que таким образом, чтобы
mettre en évidence выявить, обнаружить
soit ... soit или ... или; либо ... либо
soumettre *qch* **à** *qch* подвергнуть что-л. чему-л.
utiliser à cet effet *qch* использовать для этой цели что-л.

Lisez le texte :

2. ESSAIS

Les propriétés des métaux se mettent en évidence par des essais qui ont également pour but de déterminer soit leur résistance aux diverses contraintes, soit leurs aptitude à supporter un procédé de travail donné. On distingue donc :

— les essais mécaniques qui contrôlent les propriétés mécaniques ; les plus usités sont : l'essai de traction, l'essai de dureté et l'essai au choc ;

— les essais pratiques qui se rapportent aux propriétés pratiques.

L'essai de traction consiste à provoquer la rupture d'un échantillon de métal, nommé éprouvette, en le soumettant, d'une manière progressive, à un effort de traction. On enregistre les efforts et les allongements qui en résultent en utilisant à cet effet des machines spéciales, du type presse, à commande hydraulique ou mécanique. Les éprouvettes sont des pièces cylindriques soigneusement calibrées qui portent des repères.

L'essai de dureté consiste à soumettre le métal à l'action d'une bille sur laquelle on exerce une forte charge ; on mesure l'empreinte laissée dans le métal après suppression de la charge. La dimension de l'empreinte renseigne sur la dureté du métal essayé.

L'essai au choc consiste à briser un barreau entaillé sous l'action du choc d'une masse pesante. Les machines utilisées sont appelées moutons. L'éprouvette est un bloc parallélépipédique entaillé en son milieu sur la moitié de sa section. On laisse tomber la masse pesante d'une certaine hauteur. Après le choc, on mesure l'énergie résiduelle de la masse pesante. Cette mesure s'effectue très aisément avec le mouton pendule Charpy.

Les essais pratiques consistent à soumettre un échantillon de métal à une épreuve analogue à celle que lui fera subir le procédé de travail qu'on désire lui appliquer. Le comportement du métal au cours de l'essai indique s'il est ou non propre à l'application projetée. Il existe des essais à froid et des essais à chaud.

L'essai de pliage consiste à plier à froid une éprouvette de telle sorte que les branches restent dans un même plan et soient amenées à former un angle donné. Le pliage s'effectue à la presse ou à l'aide d'un dégorgeoir. Après pliage, on recherche, sur la face externe, déformée par extension, les déchirures qui ont pu se produire dans le métal. Les essais de pliage à chaud sont couramment pratiqués pour contrôler l'aptitude du métal au forgeage.

L'essai de perçage à chaud s'effectue au poinçon. Aucune déchirure ne doit se produire entre les trous.

Il est également possible de distinguer sommairement les différentes nuances d'acier par essai à meule émeri sèche. L'acier doux donne des étincelles jaunes sans éclatement groupées en fuseau allongé ; l'acier au

carbone dur, des étincelles blanches lumineuses avec éclatement en gerbe divergente ; l'acier rapide, utilisé pour les outils de travail mécanique, des étincelles rouge sombre en fuseau allongé.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Par quoi les propriétés des métaux peuvent se mettre en évidence ? Quel est le but des essais ? Comment distingue-t-on les essais ? Quel est le but des essais mécaniques ? Quels sont les essais mécaniques les plus usités ? A quoi les essais pratiques se rapportent-ils ? En quoi consiste l'essai de traction ? Qu'est-ce qu'on appelle éprouvette ? En quoi consiste l'essai de dureté ? En quoi consiste l'essai au choc ? En quoi consistent les essais pratiques ? Comment peut-on distinguer les différentes nuances d'acier par essai à la meule ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif.** Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms **en** et **y.** Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v. p. 165).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir,** etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

6. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les conjonctions : **de façon que, de manière que, de sorte que** (v. p. 172).

7. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à cet effet с этой целью
c'est-à-dire то есть
ci-après (приведенные) ниже
ci-dessus de выше
d'après *qch* по чему-л.
faire l'objet de *qch* являться объектом чего-л.
quant à *qch* что касается чего-л.
sous forme de *qch* в виде чего-л.
subir un retrait подвергаться усадке; давать усадку
varier dans la proportion de X à Y % колебаться в пределах от X до У %

Lisez le texte :

3. MÉTAUX FERREUX

Les métaux et alliages ferreux sont les produits métalliques industriels les plus employés. Les produits ferreux se caractérisent par la forte proportion de fer qui entre dans leur composition. On distingue d'après la composition : les produits non alliés et les produits alliés.

Les fontes ordinaires sont composées de fer et de carbone ; la teneur en carbone varie dans la proportion de 2 à 5 %. Le point de fusion relativement bas permet d'amener aisément la fonte à l'état liquide. A cet état, elle possède une grande fluidité qui permet de la couler facilement dans des moules dont elle épouse bien la forme. Au refroidissement, elle subit

un retrait. La fonte est fragile. Elle n'est ni ductile, ni malléable. Elle s'oxyde à l'air.

D'après la teneur en carbone, on distingue :

– la fonte blanche, la moins riche en carbone, la plus dure ; elle ne se travaille pas à l'outil ;

– la fonte grise, appelée aussi fonte mécanique, moins dure que la précédente ; très riche en carbone, elle en contient même à l'état libre ; ceci explique pourquoi la fonte fraîchement travaillée noircit les mains ;

– la fonte malléable est une fonte décarburée, c'est-à-dire de laquelle on a retiré la plus grande partie du carbone qu'elle contenait ; les propriétés de cette qualité de fonte sont voisines de celles des aciers doux.

On appelle « acier » les produits ferreux ayant une teneur en carbone inférieure à 1,9% ; la proportion totale des éléments autres que le fer et le carbone ne dépassant pas, pratiquement, 20% ; toutefois le fer est l'élément qui prédomine, en masse, dans leur composition. Les aciers se divisent en aciers non alliés ou aciers au carbone et en aciers alliés.

Les aciers non alliés sont les aciers qui n'ont fait l'objet d'aucune addition volontaire d'éléments d'alliage et dont les teneurs en éléments autres que le carbone et le fer, restent inférieures aux limites ci-après (en %) :

Mn	Si	Ni	Cr	Mo	V	W	Co	Al	Ti	Cu	P	S
1,2	1	0,5	0,25	0,10	0,05	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,12	0,10

La teneur des autres éléments, pris individuellement, ne doit pas dépasser 0,10%.

Les aciers alliés sont ceux contenant un ou plusieurs éléments en proportion supérieure à celle figurant ci-dessus dans la définition des aciers non alliés. On distingue :

– les aciers alliés dits « d'usage courant » qui comportent de basses teneurs en éléments d'alliage. Ces aciers sont, en général, mis en œuvre sous forme de profilés et de tôles, pour la charpente métallique, la construction navale et la chaudronnerie ;

– les aciers alliés spéciaux pour traitements thermiques, qui comprennent : les aciers alliés de construction et les aciers à outils. Quant aux aciers à outils, les aciéries ont pris l'habitude de fournir trois qualités bien distinctes : extra fins, fins et de qualité courante.

Le marquage des aciers se fait par poinçon ou par couleurs. Tous les aciers sont désignés par les symboles. D'après la teneur croissante en carbone la classification marchande prévoit les aciers extra-doux, doux, mi-doux, mi-durs, durs, extra-durs.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Par quoi se caractérisent les produits ferreux ? Comment distingue-t-on les produits ferreux d'après leur composition ? De quoi les fontes ordinaires sont-elles composées ? Quelles sont les propriétés de la fonte ?

Comment distingue-t-on les fontes d'après la teneur en carbone ? Qu'est-ce qu'on appelle acier ? Comment se divisent les aciers ? Comment distingue-t-on les aciers alliés ? Comment se fait le marquage des aciers ? Quelles qualités des aciers prévoit la classification marchande ?

2. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et traduction (v. p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).

4. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145—147).

5. Traduisez par écrit le texte 3.

6. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

contenir jusqu'à X % de *qch* содержать до X % чего-л.
contenir moins de X% de *qch* содержать менее X% чего-л.
de l'ordre de порядка...
en particulier в частности
en outre кроме того
se travailler à l'outil обрабатываться режущим инструментом

Lisez le texte :

4. CUIVRE, ALUMINIUM, AUTRES MÉTAUX ET ALLIAGES

Le cuivre est un métal de couleur rouge susceptible d'un beau poli. Sa densité est de 8,9, son point de fusion : 1080°, sa résistance à la traction : 25 kg/mm². Il est très ductile, très malléable, très bon conducteur de la chaleur et de l'électricité. Il est peu altérable à l'eau et à l'air. L'altération se traduit par une couche de vert-de-gris, qui protège le métal sous-jacent tout en lui communiquant une patine susceptible d'un bel effet décoratif. Il se travaille mal à l'outil et, en particulier, à la lime. Les alliages usuels de cuivre sont : les bronzes et les laitons.

Les bronzes sont des alliages de cuivre et d'étain contenant moins de 20% d'étain. De couleur jaune, peu oxydables, ils ont une grande dureté et une résistance satisfaisant à l'usure. Ils permettent la réalisation de surfaces qui supportent très bien le frottement de pièces en acier. Ils se moulent bien et se travaillent aisément à l'outil de coupe. Ils ne sont, par contre, ni ductiles, ni malléables.

Les laitons sont des alliages de cuivre et de zinc pouvant contenir jusqu'à 40% de zinc. De couleur jaune, les laitons sont comme les bronzes, susceptibles d'être moulés et travaillés à l'outil de coupe ; ils sont, en outre, malléables et ductiles. Ces propriétés permettent de les façonner par emboutissage. En plaques et en grains, les laitons s'utilisent pour braser.

L'aluminium est un métal blanc bleuâtre. Sa densité est 2,5, son point de fusion : 660°. Il est très oxydable, notamment en atmosphère humide et saline et surtout lorsqu'il est en contact avec le cuivre et les alliages cuivreux. Il se moule, se forge bien, se travaille aisément à l'outil de coupe,

se polit bien. Il est également ductile et très malléable. Rarement employé à l'état pur, parce qu'insuffisamment résistant, c'est surtout sous forme d'alliages qu'il est utilisé industriellement. On donne couramment à ces alliages le nom d'alliages légers.

L'étain est un métal blanc, sa densité est 7,3, son point de fusion : 235°. Il est très malléable et pratiquement inaltérable à l'air. On l'utilise à la protection des métaux ferreux sous forme d'un revêtement en couche mince. L'opération de revêtement se nomme étamage. L'alliage : 66% d'étain ; 33% de plomb, constitue la soudure à l'étain.

Le zinc est un métal gris bleuâtre, sa densité est 7,2, son point de fusion : 420°. Il est cassant, peu oxydable. Comme l'étain il est utilisé à la protection des métaux ferreux. Ce mode de protection se nomme galvanisation.

Le plomb est un métal gris bleuâtre, sa densité est 11,4, son point de fusion : 330°. Il est très malléable, peu ductile, peu oxydable, pratiquement inattaquable aux acides.

Le chrome et le nickel sont des métaux durs inoxydables, à point de fusion élevé de l'ordre de 1500°. Ils sont susceptibles d'un beau poli ; on les utilise, en faible couche obtenue par électrolyse, à la protection et à la décoration des métaux ferreux et cuivreux.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle cuivre ? Quelles sont les propriétés du cuivre ? Quelles sont les alliages usuels de cuivre ? Qu'est-ce qu'on appelle bronzes ? Quelles sont les propriétés des bronzes ? Qu'est-ce qu'on appelle laitons ? Quelles sont les propriétés des laitons ? Qu'est-ce qu'on appelle aluminium ? Quelles sont les propriétés de l'aluminium ? Qu'est-ce qu'on appelle alliages légers ? Qu'est-ce qu'on appelle étain ? Quelles sont les propriétés de l'étain ? Qu'est-ce qu'on appelle zinc ? Quelles sont les propriétés du zinc ? Qu'est-ce qu'on appelle plomb ? Quelles sont les propriétés du plomb ? Quelles sont les propriétés du chrome et du nickel ? Comment utilise-t-on le chrome et le nickel ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignée (v. p. 161–163).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p. 160, 169).

6. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

7. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

8. Formulez par écrit en russe l'idée principale du premier alinéa du texte 4.

Apprenez les groupes de mots :

augmenter la résistance mécanique повысить механическую прочность
du point de vue с точки зрения
en qualité de *qch* в качестве чего-л.
il existe toutefois certains cas où однако бывают и такие случаи, когда
obtenir des objets en produits plastiques получать изделия из пластмасс
tel que такой как

Lisez le texte :

5. MATIÈRES PLASTIQUES

On désigne sous le nom de « matières plastiques » des produits synthétiques ou naturels qui contiennent comme principal constituant des substances organiques de haut poids moléculaire. Dans l'industrie, on désigne par matières plastiques, des substances ou des composés organiques obtenus suivant différents processus chimiques : polymérisation, condensation, etc., et appelées couramment résines synthétiques. Ces matières, mélangées à d'autres composés désignés sous le nom de plastifiants, charges, colorants, pigments, donnent des produits qui peuvent être travaillés mécaniquement et être utilisés dans un grand nombre de cas. Il existe toutefois certains cas où les matières plastiques peuvent être employées sans addition de ces composés ; tels sont, par exemple : les films transparents de polyéthylène et le polyméthacryllate de méthyle.

Les plastifiants sont des liquides ou des solides ayant de faibles tensions de vapeur et qui ajoutés aux matières plastiques, modifient leur plasticité et leur flexibilité. Ces plastifiants augmentent leur résistance à l'humidité et aux agents chimiques. Les charges sont des produits tels que la farine de bois, l'amiante, la poudre de coton, la farine de soja, certaines poudres métalliques. Ces corps, ajoutés aux matières plastiques en augmentent la résistance mécanique et chimique. Les colorants et les pigments permettent d'obtenir des objets en produits plastiques de différentes couleurs.

Du point de vue de leurs caractéristiques générales, les plastiques peuvent être :

– durs, rigides, souples, élastiques, liquides ;
– opaques ou transparents ;
– excellents isolants (thermiques, électriques, phoniques) ;
– résistants aux acides, bases et solvants ;
– qualités mécaniques : souvent assez bonnes ;
– imputrescibles et insensibles aux mycoses.

Les principaux plastiques sont :

– phénoplastes, dont les marques françaises sont : Cristallex, Brauthite (phénoplastes coulés), Bakélite, Gégéit, Progilite, Spauldite (poudres), Céloron, Dellite, Durisol (stratifiés) ;
– aminoplastes : Cibanite, Pollopas, Uranite, Dilophane, Textolite, Melopas, Ervamine ;
– polyesters : Ervapon, Norsodyne, Rhodester, Stratyl, Vibrin et Tergal (ce dernier est en fibre textile) ;
– acryliques, dont les marques françaises sont : Plexiglas, Plexane, Rhoplex et en fibre textile : Crylor ;
– polyéthylènes : Gédolène, Rhodolène, Courlène, Plastylène ;
– polystyrène : Polystrol, Afcolène ;

– polyamides : Nylon, Rilsan ;
– cellulosiques : Celluloïd, Acétate de cellulose, Acétobutyrate, Cellophane ;
– polyvinyliques : Lucoflex, Afcovyl, Rhodopas ;
– polyfluoréthènes : polytétrafluoréthylène (Téflon) et polytrifluorochloréthylène ;
– éthoxylines ou époxydes : Araldite, Epon, Epikote, Scurol ;
– silicones : Rhodorsil, Silastic, Silirite.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on désigne sous le nom de matières plastiques ? Qu'est-ce qu'on appelle résines synthétiques ? A quels composés les résines synthétiques sont-elles mélangées pour pouvoir être travaillées mécaniquement ? Quand les matières plastiques peuvent être employées sans addition de ces composés ? Qu'est-ce qu'on appelle plastifiants ? Quel est le rôle des plastifiants ? Qu'est-ce qu'on appelle charges ? Quel est le rôle des charges ? Quel est le rôle des colorants et des pigments ? Quelles sont les caractéristiques générales des plastiques ? Quels sont les plastiques principaux ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms **en** et **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v. p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir,** etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

4. Traduisez par écrit le texte 5.

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du premier alinéa du texte 5.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

être compris entre X et Y колебаться от X до У
précédemment cité вышеприведенный
réaliser les matériaux métallocéramiques получать металлокерамические материалы
servir à *qch* применяться, служить для чего-л.
servir de *qch* служить чем-л.; применяться в качестве чего-л.
tant ... que как..., так и...

Lisez le texte :

6. MATÉRIAUX UTILISÉS EN ÉLECTROTECHNIQUE ET ÉLECTRONIQUE

Les matériaux utilisés dans la construction éléctrique, tant dans le domaine de l'électrotechnique que dans celui de l'électronique, comprennent des matériaux à usage général et des matériaux spécifiques à cette construction. Les premiers relevant plutôt de la construction mécanique, seuls les seconds seront étudiés dans les textes 6 et 7. Ils peuvent être classés en quatre grandes catégories : conducteurs, semiconducteurs, isolants et matériaux magnétiques.

Matériaux conducteurs. Les corps considérés comme conducteurs sont ceux dont la résistivité est comprise entre 1 et $100 \cdot 10^{-8} \Omega$ m. Les matériaux conducteurs à faible résistivité sont des métaux. Le métal le plus

fréquemment employé dans la fabrication des matériels électriques est le cuivre. Des alliages de cuivre et de nickel sont utilisés pour les câbles à tension élevée. Les bronzes sont utilisés dans les bagues collectrices, les porte-balais, la suspension des appareils de mesure, etc.

L'aluminium ou ses alliages sont employés dans la fabrication des carcasses de petites machines tournantes, des rotors en cage d'écureuil de moteurs asynchrones, de certains enroulements, de câbles et de lignes de transport d'énergie.

Le fer est utilisé comme troisième rail en traction électrique. L'acier est employé comme conducteur pour les lignes. L'argent est utilisé sous forme de fil fusible et dans les pièces de contacts de l'appareillage électrique. Le tungstène est le constituant des filaments de lampes à incandescence. Les alliages fer-nickel sont utilisés pour la fabrication de résistances. Le maillechort et la nickéline servent à la fabrication des fils constitutifs de rhéostats. D'autres métaux, tels le plomb, le nickel, le cadmium, le zinc, servent d'éléments constitutifs des accumulateurs.

Les matériaux à faible résistivité précédemment cités, sont évidemment employés en électronique. Les principaux matériaux spéciaux utilisés dans la construction des tubes électroniques sont : tungstène, nickel, molybdène, tantale, graphite.

Les matériaux piézo-électriques les plus courants sont le quartz, le sel de Seignette, la tourmaline et les céramiques piézo-électriques.

Les principaux cristaux utilisés pour les lasers sont le rubis, la magnésie, l'oxyde de titane, le niobiate de lithium, les tungstates et molybdates alcalino-terreux.

Les principaux corps utilisés dans les cellules photoémissives et les photomultiplicateurs sont le césium, le rubidium, le potassium, le lithium, le baryum et le sodium.

Les principales substances fluorescentes sont les borates de cadmium et de calcium, les sulfures et oxyde de zinc, les fluorures de zinc et de magnésium, etc.

Le progrès de la métallurgie des poudres et des procédés de déposition des métaux en couches minces ont permis de réaliser des matériaux mixtes métallocéramiques à usages divers.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Comment les matériaux utilisés dans la construction électrique sont-ils distingués ? En quelles catégories peuvent être classés les matériaux utilisés dans la construction électrique ? Quels corps sont considérés comme conducteurs ? Quel métal est le plus fréquemment employé dans la fabrication des matériels électriques ? Quels alliages sont utilisés pour les câbles ? Où les bronzes sont-ils utilisés ? Quel est l'emploi de l'aluminium dans la construction électrique ? Quels matériaux conducteurs sont utilisés en électronique ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et traduction (v. p. 171, 172).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les lettres greques (v. p. 177).

6. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes (v. p. 180, 181).

7. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

8. Faites par écrit le plan du texte 6. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à la fois одновременно
à partir de *qch* из чего-л. *(о материале)*, от чего-л. *(о расстоянии)*
appliquer une différence de potentiel создать разность потенциалов; подводить напряжение
en outre de qch кроме чего-л.
être d'autant meilleur ... que... быть тем лучше..., чем...

Lisez le texte :

7. MATÉRIAUX UTILISÉS EN ÉLECTROTECHNIQUE ET ÉLECTRONIQUE
(fin)

Matériaux semi-conducteurs. Une substance est d'autant meilleure conductrice de l'électricité que sa résistivité est plus faible. Il y a des corps de résistivité moyenne, à la fois mauvais conducteurs et mauvais isolants, qu'on appelle semi-conducteurs. Les corps simples semi-conducteurs sont : graphite, sélénium, silicium. Si le nombre des corps simples possédant les propriétés de semi-conducteur est relativement réduit, celui des corps composés présentant ces propriétés est très élevé. Ce sont : l'arsénure de gallium, l'antimoniure d'indium, les tellurures et les séléniures de bismuth et d'antimoine, le carbure de silicium, de nombreux oxydes, etc.

Matériaux isolants. Les matériaux isolants doivent permettre la conservation des différences de potentiel entre les pièces voisines des matériels électriques. Aucun corps n'a une conductibilité nulle. Pour un matériau isolant disposé entre deux électrodes entre lesquelles est appliquée une différence de potentiel, la résistance d'isolement est le quotient de cette différence de potentiel par le courant de fuite circulant dans l'isolant. De ce point de vue, la qualité de l'isolant sera jugée d'après l'importance de cette résistance d'isolement.

Les plus importants isolants solides naturels d'origine minérale sont le mica et ses dérivés, l'amiante, les verres et les matières céramiques. L'amiante et le verre servent à la fabrication de papiers et de tissus de verre et d'amiante, utilisés dans les isolations d'enroulement. Le verre est utilisé dans la fabrication des isolants, des lampes à incandescence ou à fluorescence, des tubes électroniques, etc. Les matières céramiques comprennent la porcelaine électrotechnique et les matières céramiques spéciales.

Parmi les isolants solides d'origine organique le papier est un des plus importants par ses applications multiples : isolations de câbles, transformateurs, condensateurs. On utilise aussi le coton, la fibranne, les soies naturelles ou artificielles, le bois, etc.

Matériaux magnétiques. Les matériaux magnétiques, destinés à concentrer les lignes d'induction, sont employés massifs, feuilletés ou pulvérulants, selon la fréquence du flux et le but recherché.

Pratiquement, les seuls matériaux utilisés en électro-technique pour leurs propriétés magnétiques sont les corps dits ferromagnétiques.

Les principales substances ferromagnétiques sont le fer, le cobalt, le nickel, leurs alliages, des composés du fer et certains alliages et poudres constitués, parfois, de corps paramagnétiques.

La mise au point d'oxydes mixtes ferromagnétiques appelés ferrites a permis de disposer de matériaux magnétiques doux possédant des propriétés très intéressantes. Ce sont : ferrites spinelles, ferrites hexagonaux et ferrites grenants.

En outre des matériaux frittés ou agglomérés obtenus à partir de poudres de fer pur ou de poudres de fer et d'alliage de nouveaux matériaux sont utilisés : ce sont des aimants en grains. L'orientation des grains permet d'obtenir un champ coercitif pratiquement double de celui qui est obtenu sans orientation.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle semi-conducteurs ? Quels corps simples semi-conducteurs connaissez-vous ? Quels corps composés présentent les propriétés semi-conductrices ? Quel est le but des matériaux isolant ? Qu'est-ce qu'on appelle résistance d'isolement ? Par quoi la qualité de l'isolant est-elle déterminée ? Quels sont les plus importants isolants solides naturels ? A quoi servent l'amiante et le verre ? Quels sont les isolants d'origine organique ? Quel est le but des matériaux magnétiques ? Quels sont les principales substances ferromagnétiques ?

2. Recopiez tous les substantifs utilisés dans le dernier alinéa du texte 7 ; expliquez par écrit leurs fonctions dans la proposition (v. p. 159).

3. Trouvez dans le texte **les conjonctions de subordination** ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161—163).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

5. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

6. Intitulez en russe les alinéas du texte 7.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
à partir des résultats по результатам
en fonction de *qch* в зависимости от чего-л.
non seulement не только
prendre en compte учитывать; принимать в расчет

Lisez le texte :

8. APPRÉCIATION DE LA COULABILITÉ DES ACIERS MOULÉS

La coulabilité des aciers est appréciée à l'aide de l'éprouvette-grille Olivier, jugée plus apte que l'éprouvette à spirale anciennement utilisée, à caractériser l'aptitude à la bonne venue d'une pièce, car prenant en compte non seulement les caractéristiques du métal et du moule mais aussi le facteur de forme de celle-ci.

Un indice de coulabilité est défini à partir des résultats obtenus sur cette éprouvette. Une comparaison de la coulabilité de 8 nuances d'aciers moulés très diverses est effectuée en mesurant par cette méthode les indices de coulabilité de chaque nuance en fonction de la température de surchauffe.

Fonderie-fondeur d'aujourd'hui. – 1984. – n°38. – Octobre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

A l'aide de quoi la coulabilité est-elle appréciée ? Quels sont les avantages de l'éprouvette-grille par rapport à l'éprouvette à spirale ? Comment l'indice de coulabilité est-il défini ? Comment s'effectue la comparaison de la coulabilité de 8 nuances d'aciers ?

2. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées. (v. p. 150–156).

3. Traduisez par écrit le texte 8.

4. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

afin de с целью
autrement dit иначе говоря
de façon à faire *qch* таким образом, чтобы сделать что-л.
dès que как только
en raison de в зависимости от
intervenir de façon non négligeable sur *qch* оказывать значительное влияние на что-л.
jusqu'à présent до сих пор
plus ou moins более или менее
tenir compte учитывать

Lisez le texte :

9. APPRÉCIATION DE LA COULABILITÉ DES ACIERS MOULÉS

M.-Th. Leger

La coulabilité est l'aptitude de l'acier liquide à couler librement avant solidification de façon à pouvoir remplir complètement un moule et à fournir une reproduction fidèle, c'est-à-dire, sans défaut, ni perte de détail de l'empreinte, autrement dit, l'aptitude à la bonne venue des pièces.

La coulabilité d'un acier n'a pas de signification physique précise et ne peut être identifiée à la viscosité du métal liquide qui est une constante physique définie à une température donnée et varie seulement légèrement avec celle-ci. C'est une caractéristique de fonderie de l'acier qui est influencée par divers facteurs :

– la composition de l'acier dont dépendent notamment la température du liquidus, le mode de solidification, la tension superficielle et la plus ou moins grande aptitude à la formation de films d'oxyde superficiel ;

– la nature du moule, sable, agglomérants, enduits, température ;

– les facteurs de coulée : température du métal, vitesse de coulée, pression du métal liée au système d'alimentation et de remplissage. La forme de la pièce intervient également de façon non négligeable sur l'aptitude à la bonne venue de celle-ci : à volume égal, une empreinte à section mince et étendue et avec un tracé compliqué exige une coulabilité du métal supérieure à une empreinte à section épaisse et trapue.

La mesure pratique de la coulabilité a essentiellement consisté, jusqu'à présent, à mesurer la longueur alimentée d'une éprouvette en spirale proposée initialement par Cury en France puis perfectionnée en 1941 aux Etats-Unis par Taylor et ses collaborateurs. Cette méthode permet de tenir compte des trois facteurs d'influence décrits ci-dessus, mais reste insensible au facteur de forme de la pièce en raison de sa section constante et de son alimentation unidirectionnelle.

Afin de pouvoir considérer ce dernier facteur, important, et de se rapprocher des conditions habituelles d'alimentation des pièces en acier moulé, M. Olivier a récemment mis au point une éprouvette plus adaptée à mettre en évidence l'aptitude à la bonne venue des pièces en acier moulé ; elle est constituée d'une sorte de grille comportant le système d'alimentation et onze barreaux de géométries différentes et de section décroissante (11,3 × 25,6 mm) à (4 × 4,2 mm), le barreau n° 1 de plus faible section (4 × 4,2) étant placé à l'opposée du système de remplissage, soit à 270 mm de l'attaque de coulée.

Afin de pouvoir apprécier et comparer la coulabilité intrinsèque de diverses nuances d'aciers moulés, les facteurs inhérents au moule ou à la coulée (hormis la température) ont été fixés dans les conditions suivantes :

– moulage main en sable à vert 55 AFS aggloméré avec 5% de bentonite et 3% d'eau ;

– coulée par l'intermédiaire d'un bassin de coulée et d'une quenouille. Le bassin de coulée est réalisé en sable à vert identique au moule et la quenouille en graphite poteyée à l'aide d'une couche de zircon. La quenouille est levée dès que le bassin est rempli à l'aide d'une poche à bec.

Après solidification et décochage de l'éprouvette, on s'assure que le remplissage a été régulier et que, notamment, il s'est effectué de façon symétrique.

Fonderie-fondeur d'aujourd'hui. – 1984. – n° 38, octobre. P. 45-47.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle coulabilité ? Qu'est-ce que la viscosité du métal liquide ? Par quels facteurs la coulabilité est-elle influencée ? Qu'est-ce qui dépendent de la composition de l'acier ? Quels sont les facteurs de coulée ? Comment la forme de la pièce intervient sur l'aptitude à la bonne venue de celle-ci ? Comment s'effectuait jusqu'à présent la mesure pratique de la coulabilite ? Comment l'éprouvette d'Olivier est-elle constituée ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).
3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).
4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes et géographiques (v. p. 180, 181).
5. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.
6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 9.
7. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 9 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les mots et les groupes de mots :

ainsi таким образом
à la demande по заявке; по запросу
alors que тогда как
en effet действительно
il suffit de faire *qch* достаточно сделать что-л.
voir le jour появиться; выйти в свет

Lisez le texte :

10. L'AUBE DES POLYMÈRES CONDUCTEURS

Cl. Vincent

Ce sont encore des curiosités de laboratoire, mais il suffit de compter combien d'entreprises se penchent – souvent en secret – sur leur berceau, pour prouver que les polymères organiques conducteurs dopés sont devenus un sujet d'intérêt industriel quasi stratégique. Voilà sept ans qu'un nouvel épisode de la « saga » qui oppose matériaux organiques et minéraux a commencé. Alors que métaux et semi-conducteurs minéraux semblaient voués à conserver le privilège de la conduction électrique, les plastiques prouvaient leur capacité à pousser la concurrence même dans ce domaine. Du coup, électriciens et électroniciens risquent de voir leur univers bouleversé. Dopés par des impuretés – des ions positifs ou négatifs – pénétrant au cœur de leur structure fibrillaire extrêmement poreuse, certains polymères organiques voient en effet leur conductivité multipliée des millions de millions de fois.

Les travaux d'une équipe américano-japonaise de chimistes de l'Université de Pennsylvanie ont montré, en 1977, que le polyacétylène

peut ainsi acquérir une conductivité à peine cinq cents fois inférieure à celle du cuivre. Si un film de polyacétylène dopé reste dix fois moins conducteur qu'une couche de mercure à surface et épaisseur égale, les deux matériaux possèdent une même conductivité par unité de poids. Qui plus est, assure G. B. Street, du centre d'IBM à San José (Etats-Unis), la conductivité peut être virtuellement réglée à la demande, de l'isolant au conducteur en passant par l'état semi-conducteur. Un « virtuellement » qui n'est pas une clause du style : depuis un lustre aucune application industrielle n'a vu le jour malgré la prise d'une bonne centaine de brevets et les travaux de plus de mille chercheurs.

Sciences et Techniques. – 1984. – n° 1. – Février.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Comment peut-on multiplier la conductivité des polymères organiques ? Qu'est-ce qu'ont montré les travaux des chimistes américano-japonais ? Comment la conductivité peut-elle être réglée à la demande ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169–171).
3. Trouvez, recopiez et traduisez les mots et les expressions étrangers utilisés dans le texte (v. p. 179–180).
4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes et géographiques (v. p. 180, 181).
5. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations utilisées dans le texte 10 (v. p. 182, 183).
6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du premier alinéa du texte.
7. Annotez le texte 10 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

en voie d'être résolu на пути к решению
il ne s'agit ici que de *qch* здесь речь идет только о чем-л.
le long de *qch* вдоль чего-л.
lors de *qch* во время чего-л.
peut-être может быть
vis-à-vis de *qch* напротив чего-л.; по сравнению с чем-л.

Lisez le texte :

11. QUATRE POLYMÈRES DE PRÉFÉRENCE

Il ne s'agit ici que de quatre exemples choisis parmi les polymères étudiés. La tendance actuelle est à l'exploration des qualités semi-conductrices et conductrices de polymères déjà connus, à la création de nouveaux polymères et à la découverte de couples polymères – dopant efficaces.

Polyacétylène (PA). Le polyacétylène est préparé par synthèse chimique sous la forme de films à l'aspect métallique caractéristique.

Leur épaisseur peut atteindre le centimètre. Ses groupes linéaires d'atomes de carbone et d'hydrogène, alternant doubles et simples liaisons, en font un candidat de choix pour l'étude d'un concept de physique théorique très prisé par les scientifiques, le soliton : le mécanisme de conduction le long des chaînes serait le résultat de la propagation d'un défaut, un électron non apparié apparaissant lors de la succession anormale de deux simples liaisons. La conductivité globale résulte de phénomènes de conduction à l'intérieur des chaînes et de « sauts » de porteur de charge entre ces chaînes.

Très sensible à l'humidité, à l'oxygène, à l'ozone, à l'acide nitrique, il craint la lumière et doit être synthétisé chimiquement à −70°C en atmosphère rigoureusement contrôlée. Il est insoluble. Ce qui prive les chimistes de leurs méthodes d'étude habituelles, mais réjouit les concepteurs des batteries, qui ne craignent pas de voir leurs électrodes se dissoudre dans l'électrolyte. Le problème majeur du PA, son instabilité, est peut-être en voie d'être résolu.

Le polyparaphénylène (PPP). Dans l'ombre du polyacétylène, il est le digne représentant des polyphénylènes. Aussi bon conducteur que le PA, stable à l'air dans son état non dopé, il devient instable lorsqu'il est dopé. Infusible, il ne peut être synthétisé que chimiquement sous forme de poudre – et non de film – transformable par les techniques de la métallurgie des poudres. Un certain désenchantement vis-à-vis du PA lui donne sa chance dans l'application batterie, mais il génère des tensions qui ne font pas l'affaire des solvants d'électrolyte.

Polytiophène (Pt). Ce polymère soufré ne craint pas les hautes températures (450°C). Il est insensible à l'oxygène, à l'humidité, et résiste aux acides. Une stabilité assurée semble-t-il par le soufre.

Il se laisse facilement synthétiser et doper par voie électrochimique avec des taux de dopage réversibles qui peuvent atteindre jusqu'à 30%. Sa vocation actuelle est l'affichage électrochrome, mais il ne permet pas le multiplexage.

Polypyrrole (PPY). Un cousin du polytiophène. Polymère azoté (un groupe NH remplace l'atome de soufre du tiophène), il est à peu près aussi bon conducteur que le polytiophène, mais cent fois moins « poreux » que le PA (surface spécifique d'environ 1 m² au gramme). Un candidat sérieux pour les batteries et les écrans plats.

Sciences et Techniques. – 1984. – n° 1. – Février.

Exercices

1. Répondez aux questions :

En quoi consiste la tendance actuelle ? Comment le polyacétylène est-il préparé ? De quoi résulte la conductivité globale ? Dans quelles conditions doit être synthétisé le PA ? Pourquoi le PA doit-il être synthétisé dans une atmosphère rigoureusement contrôlée ? Quel est le problème majeur du PA ? Quelles sont les caractéristiques du PPP ?

Quelles sont les caractéristiques du Pt? Où le Pt est-il employé actuellement? Quelles sont les caractéristiques essentielles du PPY?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms *en* et **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v. p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

4. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations (v. p. 182, 183).

5. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

6. Faites par écrit le plan du texte 11. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

au même titre que в том же качестве, что и...
grâce à *qch* благодаря чему-л.
résoudre en partie le problème de частично разрешить проблему
sans cesse постоянно; без конца

Lisez le texte :

12. COMPOSANT DE HAUTE PERFORMANCE

Le silicium est un composant principal de nombreux matériaux de haute performance. Dans la micro-électronique moderne, le silicium est un constituant de base de tout circuit intégré actuel, des transistors à effet de champ et des tubes lecteurs d'images d'avenir.

Dans la conversion photovoltaïque de l'énergie solaire, le silicium occupe une place de choix et son intérêt est sans cesse accru grâce aux nouvelles méthodes de dopage et de recristallisation. Les recherches dans ce domaine permettront de résoudre en partie le problème de l'énergie de demain.

Le silicium entre aussi dans la composition de nouveaux matériaux composites, au même titre que le carbone, avec toutefois l'avantage d'être plus résistant à l'oxydation à haute température.

Enfin, les silicones pénètrent dans la vie courante sous forme d'huiles, de lubrifiants, d'élastomètres, de résines et sont aussi utilisées dans les industries alimentaires et la cosmétologie. Le développement actuel permet de prevoir l'utilisation possible du silicium dans de nouvelles filières.

Annales de chimie. – 1983. – Février.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Dans quels matériaux le silicium est-il un composant principal? Comment le silicium est-il utilisé dans la micro-électronique moderne? Quelle place occupe le silicium dans la conversion photovoltaïque? Grâce à quoi l'intérêt au silicium croît sans cesse? Sous quelle forme pénètrent les silicones dans la vie courante?

2. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations lexicales au cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 147–150).

3. Traduisez par écrit le texte 12.

4. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

depuis lors с того времени
être adapté à *qch* применяться, прилаживаться
susciter un intérêt вызывать интерес

Lisez le texte :

13. SILICIUM AMORPHE HYDROGÈNE PRÉPARÉ PAR PULVÉRISATION CATHODIQUE

J. Baixeras, D. Mencaraglia, E. Arene, A. Amaral

Grâce â ses propriétés physiques, le silicium monocristallin est un matériau très adapté à la conversion photovoltaïque de l'énergie solaire. Cependant, le coût élevé des pastilles monocristallines de grande surface utilisées dans les dispositifs classiques de conversion (diodes à jonction PN et à barrière Schottky) a suscité, depuis une dizaine d'années un fort intérêt envers le silicium polycristallin et le silicium amorphe, d'élaborations plus faciles que le monocristal. Depuis lors, de nombreuses autres applications sont envisagées pour le silicium amorphe (reprographie, transistors à effet de champ, tubes, lecteurs d'images, etc.).

Annales de chimie. – 1983. – Février

Exercices

1. Répondez aux questions :

A quoi le silicium est-il adapté grâce à ses propriétés physiques ? Qu'est-ce qu'on utilise dans les dispositifs classiques de conversion ? Quels sont les dispositifs classiques de conversion ? Pourquoi le silicium polycristallin et le silicium amorphe ont-ils suscité un fort intérêt ? Quelles applications sont-elles envisagées pour le silicium amorphe ?

2. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150–156).

3. Traduisez par écrit le texte 13.

4. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

5. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 13 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

auprès de *qn, qch* при ком-л., чем-л.
comprendre des raisons понимать доводы *(соображения)*
proprement dit собственно говоря
recouvrir une grande variété охватывать *(объединять)* большое разнообразие

Lisez le texte :

14. LA COLLE DONT ON FAIT LES BOIS

Le mot « colle » désigne une grande variété de produits, parmi lesquels :

– les colles naturelles, végétales ou animales ;

– les « adhésifs formulés » (polychlorophènes, vinyliques, acryliques, polyuréthanes, hot-melt) ; ils sont concurrencés par d'autres technologies (clouage, vissage, soudure, agrafage, sertissage, couture, etc.) ;

– les liants et les colles proprement dites, résines thermodurcissables obtenues par polycondensation du formol avec l'urée, la mélamine ou le phénol. On distingue les résines aminoplastes (urée–formol–mélamine–urée–formol) et les phénoplastes (phénol–formol). Ces produits, qui ont une durée de vie limitée, sont sensibles aux écarts de température (plus de 20°C et moins de 0°C).

Les colles proprement dites servent surtout à assembler des panneaux de bois destinés à la fabrication du contreplaqué, du latté ou du lamellé-collé. Les liants, eux, permettent d'agglomérer – et non plus assembler – des particules de bois ou autres matières premières pour la fabrication de panneaux. Ils sont le débouché principal de l'activité collée. On comprend les raisons qui amènent souvent à parler de « colles pour les industries du bois ». Panneaux de particules agglomérées et panneaux de contreplaqué sont destinés aux industries du meuble, de l'agencement et du bâtiment. Ils sont des produits de base indispensables, car le bois de sciage, la tôle laquée ou émaillée et les thermoplastiques ne peuvent pas les remplacer.

Liants et colles proprement dites se présentent sous la forme de « sirops ». Leur commercialisation demande une parfaite connaissance des possibilités d'application en fonction de l'essence et de la provenance des bois, de la technologie et des presses utilisées, des produits finis envisagés, etc. Les producteurs de colles développent donc une assistance technique importante auprès de leur clientèle. Chaque famille (urée – formol, mélamine – urée – formol, phénol – formol) recouvre une grande variété de formulations adaptées aux nombreuses exigences techniques. A partir des résines, les clients préparent eux-mêmes leurs mélanges collants par dilution dans l'eau et adjonction de catalyseurs de polymérisation et d'adjuvants.

Présence. – 1981. – n° 17. – Mars.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quels produits désigne le mot « colle » ? Par quelles technologies les adhésifs formulés sont-ils concurrencés ? Comment les résines thermodurcissables sont-elles obtenues ? A quoi servent les colles ? Quelle est

la destination des liants ? Comment les clients préparent les mélanges collants ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez ces conjonctions en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

4. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169–171).

6. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet du texte 14 (v. p. 175, 176).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

d'après les techniciens по мнению технических специалистов
de manière à faire *qch* таким образом, чтобы сделать что-л.
de plus en plus все более и более; больше и больше
être exempt de défaut не иметь дефектов
fonctionner à plein rendement работать на полную мощность

Lisez le texte :

15. NOUVEAUTÉS DANS L'INDUSTRIE DES PEINTURES

P.-W. Scherwood

D'après les techniciens de U.S. Industrial Chemicals Co, les poudres ultrafines de polyéthylène permettent d'obtenir des revêtements sur métaux de qualité supérieure. Ces poudres sont actuellement produites sous forme de particules sphériques de 8 à 30 microns qui se dispersent facilement dans l'eau ou les solvants organiques. Les dispersions obtenues peuvent être appliquées au trempé ou par projection au pistolet, séchées et fondues sur des surfaces métalliques. Elles peuvent aussi être appliquées au rouleau sur des matériaux en bandes. S'ils sont fondus à 250-350°F (120-177°C), les revêtements sont arrachables mais ils présentent une très forte adhérence s'ils sont fondus à 400-450°F (204-232°C) sur des surfaces métalliques convenablement nettoyées. La fusion au-dessus de 500°F (260°C) provoque une dégradation. L'épaisseur du revêtement peut aller de 1 à 12 mils (25 à 305 microns), le revêtement étant exempt de défaut en trou d'épingle. Par projection jusqu'à 1-2 mils (25-50 microns) les revêtements obtenus sont lisses mais l'aspect de peau d'orange se manifeste de plus en plus lorsque l'épaisseur augmente. Des revêtements multiples sont recommandés. Cependant, des pellicules exemptes de défaut en trou d'épingle peuvent être obtenues jusqu'à 5 mils (127 microns) par projection d'une seule couche. Le séchage excessif des pellicules avant fusion peut entraîner la formation de fissures qui ne se colmatent pas.

En 1965, l'industrie de l'application en continu de peintures a utilisé 6,25 millions de gallons (23 600 m^3) de peintures, pour une

valeur de 25 millions de dollars. Ces chiffres concernent une centaine de lignes d'application en continu sur tôles d'aluminium et d'acier qui fonctionnent aux Etats-Unis depuis l'unité pour lames de stores jusqu'aux chaînes pour les surfaces de 60 pouces (1 520 mm). Les produits de revêtement, généralement utilisés, sont les alkydes amines et vinyliques, les liants vinyliques, acryliques thermodurcissables, les organosols et les plastisols. La formulation des peintures est faite, en fonction de l'emploi envisagé, de manière à assurer certaines propriétés comme la flexibilité, la formabilité, la résistance aux intempéries, etc. 60 à 70% des surfaces peintes en continu sont utilisées à l'extérieur. Une ligne d'application en continu de 60 pources (1 520 mm), fonctionnant à plein rendement, utilise environ 2 barrels (318 litres) de peinture à l'heure, soit 2 500 gallons par jour (9 450 l / jour) en trois équipes. Ces surfaces peintes en continu sont surtout destinées à l'industrie du bâtiment, en particulier pour la fabrication de panneaux et pour la construction de murs-rideaux qui se développe rapidement. L'industrie de l'appareillage est un autre utilisateur important de surfaces peintes par ce procédé.

Peintures-Pigments-Vernis. – 1968. – n°4. – Avril.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que les poudres de polyéthylène permettent-elles d'obtenir ? Sous forme de quoi produit-on les poudres de polyéthylène ? Comment obtient-on la dispersion des poudres ? Quelle épaisseur doit avoir le revêtement ? Quels produits de revêtement sont utilisés aux Etats-Unis ? Comment se fait la formulation des peintures ? Combien de peintures utilise à l'heure une ligne d'application en continu ? Quelle est la destination des surfaces peintes en continu ?

2. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez ces conjonctions en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).
3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme**. Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).
4. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit, les dénominations des emplois, établissements, compagnies, sociétés, assosiations, etc. ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181, 182).
5. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations (v. p. 182, 183).
6. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte 15.
7. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet du texte 15 (v. p. 175, 176).

* * *

CHAPITRE II

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

Apprenez les groupes de mots :

à ce titre на этом основании; поэтому
à condition que при условии, что
à l'égard de *qn* в отношении кого-л.; по отношению к кому-л.
au détriment de *qch* в ущерб *(во вред)* чему-л.
de ce fait вследствие этого
il convient de faire *qch* следует сделать что-л.
imposer les contraintes подвергать нагрузкам; нагружать
plus ou moins более или менее
supporter les contraintes выдерживать нагрузки

Lisez le texte :

1. ELÉMENTS DE CONSTRUCTION

La construction mécanique est l'art de construire les machines.

Une machine est un ensemble, constitué par un certain nombre de pièces élémentaires judicieusement assemblées, destiné à la satisfaction d'un programme de besoins donné.

Toute machine comprend : des pièces ou éléments de détail ; des organes ou ensembles partiels.

Cette dernière dénomination s'applique à tout groupement de pièces assurant dans la machine une fonction bien définie.

Les qualités d'une bonne machine peuvent se classer en qualités techniques, qualités pratiques, qualités commerciales.

Qualités techniques. Les qualités techniques d'une bonne machine résident essentiellement dans la correction géométrique des mouvements. Ceci exige : une construction précise ; une rigidité suffisante permettant aux organes de supporter, sans déformation notable, les différentes contraintes qui leur sont imposées.

Qualités pratiques. A l'égard de celui qui est chargé de la conduire et de l'entretenir, une machine doit être :

– sûre, c'est-à-dire ne présenter aucun danger pour l'opérateur et, à ce titre, avoir ses organes mobiles convenablement protégés ;

– commode, avoir des organes de manœuvre et de réglage aisément accessibles du poste normal de conduite et de surveillance ;

– douce et silencieuse afin d'éviter la fatigue du conducteur ;

– propre et, à ce titre, ne pas émettre de poussière, projeter ou répandre de liquides, présenter de fuites de gaz nocifs.

Qualités commerciales. Ces qualités sont celles qui, au moindre prix, donnent le maximum de satisfaction à l'acquéreur. Ce dernier souhaite une machine :

– puissante, c'est-à-dire capable d'effectuer, beaucoup de travail en peu de temps ;

– économique, c'est-à-dire susceptible de fonctionner en absorbant le minimum d'énergie ;

– durable et, de ce fait, présentant de grandes facilités d'entretien et de réparation ;

– belle, c'est-à-dire de formes et de proportions harmonieuses. Cette qualité influence souvent favorablement le choix de l'acheteur ;

– bon marché, à condition que ce ne soit pas au détriment des qualités précédemment énoncées.

Les machines imaginées pour multiplier l'effort de l'homme et réduire sa peine ont des fonctions mécaniques très différentes ; mais l'étude attentive d'une machine quelconque fait toujours apparaître des assemblages plus ou moins variés des mêmes organes ou groupes d'organes, devant assurer des fonctions élémentaires dont la combinaison caractérise la machine elle-même.

Pour apporter à chaque problème de construction une solution raisonnée, simple et satisfaisante, il convient de reconnaître et de classer préalablement les fonctions mécaniques élémentaires. Elles sont au nombre de six : la liaison, la sécurité, le guidage, la transmission et transformation de mouvement, l'utilisation des fluides, le graissage.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle construction mécanique ? Qu'est-ce que la machine ? Qu'est-ce qu'on appelle ensemble partiel ? Comment peut-on classer les qualités d'une bonne machine ? Qu'est-ce que désigne la notion « qualités techniques » ? Quelles sont les qualités pratiques d'une machine ? Enumérez les qualités commerciales d'une machine. Quelles sont les fonctions mécaniques élémentaires des machines ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

3. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations lexicales et grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 147–156).

4. Traduisez par écrit le texte 1.

5. Analysez la traduction faite. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

d'emploi courant наиболее часто используемые
de plus более того
il en résulte из этого следует
il est souvent nécessaire часто бывает необходимо
par rapport à *qch* по отношению к чему-л.
rendre solidaire жестко соединять; жестко скреплять
soit ... soit или ... или; либо ... либо

Lisez le texte :

2. CLASSIFICATION DES ASSEMBLAGES

Une machine est essentiellement constituée de pièces ou d'organes simples, assemblés selon des procédés dont l'étude peut être entreprise, abstraction faite de la machine elle-même. Les *assemblages élémentaires* peuvent être classés en :

1. Assemblages à liaison complète, ou assemblages rigides, dans lesquels les pièces réunies sont entièrement solidaires l'une de l'autre, et doivent se comporter comme si elles ne formaient qu'une pièce. Ces assemblages peuvent être permanents ou démontables.

2. Assemblages à liaison partielle, permettant un certain mouvement relatif des deux pièces ; ce mouvement peut être une translation (assemblages glissants) ou une rotation (assemblages tournants).

3. Assemblages à liaison élastique, les deux pièces étant réunies par un lien flexible.

Assemblages rigides permanents.

Dans ces assemblages, les pièces réunies n'ont aucune possibilité de déplacement l'une par rapport à l'autre ; de plus, on ne peut les démonter sans détruire ou détériorer les pièces assemblées ou les organes de liaison.

Soudure. Souder deux pièces, c'est les rendre solidaires l'une de l'autre, soit par apport d'un métal ou d'un alliage qui joue le rôle de ciment, soit par fusion et interpénétration des éléments à assembler.

Emmanchement forcé. Avant le montage, le tenon, généralement cylindrique, a un diamètre légèrement supérieur à celui de son logement ; au montage, les deux pièces se déforment mutuellement, il en résulte une force d'adhérence très importante. Le montage se fait, soit par emmanchement de l'arbre à la presse, soit par dilatation du moyeu ; munir l'arbre d'un chanfrein et le moyeu d'une entrée conique pour faciliter le montage ; prévoir un épaulement pour limiter la pénétration de l'arbre. Il est souvent nécessaire de calculer les dimensions de l'arbre et de l'alésage afin qu'aucune rupture ne se produise au montage. Les assemblages à force permettent la transmission d'une couple important, mais ils ne peuvent se démonter sans détérioration des pièces.

Rivetage. Le rivetage est un procédé d'assemblage de deux ou plusieurs pièces au moyen d'éléments d'assemblage appelés rivets. Les assemblages des tôles en prolongement se font à recouvrement avec un couvre-joint ou avec deux couvre-joints. La clouure ou rivure (mode de répartition des rivets), se fait en carré ou en quinconce. Le pas est la distance qui sépare deux rivets consécutifs sur la ligne de clouure qui en a le plus.

Le rivet est une tige cylindrique munie de deux têtes, l'une préfabriquée, l'autre appelée rivure, façonnée au montage par refoulement d'un excédent de tige prévu à cet effet. Les rivets d'emploi courant sont : le rivet à tête ronde et le rivet à tête fraisée. Accessoirement, on utilise les rivets à tête goutte de suif et à tête fraisée bombée.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelles espèces d'assemblages connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on appelle assemblages rigides ? Comment peut-on appeler assemblages rigides autrement ? Quels assemblages distingue-t-on parmi les assemblages

à liaison complète ? Qu'est-ce que les assemblages à liaison partielle ? Qu'est-ce qu'on appelle assemblages à liaison élastique ? Quels assemblages rigides permanents connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on appelle assemblages rigides permanents ? Qu'est-ce que signifie souder deux pièces ? Comment peut-on réaliser un emmanchement forcé ? Qu'est-ce que le rivetage ? Qu'est-ce qu'on appelle rivet ? Quels rivets d'emploi courant connaissez-vous ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : *le, la, les* ; recopier et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom **en**. Expliquez l'emploi, le sens et sa traduction (v. p. 165).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

6. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme**. Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

7. Faites par écrit le plan du texte. 2. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
à partir de *qch* от чего-л.; из чего-л.
au moyen de *qch* с помощью (посредством чего-л.)
d'une par ... et d'autre part с одной стороны ... и с другой стороны
dû (due, dus dues) à *qch* вызванный чем-л.
en particulier в частности
fixer à demeure закреплять накрепко, намертво
prendre appui sur *qch* опираться на что-л.; упираться во что-л.
s'utiliser en place de *qch* использоваться вместо чего-л.

Lisez le texte :

3. ASSEMBLAGES PAR ÉLÉMENTS FILETÉS

Les assemblages rigides démontables doivent à tout moment permettre la séparation des pièces assemblées par une manœuvre facile qui ne doit pas détériorer les éléments constitutifs. Les assemblages par éléments filetés ont la faveur du mécanicien car ils permettent des réalisations jouissant de grandes possibilités de démontage et de réglage.

Un assemblage par éléments filetés se compose de : l'élément contenu ou filetage mâle ; l'élément contenant ou filetage femelle.

Le filetage mâle est le résultat de l'exécution d'un sillon hélicoïdal à partir de la surface extérieure d'un corps cylindrique. Le filetage femelle est le résultat de l'exécution d'un sillon hélicoïdal à partir de la surface intérieure d'un trou cylindrique. On nomme filet la partie en saillie qui limite le sillon hélicoïdal. La partie de la surface cylindrique qui subsiste après l'exécution d'un filetage constitue les sommets du filet. Le fond du filet est la partie qui

limite la profondeur du sillon. Le noyau est, dans un élément fileté mâle, le corps cylindrique limité par le fond du filet.

Un filetage mâle ou femelle est défini par les éléments caractéristiques suivants : le diamètre nominal, le nombre de filets, le sens du filetage (à droite et à gauche), le pas, le profil du filet (trapézoïdal, triangulaire, carré, etc.).

Les vis sont des tiges filetées munies ou non d'une tête. D'après leurs possibilités de manœuvre, on distingue : les vis fendues, qui se manœuvrent à l'aide d'un tournevis et les vis à tête prismatique, qui se manœuvrent à l'aide de clés plates : clés ouvertes, ou fermées, ou clés tubes.

Les boulons sont des ensembles vis et écrou qui traversent les pièces à assembler pour les serrer entre la tête et l'écrou. Pour poser un boulon, on manœuvre l'écrou au moyen d'une clé et on immobilise la tête soit au moyen d'une clé, soit au moyen d'un dispositif propre d'immobilisation qui prend appui sur une des pièces à serrer. Les boulons s'utilisent en place de vis lorsqu'aucune des pièces n'est suffisamment épaisse pour recevoir un taraudage.

Les goujons sont des pièces cylindriques de solidarisation généralement fixées à demeure par une de leurs extrémités dans l'une des pièces à réunir et recevant à l'autre extrémité soit un écrou, soit une goupille. On distingue : les goujons filetés et les goujons lisses.

Les écrous sont des pièces taraudées qui se placent sur les éléments filetés mâles et en particulier sur les boulons et les goujons. Ils sont généralement établis pour être manœuvrés à l'aide de clés. Le diamètre nominal d'un écrou est le diamètre nominal de l'élément fileté, sur lequel il se visse. Les types normalisés d'emploi courant sont : l'écrou hexagonal, l'écrou carré, l'écrou cylindrique, qui se manœuvre à l'aide d'une clé spéciale et l'écrou à oreilles destiné à être manœuvré à la main.

Les accessoires de visserie et de boulonnerie sont : rondelles et freins. Les rondelles sont de petits disques en matériaux divers que l'on interpose entre un écrou ou une tête de vis d'une part, et la pièce serrée d'autre part ; les rondelles servent à répartir la pression, éviter les détériorations dues aux serrages fréquents, assurer l'indesserrabilité ou l'étanchéité. Les accessoires de freinage normalisés sont : les goupilles fendues qui s'utilisent surtout avec les écrous à créneaux et les freins en tôle qui s'utilisent avec les écrous normaux.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que les assemblages rigides démontables doivent-ils permettre ? Pourquoi les assemblages par éléments filetés ont la faveur du mécanicien ? De quoi se compose un assemblage par éléments filetés ? Qu'est-ce que la filet ? Par quels éléments caractéristiques un filetage est-il défini ? Qu'est-ce qu'on appelle vis ? Qu'est-ce qu'on

appelle boulon ? Qu'est-ce que le goujon ? Qu'est-ce qu'on appelle écrou ? Quels types des écrous d'emploi courant connaissez-vous ? Quels accessoires de visserie et de boulonnerie connaissez-vous ? Quel rôle jouent les rondelles ? Quels accessoires de freinage connaissez-vous ?

2. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

3. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

4. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 45–147).

5. Traduisez par écrit le texte 3.

6. Analysez la traduction faite. Enumérez par écrit les difficultés rencontrés au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les mots et les groupes de mots :

après que после того как
d'après le sens d'emmanchement по направлению посадки *(насадки)*
donc таким образом; следовательно
engager à coups de marteau вгонять молотком; вколачивать молотком
par ailleurs кроме того; в другом месте; в то же время
sans qu'il soit nécessaire de faire *qch* без необходимости сделать что-л.

Lisez le texte :

4. ASSEMBLAGES PAR CLAVETTES ET GOUPILLES

Les clavetages sont des assemblages de solidarisation réalisés au moyen d'une pièce intermédiaire nommée clavette, placée dans un logement intéressant les pièces à réunir.

On distingue, d'après le sens d'emmanchement des clavettes :

– les clavetages transversaux, dans lesquels les clavettes sont disposées perpendiculairement au sens d'emmanchement des pièces à réunir s'opposant ainsi à leur démontage ;

– les clavetages longitudinaux dans lesquels les clavettes sont disposées dans le sens d'emmanchement des pièces. Ce mode de clavetage est utilisé seulement pour assemblages cylindriques et coniques où il interdit les possibilités de rotation des pièces assemblées.

Quand on veut assembler une tige sur un moyeu, sans qu'il soit nécessaire de visser les pièces, on emploie le clavetage transversal. Une mortaise est pratiquée dans la tige et dans le moyeu ; puis une clavette prismatique engagée à coups de marteau réalise la liaison.

Pour assurer la transmission du couple, on interpose alors, entre le moyeu et l'arbre, une clavette longitudinale, en acier mi-dur, ou en acier de cémentation, engagée partie dans une rainure du moyeu, partie dans une rainure de l'arbre. Le clavetage peut être forcé.

On distingue :

– la clavette inclinée sans talon, qui se place d'abord dans la rainure d'arbre, le moyeu étant ensuite forcé en place ·

– la clavette inclinée à talon, forcée à coups de marteau, après que le moyeu est en place ;

– la clavette mince à talon, pour laquelle un simple plat est prévu sur l'arbre.

Dans ces deux derniers cas, il faut avoir prévu latéralement une longueur suffisante de rainure pour la mise en place. Le démontage peut se faire à l'aide d'un chasse-clavette ou d'un arrache-moyeu.

Le clavetage peut être libre. Une clavette parallèle est ajustée sans jeu latéral sur les flancs de la rainure d'arbre, et avec un léger jeu latéral dans la rainure de moyeu ; ses deux faces sont parallèles à l'axe de l'arbre et sa face supérieure a du jeu au fond de la rainure de moyeu.

On distingue :

– la clavette à bouts droits, ou ronds, avec ou sans vis de fixation ; un trou taraudé est prévu pour le décollage ;

– la clavette Woodruff ou clavette disque, de montage facile (fraisage de rainure) mais qui affaiblit notablement l'arbre.

Pour la transmission de couples importants une seule clavette devrait avoir une longueur excessive ; par ailleurs, des clavettes multiples, de longueur réduite, affaibliraient trop l'arbre par leurs rainures. On est donc amené à fraiser des clavettes multiples solidaires de l'arbre ; le moyeu porte des rainures multiples brochées. Les arbres et moyeux cannelés et dentelés sont d'un emploi courant en construction automobile et en consctruction de machines-outils.

Les goupilles sont, comme les clavettes, des pièces de solidarisation. Les plus courantes sont les goupilles coniques. La goupille conique est une tige conique à 2% de longueur normale égale à dix fois le diamètre au gros bout.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que les clavetages ? Comment distingue-t-on les clavetages ? Quel est le rôle des clavetages longitudinaux ? Quand emploie-t-on le clavetage transversal ? Quelles clavettes interpose-t-on entre le moyeu et l'arbre en vue de transmettre le couple ? A l'aide de quoi peut-on faire le démontage d'un clavetage ? Comment réalise-t-on la transmission de couples importants ? Où les arbres et moyeux cannelés et dentelés sont-ils d'un emploi courant ? Qu'est-ce que les goupilles ? Quelles goupilles sont les plus courantes ?

2. Recopiez tous les substantifs utilisés dans deux derniers alinéas du texte 4 ; expliquez par écrit leurs fonctions dans la proposition (v. p. 159).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **l'Infinitif passé** précédé ou non des prépositions **après, avant, sans** (v. p. 168).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

5. Faites par écrit le plan du texte. 4. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

de façon à faire *qch* таким образом, чтобы сделать что-л.
être classés en подразделяться на
être égal à *qch* быть равным чему-л.
être en contact avec *qch* соприкасаться с чем-л.
être solidaire составлять единое целое
il est prévu предусматривается; следует предусмотреть
proprement dit собственно говоря

Lisez le texte :

5. ASSEMBLAGES GLISSANTS

Dans ces assemblages, les deux pièces assemblées sont solidaires en rotation seulement ; elles sont libres en translation et peuvent glisser l'une dans l'autre ; d'où nécessité d'un dispositif de guidage, porté généralement par la pièce fixe.

Le guidage du mouvement rectiligne est réalisé au moyen de glissières et de coulisseaux. La partie fixe se nomme glissière ou coulisse. La partie mobile se nomme coulisseau si elle sert uniquement au guidage ; elle prend généralement le nom qui définit sa fonction principale si elle joue un autre rôle : chariot, traînard, etc. Selon les applications la glissière peut être continue et soutenir le coulisseau sur toute sa longueur, ou bien discontinue et soutenir le coulisseau en différents points.

Les guidages s'établissent au moyen de surfaces frottantes dont la section, considérée dans un plan perpendiculaire au sens du mouvement, est constante. Les surfaces de la glissière et du coulisseau doivent être ajustées de façon à permettre le mouvement.

L'ajustement de l'arbre dans son logement assure le guidage (ajustement glissant) ; il est nécessaire de prévoir un dispositif s'opposant à la rotation relative des pièces assemblées.

Dans les guidages à section circulaire on utilise les clavettes parallèles, à bouts ronds de préférence, encastrées dans l'arbre et fixées sur lui par des vis à tête noyée dans la clavette ; il est prévu sur les clavettes normalisées un trou taraudé, pour vis de décollage, facilitant le démontage. Dans toutes les positions, le moyeu doit être en contact sur toute sa longueur avec la clavette ; la longueur de celle-ci doit donc être égale à la longueur du moyeu augmentée de la course. Lorsque le couple à transmettre est important, pour éviter l'emploi de plusieurs clavettes, dont les rainures affaiblissent l'arbre, on emploie un arbre portant des cannelures et s'engageant dans un moyeu présentant des rainures de même forme.

Les glissières prismatiques peuvent être classées en : glissières rectangulaires ou glissières parallélépipédiques, glissières à queue d'hironde et glissières prismatiques proprement dites.

Les glissières se réalisent couramment en fonte. Convenablement établies et entretenues, les glissières en fonte, munies de coulisseaux également en fonte, acquièrent à l'usage un beau poli et sont susceptibles d'un long service sans usure appréciable.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Comment les pièces sont-elles assemblées dans les assemblages glissants ? Quelle pièce doit porter le dispositif de guidage dans un assemblage glissant ? Au moyen de quoi le guidage du mouvement rectiligne est-il réalisé ? Comment se nomme la partie fixe de l'assemblage glissant ? Qu'est-ce qu'on appelle coulisseau ? Dans quel cas la partie mobile de l'assemblage prend le nom de chariot ou de traînard ? Comment se réalise l'assemblage de l'arbre et de moyeu s'il est nécessaire de transmettre un couple important ? Comment peut-on classer les glissières prismatiques ?

2. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p.164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les articles qui doivent être traduits en russe. Expliquez leurs emploi et sens (v. p.166, 167).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v. p.168).

6. Intitulez en russe les alinéas du texte 5.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

animer *qch* **d'un mouvement de rotation** сообщать чему-л. вращательное движение
d'après le mode de *qch* по способу чего-л.
par contre наоборот
prendre le nom de *qch* называться чем-л.
trouver une application dans *qch* применяться, использоваться в чем-л.

Lisez le texte :

6. ASSEMBLAGES TOURNANTS

Les assemblages tournants sont les assemblages dans lesquels la pièce mobile ne peut avoir qu'un mouvement de rotation, sans possibilité de translation. Ces assemblages trouvent surtout leur application dans les vis de transformation de mouvement, dans les articulations et dans les ensembles arbre–moyeu.

Les assemblages cylindriques ont de multiples applications en construction mécanique. Leurs éléments se façonnent en effet très économiquement à l'aide de machines à rotation de l'outil ou de la pièce. Les portées cylindriques conviennent à tous les organes animés d'un mouvement de rotation.

Les assemblages cylindriques comportent : un élément contenant ou femelle également appelé alésage, un élément contenu ou mâle appelé arbre. Pour obtenir différents jeux ou serrages, pour réaliser un assemblage déterminé, deux solutions sont possibles :

– prendre une pièce femelle type et faire varier la dimension de la pièce mâle. C'est le système à alésage normal ;

– prendre une pièce mâle type et faire varier la dimension de la pièce femelle. C'est le système à arbre normal.

On nomme jeu l'espace libre entre les surfaces d'assemblage. Il se définit par la différence des diamètres des éléments assemblés. Par contre l'assemblage serré s'établit en donnant à l'arbre un diamètre plus important que celui de l'alésage. La différence des diametres des éléments assemblés prend alors le nom de serrage.

Les articulations sont des assemblages laissant aux deux pièces une certaine liberté de mouvement : rotation ou oscillation de l'une des pièces autour d'un axe (articulation cylindrique), ou autour d'un point (articulation sphérique ou rotule).

D'après le mode de montage de l'axe on distingue : le montage en porte-à-faux où l'axe est maintenu à une extrémité seulement, le montage en chape où l'axe est maintenu à ses deux extrémités. On donne le nom de chape à la pièce en forme de fourche.

La solution la plus courante du montage en porte-à-faux consiste à réaliser un assemblage fixe de l'axe dans l'une des deux pièces et un assemblage tournant dans l'autre. Ce montage peut être ou non complété par un dispositif d'arrêt destiné à maintenir latéralement les pièces. Selon la qualité de la construction on assure la fixité de l'axe : par rivetage, par filetage avec ou sans surface d'emmanchement, par emmanchement à force.

Dans le montage en chape l'axe peut être monté tournant dans chacune des deux pièces. C'est la solution la plus sommaire. En bonne construction, l'axe est monté tournant dans une des pièces, fixe dans l'autre. La fixation est effectuée dans celle des pièces dont la remise en état après usure présente le plus de difficultés.

L'articulation sphérique, parfois appelée genouillère, permet à l'une des pièces assemblées, de tourner par rapport à l'autre, autour d'un point déterminé. Les surfaces de contact sont alors sphériques. Leur usinage est toujours délicat, l'usure difficile à compenser, et montage de la sphère femelle sur la sphère mâle demande des précautions spéciales de construction. L'amplitude du mouvement relatif possible est toujours très limitée.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle assemblages tournants ? Où les assemblages tournants trouvent-ils leur application ? Où les assemblages cylindriques trouvent-ils leur application ? A quels organes les portées cylindriques conviennent-elles ? Qu'est-ce que les assemblages cylindriques comportent-ils ? Quelles solutions sont possibles pour réaliser un assemblage cylindrique ? Qu'est-ce qu'on appelle jeu ? Qu'est-ce qu'on appelle serrage ? Qu'est-ce qu'on appelle articulation ? Comment distingue-t-on les articulations selon le mode de montage ? Qu'est-ce qu'on appelle chape ? Qu'est-ce qu'on appelle articulation sphérique ?

2. Recopiez tous les substantifs utilisés dans le dernier alinéa du texte et expliquez par écrit leurs fonctions dans la proposition (v. p. 159).

3. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif**. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

6. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).

7. Formulez par écrit en russe l'idée principale des trois premiers alinéas du texte 6.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

faire usage de *qch* прибегать к чему-л.; использовать что-л.
il en est de même pour *qch* также обстоит дело с чем-л.; то же самое можно сказать о чем-л.
imposer une contrainte à *qch* подвергать что-л. нагрузке
soumettre *qch* **à l'action de** *qch* подвергать что-л. воздействию чего-л.
sous forme de *qch* в виде чего-л.
sous l'effet de *qch* под воздействием чего-л.
tourner autour de son axe вращаться вокруг своей оси
travailler à la flexion работать на изгиб
travailler à la torsion работать на скручивание

Lisez le texte :

7. ASSEMBLAGES ÉLASTIQUES

Dans certains ensembles mécaniques, certaines pièces mobiles doivent pouvoir retrouver d'elles-mêmes une position bien définie dès que la cause de leur déplacement a cessé son action, dans d'autres, la liaison doit donner la possibilité de mouvements très variés. On fait alors usage de liens élastiques dont les plus couramment utilisés sont les ressorts métalliques.

Les ressorts sont des pièces métalliques établies pour supporter d'importantes déformations élastiques. Selon la contrainte imposée au métal qui les constitue, on distingue : les ressorts à simple lame et les ressorts à lames multiples travaillant à la flexion (ressorts de flexion), les ressorts hélicoïdaux et les barres de torsion travaillant à la torsion (ressorts de torsion).

Les *ressorts de flexion* sont :

Ressort à lames. Une lame métallique encastrée à une extrémité et se déformant élastiquement sous l'effet d'une force constitue un ressort de flexion ; il en est de même pour une lame reposant sur deux appuis. Le plus souvent, on associe plusieurs lames de même largeur et de même épaisseur, mais de longueur différente, afin que l'ensemble se rapproche de la forme d'égale résistance à la flexion.

Ressort spiral. L'une des extrémités du ressort est fixe, l'autre est solidaire d'une tige pouvant tourner autour de son axe ; le ressort, en s'enroulant, accumule de l'énergie qu'il est capable de restituer en se déroulant (mécanismes d'horlogerie).

Ressort à boudin. Il est constitué par un fil métallique enroulé en hélice autour d'un cylindre ; l'une des extrémités étant fixe, l'autre est soumise à l'action d'un couple, qui tend à l'enrouler.

Les *ressorts de torsion* sont :

Barre de torsion. C'est une barre métallique cylindrique, dont une extrémité est fixe et dont l'autre extrémité est soumise à l'action d'un couple, qui constitue un ressort de torsion.

Ressort conique ou en volute. Il est constitué par une lame d'acier, à section rectangulaire ou ovale, enroulée suivant un tronc de cône ; l'effort tend à le raccourcir.

Les ressorts ont de nombreuses applications. Ils peuvent être utilisés sous forme de : ressorts presseurs destinés à appliquer une pièce sur une autre, ressorts amortisseurs destinés à absorber l'énergie mise en jeu par des chocs, ressorts de rappel destinés à produire des mouvements.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Dans quels cas fait-on usage de liens élastiques ? Qu'est-ce qu'on appelle ressorts ? Comment distingue-t-on les ressorts selon la contrainte imposée ? Quels ressorts de flexion connaissez-vous ? Qu'est-ce que le ressort à lames ? Qu'est-ce que le ressort spiral ? Qu'est-ce que le ressort à boudin ? Quels ressorts de torsion connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on appelle barre de torsion ? Qu'est-ce que le ressort conique ? Quelle est la destination d'un ressort presseur ? Quel est le rôle d'un ressort amortisseur ? Quel rôle joue le ressort de rappel ?

2. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms **en** et **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v. p. 165).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les articles qui doivent être traduits en russe. Expliquez leurs emploi et sens (v. p. 166, 167).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169–171).

6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 7.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

c'est-à-dire то есть
enfin il existe наконец существует
être entraîné par un moteur particulier приводиться в действие от собственного двигателя
si la nécessité s'en fait sentir если в этом возникает необходимость
sous l'influence de *qch* под воздействием чего-л.
suivant les cas d'utilisation в зависимости от использования
telle que такая как

Lisez le texte :

8. ORGANES DE TRANSMISSION. ARBRES

On appelle transmission l'ensemble des organes qui permettent de transmettre mécaniquement l'énergie d'un moteur (électrique, à combustion interne, à vapeur) à une machine réceptrice (machine-outil, pompe, compresseur).

Plusieurs modes de transmission peuvent être envisagés. Si un seul moteur entraîne toutes les machines d'un atelier, la commande se fait par transmission générale ; si chaque machine réceptrice est entraînée par un moteur particulier, la commande est dite individuelle ; enfin il existe une solution mixte : la commande par groupe, l'atelier possédant plusieurs moteurs, chacun d'eux assurant l'entraînement de plusieurs machines.

Une transmission comprend : des arbres de transmission ; des organes de liaison des arbres (manchons, joints, embrayages) ; des organes de support (paliers, semelles, chaises, etc.); des organes transmettant le mouvement d'un arbre à l'autre (poulies et courroies, engrenages, etc.).

Les arbres sont des pièces cylindriques destinées à transmettre le mouvement de rotation. Supportés par des paliers, ils supportent à leur tour des poulies, des engrenages, des cames, des leviers, etc. Ils doivent être suffisamment résistants pour ne pas accuser de flexion ni de torsion appréciable sous l'influence du poids de leur équipement, des tensions de courroie, des couples moteurs et résistances auxquels ils sont soumis.

Les arbres peuvent être lisses, profilés, creux, suivant les cas d'utilisation. Dans certaines machines telles que moteurs, compresseurs, etc., ils sont coudés et portent le nom de vilebrequins. Un arbre quelconque comprend essentiellement un corps et des tourillons ou soies.

Les arbres de machines sont généralement usinés. Les emplacements des paliers et des différents accessoires, appelés portées, y sont alors exécutés avec un soin particulier. Les portées peuvent, si la nécessité s'en fait sentir, être cémentées, trempées et rectifiées. De tels arbres sont souvent exécutés à échelons, c'est-à-dire avec des portées de différents diamètres. Cette disposition facilite le montage.

Le raccordement de deux éléments de différents diamètres constitue un épaulement. Les épaulements peuvent servir à limiter la position axiale des organes et également à transmettre les efforts axiaux. On peut aussi les munir de collets. Sur les arbres cylindriques les collets sont remplacés par des bagues d'arrêt rapportées.

Les arbres de transmission travaillent à la torsion sous l'effet des couples moteurs et résistent à la flexion sous l'effet du poids des organes fixés sur eux et de la tension des courroies. On les fait en acier doux comprimé ou en acier mi-dur étiré ; ils sont livrés polis et calibrés avec précision.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle transmission ? Quels modes de transmission connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on appelle transmission générale ? Qu'est-ce que la commande individuelle ? Qu'est-ce qu'on appelle commande par groupe ? Qu'est-ce que comprend une transmission ? Qu'est-ce que

les arbres ? Par quoi les arbres sont-ils supportés ? Qu'est-ce que les arbres peuvent supporter ? Qu'est-ce qu'on appelle vilebrequin ? Qu'est-ce que comprend un arbre ? Qu'est-ce qu'on appelle portées ? Qu'est-ce qu'un épaulement ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms **en** et **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v. p. 165).
3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).
4. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150—156).
5. Traduisez par écrit le texte 8.
6. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

animer *qch* **d'un mouvement uniforme** сообщать чему-л. равномерное движение
assurer à *qch* **une marge d'indépendance** обеспечивать чему-л. некоторую степень свободы
emmancher à force насаживать с натягом
se faire en caoutchouc изготавливаться из резины
se faire en deux pièces состоять из двух частей
se faire en tôle d'acier изготавливаться из листовой стали
solidariser deux arbres жестко соединять *(сцеплять)* два вала между собой

Lisez le texte :

9. ACCOUPLEMENTS

Les accouplements sont des organes destinés à relier deux arbres. D'après les conditions de fonctionnements pour lesquels ils sont établis on distingue :

– les accouplements rigides qui assurent une position mutuelle invariable à deux arbres coaxiaux ;

– les accouplements articulés qui résolvent des problèmes d'accouplements d'arbres dont les axes sont parallèles ou concourants ;

– les accouplements élastiques qui assurent à des arbres en position mutuelle invariable une marge d'indépendance du mouvement de rotation de chacun d'eux ;

– les embrayages qui sont des accouplements temporaires permettant de solidariser deux arbres en position mutuelle invariable.

Parmi les accouplements rigides on distingue : les manchons et les plateaux.

Les différents types de manchons sont :

– le manchon à douille, alésé au diamètre des arbres avec lesquels il est solidarisé par un clavetage ;

– le manchon à coquilles qui se fait en fonte en deux pièces. Il peut être claveté ou non ;

– le manchon à frettes constitué par deux coquilles coniques extérieurement serrées par des frettes emmanchées à force ou posées à chaud ;

– les manchons à plateaux, montés à force, à chaud ou à la presse, puis clavetés sur les extrémités des arbres. Un emboîtement circulaire en assure le centrage. La liaison s'effectue au moyen de boulons. Les rebords des plateaux évitent les saillies dangereuses.

Les types usuels d'accouplements articulés, également connus sous le nom de joint sont : le joint d'Oldham pour les arbres parallèles et le joint de Cardan pour les arbres concourants.

Le joint d'Oldham est un accouplement à plateaux. Un plateau intermédiaire possédant deux languettes perpendiculaires, s'ajustant dans les rainures correspondantes des plateaux manchonnés sur les arbres, assure la transmission du mouvement.

Le joint de Cardan se compose essentiellement de deux pièces en forme de chape réunies par un croisillon assurant la transmission du mouvement. Ce type de joint altère la nature du mouvement entre l'arbre menant et l'arbre mené. Si l'arbre menant est animé d'un mouvement uniforme, l'arbre mené a une vitesse variable. Il prend sur un quart de tour une avance sur l'arbre menant et au quart de tour suivant le retard correspondant pour ramener les arbres dans leur position mutuelle. L'importance des variations dépend de l'angle formé par les arbres.

Les accouplements élastiques s'utilisent lorsqu'on désire donner une certaine élasticité à la commande. On interpose alors entre l'arbre menant et l'arbre mené des organes élastiques constitués par du cuir, du caoutchouc ou des ressorts. Le flector est couramment utilisé à la transmission du mouvement du moteur au pont arrière des automobiles. Il permet de légères variations angulaires de la position des arbres. Le disque flexible se fait en caoutchouc ou en tôle d'acier mince.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelle est la destination des accouplements ? Quelles espèces d'accouplements connaissez-vous ? Qu'est-ce que les accouplements rigides assurent-ils ? Quel est le rôle des accouplements articulés ? Quelle est la destination des accouplements élastiques ? Qu'est-ce que les embrayages ? Quel est le but des embrayages ? Comment distingue-t-on les accouplements rigides ? Quels types de manchon connaissez-vous ? Quels types d'accouplements articulés sont largements usuels ? Comment le joint d'Oldham est-il organisé ? Quelle est l'organisation du joint de Cardan ? Quel est le rôle du joint de Cardan ? Quand utilise-t-on les accouplements élastiques ?

2. Recopiez tous les substantifs utilisés dans le dernier alinéa du texte 9 et expliquez par écrit leurs fonctions dans la proposition (v. p.159).

3. Trouvez dans ce texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms **en** et **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v. p.165).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes (v. p. 180, 181).

6. Faites par écrit le plan des textes 8 et 9. Préparez une communication orale en russe sur leur sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

ainsi que de *qch* так же, как и от чего-л.
communiquer le mouvement à *qch* приводить в движение что-л.
effectuer *qch* **à la main** выполнять что-л. вручную
le plus souvent чаще всего
par conséquent следовательно
par l'intermédiaire de *qch* посредством чего-л.
plus ... plus чем больше ... тем больше; *зд.* чем больше, тем прочнее *(сцепление)*
s'effectuer à vide выполняться на холостом ходу
soit ... soit или ... или; либо ... либо

Lisez le texte :

10. EMBRAYAGES

L'embrayage est un organe qui permet de solidariser à volonté deux pièces rotatives situées sur le même axe. Ces pièces peuvent être des arbres, des poulies, des engrenages dont l'une : la pièce menante doit communiquer son mouvement à l'autre : la pièce menée. On utilise : les embrayages à griffes et les embrayages à friction.

Un embrayage à griffes est constitué par deux plateaux clavetés sur les arbres à accoupler ; l'un fixe, l'autre coulissant. Le déplacement du plateau coulissant peut être effectué à la main lorsque la manœuvre se fait à l'arrêt. Le plus souvent, on dispose un levier en forme de fourche agissant dans une gorge ménagée dans le plateau coulissant. Les extrémités de la fourche attaquent les flancs de la gorge soit directement, soit par l'intermédiaire de galets ou de patins. La commande par pignon et crémaillère cylindrique se rencontre couramment sur les machines-outils où elle s'applique à des mouvements d'avance. Le nombre de dents et la profondeur de la denture dépendent des efforts à transmettre ainsi que de la facilité qu'on entend donner à la manœuvre d'embrayage. Plus le nombre de dents est grand, plus les possibilités d'embrayage sont nombreuses. Les embrayages à griffes à denture droite transmettent des efforts importants sous un faible volume. Ils peuvent être débrayés en marche, cependant cette manœuvre ne peut s'effectuer qu'à vide ou sous très faible charge. Pratiquement, le débrayage en marche s'obtient avec un ralentissement du moteur. La manœuvre de débrayage s'effectue dès que le ralentissement se produit.

Les embrayages à friction sont des embrayages possédant des surfaces frottantes solidaires de chacune des pièces à relier. Ces surfaces sont soumises à des pressions croissantes jusqu'à ce que la transmission du mouvement se fasse sans glissement. De nombreux types d'embrayages à friction ont été réalisés. Les plus couramment utilisés sont l'embrayage à cône et l'embrayage à disques.

L'embrayage à cône est constitué par deux tambours coniques, l'un mâle, l'autre femelle de faible conicité. L'entraînement est obtenu en exerçant un effort axial pendant toute la durée de l'embrayage. Cet effort est souvent exercé par un ressort. Les surfaces frottantes peuvent être métalliques : fonte sur fonte ou sur acier, et bronze sur fonte ou sur acier. Les cônes mâles des embrayages de voiture automobile sont garnis de ferodo, matière présentant avec les surfaces métalliques un coefficient de frottement élevé. Le cône femelle est réalisé dans le volant en fonte.

L'embrayage à disques se réalise soit à disque unique, soit à disques multiples. Le disque, qui peut être en tôle d'acier très mince et par conséquent très léger, garni de ferodo sur ses deux faces, est pressé par des ressorts entre deux plateaux entraînés par l'arbre moteur.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que l'embrayage ? Quelles pièces peuvent être solidarisées par l'embrayage ? Comment appelle-t-on les pièces à solidariser par l'embrayage ? Comment distingue-t-on les embrayages ? De quoi un embrayage à griffes est-il constitué ? Comment s'effectue le déplacement du plateau coulissant ? Où se rencontre la commande par pignon et crémaillère ? De quoi dépendent le nombre de dents et la profondeur de la denture ? Qu'est-ce qu'on appelle embrayages à frictions ? Quels types d'embrayages à friction sont les plus couramment utilisés ? Quelle est l'organisation de l'embrayage à cône ? Quel est le fonctionnement de l'embrayage à cône ? Comment un embrayage à disques se réalise-t-il ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif**. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les articles qui doivent être traduits en russe. Expliquez leurs emploi et sens (v. p. 166, 167).

5. Trouvez dans le texte les substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).

6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du 1^{e} et 2^{e} alinéas du texte 10.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

en outre кроме того
être muni de *qch* снабжаться, оборудоваться чем-л.
il est souvent nécessaire de faire *qch* часто бывает необходимым сделать что-л.
par rapport à *qch* по отношению к чему-л.
prendre appui опираться, упираться
prendre place размещаться, помещаться
sous l'influence de *qch* под воздействием, под влиянием чего-л.

Lisez le texte :

11. PALIERS ET ROULEMENTS

Donner des supports convenables aux arbres tournants constitue un très important problème de construction mécanique. Les supports des arbres tournants se nomment paliers. Les portions d'arbres qui prennent appui dans les paliers se nomment portées ou tourillons. La portée inférieure d'un arbre vertical se nomme pivot.

Les portées peuvent reposer directement sur les surfaces des paliers destinées à les recevoir, le mouvement de rotation de l'arbre se traduit alors par un glissement de la portée sur sa surface d'appui. Les paliers ainsi constitués sont dits paliers glissants. Les portées peuvent être munies de roulements à billes ou à rouleaux. Les supports sont alors des paliers à roulements.

Un palier doit satisfaire à deux conditions suivantes : offrir un minimum de résistance au mouvement de l'arbre ; assurer à l'arbre une position bien définie en ne lui laissant d'autres possibilités de déplacement que celles nécessaires au mouvement de rotation.

On distingue à cet effet :

– les paliers ordinaires établis pour supporter seulement les efforts perpendiculaires à l'axe de rotation, Lorsque de tels paliers sont établis pour des arbres verticaux, ils prennent le nom de boitards ;

– les paliers de butée établis pour supporter les efforts axiaux. Ils se nomment crapaudines lorsqu'ils se placent à l'extrémité inférieure des arbres verticaux.

Pour des nécessités de montage, il est souvent nécessaire de couper le palier selon un plan diamétral. Un tel palier se nomme palier à chapeau. Ses parties constitutives sont : le corps, le chapeau, les coussinets : garniture en deux pièces jouant le rôle de la douille des paliers ordinaires.

Les roulements sont essentiellement constitués par des bagues ou des plaques entre lesquelles des billes ou des rouleaux sont interposés. D'après la direction des efforts qu'ils sont appelés à supporter, on distingue : les roulements à billes ou à rouleaux supportant seulement des efforts radiaux ; les butées supportant des efforts axiaux ; les roulements à rouleaux coniques supportant les efforts radiaux et axiaux.

Les roulements à billes et à rouleaux sont constitués par une bague intérieure ajustée sur l'arbre, une bague extérieure ajustée dans le support. Les billes prennent place dans des chemins de roulement, leur écartement est maintenu par une cage. On distingue :

– les roulements à billes rigides à une ou deux rangées de billes, utilisés pour suppporter les arbres courts non susceptibles de fléchir ;

– les roulements à rouleaux cylindriques. Ils peuvent supporter des charges radiales plus élevées que les roulements à billes et ils offrent en outre la possibilité d'un léger déplacement axial d'une des bagues par rapport à l'autre, autorisant les variations de longueur des arbres, sous l'influence de la dilatation. Ils conviennent aux arbres de grande longueur.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle paliers ? Qu'est-ce qu'on appelle portées ou tourillons ? Qu'est-ce qu'un pivot ? Qu'est-ce qu'on appelle paliers glissants ? Qu'est-ce que les paliers à roulements ? A quelles condifions un palier doit-il satisfaire ? Qu'est-ce qu'on appelle boitards ? Qu'est-ce que les crapaudines ? Qu'est-ce qu'on appelle palier à chapeau ? Quelles sont les parties constitutives d'un palier à chapeau ? De quoi les roulements à billes et à rouleaux sont-ils constitués ? Comment distingue-t-on des roulements ? Quels sont les avantages des roulements à rouleaux cylindriques ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez par écrit les phrases avec le sujet exprimé par le verbe (v. p.157).

3. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p.158).

4. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez ces conjonctions en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs**. Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

6. Intitulez en russe les alinéas du texte 11.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

de X à Y от X до У
en sens opposé в обратном порядке; в обратном направлении
faire varier *qch* изменять что-л.
par l'intermédiaire de *qch* посредством чего-л.
se faire en *qch* изготавливаться из чего-л.
sous (la) forme de *qch* в виде чего-л.

Lisez le texte :

12. COURROIES ET POULIES

La transmission du mouvement circulaire continu peut être réalisée : par l'intermédiaire de liens flexibles : courroies ou chaînes ; par commande directe : roues de friction ou engrenages. Les organes moteurs et récepteurs sont constitués par des roues. On nome poulies les roues destinées à recevoir les courroies.

Les courroies sont des liens flexibles sans fin qui, s'enroulant sur les poulies, les entraînent par adhérence. Les courroies se font en cuir, en coton imprégné ou non, en caoutchouc.

Les courroies en cuir ont une épaisseur normale de 5 à 6 mm qui correposnd à l'épaisseur naturelle des peaux utilisées à leur confection. C'est en faisant varier leur largeur qu'on obtient la section convenant à effort qu'elles doivent transmettre.

Les courroies en coton sont des bandes tissées. Elles peuvent se réaliser en toutes largeurs sur une longueur quelconque, même sous la forme de courroies sans fin ne comportant aucune jonction.

Les courroies en caoutchouc sont des bandes de tissu enrobées

de caoutchouc. Elle ne craignent pas l'humidité, mais ne supportent pas le contact de l'huile et l'action de la chaleur. Elles s'utilisent sous forme de courroies plates présentant une grande adhérence, mais leurs applications les plus intéressantes sont les courroies trapézoïdales sans fin utilisées avec des poulies spéciales à gorges.

Les différents éléments constitutifs d'une poulie sont: la jante sur laquelle s'enroule la courroie, le moyeu qui sert à fixer la poulie sur l'arbre, les rais ou la toile reliant la jante au moyeu.

Parmi les poulies spéciales, nous distinguerons: les poulies folles, les poulies étagées, les poulies à gorges pour courroies trapézoïdales.

La poulie folle est ainsi appellée parce que son mouvement doit être indépendant de celui de l'arbre sur lequel elle est montée. Elle doit pouvoir tourner sans entraîner l'arbre et réciproquement l'arbre doit pouvoir tourner sans l'entraîner.

La poulie étagée est constituée par des jantes de différents diamètres réunies sur un même moyeu. Elle s'établit couramment à deux, trois, quatre ou cinq étages. Elle est généralement accouplée à une poulie identique disposée en sens opposé. Les diamètres sont choisis pour donner la gamme de vitesse convenable tout en exigeant une longueur de courroie identique à tous les étages. Ce dernier résultat s'obtient pratiquement, lorsque les deux poulies sont identiques, quand la somme des diamètres est constante.

La poulie à gorges s'utilise pour les courroies trapézoïdales. La jante est réunie au moyeu comme dans les poulies ordinaires, soit par une toile, soit par des rais.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Par quoi peut-on réaliser la transmission du mouvement circulaire ? Qu'est-ce qu'on appelle poulies ? Qu'est-ce que les courroies ? En quoi se font des courroies ? Quelle est l'épaisseur des courroies en cuir ? Qu'est-ce que les courroies en coton ? Qu'est-ce que les courroies en caoutchouc ? Quels sont les éléments constitutifs d'une poulie ? Comment les poulies sont-elles distinguées ? Qu'est-ce qu'on appelle poulie folle ? Qu'est-ce qu'on appelle poulie étagée ? Comment utilise-t-on la poulie à gorges ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif.** Expliquez leurs emploi et traduction (v. p.160).

3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés.(v. p. 161–163).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p.169).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169, 171).

6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 12.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à cet effet для этой цели
de ce fait исходя из этого факта *(поэтому)*
et réciproquement *зд.* и наоборот; взаимно
être situé dans le même plan располагаться в (одной и) той же плоскости
il faut donc que таким образом необходимо, чтобы
il faut également que необходимо также, чтобы
par convention условно *(принять, что)*
transformer le mouvement circulaire en mouvement rectiligne преобразовать вращательное движение в поступательное

Lisez le texte :

13. ROUES DE FRICTION. ENGRENAGES. ROUES POUR CHAÎNES

Les roues de friction, les engrenages et les roues pour chaînes sont des organes de transmission de mouvement.

Les roues de friction s'entraînent mutuellement par adhérence. Il y a possibilité de glissement susceptible d'altérer le rapport des vitesses. Les roues de friction s'utilisent pour transmettre de faibles efforts à de grandes vitesses entre des arbres parallèles ou entre des arbres concourants.

Les engrenages sont des roues dont les jantes sont munies de dents. Ils assurent la transmission de mouvement sans glissement possible.

Les engrenages permettent de résoudre de nombreux problèmes de transmission de mouvement pour lesquels on utilise couramment : les engrenages cylindriques pour commande des arbres parallèles ; les engrenages coniques pour commande des arbres concourants. Ces deux types d'engrenages se réalisent : à denture droite et à denture hélicoidale. Les engrenages cylindriques à denture hélicoïdale permettent également la commande d'arbres non situés dans un même plan : la roue et la vis sans fin pour la commande d'arbres orthogonaux ; la crémaillère pour la transformation du mouvement circulaire en mouvement rectiligne et réciproquement. Dans un couple d'engrenages la plus petite des roues dentées prend le nom de pignon.

Lorsque les arbres sont trop éloignés pour être commandés directement par engrenages, on utilise la commande par chaîne. Les roues à chaîne assurent également une transmission de mouvement entre deux roues dentées par l'intermédiaire du lien flexible constitué par chaîne.

Le fonctionnement des roues de friction repose sur l'adhérence des jantes. Il faut donc que la jante de l'une des roues du couple soit constituée par une matière présentant avec la surface métallique de la jante de l'autre roue un bon coefficient de frottement. Il faut également que les jantes soient soumises à une pression suffisante pour transmettre les efforts. Des dispositifs presseurs, généralement constitués par des ressorts, sont prévus à cet effet.

La denture d'un engrenage cylindrique droit est définie par les éléments caractéristiques suivants : le module M, le nombre de dents Z, le diamètre primitif D_p, le diamètre extérieur D_e, le diamètre intérieur D_i, la saillie s, le creux t de la denture et la largeur l.

Les dimensions des dents des engrenages coniques sont variables sur la longueur de la dent. Par convention, les éléments caractéristiques de la denture se définissent sur le gros bout de la dent. Le diamètre primitif est, de ce fait, le diamètre de la grande base du tronc de cône primitif.

Le couple roue et vis sans fin s'établit avec une vis à filets trapézoïdaux à un ou plusieurs filets s'engrenant soit avec une roue cylindrique à denture hélicoïdale, soit mieux avec une roue creusée, spécialement construite, embrassant les filets de la vis sur un arc compris entre 60 et 90°.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quels organes de transmission de mouvement connaissez-vous ? Quand utilise-t-on les roues de friction ? Qu'est-ce qu'on appelle engrenage ? Quels types d'enegrenages utilise-t-on couramment ? Qu'est-ce que permettent les engrenages cylindriques à denture hélicoïdale ? Qu'est-ce qu'on appelle pignon ? Quand utilise-t-on la commande par chaîne ? Comment fonctionnent les roues de friction ? Par quels éléments se caractérise la denture d'un engrenage cylindrique ? Comment les éléments caractéristiques de la denture des engrenages coniques se définissent-ils ? Quelle est l'organisation du couple roue et vis sans fin ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p.164).
3. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p.165).
4. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations lexicales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 147–150).
5. Traduisez par écrit le texte 3.
6. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

animer *qch* **d'un mouvement de rotation** сообщать чему-л. вращательное движение
au point de vue de *qch* с точки зрения чего-л.
avoir l'aspect de *qch* иметь вид чего-л.
communiquer à *qch* **un mouvement de translation** передавать чему-л. поступательное движение
d'où la nécessité de *qch* отсюда необходимость в чем-л.
dû (due, dus, dues) à *qch* вызванный чем-л.
faire un tour совершить один оборот

Lisez le texte :

14. MÉCANISME VIS ET ÉCROU. SYSTÈME BIELLE-MANIVELLE. CAMES

Le mécanisme vis et écrou est un mécanisme de transformation de mouvement. Il transforme le mouvement circulaire en mouvement rectiligne. Il est quelquefois utilisé pour la transformation inverse. Les différentes dispositions qu'il peut affecter sont : vis mobile et écrou fixe ; vis fixe et écrou mobile ; vis et écrou mobile. Deux solutions sont possibles : la vis, animée d'un mouvement de rotation, communique à l'écrou un mouvement de translation ; l'écrou animé d'un mouvement de rotation communique à la vis un mouvement de translation.

Les principales applications de ce mécanisme sont : la production

d'efforts importants : presse à vis, vérin de levage ; la commande et le contrôle du déplacement des organes de machines.

Le but du système bielle-manivelle est la transformation d'un mouvement rectiligne alternatif en un mouvement circulaire continu, ou inversement. Une bielle est une barre rigide, articulée à ses extrémités sur la manivelle et sur le piston. Elle comprend : le corps, la tête et le pied. Une manivelle est un levier calé sur un arbre et destiné à recevoir de cet arbre, ou à lui transmettre un mouvement de rotation ; elle comprend 3 parties : le corps ; le moyeu, ou grosse tête, fixé sur l'arbre ; l'œil, ou petite tête, articulé sur la tête de bielle par l'intermédiaire d'un maneton.

Le mouvement rectiligne alternatif du piston est transformé en un mouvement circulaire continu de la manivelle ; celle-ci fait un tour pour une course aller et retour du piston ; la course du piston est le double du rayon de manivelle.

La décomposition de la poussée du piston montre :

– que le pied de bielle est soumis à un effort vertical dû à l'obliquité de la bielle ; d'où la nécessité d'une glissière pour éviter la flexion de la tige du piston ;

– que l'effort tangentiel est variable ; il est maximum quand la bielle est perpendiculaire à la manivelle et nul aux points morts ; d'où la nécessité d'un volant pour régulariser le mouvement de rotation de l'arbre et permettre le passage des points morts.

Le but de la came est la transformation d'un mouvement circulaire continu en un mouvement alternatif rectiligne ou angulaire. Les cames sont utilisées pour obtenir une loi de mouvement bien déterminée au point de vue course, périodes de mouvement et de repos, nature du mouvement.

Les cames peuvent avoir des formes très nombreuses et très variées ; mais on distingue 3 formes principales : came à plateau ; came à rainure ; came sur cône ou cylindre.

La came à plateau a l'aspect d'un disque plat dont la forme du contour dépend du mouvement à obtenir ; elle est fixée sur un arbre qui l'entraîne en rotation ; la tige commandée s'appuie sur la surface latérale du disque.

La partie active de la came à rainure est une rainure creusée sur la base d'un disque ou sur la surface latérale d'un cylindre ou d'un cône ; la came étant animée d'un mouvement de rotation, la tige guidée, qui porte un galet s'engageant dans la rainure, est entraînée en translation.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le mécanisme vis et écrous ? Quel est le rôle du mécanisme vis et écrou ? Quelles sont les applications principales du mécanisme vis et écrou ? Quel est le but du système bielle-manivelle ? Qu'est-ce qu'on appelle bielle ? Qu'est-ce que la bielle comprend-elle ? Qu'est-ce qu'on appelle manivelle ? Qu'est-ce que la manivelle comprend-elle ? Qu'est-ce que la décomposition de la poussée du piston montre-elle ? Quel est le rôle du volant ? Quel est le but de la came ? Quelles formes principales des

cames distingue-t-on ? Qu'est-ce que la came à plateau ? Qu'est-ce qu'on appelle came à rainure ?

2. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145—147).

3. Traduisez par écrit le texte 14.

4. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

dans ce dernier cas в этом последнем случае
dans l'autre sens *зд.* при вращении в другом направлении
être d'un emploi courant широко использоваться
être fixé par la norme устанавливаться *(предусматриваться)* стандартом
être muni de *qch* быть снабженным чем-л.
exécuter *qch* **en une seule pièce** изготовить что-л. из целиковой заготовки
il est bon de prévoir *qch* следует предусмотреть
il est courant de remplacer *qch* **par** *qch* часто заменяют что-л., чем-л.
selon le fini exigé в соответствии с требуемой чистотой поверхности

Lisez le texte :

15. ORGANES DE MANŒUVRE

Les organes de manœuvre (*fig.* 1) sont des accessoires qui trouvent leurs applications sur toutes les machines.

Les poignées de manivelles (1, 2) sont prévues pour les manivelles, les volants à main, les leviers. Leurs formes et leurs dimensions sont fixées par la norme E 21 411, qui en distingue deux types : la poignée fixe dont les diamètres nominaux s'étendent de 10 à 42 mm ; la poignée tournante dont la gamme des diamètres s'étend de 16 à 42 mm.

Les manettes de blocage (3, 4) sont définies par la norme E 21 412. L'axe de la queue peut être normal ou oblique à l'axe d'emmanchement. Trois types d'emmanchement sont prévus : l'emmanchement cylindrique lisse goupillé, l'emmanchement fileté, l'emmanchement carré.

Les manivelles équilibrées (5) sont munies d'une poignée fixe ou tournante. Elles peuvent être soit usinées dans la barre, soit moulées en fonte. Dans ce dernier cas, elles sont munies d'une poignée rapportée. Elles peuvent également être matricées, exécutées en une seule pièce avec leur poignée. Les manivelles matricées ou coulées sont usinées ou non selon le fini exigé par la construction. Elles s'ajustent soit par un emmanchement cylindrique goupillé, soit par un emmanchement carré.

Les manivelles ordinaires (6, 7) sans contrepoids d'équilibrage sont d'un emploi courant : pour la commande de dispositifs de blocage et pour la commande manuelle d'un mouvement de rotation. Ces manivelles se munissent couramment de poignées en bois ou en matière plastique.

Les volants de manœuvre (8) sont à toile ou à bras, symétriques ou dissymétriques ; ils peuvent être munis d'une poignée de manœuvre, comme les manivelles ; dans ce cas, il est bon de prévoir une masselotte d'équilibrage diamétralement opposée.

Il est courant de remplacer les volants de manœuvre par la disposition dite : commande de cabestan (9).

Les volants peuvent être montés sur leurs arbres au moyen d'un emmanchement cylindrique ou d'un emmanchement carré. L'emmanchement cylindrique peut être goupillé. Il est plus généralement claveté ; la fixation est alors complétée par une vis, ou par un écrou sur un bout fileté. L'emmanchement carré s'utilise lorsque l'organe de manœuvre doit être amovible.

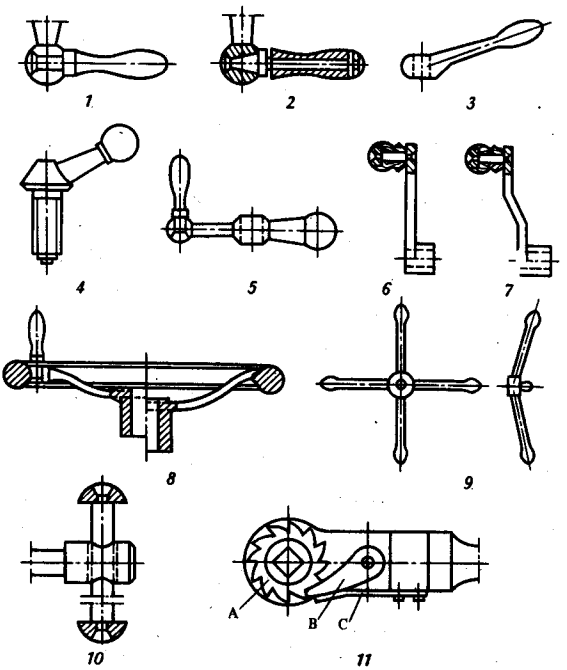


Fig. 1. Organes de manœuvre :
1 – poignée fixe ; 2 – poignée tournante ; 3 – manette de blocage ; 4 – manette de blocage avec poignée à boule ; 5 – manivelle équilibrée ; 6 – manivelle droite ; 7 – manivelle contrecoudée ; 8 – volant de manœuvre ; 9 – commande de cabestan ; 10 – barre de manœuvre ; 11 – levier à cliquet

La barre de manœuvre (10) est terminée par 2 boutons fixés par filetage ou rivure ; elle permet un serrage énergique ; exemple : vis d'étau.

Le levier à cliquet (11) comporte un rochet *A* muni de dents, se fixant à l'extrémité de la vis de manœuvre, et un cliquet *B* poussé par un ressort *C*. Le cliquet ne commande le rochet que dans un seul sens ; dans l'autre sens, le cliquet glisse sur les dents sans entraîner le rochet. La rotation de l'arbre se fera donc par à-coups et sera lente.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle organes de manœuvre ? Pour quels organes prévoit-on les poignées ? Quels types de poignées prévoit la norme E 21 411 ? Par quelle norme les manettes de blocage sont-elles définies ? De quoi les manivelles équilibrées sont-elles munies ? Où les manivelles ordinaires sont-elles d'un emploi courant ? De quoi se munissent ces manivelles ? Par quoi les volants de manœuvre peuvent-ils être remplacés ? Quel est la destination de la barre de manœuvre ? Quels sont l'organisation et le fonctionnement du levier à cliquet ?

2. Trouvez, recopiez et déchiffrez les désignations des Normes Francaises utilisées dans le texte (v. p. 183, 184).
3. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.
4. Faites par écrit le plan du texte. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.
5. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 1 ; préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

au moeyn de *qch* с помощью чего-л.
au contraire наоборот
avoir pour but иметь целью
d'autre part с другой стороны
de la façon décrite ci-dessous способом, описанным ниже
fixer le type de *qch* определить тип чего-л.
grâce à *qch* благодаря чему-л.
obtenir l'étanchéité обеспечить герметичность
provoquer la poussée обеспечивать усилие *(подачи)*
transmettre la poussée передавать усилие *(подачи)*

Lisez le texte :

16. UTILISATION DES FLUIDES

Tous les appareils utilisant des fluides : liquides, gaz ou vapeurs sous pression doivent posséder une qualité commune – l'étanchéité ; les points délicats sont évidemment les joints, et le problème est plus difficile à résoudre si le joint est mobile ; la solution du problème dépend d'autre part de la pression et de la température du fluide. Les organes d'utilisation des fluides sont : joint, presse-garniture, piston, tuyauterie, robinetterie, clapet et soupape.

Les presse-garniture, ou presse-étoupe, ont pour but d'assurer l'étanchéité lorsqu'une tige mobile traverse une paroi séparant 2 milieux à des pressions différentes. Le mouvement de la tige peut être une translation (tige de piston dans le fond de cylindre) ou une rotation (arbre de pompe centrifuge). L'étanchéité est obtenue par l'emploi d'une garniture entourant la tige mobile et serrée contre elle par un dispositif approprié ; le frottement étant important entre la tige et la garniture, on le réduit par un bon graissage ; on trouvera donc dans tout presse-garniture : une boîte renfermant la garniture, un dispositif de serrage, un dispositif de graissage.

Un piston est une cloison mobile se déplaçant dans un cylindre, et destinée à transmettre la poussée d'un fluide (machines motrices), ou au contraire à provoquer la poussée de ce fluide (pompes, compresseurs). Un piston est à simple effet si le fluide n'agit que sur l'une de ses faces, à double effet s'il agit successivement sur ses 2 faces.

Les conduites pour liquides, gaz ou vapeurs sont formées de tuyaux réunis par des raccords ou des joints. Dans les applications industrielles, on utilise couramment les tuyaux en fonte ou en acier moulé, les tubes d'acier avec ou sans soudure, les tubes de cuivre. La section de passage, la nature, la pression, la température du fluide fixent le type de canalisation à utiliser. Les tuyaux formant une conduite s'assemblent de la façon décrite ci-dessous.

Assemblage par emboîtement. L'une des extrémités du tuyau est terminée par un cordon, l'autre par un emboîtement ; les deux tuyaux étant engagés l'un dans l'autre, l'étanchéité est obtenue par un joint au plomb ou par un joint en caoutchouc.

Assemblage **par brides.** Les deux extrémités du tuyau sont terminées par des brides percées de trous ; les brides des tuyaux à assembler sont réunies et serrées par des boulons. L'étanchéité est obtenue au moyen d'un joint élastique serré entre les deux brides.

Assemblage **par manchon fileté.** Les extrémités des tubes sont filetées au pas du gaz ; ils sont raccordés par vissage dans un manchon en acier ou en fonte malléable, comportant extérieurement une partie hexagonale ou des cannelures permettant le vissage. Pour assurer l'étanchéité, les filetages sont enduits avant le montage de mastic et entourés de filasse imprégnée de céruse ; si cette précaution est insuffisante, le manchon est complété par des contre-écrous serrant une rondelle plastique. Ce mode d'assemblage se prête bien aux changements de direction et aux branchements, grâce à l'emploi de raccords spéciaux, mais le démontage est difficile.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelle qualité commune doivent posséder tous les appareils utilisant des fluides ? Quels sont les organes d'utiliation des fluides ? Quel est le but des presse-garniture ? Comment l'étanchéité est-elle obtenue ? Qu'est-ce qu'on trouve dans tout presse-garniture ? Qu'est-ce qu'on appelle piston ? De quoi les conduites pour liquides sont-elles formées ? Qu'est-ce qu'on utilise dans les appliications industrielles ? Qu'est-ce que l'assemblage par emboîtement ? Qu'est-ce qu'on appelle assemblage par brides ? Comment réalise-t-on un assemblage par manchon fileté ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir,** etc. **à la forme imppersonnelle** (v. p. 168).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).

4. Trouvez les prépositions **à, de, par** remplissant les fonctions grammaticales. Expliquez comment ces fonctions sont-elles exprimées par la traduction (v. p. 172).

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 16.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

assurer l'obturation обеспечивать закрывание, перекрытие
déverser l'excès de *qch* сливать, сбрасывать избыток чего-л.
en sens inverse в обратном направлении
en un point quelconque de *qch* в какой-л. точке чего-л.
limiter la dépression ограничивать степень разрежения
plus ou moins более или менее
régler le débit регулировать пропускную способность

Lisez le texte :

17. ROBINETTERIE

La robinetterie est l'ensemble des appareils que l'on dispose sur une capacité contenant un fluide pour permettre, modifier ou interrompre le débit de ce fluide.

On désigne sous le nom de robinets des organes d'obturation placés sur les récipients et sur les tuyauteries pour établir, régler ou supprimer la circulation des fluides. Ils peuvent être à commande manuelle ou à commande automatique. Un robinet se compose d'un corps creux à l'intérieur duquel se trouve une pièce mobile d'obturation.

Le type le plus usuel de robinet à obturateur tournant est le robinet à boisseau, qui convient aux faibles pressions. L'obturateur tournant appelé clé peut être maintenu par un écrou placé sur embout fileté de la clé, ou par un presse-étoupe.

Les robnets à soupape assurent l'obturation au moyen d'une soupape, corps conique à forte conicité, reposant sur un siège conique de faible étendu. C'est la levée plus ou moins grande de la soupape qui livre passage au fluide et règle son débit.

Le robinet à pointeau est une variante du robinet à soupape. C'est l'extrémité conique de la tige de la vis qui sert d'obturateur. Il convient aux conduites de faible diamètre supportant des pressions élevées.

Les robinets-vannes sont caractérisés par un obturateur appelé vanne qui se déplace parallèlement à son siège ; la vanne est logée dans la cavité intérieure d'un corps ; un dispositif de manœuvre permet l'ouverture et la fermeture ; un presse-étoupe assure l'étanchéité.

Selon leur destination, les robinets peuvent être établis sous forme de robinets de tête lorsqu'ils assurent l'écoulement directement à l'extérieur, ou de robinets d'arrêt lorsqu'ils sont destinés à être placés en un point quelconque de la canalisation.

Les clapets de retenue sont des appareils à fonctionnement automatique destinés à empêcher le passage d'un fluide dans certaines conditions ; ils sont munis d'un obturateur libre appelé clapet. Ils remplissent les fonctions principales suivantes : empêcher le passage d'un fluide en sens inverse du sens normal de fonctionnement (clapets de non retour) ; empêcher que la vitesse du fluide ne dépasse une valeur déterminée (clapets d'arrêt).

Les soupapes automatiques sont des appareils destinés à limiter la pression d'un fluide à une valeur déterminée ; ils sont munis d'un obturateur appelé soupape. Les principaux types des soupapes sont :

— soupapes automatiques d'échappement : appareils destinés a limiter la pression dans une enceinte, en évacuant l'excès de fluide dans une

autre enceinte à pression sensiblement constante (soupapes de sûreté, soupapes de retour) ;

— déverseurs : appareils destinés à limiter automatiquement la pression dans une enceinte en déversant l'excès de fluide dans une autre enceinte à pression variable ;

— soupapes automatiques d'admission (ou reniflards) : appareils destinés à limiter la dépression dans une enceinte en y laissant pénétrer un fluide extérieur (en général l'air atmosphérique).

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle robinetterie ? Qu'est-ce qu'on appelle robinet ? De quoi se compose un robinet ? Quel type de robinet est le plus usuel ? Comment les robinets à soupape assurent-ils l'obturation ? Qu'est-ce que le robinet à pointeau ? Qu'est-ce que le robinet-vanne ? Qu'est-ce qu'on appelle robinet de tête ? Qu'est-ce qu'on appelle robinet d'arrêt ? Qu'est-ce que les clapets de retenue ? Quelles fonctions remplissent les clapets de retenue ? Qu'est-ce qu'on appelle soupapes automatiques ? Quelle est la destination des soupapes automatiques d'échappement ? Quelle est la destination des déverseurs ? Quelle est la destination des soupapes automatiques d'admission ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif.** Expliquez leurs emploi et traduction (v. p.160).

3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratis.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p.163, 164, 166).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir,** etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

6. Intitulez en russe les alinéas du texte17.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

afin de faire *qch* с целью сделать что-л.
amener l'huile d'une façon continue par gravité подавать масло непрерывно самотеком
ci-dessous ниже
par conséquent следовательно

Lisez le texte :

18. GRAISSAGE

Le but du graissage est d'interposer un enduit gras entre les surfaces frottantes afin de diminuer le coefficient de frottement et, par conséquent, de réduire la puissance absorbée par le frottement, d'améliorer le rendement de la machine, d'éviter l'échauffement et le grippage. On réalise un graissage parfait par interposition d'un film d'huile continu entre les surfaces frottantes.

Le choix du dispositif dépend des conditions de fonctionnement

(vitesse relative, marche continue ou intermittente), de la nature du lubrifiant, de la forme des surfaces en contact, etc. ; on cherche à le rendre sûr, continu, automatique et économique. Les dispositifs à lubrifiant perdu sont décrits ci-dessous.

Alimentation discontinue. Le graissage peut se faire par introduction d'huile, avec une burette, soit dans un simple trou avec pattes d'araignée, soit dans un graisseur à couvercle, ou dans un bouchon graisseur à chapeau tournant. Le graissage par graisse consistante peut se faire sous pression au moyen d'une pompe.

Alimentation **continue.** L'huile peut être amenée d'une façon continue par gravité : graisseur compte-gouttes ; par capillarité : graisseur à mèche, à rotins ; par ressort : graisseur à ressort ; par inertie, en utilisant le mouvement de l'appareil : graisseur à pointeau pour tête de bielle de locomotive ; par utilisation de la force centrifuge : graissage du maneton d'une manivelle ; par commande mécanique : graissage central par distributeur et graisseurs.

Les dispositifs à récupération d'huile sont décrits ci-dessous.

Graissage par barbotage. L'huile est entraînée vers les surfaces frottantes, soit par l'organe lui-même (réducteurs et boîtes de vitesse), soit par un organe auxiliaire : bague ou chaîne. Prévoir un réservoir d'huile, un trou de vidange, un trou de remplissage, éventuellement un niveau d'huile.

Graissage **sous pression par canalisations.** L'installation comprend : un réservoir, une pompe (à piston, à palettes, à engrenages) ; des canalisations amenant l'huile sur les surfaces frottantes ; des trous, rainures, collerettes, ramenant l'huile au réservor : un filtre à huile, quelquefois un réfrigérateur, un manomètre. Applications : arrosage des outils en travail dans les machines-outils ; graissage des paliers et têtes de bielle de moteurs.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel est le but du graissage ? Comment réalise-t-on un graissage parfait ? De quoi dépend le choix du dispositif de graissage ? Comment peut se faire le graissage dans le cas d'alimentation discontinue ? Comment le graissage est-il réalisé dans le cas d'alimentation continue ? Comment le graissage par barbotage se fait-il ? Qu'est-ce qu'une installation de graissage sous pression doit-elle comprendre ? Quelle est l'application du graissage sous pression ?

2. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 147—150).

3. Traduisez par écrit le texte 18.

4. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

améliorer l'aspect улучшать внешний вид
assurer à *qch* **un point d'appui** обеспечивать чему-л. точку опоры
dans certains cas в некоторых случаях
faire *qch* **en matériaux bon marché** изготовить что-л. из дешевого материала
protéger *qn* **ou** *qch* **contre** *qch* защищать, предохранять кого-л. или что-л. от чего-л.
résister aux efforts de travail выдерживать рабочие нагрузки
sa forme est commandée par ее форма определяется

Lisez le texte :

19. BÂTIS DES MACHINES

Toute machine-outil comporte un bâti. Le bâti est une robuste pièce, généralement en fonte, qui soutient les autres organes. Il doit résister aux efforts de travail. Sa principale qualité est l'indéformabilité. Sa forme est commandée par l'agencement des organes. Certaines parties sont travaillées et constituent soit des glissières pour les organes à mouvement rectiligne, soit des paliers pour les organes rotatifs.

Les diverses fonctions d'un bâti sont :

— assurer aux organes de la machine les points d'appui nécessaires et la permanence de leurs positions relatives. Le bâti doit donc résister aux réactions sans contrainte exagérée (résistance), ni déformation notable (rigidité et assise suffisantes) ;

— permettre les montages, démontages, réglages de mécanismes, ainsi que leur graissage. Il est donc nécessaire de prévoir des orifices, portes et panneaux mobiles, de fractionner parfois les éléments, de prévoir enfin des carters formant réservoirs d'huile dans certains cas ;

— protéger le personnel contre les évolutions de certains organes mobiles et les mécanismes contre les poussières et souillures diverses ;

— assurer certaines fonctions spéciales : conductibilité thermique, électrique, magnétique ; former réservoir d'air, d'eau ;

— tout en donnant à la machine son allure générale, dont l'aspect extérieur doit être harmonieux et équilibré, le bâti doit être aussi économique que possible. Ses dimensions étant généralement importantes, on le fera en matériaux bon marché et d'usinage facile.

D'après les formes générales on peut distinguer :

— les bâtis-caissons soudés ou moulés à noyaux ; leur section transversale est creuse, rectangulaire, circulaire, ou ovale ; l'aspect extérieur net et dépouillé est particulièrement heureux ;

— les bâtis à nervures, soudés ou moulés, d'un aspect extérieur plus complexe, généralement moins satisfaisant, mais de construction souvent plus économique ;

— les bâtis à charpente triangulée, obtenus par soudure de profilés d'acier ; ils sont généralement très légers, mais d'aspect disgracieux ; on les habille généralement de tôles minces extérieures, qui ne particupent pas à la résistance, mais améliorent l'aspect.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle bâti ? Quelle est la qualité principale d'un bâti ? Par quoi la forme d'un bâti est-elle commandée ? Quelles parties du bâti sont généralement travaillées ? Quelles sont les fonctions principales d'un bâti ? A quoi le bâti doit-elle résister ? Comment distingue-t-on les bâtis d'après leurs formes ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p. 160, 169).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).

6. Faites par écrit le plan du texte 19. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

CHAPITRE III

MOYEN D'EXÉCUTION DES PIÈCES MÉCANIQUES

Apprenez les groupes de mots :

à cet effet для этой цели
au moyen de *qch* с помощью чего-л.
d'après *qch* по (согласно) чему-л.
de l'ordre de порядка
exécuter une pièce mécanique изготовить деталь
il faut необходимо
plus ou moins более или менее
s'il y a lieu *зд.* если это необходимо
sous forme de *qch* в виде чего-л.

Lisez le texte :

1. GÉNÉRALITÉS

Pour exécuter une pièce mécanique, il faut: réaliser une ébauche, l'usiner, la traiter s'il y a lieu. On entend par ébauche ou pièce brute toute pièce capable de la pièce finie, c'est-à-dire d'un volume suffisant pour contenir la pièce finie. L'ébauche a une forme plus au moins approchée de la forme définitive. Les ébauches peuvent être : des pièces de fonderie, des pièces forgées ou chaudronnées, des pièces montées sous pression, des tronçons de barres laminées.

L'usinage consiste à enlever, par des procédés de division à froid de la matière, un excédent du métal prévu à cet effet sur la pièce brute. Il permet d'obtenir des surfaces présentant une correction géométrique, une position, un degré de fini ou état de surface supérieurs à ceux que fournissent les procédés mis en œuvre pour la réalisation des ébauches.

D'après le mode d'action des outils utilisés, les surfaces usinées peuvent se classer en deux catégories :

— les surfaces taillées, obtenues par travail de coupe, mettant en œuvre

des outils tranchants : outils de coupe divisant la matière sous forme de copeaux ;

– les surfaces finies, généralement obtenues par action abrasive de corps très durs, divisant finement le métal.

La division du métal sous forme de copeaux s'effectue au moyen d'outils tranchants mis en action par des machines-outils. La classification des machines-outils peut s'effectuer d'après la nature des mouvements de coupe. On distingue : les machines à rotation continue : de la pièce (tour) et de l'outil (perceuse, aléseuse, fraiseuse, machine à meuler) ; les machines à mouvement de coupe rectiligne : de la pièce (raboteuse) et de l'outil (étau-limeur, mortaiseuse).

L'action abrasive consiste à diviser le métal en fines particules en faisant agir par frottement les surfaces rugueuses de matières très dures. A cet effet, on utilise les meules et les rodoirs. Les meules sont des agglomérés, en forme de disque ou de couronne, de particules très dures. On les anime d'une vitesse de rotation réalisant des vitesses circonférentielles de l'ordre de 30 mètres par seconde. Les machines qui les mettent en œuvre se nomment rectifieuses et le travail qu'elles exécutent : la rectification.

Les rodoirs sont des outils constitués par : des barreaux prismatiques de même nature que les meules ; des pièces métalliques servant de support soit à une pâte abrasive, soit à des particules abrasives incrustées par pression dans un barreau généralement en cuivre. Les rodoirs sont mis en œuvre à la main ou à l'aide de machines spéciales. Leur action se nomme rodage. Elle intéresse une très faible quantité de matière.

Signalons enfin :

a) le grattage qui s'effectue à la main par action du grattoir, outil à arête tranchante unique ;

b) le diamantage qui est un travail de coupe effectué à l'aide d'un diamant. Il convient aux métaux tendres : alliages d'aluminium et antifriction.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'il faut faire pour exécuter une pièce mécanique ? Qu'est-ce qu'on entend par ébauche ? Comment peut-on appeler une ébauche autrement ? Par quelles pièces les ébauches peuvent-elles être présentées ? En quoi consiste l'usinage ? Quel est le but d'usinage ? En quelles catégories peuvent se classer les surfaces usinées ? Comment peuvent se classer des machines-outils ? En quoi consiste l'action abrasive ? Qu'est-ce qu'on utilise en vue d'obtenir l'action abrasive ? Qu'est-ce qu'on appelle meules ? Comment appelle-t-on les machines mettant en œuvre les meules ? Qu'est-ce qu'on appelle rodoirs ? Comment les rodoirs sont-ils mis en œuvres ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

4. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145—147).

5. Traduisez par écrit le texte 1.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
au cours de во время; в течение
contrairement à *qch* в противоположность чему-л.
en conséquence следовательно
en tous les cas во всех случаях
être conforme à *qch* соответствовать чему-л.
il est nécessaire de faire *qch* необходимо сделать что-л.
lors de во время; в течение
soit la pièce représentée... пусть дана деталь, изображенная...
tenir compte учитывать
verser le métal en fusion лить расплавленный металл

Lisez le texte :

2. FONDERIE

La fonderie est un procédé de travail qui consiste à verser le métal en fusion dans un moule. Il donne, après refroidissement du métal, une pièce reproduisant la forme du moule utilisé. C'est le procédé qui convient à l'exécution des pièces de forme tourmentée.

Le moule en sable ne sert qu'une seule fois. Il est détruit pour en extraire la pièce moulée. Les difficultés rencontrées dans la confection du moule se multiplient donc par le nombre de pièces à exécuter.

Soit la pièce représentée selon les conventions habituelles du dessin industriel. Pour en effectuer le moulage il est nécessaire d'établir une pièce appelée modèle qui reproduit, à quelques détails près, les formes de la pièce métallique à obtenir. Le modèle est généralement construit en bois. La destruction du moule, après refroidissement du métal, fournit la pièce déssablée, laquelle, débarrassée de ses accessoires de coulée, au cours de l'opération d'ébarbage, donne la pièce terminée.

Pour que la pièce soit conforme aux indications données par le dessin, il faut tenir compte dans l'établissement du modèle : de la diminution de dimension appelée retrait, qui se manifeste lors du refroidissement dans le moule et des besoins de l'usinage lequel se fait par enlèvement à froid du métal et qui, en conséquence, exige que la pièce brute présente les surépaisseurs nécessaires.

L'exécution des noyaux constitue une opération de moulage supplémentaire nécessitant l'emploi d'une boîte à noyau qui donne les empreintes que ne fournit pas le modèle. Sur le modèle, on place des parties saillantes nommées portées. Comme leur nom l'indique, les portées laissent dans le moule des empreintes destinées à supporter le noyau. Les noyaux se confectionnent à l'aide d'un sable spécial : le sable à noyau, qui présente après passage à l'étuve, une résistance mécanique supérieure à celle du sable utilisé à la confection des moules.

Les moules métalliques, appelés également coquilles, se font généralement en fonte. L'acier doux peut être utilisé pour la confection des petits moules. Ils doivent assurer en tous les cas, contrairement aux moules en sable, la possibilité de démoulage de la pièce coulée.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle fonderie ? A l'exécution de quelles pièces convient la fonderie ? Combien de fois peut servir un moule en sable ? Qu'est-ce qu'il faut faire avant de commencer le moulage ? En quoi le modèle est-il construit ? De quoi faut-il tenir compte dans l'établissement du modèle ? Qu'est-ce que nécessite l'exécution des noyaux ? Comment les noyaux se confectionnent-ils ? Comment appelle-t-on les moules métalliques ? Qu'est-ce que les coquilles doivent-elles assurer ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom **en.** Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ce pronom (v. p. 165).

3. Trouvez dans le texte le substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

5. Intitulez en russe les alinéas du texte 2.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

de façon à faire *qch* таким образом, чтобы сделать что-л.
être situé à une extrémité de *qch* располагаться на конце чего-л.
faire épouser au métal придавать металлу форму чего-л.
il est indispensable de prévoir необходимо предусмотреть
mettre en œuvre использовать; пускать в ход, в дело
soumettre *qch* **à l'action de** *qch* подвергать что-л. воздействию чего-л.

Lisez le texte :

3. FORGEAGE

Le forgeage et le chaudronnage procèdent par déformation du métal à froid ou à chaud, par choc ou par pression.

Les opérations de forgeage peuvent se classer en deux groupes : celles qui intéressent la modification de la section transversale et celles qui intéressent la modification de la direction générale de la pièce.

Les opérations intéressant la modification de la section transversale de la pièce sont : l'étirage et le refoulage.

L'étirage procède par diminution de la section initiale et se traduit par une augmentation de longueur. Le poinçonnage et le bigornage sont des cas particuliers d'étirage appliqués à l'exécution des trous et à celle des pièces annulaires.

Le refoulage procède par augmentation de la section initiale et se traduit par une diminution de longueur. La partie refoulée peut être située soit à une extrémité de la pièce, soit en une région quelconque.

Les opérations intéressant la modification de la direction générale de la pièce sont : le cintrage, le pliage, la torsion. Le cintrage modifie la direction selon une courbe de grand rayon. Le pliage est un cintrage de faible rayon. La torsion modifie la position des sections transversales de l'échantillon brut.

Les moyens utilisés pour exécuter ces différentes opérations sont :

— les procédés de travail à la main, utilisant l'énclume et le marteau, et un certain nombre d'accessoires de façonnage : dégorgeoirs, chasses, poinçons, tranches, étampes, etc. ;

— les procédés de travail mécanique qui mettent en œuvre : le marteau-pilon à vapeur ou pneumatique qu'on utilise avec des accessoires analogues à ceux employés pour le travail à la main et la presse gydraulique pour le façonnage de très grosses pièces.

Le matriçage est un procédé de forgeage qui consiste à faire épouser un métal, convenablement chauffé, les empreintes d'un moule métallique en deux parties appelé matrice.

Les matrices sont des blocs parallélépipédiques en acier allié au nickel. Les empreintes des matrices doivent être convenablement dépouillées. Les empreintes doivent obligatoirement comporter un logement de bavure sur le plan de joint, nécessaire à l'excédent de métal qu'il est indispensable de prévoir pour obtenir un remplissage convenable de la matrice.

Le joint est établi de façon à permettre un démoulage aisé de la pièce. Il passe par la plus forte section de la pièce.

Les empreintes les plus profondes doivent se trouver dans la partie supérieure de la matrice. Cette disposition est dictée par l'expérience.

Le matriçage s'effectue en soumettant les matrices à l'action d'un engin de choc appelé mouton.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Par quoi procèdent le forgeage et le chaudronnage ? Comment peuvent se classer les opérations de forgeage ? Quelles opérations intéressent la modification de la section transversale ? Par quoi procède l'étirage ? Par quoi procède le refoulage ? Quelles opérations intéressent la modification de la direction générale de la pièce ? Qu'est-ce que modifie le cintrage ? Qu'est-ce que le pliage ? Qu'est-ce que modifie la torsion ? Quels sont les moyens utilisés pour exécuter les différentes opérations de forgeage ? Qu'est-ce qu'on utilise pendant le travail à la main ? Qu'est-ce que les procédés de travail mécanique mettent en œuvre ? Qu'est-ce qu'on appelle matriçage ? Qu'est-ce que les matrices ? Comment s'effectue le matriçage ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif.** Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

4. Trouvez les prépositions **à, de, par** remplissant les fonctions grammaticales. Expliquez comment ces fonctions sont exprimées par la traduction (v. p. 172).

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 3.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à partir de *qch* из чего-л.
au moyen de *qch* с помощью чего-л.
dans ce cas в этом случае
de forme quelconque какой-л. формы
réaliser les pièces производить, изготовлять детали
s'effectuer à la main выполняться вручную

Lisez le texte :

4. CHAUDRONNAGE

Le chaudronnage est le façonnage des métaux en feuilles. Les ouvrages chaudronnés sont constitués par des parois de faible épaisseur souvent raidies par une armature généralement constituée par des profilés laminés.

Les travaux de chaudronnage comportent :

— le traçage et le découpage des éléments plans dans lesquels les différentes pièces seront façonnées ; les petites pièces peuvent être découpées mécaniquement à la presse à l'aide d'outils spéciaux ;

— le façonnage qui donne à ces éléments la forme voulue ;

— l'assemblage qui réunit les éléments.

Les procédés de façonnage sont : le cintrage et le pliage qui s'appliquent aux surfaces développables, la retreinte et l'emboutissage qui permettent d'obtenir des formes creuses quelconques à partir de surfaces planes.

Le cintrage et le pliage peuvent s'exécuter :

— à la main, au maillet ou à la batte sur les formes appropriées ;

— à l'aide de machines spéciales appelées cintreuses ou plieuses ;

— à la presse, à l'aide d'un outillage spécial : il prend alors le nom de chambrage.

La retreinte procède par déformations conduites du centre vers la périphérie. La retreinte convient au façonnage de corps creux de petite dimension qu'elle permet d'obtenir en une seule pièce.

L'emboutissage procède par déformations conduites de la périphérie vers le centre. Il peut s'effectuer à la main au marteau sur des formes creuses. Il permet dans ce cas de réaliser des pièces peu profondes. Il se réalise également à la presse en utilisant un outillage spécial.

Le découpage à la presse consiste à obtenir, à partir d'une bande de métal, des pièces plates de forme quelconque par cisaillage au moyen d'un outillage spécial dit : outil à découper.

L'outil à découper se compose essentiellement :

— d'un poinçon dont la section a la forme de la pièce à obtenir ;

— d'une matrice ouverte également à la forme de la pièce à obtenir.

L'emboutissage à la presse consiste à obtenir des pièces creuses à partir d'un élément plan de métal de forme convenable appelé flan. La surface du flan doit être sensiblement équivalente à celle de la pièce à obtenir. L'outil à emboutir est constitué par un poinçon qui s'engage dans une matrice.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on appelle chaudraonnage ? Par quoi les ouvrages chaudronnés sont-ils constitués ? Qu'est-ce que les travaux de chaudronnage comportent ? Quels sont les procédés de façonnage ? Comment peuvent s'exécuter le cintrage et le pliage ? Par quoi procède la retreinte ? A quoi convient la retreinte ? Par quoi procède l'emboutissage ? Comment l'emboutissage peut-il s'effectuer ? En quoi consiste le découpage ? De quoi se compose l'outil à découper ? En quoi consiste l'emboutissage à la presse ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Trouvez dans le texte les substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).

5. Faites par écrit le plan du texte 4. Préparez une communication orale en russe sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

cas le plus courant чаще всего; наиболее распространенный случай
connu sous le nom de известный под названием
il en diffère par le fait que от него (*зд.* предыдущего процесса) он отличается только тем, что
n'est autre que не что иное, как
partie de la pièce destinée à être tenue à la main часть детали, предназначенная для того, чтобы за нее браться рукой
soumettre *qch* **à la pression** подвергать что-л. давлению

Lisez le texte :

5. TOURNAGE

Le tournage est un procédé d'usinage qui consiste à faire agir un outil de coupe sur une pièce animée d'un mouvement de rotation. Les machines utilisées pour ce travail se nomment tours, elles permettent l'exécution de surfaces de révolution.

Le mouvement de rotation communiqué à la pièce est le mouvement de coupe. L'outil, dont la partie active se déplace dans le plan diamétral de la pièce, reçoit le mouvement de pénétration et le mouvement d'avance. Le travail s'exécute soit par génération, cas le plus courant, soit par travail de forme.

Les opérations élémentaires de tournage, qui peuvent s'appliquer au façonnage des surfaces extérieures comme à celui des surfaces intérieures, sont : le chariotage, le dressage, le tronçonnage, le perçage et l'alésage, le moletage et le filetage.

Le chariotage est le procédé d'exécution des surfaces cylindriques et coniques. Il s'effectue à l'aide de l'outil à charioter dont l'arête tranchante forme avec la génératrice de la surface à obtenir, un angle de 45°. Accessoirement, pour les surfaces extérieures épaulées de faible longueur, on utilise la plane latérale, également appelée outil couteau. Le chariotage intérieur, appelé également alésage, s'effectue à partir d'une surface existante : trou brut de fonderie, ou de forge, ou trou percé.

Le dressage consiste à faire agir l'outil dans une direction perpendiculaire à l'axe de la pièce. Le travail s'effectue de préférence du centre vers la périphérie à l'aide de l'outil à charioter et à l'aide de l'outil à dresser lorsque la surface est épaulée.

Le tronçonnage est l'opération qui consiste à faire pénétrer perpendiculairement à l'axe de rotation de la pièce un outil à tronçonner, agissant sur toute la longueur de son arête tranchante. Il y a tronçonnage lorsque l'action de l'outil intéresse toute la section de la pièce. Lorsque l'action de tronçonnage intéresse seulement une partie de la section, elle réalise des

gorges ou des saignées. Le procédé de travail connu sous le nom de trépanage n'est autre qu'un travail de tronçonnage s'exerçant parallèlement à l'axe de rotation de la pièce. Lorsque le trépanage n'intéresse pas toute l'épaisseur de la pièce, il permet la réalisation de rainures circulaires.

Le perçage sur le tour a les mêmes possibilités que le procédé de travail du même nom. Il en diffère par le fait que le mouvement de coupe est communiqué à la pièce.

L'emploi d'alésoirs à machine permet de réaliser le problème délicat de l'exécution des alésages cylindriques. Ce travail est un procédé de finissage des trous préalablement centrés par un travail d'alésage cylindrique à l'outil.

Le moletage consiste à refouler le métal en le soumettant à la pression d'outils rotatifs striés. Les stries s'impriment à la surface de la pièce. Ce procédé, uniquement utilisé pour les surfaces extérieures, donne aux parties de pièce destinées à être tenues à la main, la rugosité nécessaire à leur manœuvre.

Le filetage est l'opération qui consiste à façonner les filets de vis.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le tournage ? Quelles machines sont utilisées pour le tournage ? Quel mouvement reçoit l'outil lors du tournage ? Quelles sont les opérations élémentaires de tournage ? Qu'est-ce qu'on appelle chariotage ? Comment s'effectue le chariotage ? Qu'est-ce qu'on appelle alésage ? Comment s'effectue l'alésage ? En quoi consiste le dressage ? Comment s'effectue le dressage ? Qu'est-ce qu'on appelle tronçonnage ? Comment réalise-t-on des gorges ou des saignées ? Qu'est-ce qu'on appelle trépanage ? Qu'est-ce que permet l'emploi d'alésoirs à machine ? En quoi consiste le moletage ? Qu'est-ce qu'on appelle le filetage ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif.** Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom **en.** Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ce pronom (v. p. 165).

5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169–171).

6. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

au moyen de *qch* с помощью чего-л.
désigner sous le nom de *qch* называть чем-л.
en regard de *qch* напротив чего-л.
entraîner la pièce et l'outil приводить в движение деталь и резец
il est indispensable de faire *qch* необходимо сделать что-л.
qui vient d'être taillée *зд.* только что обточенная
se faire aisément выполняться легко, удобно
servir de *qch* служить чем-л.

Lisez le texte :

6. TOUR

On désigne sous le nom de machines-outils, les machines de façonnage employées en construction mécanique, tours, perceuses, raboteuses, etc.

Le tour parallèle communique à la pièce le mouvement de coupe qui est un mouvement de rotation autour d'un axe horizontal. Les principaux organes du tour parallèle sont (*fig.* 2) :

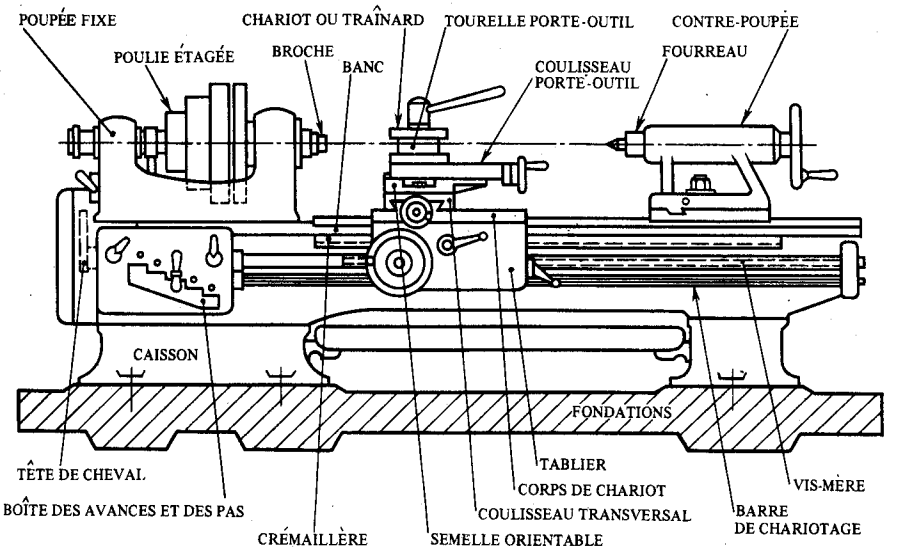


Fig. 2. Le tour parallèle

– le banc, qui sert de support et assure le guidage des autres organes ;

– le support de pièce, constitué par : la poupée, la broche et la contre-poupée ;

– le support d'outil, constitué par un étagement de glissières et de coulisseaux dont l'ensemble porte le nom de chariot ;

– les organes de transmission et de transformation de mouvement, destinés à entraîner la pièce et l'outil ;

– les organes accessoires de graissage, de lubrification, de coupe, de commande électrique, etc.

Le banc est le bâti du tour parallèle ; il supporte les autres organes, assure la liaison rigide des éléments fixes, le guidage précis du chariot et de la contre-poupée.

La poupée fixe est un ensemble destiné à supporter la pièce, à lui communiquer le mouvement de rotation à la vitesse voulue, à transmettre le mouvement aux autres organes mobiles.

La contre-poupée est un organe placé sur le banc, en regard de la poupée, à destination de support de pièce ou de support accessoire d'outil. La contre-poupée se compose de trois éléments essentiels : la semelle, le bâti, le fourreau.

Le chariot se compose du traînard, du chariot transversal, du chariot orientable du support d'outil proprement dit. Le support d'outil doit assurer : la fixation rigide et correcte de l'outil tout en permettant son réglage en hauteur et son orientation. Le montage et le démontage de l'outil doivent se faire aisément.

Il est indispensable de pouvoir communiquer aux pièces des vitesses de rotation permettant d'obtenir la vitesse de coupe convenable. Ce problème est résolu au moyen de la boîte de vitesses. Les boîtes de vitesses sont des combinaisons d'engrenages enfermées dans un carter. La manœuvre est obtenue de l'extérieur au moyen de leviers. Les boîtes de vitesses les plus courantes sont à pignons baladeurs. La boîte des avances est analogue à la boîte de combinaison des filetages.

La grande variété des travaux réalisables sur le tour parallèle nécessite l'emploi d'appareils divers destinés à adapter la machine aux multiples formes du travail. On distingue : les organes de fixation et d'entraînement des pièces (pointes, contrepointes, plateaux, tocs, mandrins), les supports ou lunettes, les butées, les appareils pour travaux spéciaux.

On nomme outil simple, l'outil à un seul tranchant. Dans un tel outil, on distingue : le corps et la partie active. La partie active consiste en une arête tranchante, intersection d'une surface d'attaque et d'une surface en dépouille. La surface d'attaque est celle par laquelle l'outil attaque, c'est celle sur laquelle glisse le copeau. La surface en dépouille est celle qui se trouve en regard de la partie de la pièce qui vient d'être taillée.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce qu'on désigne sous le nom de machines-outils ? Quel est le rôle du tour ? Quels sont les principaux organes du tour parallèle ? Par quoi le support de pièce est-il constitué ? Qu'est-ce qu'on appelle chariot ? Quel est le rôle des organes de transmission et de transformation de mouvement ? Qu'est-ce que le banc ? Quel est le rôle du banc ? Qu'est-ce qu'on appelle poupée fixe ? Qu'est-ce que la contre-poupée ? De quoi se compose la contre-poupée ? De quoi se compose le chariot ? Qu'est-ce que doit assurer le support d'outil ? Quel est le rôle de la boîte de vitesses ? Quels organes de fixation et d'entraînement des pièces connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on nomme outil simple ? Qu'est-ce qu'on distingue dans un outil simple ? En quoi consiste la partie active ? Qu'est-ce qu'on appelle surface d'attaque ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

3. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p. 160, 169).

5. Intitulez en russe les alinéas du texte 6.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

alors que тогда как
améliorer sensiblement la qualité значительно улучшить качество
animer *qch* **d'un mouvement de rotation** придать чему-л. вращательное движение
à partir de *qch* от, из чего-л.
de part en part насквозь
en effet действительно
faire usage de *qch* прибегнуть к чему-л.
le plus souvent чаще всего
prendre appui sur *qch* опираться на что-л.; упираться во что-л.
résider en ce que состоять в том, что

Lisez le texte :

7. PERÇAGE ET ALÉSAGE

Le perçage et l'alésage sont des procédés d'usinage consistant à exécuter des surfaces cylindriques intérieures à l'aide d'outils rotatifs. La différence réside en ce que le perçage crée les trous dans la matière, alors que l'alésage agrandit des trous existants. Les machines utilisées pour ces travaux sont les perceuses et les aléseuses, qui sont des machines à rotation continue de l'outil. Les travaux exécutés sur les perceuses sont : le perçage, le lamage, le taraudage.

Le perçage est le travail courant ; il s'exécute au moyen du foret hélicoïdal. Ce foret est constitué par un corps cylindrique muni de deux rainures hélicoïdales diamétralement opposées. Les arêtes tranchantes sont situées à l'extrémité, formant entre elles un angle au sommet de 120°. Cette disposition donne au fond d'un trou borgne percé, une surface conique ayant un angle au sommet de 120°. L'emploi des montages de perçage combiné avec celui d'outils agrandisseurs nommés alésoirs, possédant leurs arêtes tranchantes disposées selon des génératrices, améliore sensiblement la qualité du travail de perçage.

Le lamage consiste à augmenter le diamètre d'un trou à partir de la surface d'attaque sur une partie seulement de la profondeur du trou. Ce travail s'exécute au moyen d'outils spéciaux appelés lames, entraînés par un porte-outil dont l'extrémité libre cylindrique, appelée pilote, s'engage dans le trou percé qui lui sert de guide.

Le taraudage à la perceuse peut s'effectuer sur des machines à faible vitesse de rotation de la broche. Le taraud peut être monté directement sur la broche ; mais, le plus souvent, il fait usage d'appareils spéciaux de sécurité. Cette disposition s'impose pour les taraudages borgnes. L'emploi de tarauds à queue longue permet le taraudage à l'enfilage de petites pièces taraudées de part en part : écrous, bagues, etc.

L'alésage est un procédé d'usinage qui consiste à façonner avec précision la surface des trous traversant les pièces. Il s'effectue à l'aide d'outils cylindro-coniques appelés alésoirs. Ces outils ont des arêtes tranchantes multiples disposées selon les génératrices du corps de l'outil, travaillant simultanément. On les anime d'un mouvement de rotation à faible vitesse conjugué avec un mouvement de translation dans la direction de leur axe. L'alésage s'effectue soit à la main, soit au moyen de perceuses, ou de machines spéciales appelées aléseuses.

L'alésage à la main utilise des alésoirs de grande longueur à taille droite ou hélicoïdale. Il parachève les trous percés en améliorant leur surface et en leur donnant un diamètre précis, sans toutefois pratiquement

permettre la modification de la position de l'axe. L'outil prend en effet appui sur la surface existante, sur laquelle il se centre.

Les aléseuses sont des machines à rotation continue de l'outil. Le type le plus courant est l'aléseuse à broche mobile horizontale réglable en hauteur dans un plan vertical.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le perçage et l'alésage ? En quoi consiste la différence entre le perçage et l'alésage ? Quelles machines sont utilisées pour le perçage et l'alésage ? Quels travaux sont exécutés sur les perceuses ? Au moyen de quoi s'exécute le perçage ? Comment le foret est-il constitué ? Qu'est-ce que permet d'améliorer sensiblement la qualité du travail de perçage ? En quoi consiste le lamage ? Comment se fait le taraudage à la perceuse ? Qu'est-ce qu'on appelle alésage ? Quels outils utilise-t-on pour l'alésage ? Comment l'alésage peut-il s'effectuer ? Qu'est-ce que les aléseuses ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** : recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale des trois derniers alinéas du texte 7.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

autour de *qch* вокруг чего-л.
d'après la position de *qch* по положению чего-л.
en outre кроме того
il existe существует
qui consiste à faire agir *qch* который заключается в использовании чего-л.

Lisez le texte :

8. RABOTAGE ET MORTAISAGE. FRAISAGE ET BROCHAGE

Le rabotage et le mortaisage sont des procédés d'usinage utilisant des machines à mouvement de coupe rectiligne alternatif. Les machines d'emploi courant sont : les étaux-limeurs, les raboteuses et les mortaiseuses. Dans les machines à mouvement de coupe rectiligne alternatif on utilise généralement un seul sens du mouvement. On distingue alors la course travail, seule productive, et la course retour, improductive.

On entend par rabotage le travail effectué à l'étau-limeur et à la raboteuse. Les opérations élémentaires de rabotage sont : le chariotage, le dressage, le tronçonnage, les raccords divers.

La raboteuse est une machine communiquant le mouvement de coupe à la pièce. Le mouvement est horizontal. Le porte-outil placé sur une traverse horizontale, réglable en hauteur, peut recevoir un mouvement de translation horizontal, perpendiculaire à la trajectoire du

mouvement de coupe. Ce mouvement est utilisé comme mouvement d'avance dans les travaux de surfaçage horizontal. Le réglage en hauteur de la traverse permet d'adapter la machine aux dimensions de la pièce. Le porte-outil peut, en outre, être orienté dans un plan vertical perpendiculaire à la trajectoire du mouvement de coupe.

La mortaiseuse est une machine communiquant le mouvement de coupe à l'outil. Le mouvement est vertical. Sur certaines machines à tête orientable autour d'un axe horizontal, la trajectoire du mouvement de coupe peut être orientée dans une direction quelconque d'un plan vertical. La table porte-pièce peut se déplacer selon deux directions horizontales perpendiculaires dont l'une est utilisée comme mouvement d'avance, l'autre comme mouvement de pénétration. Un plateau circulaire à axe vertical complète le porte-pièce. Le mouvement de rotation du plateau circulaire peut également être utilisé comme mouvement d'avance.

Le fraisage est un procédé d'usinage qui met en œuvre des outils rotatifs appelés fraises. Les opérations élémentaires de fraisage sont : le surfaçage et le rainurage. Les fraises sont des outils à arêtes tranchantes multiples. Ces arêtes travaillent successivement ; elles sont généralement disposées sur un corps de révolution. Le mouvement de rotation dont on les anime est le mouvement de coupe. Le mouvement d'avance est communiqué à la pièce. Les machines utilisant les fraises se nomment fraiseuses. Le type le plus courant de fraiseuse est la fraiseuse à console dont il existe différentes types qui se différencient d'après la position de la broche porte-fraise. On distingue : la fraiseuse horizontale, la fraiseuse verticale, la fraiseuse universelle, qui permet une orientation quelconque de la broche dans l'espace.

Le brochage est un procédé d'usinage qui consiste à faire agir des outils appelés broches. Les broches sont, comme les fraises, des outils à arêtes tranchantes multiples. Les arêtes travaillent successivement, elles sont disposées sur un corps de direction générale rectiligne. Le mouvement de coupe est un mouvement de translation communiqué par une machine de traction appelée machine à brocher. La pièce est fixe. La section croissante de la broche d'une extrémité à l'autre assure la répartition de travail sur toute la longueur de l'outil.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le rabotage et le mortaisage ? Quelles machines sont utilisées pour le rabotage et le mortaisage ? Qu'est-ce qu'on entend par rabotage ? Quelles sont les opérations élémentaires de rabotage ? Qu'est-ce qu'on appelle raboteuse ? Quel est le rôle du porte-outil de la raboteuse ? Qu'est-ce qu'on appelle mortaiseuse ? Quel est le rôle de la table porte-pièce ? Qu'est-ce que le fraisage ? Qu'est-ce qu'on appelle fraises ? Comment se nomment les machines utilisant les fraises ? Quels types de fraiseuses connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on appelle brochage ? Qu'est-ce que les broches ?

2. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir,** etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

5. Faites par écrit le plan des textes 7 et 8. Préparez une communication orale en russe sur leur sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'abri de (l'air) без доступа *(воздуха)*
à la fois одновременно
au détriment de *qch* в ущерб чего-л.
avoir pour objet иметь целью
durer de X à Y heures длиться от X до У часов
jusqu'à X° до X°
jusque vers X° приблизительно до X°
proprement dit собственно говоря

Lisez le texte :

9. Traitements thermiques

Les traitements thermiques ont pour objet l'amélioration des qualités mécaniques des métaux et des alliages. On les applique en construction mécanique pour donner aux pièces usinées des qualités de dureté et de résistance qu'elles ne possèdent pas au moment de la fabrication. On les utilise également, dans d'autres techniques, pour rendre au métal des qualités d'élasticité ou de malléabilité qu'il peut avoir perdues au cours des transformations qu'on lui a fait subir. On distingue : les traitements thermiques proprement dit, qui sont : la trempe, le revenu, le recuit ; les traitements thermo-chimiques, ainsi appelés parce qu'ils modifient la composition chimique du produit traité, qui sont : la cémentation, la nitruration, la malléabilisation.

La trempe est le traitement thermique le plus anciennement connu. Il s'applique surtout aux aciers durs. Il consiste en un chauffage énergique suivi d'un refroidissement rapide. Le chauffage doit être conduit lentement jusque vers 400°, puis plus rapidement jusqu'à 800° pour éviter une oxydation trop importante. Le refroidissement doit être rapide : une minute environ, pour passer de la température de trempe à celle du bain de refroidissement. Le refroidissement s'effectue par immersion dans des bains liquides : eau, huile, pétrole, à -15°. La trempe normale s'effectue à l'eau.

Le revenu est un réchauffage modéré qu'on fait subir aux pièces trempées pour en diminuer la fragilité. La température de revenu des aciers au carbone est comprise entre 200° et 300°. La température de 300°, correspondant au revenu le plus poussé, diminue la fragilité au maximum. Cette diminution s'obtient au détriment de la dureté.

Le recuit consiste à chauffer énergiquement le métal (comme pour la trempe), puis à le laisser refroidir lentement. Le recuit détruit les effets de l'écrouissage et de la trempe et ramène le métal à son état normal. Il peut également être utilisé pour régénérer le métal surchauffé.

La cémentation consiste à augmenter superficiellement la teneur en carbone des pièces en acier insuffisamment dur pour prendre la

trempe. Ce procédé est utilisé lorsqu'on désire des pièces à la fois très dures en surface (résistantes à l'usure) et peu fragiles (résistantes au choc). Le traitement consiste à placer le métal dans un milieu riche en carbone appelé cément et, à l'abri de l'air, à le porter à une température comprise entre 950 et 1000°. A cette température, le carbone du cément pénètre dans le mélal à la vitesse de 0,1 mm par heure de chauffage.

La nitruration est un procédé de durcissement superficiel qui s'applique à des fontes et à des aciers spéciaux et qui a pour objet la fixation d'azote. L'azote provient d'un courant de gaz ammoniac à faible pression entretenu dans une caisse métallique étanche, chauffée électriquement à la température de 520°. Les pièces à nitrurer sont placées dans la caisse. L'opération dure de 40 à 90 heures. Après le traitement, on les laisse refroidir lentement à l'abri de l'air.

La malléabilisation est un traitement de décarburation des fontes qui les transforme en aciers doux. Il s'effectue, à l'inverse de la cémentation, en plaçant les pièces dans un milieu riche en oxygène et en les portant à la température de 900°. Le traitement dure de 60 à 90 heures.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel est le but des traitements thermiques ? Quels sont les traitements thermiques proprement dit ? Qu'est-ce qu'on appelle traitements thermochimiques ? Quels traitements thermochimiques connaissez-vous ? Qu'est-ce qu'on appelle trampe ? En quoi consiste la trempe ? Qu'est-ce qu'on appelle revenu ? En quoi consiste le recuit ? En quoi consiste la cémentation ? Qu'est-ce que la nitruration ? Comment la nitruration se réalise-t-elle ? Qu'est-ce qu'on appelle malléabilisation ? Comment la malléabilisation s'effectue-t-elle ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).
3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p 161–163).
4. Trouvez dans le texte les substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).
5. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.
6. Traduisez par écrit le 1er alinéa du texte 9.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

ainsi lorsqu'il s'agit de *qch* таким образом, когда речь идет о чем-л.
à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
allant jusqu'à X mm достигающих X мм
c'est ainsi que именно таким образом, что
dans le cas de *qch* в случае чего-л.
de même que pour так же, как и для
en fait действительно
faire usage применять
grâce à благодаря чему-л.
il est impossible невозможно
il est possible возможно
jusqu'à présent до сих пор
mettre au point разрабатывать; доводить до конца
tandis que тогда как
tels que такие как
trouver son emploi применяться

Lisez le texte :

10. PROCÉDÉS MODERNES DE TRAVAIL DES MATÉRIAUX

Ph. Colin-Olivier

Le travail de matériaux tels que des métaux durs, des aciers nitrurés, des produits frittés ou des céramiques ne peut se faire, avec les procédés employés jusqu'à présent que dans des conditions peu économiques, tandis que des travaux d'une extrême finesse ne sont réalisables qu'à l'aide de la micromesure que permet le rayon laser. C'est ainsi qu'ont été mis au point récemment plusieurs procédés nouveaux d'usinage, qui utilisent la plupart le courant électrique.

Usinage par faisceau d'électrons. Un faisceau d'électrons est focalisé sur la pièce à usiner, de manière à obtenir une tache d'un diamètre inférieur à 0,25 mm ; l'énergie ainsi amenée (correspondant normalement à une puissance de 1 kW) commence par fondre le matériau, puis l'expulse, ce qui donne naissance à des trous ou des fentes d'une haute précision. L'inconvénient principal de ce procédé est que, pour être économique, il doit être mis en œuvre dans le vide.

Ainsi lorsqu'il s'agit du perçage d'une multitude de trous dans un matériau de 1 à 4 mm d'épaisseur, il est possible d'atteindre des vitesses allant jusqu'à 10 000 trous par seconde. En fait, l'utilisation essentielle de ce procédé à base de faisceaux d'électrons est le soudage. Il peut être également employé pour la trempe superficielle locale (jusqu'à 1 mm de profondeur) de même que pour la confection d'alliages et la fusion.

Usinage au rayon laser. Ce mode d'usinage repose, lui aussi, sur l'énergie d'un rayonnement, qui, dans le cas du laser, peut être très finement focalisé (par exemple, jusqu'à un diamètre égal à 10 μm), ce qui permet de réaliser des coupes avec des lignes d'entaille très étroites. On peut ainsi couper sans difficulté des profils de faible épaisseur, mais il est possible également de découper de fentes ou des trous dans des matériaux d'une épaisseur allant jusqu'à 25 mm sans que cette opération ne prenne trop de temps.

Electro-érosion. Ce procédé trouve son emploi principalement pour la confection de formes et d'outils pour les machines d'estampage et de moulage par injection. Le remplacement de l'électro-modèle par un simple fil a favorisé son extension et, d'un autre côté, le mode de commande du mouvement de la pièce permet la réalisation de formes complexes avec des frais d'exploitation réduits.

Usinage électrochimique. L'usinage électrochimique est employé pour le formage de corps creux à trois dimensions ou d'aubages de turbines, et pour les travaux analogues dans la production en petite série. Les matériaux à usiner doivent être conducteurs de l'électricité, mais leur dureté n'a pas d'importance.

Découpage au plasma. Utilisé surtout dans le profilage rapide d'éléments en métaux non ferreux ou en acier inoxydable, pour lesquels il est impossible de faire usage de l'oxycoupage. L'introduction d'un

plasma à air a permis, grâce aux vitesses de coupe élevées susceptibles d'être obtenues, de rendre le procédé économique jusquà des épaisseurs de métal de l'ordre de 30 mm ; c'est ainsi que les vitesses de coupe typiques vont de 50 m / mn pour des tôles brutes de 5 mm d'épaisseur jusqu'à 400 mm / mn pour des plaques de 35 mm d'épaisseur.

Matériaux et techniques. – 1984. – Août, septembre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

A l'aide de quoi les travaux d'une extrême finesse peuvent-ils être réalisables ? Quels procédés nouveaux d'usinage sont mis au point récemment ? En quoi consiste l'usinage par faisceau d'électrons ? Quel est l'inconvénient principal du procédé d'usinage par faisceau d'électrons ? Comment peut-on employer le procédé d'usinage par faisceau d'électrons ? Sur quoi repose le mode d'usinage au rayon laser ? Quelles sont les possibilités du mode d'usinage au rayon laser ? Quel est l'emploi de l'électro-érosion ? Comment l'usinage électrochimique est-il employé ? Comment utilise-t-on le découpage au plasma ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les lettres grecques (v. p. 177).

4. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

5. Annotez le texte 10 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

ainsi que так же, как и
au-dessus de *qch* над чем-л.
de la façon suivante следующим образом
en fin d'usinage в конце обработки
être équipé de *qch* быть оборудованным чем-л.
être indispensable быть необходимым
par suite следовательно; таким образом
prendre en compte *qch* учитывать; выполнять
suivant le cas в зависимости от обстоятельств

Lisez le texte :

11. AUTOMATISATION

Manipulateur pour tour. Le R.B.A. (robot à bras articulé) 12P a particulièrement été conçu pour le chargement et déchargement des tours. Dans l'exemple d'implantation sur tour HES 300 :

– les pièces brutes arrivent sur un convoyeur (ou peuvent être disposées sur tout autre dispositif) ;

– le robot se translate sur son axe numérique, prélève une pièce brute et vient en attente au-dessus du tour ;

– en fin d'usinage, le bras libre vient prélever la pièce permettant ainsi au bras transportant la pièce brute de charger à nouveau la machine.

Les différentes courses d'engagement et de dégagement machine sont programmables sur l'axe numérique. La pièce usinée peut alors être déposée

sur un poste de contrôle après avoir prélevé la pièce précédente. Elle sera alors suivant le cas, reposée à sa place initiale si elle est bonne, ou déposée dans le conteneur pièces mauvaises, par exemple.

L'ensemble est composé d'une poutre horizontale sur laquelle se déplace un chariot équipé de 2 bras articulés doté de système de prise de pièce ayant une capacité de serrage de 20 à 200 mm de diamètre pouvant prendre des pièces de 12 kg. Les vitesses de déplacement sont de l'ordre de 1 m/s.

Les mouvements du chariot assurés par moteur électrique à c.c. peuvent être asservis par la CN de la machine desservie, si celle-ci peut prendre en compte la gestion d'un axe supplémentaire comme par exemple avec une NUM 460 TM 21 ou encore par une CN indépendante. La programmation du déplacement du chariot se fait par apprentissage. Les mouvements de plongée sont assurés par moteur à c.c. et butées mécaniques. Les pinces sont actionnées pneumatiquement.

Machine moderne. – 1981. – Novembre.

Tour équipé **d'un copieur.** Ce tour est équipé de 6 butées transversales et de 6 butées longitudinales portant deux ou plusieurs taquets actionnant des relais de proximité. Le réglage fin d'effectue par touche palmer à 0,01 mm. Le copieur installé est hydraulique. Le diamètre admis sur le banc est de 475 mm et au-dessus du traînard de 400 mm. La distance maxi entre-pointes est de 600 mm. La longueur du chariot transversal est de 900 mm, sa course automatique est de 300 mm. La puissance normale du tour est de 12 / 15 kW, sa puissance basse est de 7,5 / 11 kW. Il a 15 vitesses de broche s'échelonnant de 125 à 3200 tr / mn.

Machines automatiques universelles. Ces machines conviennent spécialement pour des séries différentes ou pour l'usinage de familles de pièces.

Les machines universelles d'usinage à postes multiples se composent d'un bâti avec une table de travail lourde, d'une table rotative ainsi que des unités d'usinage universelles groupées autour de la table rotative.

Dans le bâti se trouve les contrôles et les éléments de commande pour le fonctionnement automatique et pour la synchronisation de tous les outils ainsi qu'une installation de refroidissement avec un bac de récupération pour les copeaux.

Le cycle complet de travail d'une unité à table tournante est déterminée de la façon suivante : les pièces étant bridées sur la table, ce cycle est toujours un multiple de la somme du temps de transfert d'une machine à l'autre et du temps d'usinage vertical le plus long. Par suite, l'utilisation d'une unité de fabrication universelle comprenant un ensemble de machine, ainsi qu'une table tournante et un jeu d'outils (tête de perçage, outils, dispositif de bridage complet avec plateau diviseur) est indispensable.

Machine moderne. – 1978. – Janvier, février.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Pour quel but le R.B.A. a-t-il été conçu ? Comment le R.B.A. fonctionne-t-il sur tour HES 300 ? Qu'est-ce que signifie « programmable sur l'axe numérique » ? De quoi l'ensemble est-il composé ? Quelles sont les vitesses de déplacement des pièces ? Par quoi peuvent être asservis les mouvements du chariot ? Comment se fait la programmation du déplacement du chariot ? Comment les pinces sont-elles actionnées ? De quoi le tour est-il équipé ? Comment s'effectue le réglage du tour équipé d'un copieur ? Quelles sont les caractéristiques du tour équipé d'un copieur ? Pour quels buts les machines automatiques universelles conviennent-elles ? De quoi se compose une machine universelle ? Qu'est-ce que se trouve dans le bâti ? Comment le cycle complet de travail d'une unité à table tournante est-il déterminé ?

2. Recopiez tous les substantifs et les verbes utilises dans le dernier alinéa du texte et expliquez par écrit leurs fonctions dans la proposition (v. p. 159—160).
3. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, sociétés, associations (etc.) ; usines, produits fabriqués (v. p. 181).
4. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations (v. p. 182).
5. Faites en russe la liste des caractéristiques du tour équipé d'un copieur citées dans le texte.
6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du sous-titre : **Manipulateur pour tour.**

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à peu près почти
au niveau de *qch* на уровне чего-л.
dans certains cas в некоторых случаях
de plus en plus все более и более
en fonction de *qch* в зависимости от чего-л.
faire appel à *qch* прибегнуть к чему-л.
il faut cependant однако необходимо
il semble que кажется, что
il suffit достаточно
il y a d'abord прежде всего существуют
mais ce n'est pas dû qu'à la machine но это зависит только от станка
tant en dimensions qu'en formes как по размеру, так и по форме
tout à fait satisfaisant вполне удовлетворительный

Lisez le texte :

12. DEMYSTIFIER LA ROBOTIQUE

Y. Calver

Le tour est la machine la plus communément utilisée dans les ateliers de mécanique, qui sont de plus en plus nombreux à travailler en CN. C'était pourtant un pas difficile à franchir. L'automatisation sera également un processus irréversible. Le problème de l'utilisateur est de charger et décharger le tour, en réalisant une pièce bonne en qualité et dimensions et, pratiquement de n'avoir que très peu d'interventions à faire lors d'un changement de fabrication.

Ce tour n'est pas une machine universelle, même à CN, on y travaille toujours à peu près les mêmes types de pièces tant en dimensions qu'en formes. Une machine sera plus adaptée à réaliser les pièces de type arbre, une autre sera plus adaptée pour les pièces de type flasque. Cette spécificité réduit le champ de la flexibilité, mais ce n'est dû qu'à la machine. Serait-il alors possible de trouver à bon prix un automate de manipulation capable de résoudre le problème du tour ? Oui, il suffit d'un bras, d'une commande et d'une alimentation de pièce, un magasin, et de synchroniser les opérations de cet appareillage avec celles du tour.

Plusieurs solutions sont proposées. Il y a d'abord des machines intégrées, que l'on peut qualifier de cellules flexibles de tournage, l'alimentation et le déchargement ainsi que la commande sont conçus en fonction des caractéristiques de la machine. Les technologies employées diffèrent dans la conception, mais on peut trouver une similitude dans la cinématique de manipulation entre les différents constructeurs. L'avantage essentiel réside dans le fait d'avoir un seul maître d'œuvre pour la mise en route de l'installation.

Une autre solution, également très développée chez les constructeurs de tours est d'y adjoindre un manipulateur programmable adapté. Cette idée développée massivement au Japon par Fanuc, a trouvé de nombreux débouchés chez les constructeurs de tours européens. D'autres sociétés japonaises comme Okuma et Yamazaki ont également adopté cette conception, mais il semble qu'elles ne le vendent que sur leurs tours. Cette solution semble intéresser certains constructeurs français comme Afma qui a étudié la conception d'un manipulateur intégrable avec un constructeur de tours.

La troisième solution à l'automatisation d'un tour est de concevoir son propre manipulateur à partir d'éléments modulaires. Pour cela, les constructeurs comme Fibro, Bircher, LPA, Automatisme Européen, Climax, Felss, etc. proposent des solutions qui semblent tout à fait satisfaisantes. Ces concepteurs proposent également l'étude de l'automatisme et si cette aide ne suffit pas, l'utilisateur peut faire appel à des bureaux d'études ou de conseils spécialisés en automatisation. Les solutions individualisées ne doivent pas faire oublier les possibilités d'automatisation de plusieurs machines par un seul manipulateur qui peut s'avérer, dans certains cas, plus rentables que celle d'un manipulateur par machine. Il faut cependant se rendre compte que la solution dite de cellule flexible de travail prévoyant un manipulateur pour un groupe de machines complémentaires implique un manipulateur évolué (Acma Cribier, Cincinnati, etc...) ayant des possibilités de programmation importantes, et une disposition particulière des machines qui n'est pas toujours un des plus rationnelles au niveau de l'organisation de l'atelier. Cette solution peut diminuer la flexibilité de la cellule.

Machine-moderne. – 1981. – Novembre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le tour ? Quel problème se pose devant l'utilisateur voulant automatiser la production ? Pour quels types des pièces le tour est-il adapté le plus ? Comment peut-on résoudre le problème du tour ? Quel est l'avantage essentiel des cellules flexibles de tournage ? Quelle est l'idée développée par Fanuc ? En quoi consiste la troisième solution à l'automatisation d'un tour ? Qui soutient la troisième solution à l'automatisation d'un tour ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ce pronom (v. p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes et géographiques (v. p. 180, 181).

4. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145--147).

5. Traduisez par écrit le texte 12.

6. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groups de mots :

à cet effet с этой целью
à la place de *qch* вместо чего-л.
ce qui permet что позволяет
du fait de cette conception благодаря этой конструкции
en exécution spéciale в специальном исполнении
en raison de *зд.* в связи с
se résumer de la façon suivante формулироваться следующим образом

Lisez le texte :

13. FRAISAGE DES ENTRÉES DE DENTS PAR DIVISION

Le procédé de fraisage par division convient pour l'ébavurage et le chanfreinage de roues dentées de dimensions et de formes variées ainsi que pour les pignons de chaînes, les arbres cannelés, etc.

En 1950 ont été livrées les premières machines à fraiser les entrées de dents Hurth type ZK 1 pour l'ébavurage rationnel des pignons et l'usinage des entrées de dents pour boîtes de vitesse. A la place de l'ébavurage manuel apparaissait alors un procédé mécanique qui utilisait un outil en forme de cloche. Ce procédé peut se résumer de la façon suivante. La machine travaille avec des outils en forme de cloche suivant un procédé de fraisage par division. Au moyen d'une commande par came, l'outil est d'abord approché de la pièce en avance rapide puis en avance de travail pour réaliser le fraisage. Quand la profondeur de fraisage souhaitée est atteinte, l'outil retourne en vitesse rapide vers sa position de départ. La tête de division fait alors tourner la pièce jusqu'à la prochaine dent. La commande de la course de la broche porte-fraise, ainsi que le processus de division s'effectue au moyen d'un arbre à cames, la commande de la division s'effectuant par des disques diviseurs interchangeables. Au cours des années suivantes la ZK 1 a été développée progressivement en ZK 5. Au cours de 10 années,

600 de ces machines ont été livrées dans le monde entier. Ce modèle a été remplacé vers la fin 1960 par la machine ZK 10.

La machine ZK 10, de plus grande capacité, autorise l'ébavurage des pignons jusqu'à un diamètre de 400 mm et de module 10 ou fraiser des entrées de dents jusqu'au module 6. La séquence de fraisage peut être réglée sans palier jusqu'à 170 courses / minute.

L'ébavurage d'engrenages plats à denture droite est également possible. A cet effet, la machine ZK 600 permet le fraisage des entrées de dents jusqu'au module 6 et l'ébavurage des pièces de 600 mm de diamètre. En exécution spéciale, elle peut recevoir deux unités de fraisage synchronisées. En raison de la disposition verticale de l'axe de la pièce, les pièces peuvent être déposées et indexées avec facilité. Les possibilités d'orientation des unités de fraisage permettent d'usiner au choix la face inférieure ou supérieure de la pièce. La séquence de fraisage est réglable sans paliers de 30 à 200 courses / minute. Pour faciliter les réglages la poupée porte-pièce peut être basculée. L'entr'axe et la position angulaire de broches de fraisage standards sont réglables ce qui permet l'usinage de pièces de dimensions quelconques.

Le fraisage des entrées de dents pour les synchros de boîtes de vitesses (baladeurs ou bagues) s'effectue sur une machine de type ZK 150 à deux broches. Les deux unités de fraisage peuvent être réglées indépendamment. Le déplacement du chariot porte console se fait hydrauliquement. Les unités de fraisage peuvent être basculées complémentairement de ± 18° dans un plan vertical. Du fait de cette conception, l'affûtage en creux des fraises en bout est éliminé et l'on peut alors utiliser des fraises standard. Evidemment, les fraises en carbure peuvent être utilisées. La bonne accessibilité et la position fixe de la pièce facilite le montage d'un chargement automatique ainsi que le passage d'une série de pièces à une autre.

Machine. – 1979. – n° 839. – Octobre. – P. 75–77.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel est l'emploi du procédé de fraisage par division ? Quand les premières machines à fraiser les entrées de dents ont-elles été livrées ? Quel outil utilisait le procédé mécanique de fraisage des entrées de dents ? Comment peut se résumer le procédé mécanique de fraisage ? Quels modèles des machines à fraiser sont-ils apparues de 1950 à 1960 ? Qu'est-ce que permet la machine ZK 10 ? Caractérisez la machine ZK 600. Quelle est la destination de la machine ZK 150 ? Caractérisez la machine ZK 150.

2. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, sociétés, associations (etc.) ; usines, machines-outils, produits fabriqués (v. p. 181, 182).

3. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

4. Formulez par écrit en russe l'idée principale du 2e alinéa du texte 13.

5. Faites par écrits le plan des textes 12, 13. Préparez une communication orale en russe sur leur sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

accroître la production увеличить производство
à partir d'une pièce forgée из кованой детали
assurer la qualité обеспечить качество
le choix s'est porté sur выбор пал на
malgré *qch* несмотря на что-л.
mettre au point разработать; доводить до конца
mettre au rebut забраковать; браковать
n'importe quel любой
supporter une charge выдерживать нагрузку
telles que такие как

Lisez le texte :

14. CENTRE D'USINAGE POUR PIÈCES ENCOMBRANTES

W.-H. Fletcher, C. Milacron

Usiner un arbre de Noël de 5 tonnes à partir d'une ébauche de 8 tonnes en acier inoxydable exige une compétence inhabituelle. La Compagnie Mc Evoy Oilfield Equipment Ltd a acquis cette compétence au cours de 25 ans d'expérience à fabriquer des montages de valves type « arbres de Noël » pour les puits de pétrole. Avec l'acquisition d'un centre d'usinage, cette compagnie a démontré l'efficacité des commandes numériques lorsque celles-ci sont utilisées conjointement aux compétences et aux méthodes traditionnelles.

L'appellation « arbre de Noël » a pour origine l'aspect des montages à plusieurs branchements à la sortie des puits. La nécessité de réduire les volumes et les problèmes d'entretien sur les plate-formes maritimes a stimulé le développement des arbres en une seule pièce comprenant tout le système de valves et de contrôle. C'est pour répondre à ces impératifs que Mc Evoy (Grande-Bretagne) a étudié des unités géantes tarées à 680 bars avec des alésages de 162 mm. Les corps de ces unités sont usinées à partir d'une pièce forgée de 8 tonnes en acier inoxydable AISI 410 après analyse métallurgique et contrôle aux ultrasons.

Auparavant, l'usinage de ces pièces exigeait le passage sur différentes machines telles que des aléseuses, des perceuses radiales et en plus sur une machine spéciale pour l'exécution des gros alésages profonds nécessitant un enlèvement de métal très important. Malgré tous leurs outillages spéciaux utilisés pour obtenir un usinage précis et efficace, chaque opération exigeait un réglage très soigné et de nombreux contrôles pour éviter toute erreur et la mise au rebut d'une pièce ayant subi des usinages onéreux.

Mc Evoy a donc considéré la commande numérique comme moyen d'accroître la production et d'assurer la qualité. Comme l'explique M. Gordon Petit – directeur de production – « l'intérêt recherché n'est pas un gain théorique annoncé par les calculs d'un ordinateur ; ce que nous désirons c'est un moyen de production qui peut être utilisé réellement dans l'atelier par le personnel expérimenté et en tirer le maximum d'avantages ».

M. Tony Tyles – ingénieur de production – fait ressortir les avantages que la société attend de la commande numérique : réduire les coûts et les temps globaux en combinant toutes les opérations en un seul montage et en contrôlant ces opérations au travers d'un programme.

Il admettait la rapidité et l'efficacité d'un centre d'usinage à commande numérique, mais il n'était pas disposé à mettre au rebut tout ou outillage apécialisé et les méthodes qui avaient été mises au point au cours des 25 années précédentes. Pour ce travail, un centre d'usinage devait avoir la rigidité et les capacités suffisantes pour usiner ces grandes ébauches d'acier inoxydable.

Le choix s'est porté sur un centre d'usinage de type 20 H (20 CV) construit par Cincinnati Milacron dont les courses ont été augmentées et une table de plus grandes dimensions pour recevoir de très grosses pièces. Les courses X, Y et Z sont respectivement de 2 400, 1 100 et 1 200 mm. La table peut supporter une charge jusqu'à 20 tonnes. Un plateau indexable de 1 200 mm de diamètre est intégré dans la table de la machine ; il est positionné par une denture circulaire à 144 positions. Ce plateau peut supporter 5 tonnes qui sont dégagées hydrauliquement pour une orientation manuelle des différentes faces à usiner. La vitesse de déplacement rapide des axes est de 5 m/mn. Pour assurer des accélérations rapides et les déplacements des lourdes charges, la table est entraînée à l'aide d'un mécanisme crémaillère-double pignons sans jeu. La précision de positionnement dans les deux directions s'effectue dans une plage de 0,025 mm pour n'importe quelle course de 600 mm, la précision de répétition est de 0,013 mm. Sur le 20 H, le changement d'outil est manuel : cette machine a été choisie plutôt que le 20 HC avec changement automatique des outils pour pouvoir utiliser l'outillage existant et donc les méthodes déjà mises au point par Mc Evoy pour ces grosses pièces.

Tous les mouvements de la machine sont programmés et commandés à partir du ruban. Un code de changement d'outil arrête la machine dans une position permettant à l'opérateur de changer les outils en actionnant les boutons-poussoirs du tableau de commande pour libérer ou brider les outils dans la broche et faire repartir le cycle d'usinage.

Machine. – 1979. – n° 837. – Juillet.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelle est l'origine de l'appellation « arbre de Noël » ? Qu'est-ce qu'on appelle « arbre de Noël » ? Comment le corps de l'arbre de Noël est-il usiné ? Pourquoi a-t-on commencé à fabriquer les arbres de Noël en une seule pièce ? Qui est M. Gordon Petit ? Quel intérêt recherche-t-il dans la commande numérique ? Qui est M. Tony Tyles ? Quels avantages de la commande numérique attend la société selon M. Tiles ? Sur quel centre d'usinage le choix s'est-il porté ? Caractérisez le centre d'usinage type 20 H et sa table.

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez par écrit les phrases avec le sujet exprimé par le verbe (v. p. 157).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171, 172).

4. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, sociétés, association (etc.) ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181, 182).

5. Faites en russe la liste des caractéristiques du centre d'usinage 20 H citées dans le texte
6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 14.
7. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 14.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

allant jusqu'à X mm достигающие X мм
corriger les programmes вносить исправления (изменения) в программы
de façon à таким образом, чтобы
de la même manière que таким же образом, как и
dû à *qch* вызванный чем-л.
jusqu'à présent до сих пор
y compris *qch* включая что-л.

Lisez le texte :

15. CENTRE D'USINAGE POUR PIÈCES ENCOMBRANTES *(fin)*

Le directeur de commande est un Acramatic 10E. Malgré le choix possible d'un directeur de commande avec ordinateur, l'Acramatic 10E, qui est un directeur câblé, a été retenu car il possède toutes les caractéristiques demandées par la société, y compris la possibilité de corriger les programmes. M. Tyler souligne que chez Mc Evoy, la programmation est un travail d'équipe et que l'opérateur de la machine est libre de soumettre toutes les suggestions basées sur son expérience pour améliorer les programmes.

Un montage dans ou outillage simple du genre berceau, est utilisé pour usiner les faces supérieure et inférieure et les deux grandes faces latérales. Quand les ébauches sont des pièces moulées, pour compenser les variations dimensionnelles de cette ébauche, la première opération à réaliser est d'aligner les principaux alésages bruts avec les axes de la machine à l'aide d'un outillage de centrage monté dans la broche.

Les ébauches forgées des arbres de Noël peuvent avoir des écarts de dimension allant jusqu'à 12 mm. Les méthodes utilisées jusqu'à présent exigeaient un alignement et un positionnement très précis de chaque ébauche dans le montage utilisé pour chacune des opérations effectuées sur les différentes machines conventionnelles. Sur le centre d'usinage 20 H, le montage a une surface de référence pour définir l'épaisseur à enlever longitudinalement et des vérins pour définir l'ébauche forgée latéralement. Ceci est effectué après l'opération de contrôle de l'alignement des pièces de la même manière que pour les pièces moulées.

Ces variations dans les dimensions de l'ébauche sont effectivement compensées par l'opérateur de la machine en utilisant la possibilité du « décalage pour montage » que possède la commande. Lorsque chaque face à usiner est positionnée, la broche est alignée avec le point de référence de la face et un code G 92 programmé permet d'aligner le directeur de commande avec la position réelle des axes de la machine en lisant les coordonnées programmées du point de référence.

Un code H pour décalage de montage est aussi programmé. Il permet d'introduire des décalages qui compenseront tout écart de position de la face à usiner dû aux défauts de l'ébauche par rapport à la

position programmée. Toutes les coordonnées du programme sont alors automatiquement corrigées par le directeur de commande de façon à obtenir une pièce usinée suivant le programme malgré les défauts de l'ébauche. Les coordonnées d'alignement et les valeurs des décalages sont introduites manuellement sur le clavier avec affichage initial pour vérification avant introduction dans le directeur de commande.

Les possibilités de la commande numérique ont été largement exploitées pour effectuer avec un seul programme et un seul montage, toutes les opérations. L'expérience acquise a été introduite dans les programmes pour éviter les erreurs et assurer la qualité, mais ces programmes peuvent être facilement modifiés pour améliorer les méthodes ou s'adapter aux modifications dans un minimum de temps et à un moindre coût d'outillage. Pour cette société, l'usinage assisté numériquement est devenu une méthode opérationnelle apportant des gains substantiels. Par exemple, une série d'opérations d'usinage qui, auparavant demandait 34 heures, a pu être effectuée en 20 heures sur le centre d'usinage 20 H.

Machine. – 1979. – n° 837. – Juillet.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel directeur de commande est utilisé pour le centre d'usinage ? Comment la programmation se fait chez Mc Evoy ? En quoi consiste la première opération dans le cas des ébauches moulées ? Quels écarts de dmension peuvent avoir les ébauches forgées ? Quel est le but de la surface de référence ? Comment les variations dans les dimensions de l'ébauche sont-elles compensées ? Qu'est-ce que permet le code H ? Comment les coordonnées du programme sont-elles corrigées ? Pour quel but les possibilités de la commande numérique sont-elles exploitées ? Quels gains apporte l'usinage assisté numériquement ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les articles qui doivent être traduits en russe. Expliquez leurs emploi et sens (v. p. 166, 167).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les conjonctions : **de façon que, de manière que, de sorte que** (v. p. 172).

5. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet des textes 14 et 15 (v. p. 175, 176).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

apporter un gain de temps давать выигрыш во времени
depuis plusieurs années в течение нескольких лет
en option *зд.* в принципе
être adapté à *qch* быть приспособленным к чему-л.
être doté de *qch* быть снабженным чем-л.
être équipé de *qch* быть оборудованным чем-л.
il est possible de faire *qch* возможно сделать что-л.
il s'agit de *qch* речь идет о чем-л.
par l'intermédiaire de *qch* посредством чего-л.

Lisez le texte :

16. TECHNIQUES EXPRESS

Des poinçonneuses hydrauliques

Depuis plusieurs années, Socad réalise des poinçonneuses hydrauliques et nous avons retenu parmi sa gamme, deux modèles. Il s'agit d'une machine à table de copiage et d'une poinçonneuse à table de copiage à commande numérique.

La première, destinée au travail des tôles, est le type PSC 72.410. Son originalité repose essentiellement sur le dispositif de changement d'outillage, poinçon, matrice-dévêtisseur rapide, qui apporte un gain de temps dans l'exécution des travaux, tout en conservant une excellente précision de positionnement des différents outils. La machine est dotée d'une descente sensitive du poinçon pour le travail au tracé. Le fourreau porte-poinçon de forte section, a une longueur de guidage de 600 mm.

La machine comporte une table en fonte avec chariots de copiage en coordonnées X et Y. En option, elle peut recevoir des pinces à serrage hydraulique, une visualisation électronique des cotes et d'autres accessoires. Ce type de machine peut être proposé avec un col de cygne, course en Y de 630 mm et 3 longueurs de table de copiage, courses en X de 1000, 1500 ou 2000 mm.

Caractéristiques techniques principales : commande hydraulique ; effort de poinçonnage : 40 tonnes; col de cygne : 1050 mm ; diamètre maximum du poinçon : 125 mm ; surface de copiage : 1000 × 1050 mm ou 1500 × 1050 mm ; puissance du moteur : 7,5 cv.

La deuxième machine est une poinçonneuse hydraulique à table de copiage et commande numérique. Le changement manuel des outillages, avec broche à un outil est très rapide, et ne demande que 15 secondes environ. La puissance hydraulique de 25 ou 40 tonnes permet l'utilisation de poinçons de grandes dimensions, avec un diamètre maximal de 125 mm dans des tôles d'une épaisseur de 6 à 8 mm. La machine est équipée d'une commande numérique NUM sur deux axes de chariots à programmation simple et rationnelle. La vitesse maximale des chariots est de 20 m / mn.

Les programmes peuvent être conservés sur cassettes et un lecteur classique permet d'enregistrer et de restituer les programmes. Il est possible d'adjoindre un appareil pour bandes perforées. Cette poinçonneuse est très bien adaptée aux travaux de poinçonnage classique et se place entre les machines à copiage manuel et celles à commande numérique très complexes.

Une surfaceuse simple

Cette machine de conception simple permet d'obtenir des surfaces planes ou parallèles de façon très rapide. Décroutage, ébauche, finition, peuvent se suivre sans avoir à démonter la pièce. Si ces machines trouvent leur place dans tous les ateliers de mécanique et d'affûtage (lames, poinçons, matrices), on les trouvent aussi dans les laboratoires pour la rectification des éprouvettes avant spectographie. Elles permettent,

aussi, en montant une meule diamant de rectifier des roches, du carbure, de la porcelaine, du verre, des résines époxy, etc.

La machine est constituée d'un moteur broche à axe vertical fixé sur un fourreau qui coulisse sur une colonne. La montée et la descente sont en prise directe par l'intermédiaire d'une vis sans jeu et le vernier est gradué au 1 / 100 . La colonne solidaire du socle par l'intermédiaire de deux butées billes, permet le mouvement oscillant du moteur.

Caractéristiques techniques : puissance du moteur : 2 ou 3 ch ; meule boisseau : diamètre 150-180-200 mm ; possibilité de monter un porte-segment de 200 mm de diamètre ou une meule diamant de 150 mm maxi ; arrosage en option intégré au bâti.

Machine-outil. – 1984. – Juin.

Exercices

1. Répondez aux questions :

De quelles machines s'agit-il dans le présent article ? Quelle est la destination de la machine type PSC 72.410 ? En quoi consiste l'originalité de la machine type PSC 72.410 ? Quelle est la longueur de guidage du fourreau porte-poinçon ? Quelle table comporte la machine type PSC 72.410 ? Quelles sont les caractéristiques techniques principales de la machine type PSC 72.410 ? Quelle est la deuxième machine dont il s'agit dans le présent article ? Qu'est-ce qui permet l'utilisation de poinçons de grandes dimensions sur la deuxième poinçonneuse ? De quelle commande la deuxième poinçonneuse est-elle équipée ? Quelle est la vitesse maximale des chariots ? Comment les programmes peuvent-ils être conservés et utilisés ? Qu'est-ce que permet d'obtenir la surfaceuse simple ? Où utilise-t-on les surfaceuses simples ? De quoi la surfaceuse simple est-elle constituée ?

2. Trouvez les sujets et les prédicats dans les phrases des 1er et 2e alinéas (v. p. 157).

3. Trouvez dans le texte les substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p. 168, 169).

5. Faites en russe la liste des caractéristiques de la poinçonneuse type PSC 72.410.

6. Formulez par écrit l'idée principale de la première partie du texte 16..

* * *

Apprenez les groupes de mots :

avoir pour fonction essentielle иметь главной задачей
c'est-à-dire то есть
de l'ordre de порядка
d'une part ... et d'autre part с одной стороны ... и с другой стороны
être dû à *qch* вызываться, обусловливаться чем-л.
faire appel à *qch* прибегнуть к чему-л.

Lisez le texte :

17. SOUDAGE AUTOMATIQUE

Y. Calvez

Dans bon nombre de secteurs de l'industrie, de la fabrication de composants électroniques à la construction navale, les procédés de soudage sont des moyens de production. La diversité des applications implique cependant la diversité des moyens qui s'étendent du soudage manuel aux installations sophistiquées de soudage par bombardement d'électrons ou par laser. Les développements de ces techniques sont principalement dûs au soudage automatique.

L'exploitation rationnelle des procédés de soudage, mais aussi les moyens de les appliquer à la réalisation de joint d'accessibilité difficile voire impossible pour la main du soudeur, a conduit les utilisateurs à rechercher des procédés automatiques. Ces procédés se sont généralisés dans les productions en très grandes séries, comme la construction automobile, ou dans les dépôts de masse en construction navale. Un pétrolier de 270 000 tonnes dont le poids brut de la coque représente 35 000 tonnes, nécessite 700 tonnes de produits de soudage représentant une longueur de cordons de soudure de l'ordre de 650 km.

Ces entreprises ne sont cependant pas les seules à automatiser les opérations de soudage, et si les exigences de chaque production sont différentes pour chaque entreprise, les moyens de résoudre les problèmes de soudage automatique sont souvent identiques. Ces moyens font appel aux techniques du soudage continu.

Le soudage TIG est un procédé opérant sans métal d'apport où la fusion est réalisée entre les 2 bords à souder par un arc entretenu par une électrode de tungstène dans une atmosphère de protection gazeuse inerte. Le procédé implique généralement une bonne préparation des joints. Le soudage MIG est également un procédé continu, assimilable par la protection gazeuse au TIG, mais utilisant une électrode fusible.

Le MAG est un des procédés les plus employés en soudage automatique. Il utilise une protection par gaz actif et un fil fusible qui présentent de nombreux avantages. D'autres procédés comme la fusion sous laitier électroconducteur, ou un arc submergé sont communément employés, principalement dans les soudures rectilignes ou circulaires. Les procédés d'utilisation de fil fourré sont en général utilisés dans les domaines de soudure impliquant des dépôts importants, soudage de tôles épaisses ou rechargements. Les procédés utilisant les torches plasma trouvent des applications dans les soudures de précision.

Pour automatiser ces procédés on fait appel soit a la mécanisation, soit aux automates programmables. L'automatisation se situe à deux niveaux, d'une part au niveau du soudage proprement dit, c'est-à-dire dans la distribution du courant et dans le contrôle des paramètres de soudage, et d'autre part au niveau de la structure de l'installation, distribution et positionnement des pièces à souder, mouvement de la torche, etc... La solution répondant à un problème d'automatisation en soudage aura cependant pour fonction essentielle la durée de vie de l'installation, ou l'amortissement.

Machine. – 1979. – n° 833. – Mars.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Où les procédés de soudage sont-ils des moyens de production ? Qu'est-ce qu'implique la diversité des moyens de soudage ? Pourquoi les utilisateurs ont-ils commencé à rechercher des procédés automatiques ? Où les procédés automatiques de soudage se sont-ils généralisés ? Quels travaux de soudage doivent être effectués dans le cas d'un pétrolier de 270 000 tonnes ? Qu'est-ce qu'on appelle soudage TIG ? Qu'est-ce qu'implique le procédé TIG ? Qu'est-ce que le soudage MIG ? Qu'est-ce que le MAG ? Quels autres procédés de soudage connaissez-vous ? Où les procédés utilisant les torches plasma trouvent-ils des applications ? A quoi fait-on appel pour automatiser les procédés de soudage ?

2. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transforrmations lexicales en cours de la traduction. Analysez la transformation utilisée (v. p. 147–150).
3. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.
4. Traduisez par écrit le texte 17.
5. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.
6. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 17 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'heure actuelle в настоящее время
à savoir а именно
dû également *зд.* обусловленный в равной степени
en amont et en aval de *qch* на входе и на выходе из чего-л.
il en résulte un gain de productivité *зд.* результатом этого являлся выигрыш в производительности
répondre aux besoins de *qch* удовлетворять потребности в чем-л.
s'adapter aux différents cas *зд.* приспосабливаться к различным условиям
tenir compte учитывать
tout de suite немедленно
une fois de plus еще раз

Lisez le texte :

18. LA MANUTENTION EST A L'INDUSTRIE CE QU'EST L'OUTIL A LA MACHINE

N. Beauclaire

La manutention en effet ne peut se résumer au seul problème du transport d'une charge d'un lieu à un autre. Les chariots peuvent être de type très différent : chariots manuels, chariots élévateurs, transpalettes électriques, gerbeurs, chariots porteurs, transporteurs à coussin d'air, chariots sans conducteur, etc. Le domaine du levage est riche de solutions apportées en matière d'appareils de levage à bras, à palans, à treuils aussi bien que sur les ponts roulants, grues et manipulateurs sans oublier les appareils d'élévation par plate-forme, monte-charge, tables et nacelles élévatrices. La manutention continue,

qui représente en chiffre le troisième grand secteur de la manutention, devrait également présenter des solutions originales et ceci en fonction des modifications profondes que subit l'industrie en général.

La flexibilité d'un atelier ne sera effective que s'il y a un lien entre les diverses machines de production, ce lien devant bien sûr s'adapter aux différents cas. Trois systèmes de manutention permettent à l'heure actuelle de réaliser cette flexibilité, à savoir :

– les robots et manipulateurs, qui (dé)chargent les machines-outils ; grâce à leur possibilité de travailler sur 5, 6 ou 7 axes, ils imitent la souplesse de fonctionnement d'un bras humain : commandés par automate programmable, micro-ordinateur ... ils peuvent être programmés pour de multiples applications, en fonction des besoins évolutifs de la production ;

– les systemes-transferts, à 1 ou 2 axes, qui eux aussi, peuvent approvisionner les machines, mais avec des utilisations moins étendues ;

– les chariots sans conducteur, qui transportent les lots de pièces à usiner ou à assembler, d'une machine à l'autre ; ils sont eux-mêmes (dé)chargés devant les machines, par les robots ou les systèmes-transferts. On distingue les chariots sans conducteur, selon leur mode de guidage : par ligne peinte ou collée au sol (systèmes électromagnétiques), etc.

L'atelier ou l'îlot flexible étant réalisé, il en résulte un gain de productivité dû également à la prise en charge de tous les « mouvements » par le calculateur central du système. Mais, pour conserver ce gain de productivité, il faut qu'en amont et en aval de l'atelier flexible, l'approvisionnement et l'évacuation des produits soient eux aussi automatisés. Et, on voit tout de suite, se profiler le quatrième grand secteur de la manutention, qui est le convoyage longue distance et le stockage (que celui-ci soit de matière première ou de produits à expédier).

Pour réaliser de telles distances, généralement supérieures: à 100 mètres, de nombreux systèmes de convoyage automatique ont fait leurs preuves. Citons : les convoyeurs aériens birails débrayables, les convoyeurs monorails électriques avec chariots automoteurs aériens (qui offrent plus de souplesse que les premiers) ; les transporteurs « à tapis » ou à rouleaux, au sol ou suspendus pour gagner de la place. Tous ces systèmes pilotés par logique à relais statiques, micro-ordinateurs, automates programmables peuvent répondre aux besoins de manutention les plus variés, selon : les types de produits à transporter, les débits à effectuer les « programmes de travail » : comptage, pesage, passage en poste de contrôle de qualité, tri par destinations.

Comme nous venons de le voir, la manutention devient plus sophistiquée, moins aléatoire ; à l'heure où le mot « productivité » est sur toutes les bouches, il est nécessaire d'en tenir compte dans toutes les branches de l'industrie et particulièrement dans la mécanique. Le salon de la manutention devrait une fois de plus, nous le démontrer et, s'il n'apporte pas immédiatement une solution à tous les problèmes, il devrait ouvrir les portes sur de nouveaux concepts.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quels types de chariots connaissez-vous ? En quelle matière le domaine du levage est-il riche de solutions ? Quand la flexibilité d'un atelier peut être effective ? Quels systèmes de manutention permettent de réaliser la flexibilité d'un atelier ? Qu'est-ce que les robots et manipulateurs peuvent-ils imiter ? Qu'est-ce que font les chariots sans conducteur ? L'atelier ou l'îtot flexible étant réalisé, qu'est-ce qu'il en résulte ? Qu'est-ce qu'il faut pour conserver le gain de productivité ? Quels systèmes de convoyage automatique ont-ils fait leurs preuves pour les distances supérieures à 100 mètres ? Par quoi les systèmes de convoyage sont-ils pilotés ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les pronoms **en** et **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ces pronoms (v p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v p. 168).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v p. 169—171).

5. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 18 (v. p. 174).

6. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet du texte 18 (v. p. 175, 176).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'œil nu невооруженным глазом
au sens actuel du mot в современном смысле этого слова
employer à la place de *qch* употреблять вместо чего-л.
sans doute без сомнения
sous cette appellation под этим наименованием
telles qu'après такие, что после

Lisez le texte :

19. VOCABULAIRE DU TRAITEMENT THERMIQUE DES PRODUITS FERREUX

C. Chaussin

Sous cette appellation, vient de parâtre la norme homologuée NF A 02-010.

Trempe. Opération qui consiste à refroidir un produit ferreux plus rapidement qu'à l'air calme. L'appellation actuelle « trempe » qui figure dans tous les livres français de métallurgie est donc incorrecte et doit évidemment être abandonnée. Ainsi l'opération qui consiste à chauffer un acier à 200°C et à le plonger ensuite dans de l'eau tiède est une trempe, au sens actuel du mot.

Traitement de durcissement par trempe après chauffage superficiel. Cette expression doit être employée à la place de « trempe superficielle ». L'appellation « traitement de durcissement par trempe » est logique, mais elle présente l'inconvénient d'être bien longue. On la raccourcira sans doute en utilisant « durcissement par trempe », mais

alors on risque de confondre le traitement et l'effet de ce traitement. N'aurait-il pas été préférable d'adopter tout simplement « trempe durcissante » ?

Revenu. Traitement thermique auquel est soumis un produit ferreux après traitement de durcissement au niveau souhaité. Il comporte un ou plusieurs chauffages à des températures déterminées avec maintien à ces températures suivis de refroidissements appropriés.

Recuit. Traitement thermique comportant un chauffage et un maintien à une température appropriée suivis d'un refroidissement réalisé dans des conditions telles qu'après retour à la température ambiante, le métal soit dans un état structural plus proche de l'état d'équilibre stable.

Cette définition étant très générale, il est indispensable d'utiliser une formulation précisant le but du traitement ou la température du traitement. Le but du traitement étant le plus important pour l'enseignement, citons les deux cas les plus importants.

Recuit de régénération: traitement thermique ayant pour objet d'affiner ou d'uniformiser le grain du métal et comprenant un chauffage à température légèrement supérieure à Ac_3 sans maintien prolongé à cette température, suivi d'un refroidissement à vitesse convenable. Signalons que la Norme paraît préférer le terme « Traitement d'affinage structural » pour désigner ce traitement.

Recuit d'homogénéisation: recuit à haute température, d'une durée suffisante, destinée à réduire plus ou moins par diffusion les hétérogénéités de composition chimique dues aux phénomènes de ségrégation mineure.

Normalisation. Traitement thermique comportant une austénitisation suivie d'un refroidissement à l'air calme.

Recristallisation. Traitement thermique ayant pour objet de provoquer, sans changement de phase, le développement, par germination et croissance, de nouveaux grains dans un métal de base écroui. Le terme « recuit de recristallisation » est impropre.

Macrostructure : ensemble des détails de la structure observables à l'œil nu ou à l'aide d'une loupe dont le grossissement linéaire est égal au plus à 10.

Microstructure : ensemble des détails de la structure observables à l'aide de microscopes.

Structure cristalline : arrangement des atomes, dans un cristal.

L'ingénieur et le technicien de l'enseignement technique (I.T.E.T.) – 1984. – n° 248. – Mai, – juin.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Sous quelle appellation est parue la norme NF A 02-010 ? Qu'est-ce que la trempe ? En quoi consiste la trempe au sens actuel du mot ? Quelle expression doit être employée à la place de « trempe superficielle » ? Qu'est-ce que le revenu ? Qu'est-ce que comporte le

revenu ? Qu'est-ce qu'on appelle recuit ? Qu'est-ce que le recuit de régénération ? Qu'est-ce qu'on appelle recuit d'homogénéisation ? Qu'est-ce que la normalisation ? Qu'est-ce qu'on appelle recristallisation ? Qu'est-ce que la macrostructure ? Qu'est-ce qu'on appelle microstructure ? Qu'est-ce que la structure cristalline ?

2. Trouvez, recopiez et déchiffrez les désignations des Normes Françaises utilisées dans le texte 19 (v. p. 183, 184).

3. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150—156).

4. Traduisez par écrit le texte 19.

5. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

6. Annotez le texte 19 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

accélérer de manière importante значительно ускорить
assurer l'étanchéité обеспечивать герметичность
de façon à pouvoir таким образом, чтобы можно было
être muni de *qch* быть снабженным чем-л.
être particulièrement adapté à *qch* быть особенно приспособленным к чему-л.
jusqu'à la température до температуры
soumettre à un test подвергать тестированию

Lisez le texte :

20. TRAITEMENTS THERMIQUES

Fours à chauffage externe. Les fours de la série Opale sont utilisés pour les traitements thermiques sous vide et sous atmosphère contrôlée, le dégazage, le brasage et les recuits magnétiques, mais ils permettent aussi le détentionnement et le séchage sous vide. Les éléments chauffants calorifugés sont disposés à l'extérieur de l'enceinte étanche.

Les bâtis sont réalisés en construction mécanosoudée et la structure, ainsi que les panneaux de carénage, sont protégés par une peinture polyuréthane martelée. Ils sont munis de vérins de calage et d'anneaux de manutention.

Les enceintes sont généralement des tubes en silice fondue centrifugée étanche, dont l'une des extrémités est fermée par une calotte hémisphérique ou un fond plat, et dont l'autre extrémité est rodée cylindrique pour assurer l'étanchéité avec la tête d'extrémité refroidie, ou des cloches en acier inoxydable réfractaire, munies également d'un fond bombé soudé à la partie supérieure et d'une bride usinée refroidie reposant sur la platine inférieure.

Les têtes d'extrémité ou platines inférieures sont réalisées le plus souvent en acier inoxydable. Le refroidissement est assuré par une double paroi à l'intérieur de laquelle circule l'eau. Ce circuit est protégé par un dispositif de sécurité de débit d'eau.

Les étanchéités sont assurées par des joints toriques. Toutes les soudures sont soumises à un test au spectromètre de masse « hélium »

avant montage. Les têtes d'extrémité sont équipées d'un hublot de visée et de passages pour mesure de température et de pression.

Les équipements de vide comprennent une colonne complète et une pompe mécanique, toutes deux de capacités différentes selon le type du four.

Tous les fours sont munis d'un dispositif de circulation de gaz, d'un pyromètre régulateur électronique à programme.

Fours sous vide VTC. Les fours à une chambre ont été développés pour pouvoir tremper des pièces massives en acier rapide et autres aciers à outils. Ils sont particulièrement adaptés au traitement de fraises, de tarauds, de filières simples, de peignes de filetage et autres outils semblables en aciers rapides, de tubes filetés, de supports de guide filetés, d'outils de coupe et de découpe en aciers pour travail à froid à 5% Cr + Mo ou 12% Cr, ainsi qu'au traitement d'outils de grandes dimenstions en aciers pour travail à chaud en alliages 5% Cr + Mo ou 3% Cr + 3% Mo. Mais ils sont également appropriés pour tous les autres traitements qui se font de préférence dans des fours sous vide tels que le recuit blanc, le dégazage, le frittage, le brasage et autres.

Un four VTC est composé d'une enceinte en acier à double paroi. La chambre de chauffe est constituée par un corps en acier revêtu d'un calorifugeage en graphite autoportant. Dans le fond et en haut de la chambre de chauffe se trouvent deux baies pour le passage des gaz au moment du refroidissement. Pendant les périodes de chauffage et d'arrêt ces ouvertures sont fermées par des trappes isolées.

Les éléments de chauffe en graphite garantissent un chauffage rapide jusqu'à la température de traitement de la charge, tout en présentant une grande durée de vie.

La trempe de la charge a lieu sous gaz inerte (azote, argon). Le four est construit de façon à pouvoir être exploité jusqu'à 5 bars, ce qui accélère de manière importante, le refroidissement.

Le gaz « de trempe » est brassé par une turbine spéciale de grande puissance. Le gaz en circulation forcée évacue ainsi très rapidement la chaleur contenue dans la charge. Le gaz réchauffé passe par un système d'échangeurs monté dans le four qui assure un refroidissement efficace.

Chaque four possède une armoire de commande comportant tous les appareils de régulation et d'enregistrement.

Machine moderne. – 1981. – Novembre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Pour quels traitements sont utilisés les fours de la série Opale ? Où sont disposés les éléments chauffants des fours Opale ? Comment les bâtis des fours sont-ils réalisés ? Quelle est l'organisation des enceintes des fours ? Quelle est l'organisation des têtes d'extrémité ?

Comment les étanchéités sont-elles assurées dans les têtes d'extrémité ? Quelle est la destination d'un hublot de visée dont les têtes d'extrémité sont équipées ? Qu'est-ce que les équipements de vide comprennent-ils ? Quel est le but des fours sous vide VTC ? A traitement de quoi les fours VTC sont-ils adaptés particulièrement ? De quoi un four VTC est-il composé ? Comment la chambre de chauffe est-elle organisée ? Que comporte l'armoire de commande du four ?

2. Trouvez dans le texte les substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).
3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).
4. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.
5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 20.
6. Faites par écrit le plan des textes 19, 20. Préparez une communication orale en russe sur leur sujet.

* * *

CHAPITRE IV

CONTRÔLE ET VÉRIFICATION

Apprenez les groupes de mots :

au cours de *qch* в течение чего-л.; в процессе чего-л.
au moyen de *qch* с помощью чего-л.
être à la limite de *qch* быть в пределах чего-л.
il faut надо, необходимо
par contre наоборот, напротив
sans aucun doute вне всякого сомнения
sans que без того, чтобы
satisfaire à des conditions удовлетворять требованиям чего-л.
se livrer à une retouche заниматься доделкой, подгонкой

Lisez le texte :

1. GÉNÉRALITÉS

Le contrôle et la vérification sont des problèmes capitaux en construction mécanique. Une grande partie des progrès réalisés au cours des cinquante dernières années a consisté en une augmentation sensible de la précision d'exécution.

Les pièces fabriquées doivent satisfaire à :

– des conditions de dimensions qui sont celles imposées par les cotes des dessins et les tolérances qui les accompagnent ;

– des conditions de qualité de surface. Ces conditions peuvent également être spécifiées sur les dessins au moyen de symboles ;

– des conditions géométriques.

Les dessins de définition des pièces à usiner fournissent deux sortes d'instructions :

1. Les vues nécessaires à la compréhension du détail de forme : mise en évidence des volumes élémentaires constitutifs.

2. Les cotes de grandeur de position de ces volumes. Il faut connaître pour chaque surface à produire, considérée isolement, par exemple, un alésage :

– ses dimensions propres : longueur, largeur, diamètre ;

– ses dimensions de position par rapport aux autres surfaces de la pièce : distance linéaire, orientation angulaire ;

– son état superficiel : sens et grandeur des stries de la coupe.

Les pièces usinées doivent s'assembler sans que l'ouvrier ait se livrer sur elles à une retouche ou un travail d'ajustage quelconque. Cette condition serait remplie, sans aucun doute, si toutes les pièces de chacune de deux séries étaient rigoureusement identiques et à des cotes définies mathématiquement par le dessin, mais cela est pratiquement impossible, la précision absolue n'existant pas. On se contente donc de fixer les deux limites maximum et minimum entre lesquelles doit être comprise chaque cote réelle. La différence entre les deux cotes limites fixées constitue la tolérance admissible ou intervalle de tolérance de la cote considérée.

Les pièces fabriquées doivent être interchangeables ; on dit que les pièces sont interchangeables quand l'une quelconque d'entre elles peut s'assembler avec l'une quelconque des pièces correspondantes, sans retouche, et dans les conditions de fonctionnement exigées.

Les différents instruments d'usage courant, pour le contrôle des dimensions, peuvent être classés en : instruments de mesure à traits, vérificateurs à dimension fixe, instruments de comparaison.

Parmi les instruments de mesure à traits on distingue : les règles et les réglets, le pied à coulisse, le palmer ou micromètre. Les instruments de mesure à traits donnent par lecture directe la valeur de la dimension. Leur capacité de mesure est importante (200 mm et plus pour le pied à coulisse, 25 mm pour le micromètre). Par contre, la précision des mesures dépend de la qualité de la lecture, sur la valeur de laquelle des contestations peuvent s'élever lorsque la précision des mesures est à la limite des possibilités de l'instrument.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le contrôle et la vérification ? A quelles conditions doivent satisfaire les pièces fabriquées ? Quelles instructions fournissent les dessins de définition ? Comment doivent s'assembler les pièces usinées ? Pourquoi on se contente de fixer deux limites pour chaque cote ? Qu'est-ce qu'on appelle tolérance admissible ? Quand on dit que les pièces sont interchangeables ? Comment peut-on classer les instruments d'usage courant ? Quels instruments de mesure à traits connaissez-vous ? Quelle est la capacité de mesure des instruments de mesure à traits ?

2. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

3. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

4. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations texicales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 147–150).

5. Traduisez par écrit le texte 1.

6. Analysez la traduction faite. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à gauche de *qch* слева от чего-л.
à raison de из расчета
breveter l'invention запатентовать изобретение
coïncider avec *qch* совпадать с чем-л.
de telle sorte que таким образом, что
par conséquent следовательно
recevoir le nom называться; получать название
soit X, cet écartement примем данное отклонение за X

Lisez le texte :

2. INSTRUMENTS DE MESURE A TRAITS

Les règles rigides et les réglets souples sont des bandes métalliques à la surface desquelles une graduation millimétrique est gravée en creux. Les règles et réglets servent aux mesures peu précises (précision de l'ordre de 0,2 mm). Ils sont surtout employés pour les mesures de longueur des ébauches et pour les mises à longueur, lorsque la précision désirée est de l'ordre de celle de la lecture.

Le pied à coulisse (*fig.* 3) est constitué par une règle graduée en millimètres dont une etrémité coudée à l'équerre, forme le bec fixe. Une douille coulisse à frottement doux sur la règle et commande

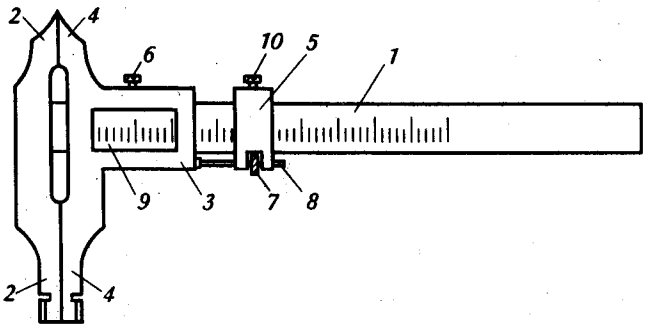


Fig. 3. Pied à coulisse :
1 – règle ; 2 – becs fixes ; 3 – courseur ; 4 – becs mobiles ; 5 – entraîneur ; 6 – vis ; 7 – écrou ; 8 – vis micrométrique ; 9 – vernier ; 10 – vis de blocage

le bec mobile. La douille est graduée. Cette graduation a reçu le nom de vernier, du nom de son inventeur, un géomètre français de la fin du XVI^{e} siècle.

La graduation du vernier au 1/10 est une graduation en dix parties égales. Elle est telle que les becs du pied à coulisse étant

en contact : le zéro du vernier coïncide avec celui de la règle et la dixième division du vernier coïncide avec la neuvième division de la règle. Chaque graduation du vernier vaut donc 0,9 mm. Le zéro du vernier mesure sur la règle l'écartement des becs. Soit X, cet écartement. Cette valeur est mesurée par la distance séparant les zéros des deux graduations.

La règle de lecture du pied à coulisse :

– le nombre de millimètres se lit sur la règle, à la division placée immédiatement à gauche du zéro du vernier ;

– le nombre de dixièmes se lit sur le vernier, à la divission la plus rapprochée d'une division de la règle.

Le micromètre également appelé palmer, du nom du mécanicien français qui en fit breveter l'invention en 1848, est un instrument de mesure à traits constitué par :

– un bâti en forme d'U qui sert d'écrou à une vis au pas de 1 mm manœuvrée par un bouton moleté qui l'entraîne par friction ;

– une douille, divisée sur sa périphérie en 100 parties égales, qui tourne avec la vis ; elle en contrôle la rotation et, par conséquent, le déplacement.

Cette douille, dans son déplacement, découvre une graduation en millimètres gravée sur le bâti. Les graduations sont établies de telle sorte que, les touches en contact, l'extrémité de la douille soit en coïncidence avec le zéro de la graduation millimétrique et que le zéro de la graduation de la douille coïncide avec un trait repère du bâti (en général, la génératrice qui porte la graduation millimétrique). Un dispositif de réglage, dit de remise à zéro, permet de satisfaire à cette condition.

La manœuvre du bouton moleté commande la rotation de la vis et son déplacement à raison de 1 mm par tour. Les fractions de tour sont contrôlées par la position de la douille et exprimées en centièmes de millimètre. Un dispositif de blocage permet de conserver la position des organes mobiles. Le nombre de millimètres se lit sur la graduation millimétrique, à la dernière division découverte par la douille. Le nombre de centièmes se lit sur la douille, à la division la plus rapprochée de la génératrice repère.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que les règles rigides et les réglets souples ? A quoi servent et pour quelles mesures sont employés les règles et les réglets ? Comment le pied à coulisse est-il organisé ? Qu'est-ce qu'on appelle vernier ? Qu'est-ce que la graduation du vernier au 1/10 ? Expliquez la règle de lecture du pied à coulisse. Qu'est-ce qu'on appelle palmer ? Par quoi le micromètre est-il constitué ? Qu'est-ce

que le dispositif de remise à zéro ? Quel est le rôle du bouton moleté ? Comment s'effectue la lecture des indications du micromètre ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les conjonctions : **de façon que, de manière que, de sorte que** (v. p. 172).
3. Trouvez les lettres désignant les nombres. Traduisez les phrases qui les contiennent (v. p. 177).
4. Faites en russe la liste des caractéristiques des instruments de mesure.
5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 2.
6. Traduisez par écrit les inscriptions de *la fig.* 3 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à cet effet с этой целью
à la manière de *qch* подобно чему-л.
dans le cas où в том случае, если
en cours de fabrication в процессе изготовления
en une seule opération за один прием, за одну операцию
être peu usité редко применяться
être placé du même côté располагаться на (одной и) той же стороне
sous forme de *qch* в виде чего-л.

Lisez le texte :

3. VÉRIFICATEURS À DIMENSIONS FIXES. INSTRUMENTS DE COMPARAISON

On distingue : les calibres et tampons, les cales étalons.

Les calibres et tampons à limites. Ce sont des vérificateurs établis pour contrôler les pièces auxquelles des tolérances sont imposées. Ils comportent donc : un vérificateur du maximum de dimension, un vérificateur du minimum de dimension.

On distingue les vérificateurs d'arbres et les vérificateurs d'alésages.

Vérificateurs d'arbres. Le type le plus simple est la bague de vérification. Pour vérification des tolérances, il faut une bague maxi et une bague mini. On emploie plus couramment le calibre mâchoire double, constitué par deux paires de touches établies l'une au maximum de dimension possible de la pièce, l'autre au minimum. Leur présentation est généralement dissymétrique pour faciliter leur emploi. La partie la plus volumineuse (maxi) doit passer, l'autre partie (mini) ne doit pas passer. Si le maxi n'entre pas, la pièce est trop grosse ; si le mini entre, elle est trop petite. Une variante est le calibre mâchoire simple, dont le maximum et le minimum sont placés du même côté et permettent la vérification complète en une seule opération.

Vérificateurs d'alésages. Le type le plus simple est le tampon double. Ce tampon est peu usité pour les dimensions supérieures à 50 mm, son poids est alors excessif. On utilise plus couramment la jauge plate double, dont les touches sont des portions de cylindres. L'extrémité de plus faible diamètre, ou côté « entre », est d'une longueur plus grande que l'extrémité « n'entre pas ». Si le mini n'entre

pas, la pièce est trop petite ; si le maxi entre, la pièce est trop grande.

Les cales étalons sont des pièces en acier trempé ou nitruré stabilisé, dont les bouts, soigneusement polis, plans et parallèles, sont établis à une cote précise. La précision d'exécution est de l'ordre de quelques dix-millièmes de millimètre. Les cales sont présentées sous forme de jeux permettant des combinaisons, à la manière des séries de poids.

Ces cales permettent de réaliser des étalons précis qui ne sont pas utilisés directement, pour la mesure des pièces en cours de fabrication, mais sont utilisés au second degré, pour le réglage d'instruments à traits, la vérification des calibres, la constitution de calibres mâchoires, dans le cas où l'on ne possède pas le calibre de dimension voulue, le contrôle d'entraxes par la méthode du bouton.

Les instruments de comparaison. Ces instruments sont établis pour contrôler l'identité de dimension de deux éléments. Ils permettent, par conséquent, des mesures lorsque l'un des deux éléments est de dimension connue. On utilise à cet effet : les compas et les comparateurs.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Comment distingue-t-on les vérificateurs ? Qu'est-ce que les calibres et tampons à limites ? Quels verificateurs d'arbre connaissez-vous ? Qu'est-ce que le calibre mâchoire double ? Comment emploie-t-on le calibre mâchoire double ? Qu'est-ce qu'on appelle mâchoire simple ? Quels vérificateurs d'alésages connaissez-vous ? Comment utilise-t-on la jauge plate double ? Qu'est-ce qu'on appelle cales étalons ? Quelle est la précision d'exécution des cales étalons ? Comment emploie-t-on les cales ? Quels instruments de comparaison connaissez-vous ? Quelle est la destination des instruments de comparaison ?

2. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

4. Trouvez dans le texte les substantifs remplissant les fonctions des adjectifs (v. p. 167, 168).

5. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150–156).

6. Formulez par écrit en russe l'idée principale du 4^{e} alinéa du texte 3.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

contrôler la planitude выверять плоскостность
d'après *qch* по чему-л.
être en contact соприкасаться
mettre en évidence выявлять
par rapoэrt à *qch* по отношению к чему-л.
s'effectuer par contact выполняться контактным способом

Lisez le texte :

4. VÉRIFICATION DU PLANITUDE, DU PARALLÉLISME ET DES ANGLES. CONTRÔLE DE L'ÉTAT DES SURFACES

Les surfaces planes se vérifient soit à la règle, soit au marbre. Les règles sont des barreaux d'acier soigneusement dressés ; les meilleures règles sont en acier trempé et rectifié. Les règles de grandes dimensions, de 0,50 à 3 m, se font en fonte. Seule, la partie plane est destinée à la vérification. La nervure est destinée à assurer la rigidité tout en facilitant la manutention.

Pour vérifier une surface plane, on pose l'arête de la règle sur la surface. Par visée, on vérifie la régularité du filet de lumière qui filtre entre la surface vérifiée et l'arête de la règle. Six positions sont nécessaires pour contrôler la planitude. Pour éviter l'usure des arêtes de la règle, porter la règle d'une position à l'autre. Eviter de la faire glisser.

La vérification au marbre s'effectue par contact. Un colorant enduit en couche très mince sur la surface du marbre met en évidence les défauts de la surface vérifiée. Cette méthode ne convient qu'à la vérification de surfaces déjà convenablement dressés à la règle.

Le parallélisme des surfaces planes se contrôle au compas d'épaisseur pour les surfaces extérieures, au compas maître de danse pour les surfaces intérieures. Les compas peuvent être simples ou à ressort.

Le comparateur, dont un des modèles les plus courants est constitué par une touche mobile, dont le déplacement est contrôlé par la rotation d'une aiguille, est un excellent moyen de vérification du parallélisme.

La vérification des angles formés par les surfaces planes s'effectue au moyen d'équerres, de rapporteurs ou de calibres. L'équerre simple est celle dont l'emploi est le plus courant pour vérifier la perpendicularité des deux surfaces planes. Le plan constitué par le champ intérieur de la plus grande branche doit être en contact avec celui des deux plans, préalablement établi, qui est utilisé comme plan de référence. L'autre branche est amenée au contact du plan à vérifier. Une légère inclinaison de l'équerre permet de faire reposer une arête seulement et le contrôle s'effectue par visée du filet de lumière comme il a été dit pour le contrôle à la règle.

Les équerres de précision sont constituées par une lame biseautée et une tige de forte épaisseur qui permet d'assurer un contact satisfaisant avec la surface de référence. La fausse équerre sert à relever des angles quelconques. Elle ne sert pratiquement qu'à relever les angles saillants. Le rapporteur est une fausse équerre munie d'un cadran gradué. L'équerre à combinaisons constitue un modèle de rapporteur très apprécié du mécanicien.

Les surfaces usinées se caractérisent par les défauts « microgéométriques » désignés plus communément sous le nom de rugosités. D'après les défauts, on peut classer les surfaces ainsi : irrégulière

rugueuse ; irrégulière unie ; régulière rugueuse ; régulière unie. Les défauts superficiels nuisent à la précision des mesures des pièces. Le rugomètre mesure les rugosités d'après les franges d'interférences formées sur la suface observée par rapport à un plan-étalon.

Exercices

1. Répondez aux questions :

A l'aide de quoi se vérifient les surfaces planes ? Qu'est-ce que les règles ? Comment vérifie-t-on une surface plane ? Comment effectue-t-on la vérification par contact ? Au moyen de quoi se contrôle le parallélisme des surfaces planes ? A l'aide de quoi s'effectue la vérification des angles ? Comment utilise-t-on l'équerre simple ? Par quoi les équerres de précision sont-ils constitués ? A quoi sert la fausse équerre ? Qu'est-ce que le rapporteur ? Comment peut-on classer les surfaces d'après les défauts ? Comment le rugomètre mesure-t-il les rugosités ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs**. Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p. 160, 169).

5. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145—147).

6. Faites par écrit le plan des textes 3, 4. Préparez une communication orale en russe sur leur sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

apprécier une longueur измерить длину
d'ailleurs впрочем; к тому же; причем; из другого места
dans tous les cas в любом случае
faire une lecture считывать показания *(со шкалы измерительного инструмента)*
il en sera de même pour также будет с
mesurer les dimensions de *qch* измерить размеры чего-л.
quant à что касается

Lisez le texte :

5. LA MÉTROLOGIE

C'est la méthode utilisée pour mesurer les dimensions d'une pièce mécanique. Ces dimensions sont appelées « cotes ». La cote peut être nominale ou absolue. La précision de la mesure ne permet pas de déterminer la cote absolue car on est limité suivant l'instrument de mesure utilisé. Par exemple, avec un mètre en bois on ne pourra apprécier une longueur qu'à un demi-millimètre près ; avec un réglet métallique, la lecture d'une dimension pourra se faire au quart de millimètre, soit 0,25 mm. Pour apprécier, par exemple, le diamètre d'un arbre au dixième de millimètre soit 0,10 mm, il faudra se servir d'un pied à coulisse au 1/10 ou au 1/20 de millimètre.

On utilise également un jeu de cales de différentes épaisseurs

pour apprécier des écartements au 1/10 près (exemple : électrodes de bougies). Il y a des pieds à coulisse très précis permettant une lecture au 1/50e de millimètre ; il faut une certaine habitude pour faire une lecture aussi précise et on peut dire que le pied au 1/50e permet une lecture exacte à 1/25e de millimètre près. Si on veut se rapprocher de la côte absolue, il faut utiliser un moyen de lecture au 1/100e et parfois même au 1/1000e de millimètre.

Le 1/100 ou 0,01 mm est obtenu soit avec un comparateur à cadran, soit avec un micromètre ou palmer. Leur emploi est d'ailleurs très simple ; mais il faut s'entourer de précautions pour que la lecture soit fidèle. Quant au 1/1000e ou 0,001 mm, il faut faire appel à des appareils spéciaux utilisés seulement dans les usines de fabrication pour des cas de mesures exceptionnellement précises ; l'appareil le plus utilisé est le micromètre pneumatique « Solex ».

Si l'on recherche une précision aussi grande dans la mesure des dimensions, c'est le plus souvent pour pouvoir assembler des pièces différentes et leur permettre soit de tourner, soit de coulisser l'une par rapport à l'autre dans des conditions bien définies. Prenons, par exemple, le cas d'un vilebrequin de moteur devant tourner dans ses coussinets de ligne d'arbre. Le constructeur a déterminé qu'il fallait un diamètre nominal de 34 mm (ce qui s'écrit $\varnothing = 34$) pour que la pièce résiste bien aux efforts transmis, en fonction de la qualité du métal utilisé.

Les coussinets seront donc usinés au diamètre nominal de 34 mm, mais ce diamètre sera réalisé avec des tolérances d'exécution telles que la cote absolue sera plus grande que 34. Le diamètre du coussinet s'écrit $\varnothing = 34^{\pm 0,02}$. Il en sera de même pour le diamètre du vilebrequin dont la cote absolue sera légèrement plus petite que 34. Son diamètre s'écrira $\varnothing = 34^{\pm 0,02}$.

Dans ces conditions on peut déterminer quel sera dans tous les cas le jeu de fonctionnement :

a) jeu mini : grand arbre et petit coussinet : $34,08 - 34,02 = 0,06$ soit 0,06 ;

b) jeu maxi : petit arbre et grand coussinet : $34,12 - 33,98 = 0,14$ soit 0,14.

On peut dire que le jeu de fonctionnement est compris entre 0,06 et 0,14 mm ou dans la fourchette de 6 à 14 centièmes. Toutes les pièces de rechange fabriquées ainsi seront rigoureusement interchangeables. Dans une fabrication en grande série, les tolérances sont resserrées dans toute la mesure du possible pour que les pièces se montent indistinctement tout en conservant à l'organe fabriqué une qualité constante au point de vue des jeux de fonctionnement.

Revue technique *Moto*. – 1983. – Janiver, février, mars.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que la métrologie ? Qu'est-ce qu'on appelle cote ? Comment distingue-t-on les cotes ? Pourquoi la précision de la mesure ne permet

pas de déterminer la cote absolue ? Quelle est la précision d'appréciation d'une longueur effectuée avec un mètre en bois ? Comment peut-on apprécier le diamètre d'un arbre au dixième de millimètre ? Pour quels buts utilise-t-on un jeu de cales ? Comment peut-on se rapprocher de la cote absolue ? Pourquoi recherche-t-on la précision dans la mesure des dimensions ? Qu'est-ce qu'on appelle jeu de fonctionnement ? Qu'est-ce que la tolérance d'exécution ? Comment peut-on obtenir l'interchangeabilité des pièces de rechange ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout + gérondif** (v. p.160—169).

3. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les phrases avec les signes mathématiques (v. p. 177, 178).

4. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, sociétés, associations (etc.) ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181. 182).

5. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte 5.

6. Intitulez en russe les alinéas du texte 5.

7. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 5 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groups de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
compter le nombre de tours считать число оборотов
dans certains cas в некоторых случаях
par contre наоборот
rattraper le jeu выбрать зазор
situé au-dessus de *qch* расположенный над чем-л.
suivant son usage в зависимости от его применения
tourner à la main поворачивать вручную

Lisez le texte :

6. COMPARATEUR

C'est un appareil très précis qui donne de $1/100^{e}$ de millimètre par lecture directe sur un cadran, ce qui est très pratique. Le cadran est mobile et on peut le tourner à la main pour amener, par exemple, la graduation 0 devant l'aiguille lorsque la touche est en appui fixe sur la surface de référence.

Comme son nom l'indique, il ne donne pas une mesure mais seulement la comparaison du niveau de deux surfaces. Par exemple, si on étalonne le comparateur sur une surface de référence, et si on soulève délicatement la touche mobile par le bouton moleté situé au-dessus de l'appareil, et qu'on la laisse redescendre en appui sur la pièce dont on veut mesurer l'épaisseur, on pourra lire cette épaisseur directement sur le cadran en comptant le nombre de tours et le nombre de centièmes que parcourt l'aiguille quand on la fait passer délicatement d'une surface à l'autre.

Principe de fonctionnement : la touche mobile comporte en son milieu une partie formant crémaillère ; celle-ci entraîne un petit pignon sur l'axe duquel est fixé une roue dentée qui engrène elle-même avec un petit pignon dont l'axe est relié à l'aiguille. On voit que cet ensemble multiplie le déplacement de la touche dans le

rapport du nombre de dents des pignons. A l'intérieur du comparateur se trouvent des ressorts de rappel (ressorts « spiral ») de façon à rattraper tous les jeux d'engrènement, les faces des dents portant constamment du même côté.

Le comparateur peut être fixé sur différents supports suivant son usage ; ce qui est important pour la fidélité de la mesure c'est que sa fixation sur le support doit être très rigide. C'est un appareil très utilisé en réparation. Il permet de mesurer instantanément le battement des dentures entre deux engrenages, un jeu axial ou un centrage, le faux-rond d'une pièce tournante, le voile, le dépassement des chemises, la planéité d'une surface, un retrait de piston, le PMH du piston.

La mesure des alésages ne peut se faire qu'avec le montage approprié et en utilisant une bague étalon dont le diamètre est connu et dont la précision de réalisation est de quelques microns. Dans certains cas, il est possible d'étalonner les touches du palpeur d'alésage à l'aide d'un palmer de capacité suffisante.

Comment mesurer un alésage avec le comparateur : on étalonne d'abord le comparateur en le présentant dans la bague étalon. On tourne le cadran pour que le 0 soit en face l'aiguille ; serrer la vis de blocage du cadran pour l'immobiliser. Sortir l'appareil et le présenter délicatement dans l'alésage à mesurer. Il se centre généralement assez bien sur un diamètre ; par contre, il faut orienter le comparateur pour qu'il soit bien dans l'axe de l'alésage. Pour cela, on bascule légèrement le support à droite et à gauche et on l'immobilise quand l'aiguille passe par une position minimale. La mesure précise de l'alésage pourra se lire en + ou en − du zéro suivant que l'alésage est plus grand ou plus petit que la bague étalon. Là aussi, il faudra bien observer le nombre de tours de l'aiguille pour apprécier les millimètres (1 tour de cadran = 1 mm)

Revue technique *Moto.* – 1983. – Janvier, février, mars.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le comparateur ? Pourquoi le cadran du comparateur est mobile ? Quel est le principe de fonctionnement du comparateur ? Quel est le rôle des ressorts de rappel se trouvant a l'intérieur du comparateur ? Qu'est-ce qui est important pour la fidélité de la mesure ? Qu'est-ce que permet le comparateur utilisé en réparation ? Comment peut-on mesurer un alésage avec le comparateur ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif**. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs**. Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164).

4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir**, etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

5. Annotez le texte 6 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

ainsi que так же, как и
à proximité de *qch* поблизости от чего-л.
au sortir des matrices при извлечении (выбивке) из матриц
dans la mesure du possible по мере возможности
dans les autres cas в других случаях
dépendre pour beaucoup de *qch* очень зависеть от чего-л.
faire partie быть составной частью чего-л.
il est en droit d'exiger он вправе требовать
il y a lieu de faire *qch* следует сделать что-л.
redresser les pièces une par une править изделия поштучно
subir de fortes usures подвергаться сильному износу

Lisez le texte :

7. TOLÉRANCES SUR PIÈCES ESTAMPÉES

Y. Calvez

Tout acheteur d'ébauches forgées doit connaître les tolérances dimensionnelles qu'il est en droit d'exiger de la pièce qu'il a commandée à l'estampeur. Ces exigences font partie des cahiers des charges accompagnant toutes fabrications et peuvent être définies par la norme « Euroforge ».

La planéité et la rectitude d'une pièce estampée dépend pour beaucoup de sa morphologie. La complexité de la forme influera sur sa tenue géométrique au sortir des matrices, et sur la libération des contraintes pendant les traitements thermiques. L'estampeur est donc souvent amené à redresser les pièces une par une sur des gabarits. Les tolérances de rectitude concernent les écarts de position des axes longitudinaux par rapport aux axes du tracé géométrique, les tolérances de planéité, les écarts entre les surfaces prévues sur les plans de conception et celles réalisées.

Les barbes ou bavures qui se forment pendant les opérations d'ébavurage ou de poinçonnage sur la pièce estampée peuvent être considérés comme des défauts. Ceux-ci, engendrés par le procédé même de transformation ne peuvent pas être en général totalement éliminés. On prévoit pour tolérance donc des limites acceptables. Les limites maximales admises sont définies en fonction de la masse de la pièce estampée. L'emplacement de ces bavures doit également être indiqué sur les plans d'exécution de la pièce.

Les défauts et imperfections d'état de surface sont également quantifiables. Les tolérances sur imperfections d'état de surface concernent la profondeur des empreintes laissée par la calamine ainsi que la profondeur des défauts de surface après dressage. Sur les faces estampées devant être usinées, on peut admettre des empreintes de calamine et des défauts. La profondeur de ceux-ci ne doit pas dépasser la moitié de la surépaisseur nominale d'usinage. Dans les autres cas, il y a lieu d'admettre des défauts présentant une profondeur maximum égale au tiers de la valeur totale de la tolérance d'épaisseur.

Les matrices subissent de fortes usures. Celles-ci influencent considérablement les variations angulaires des faces de dépouilles par

rapport aux dépouilles nominales indiquées sur les plans et l'on trouve de nombreux cas où les tolérances recommandées sont insuffisantes. L'estampeur devra donc attirer l'attention de l'acheteur sur ces insuffisances.

Dans le cas d'estampage de corps creux ou de pièces présentant des alésages profonds non débouchant il y a lieu de vérifier et d'appliquer une tolérance sur les écarts de parallélisme entre l'axe de la forme intérieure creuse et l'axe central de la pièce. Celle-ci est en général égale à 0,5% de la profondeur de l'alésage.

Sur certaines pièces estampées partiellement, comme les tiges de vérins, on peut parfois trouver des défauts localisés sur la section primitive à proximité de la partie estampée. Ces défauts, en valeur négative ou positive, sont assimilés à la partie forgée et prennent les valeurs de tolérances de celle-ci. La longueur altérée ne doit pas dépasser 1,5 fois le diamètre de la barre.

Toutes ces règles et tolérances doivent être connues des acheteurs et des concepteurs de pièces estampées. Afin de permettre à l'estampeur d'utiliser son expérience avec un maximum d'efficacité tant pour l'étude et la réalisation des outillages que pour l'établissement de la gamme de fabrication, le concepteur doit, dans la mesure du possible lui procurer le plan de pièce finie usinée, tous les détails concernant les points de départ d'usinage et tous renseignements utiles portant sur les opérations d'usinage ultérieures ainsi que la fonction de la pièce.

Machine. – 1979. – Mai.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que doit connaître tout acheteur d'ébauches forgées ? Où les tolérances dimensionnelles sont-elles citées ? De quoi dépendent la planéité et la rectitude d'une pièce estampée ? Qu'est-ce que concernent les tolérances de rectitude ? Comment doit-on considérer les barbes et les bavures ? Quelles mesures visant les barbes et les bavures doit-on prendre ? Qu'est-ce que concernent les tolérances sur imperfections d'état de surface ? Quelles sont les prescriptions concernant les empreintes de calamine ? Qu'est-ce qu'il y a lieu de vérifier ou d'appliquer dans le cas d'estampage de corps ereux ? Qu'est-ce que le concepteur doit procurer à l'estampeur ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169–171).

3. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, sociétés, assosiations (etc.) ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181, 182).

4. Trouvez, recopiez et déchiffrez les désignations des Normes Françaises utilisées dans le texte (v. p. 183–184).

5. Recopiez lés termes difficiles à comprendre et a traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145–147).

6. Faites par écrit en français la description bibliographique du texte 7. (v. p. 174).

7. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet des textes 5–7 (v. p. 175, 176).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

de plus en plus все больше и больше **c'est pourquoi** вот почему

Lisez le texte :

8. CONTRÔLE-MESURE : MACHINES TRI-DIMENSIONNELLES

Pour répondre à des cadences rapides de production de pièces extrêmement précises, le service de contrôle de qualité est souvent débordé par l'importance du travail d'inspection. Un premier contrôle rapide et précis s'applique aux premières pièces produites par les machines-outils à commande numérique. Ces pièces sont de plus en plus compliquées et présentent un nombre toujours plus grand de caractéristiques à tolérances serrées. Les méthodes utilisant des marbres et des calibres de hauteur sont trop coûteuses, trop lentes et trop souvent insuffisamment précises. Il n'est pas toujours facile de dégager l'espace nécessaire pour multiplier le nombre des marbres et employer des contrôleurs qualifiés. Cette solution coûteuse ne résoud pas toujours les problèmes complexes d'une rotation rapide. Un des objectifs du responsable d'un contrôle de qualité consiste à trouver une machine, justifier son acquisition et capable d'assurer les caractéristiques suivantes :

– accélérer le débit de l'inspection et augmenter la précision ;
– réduire les erreurs humaines des opérateurs ;
– diminuer le nombre des outillages d'inspection et le coût de leur entretien ;
– rechercher la polyvalence plutôt que l'affectation à des tâches spécifiques, comme le sont par exemple les calibres à mâchoires ;
– assurer la qualité régulière de l'inspection.

Des avantages supplémentaires peuvent être obtenus par l'intégration d'un calculateur ou d'un ordinateur. Nous espérions pouvoir présenter des matériels concernant le contrôle, la mesure et en règle générale la métrologie.

Machine. – 1979. – Octobre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Pourquoi le service de contrôle de qualité est-il débordé par le travail d'inspection ? A quoi s'applique le premier contrôle ? Pourquoi les méthodes utilisant les marbres et les calibres sont-ils inutilisables à présent ? Quelles caractéristiques doit posséder une machine de contrôle de qualité ? Comment peut-on obtenir des avantages supplémentaires des machines de contrôle ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme**. Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171).

3. Trouvez les prépositions **à, de, par** remplissant les fonctions grammaticales. Expliquez comment ces fonctions sont exprimées par la traduction (v. p. 172).

4. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies (etc.) ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181).

5. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150—156).

6. Traduisez par écrit le texte 8.

* * *

CHAPITRE V

CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES. AUTOMATISATION

Apprenez les groupes de mots :

ainsi que так же, как и
à la fin de *qch* в конце чего-л.
c'est-à-dire то есть
c'est pourquoi вот почему
de la façon suivante следующим образом
par l'intermédiaire de *qch* посредством чего-л.
sinon если это не так; в противном случае

Lisez le texte :

1. CALCULATEUR NUMÉRIQUE

La structure globale d'un calculateur numérique est représentée sur la *fig.*4. Elle est fondée sur le principe du « câble central ». Chaque unité appartenant au calculateur peut sous la direction de l'unité de contrôle, envoyer ou recevoir une information par l'intermédiaire du câble principal que relie toutes les unités. Ainsi, pour transférer un nombre de l'unité arithmétique en mémoire, l'unité de contrôle doit envoyer, de la façon suivante :

1. Vers l'unité arithmétique, une instruction de sortie du nombre considéré.

2. Vers la mémoire, un signal déterminant la position que devra occuper le nombre dans la mémoire.

3. Vers la mémoire, une instruction d'enregistrement du nombre provenant du câble principal, dans la position choisie.

L'unité arithmétique comporte l'équipement électronique nécessaire pour effectuer les opérations arithmétiques courantes d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, ainsi que certaines opérations logiques. Outre cet équipement, elle doit disposer de registres, c'est-à-dire d'unités destinées au stockage des nombres et des résultats. Le registre principal où apparaît le résultat des opérations arithmétiques est appelé « accumulateur ». Il faut généralement deux autres registres pour la multiplication et la division, car pour la

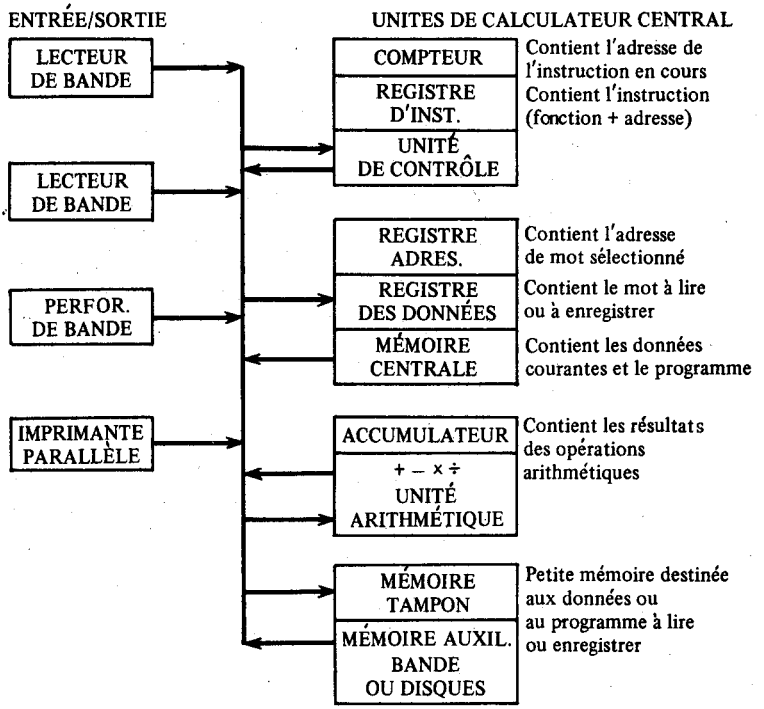


Fig. 4. Organigramme d'un système de calcul simple

multiplication par exemple, deux nombres de 10 chiffres donnent un produit de 20 chiffres. Dans certains cas cependant, un registre supplémentaire suffit, car on commence la multiplication avec un nombre dans chaque registre et quand le produit dépasse la capacité d'un seul registre, on peut le stocker dans le second registre en abandonnant les chiffres du multiplicateur qui sont en trop et qui ont été utilisés. A la fin de l'opération, le produit de 20 chiffres possède 10 chiffres dans chaque registre. On ne peut utiliser cette méthode que si on accepte que la multiplication soit lente ; c'est pourquoi l'unité arithmétique des calculateurs rapides comporte généralement trois registres.

L'accumulateur est couplé avec l'unité d'addition, de sorte que le résultat d'une addition est toujours abandonné dans l'accumulateur. Si la capacité de l'accumulateur n'est que de 10 chiffres (comme on l'a supposé plus haut), on doit donc s'assurer que les nombres qui interviennent dans une série d'additions comportent moins de 10 chiffres ; sinon, il se pourrait qu'on se trouve en présence d'une somme de plus de 10 chiffres. Les chiffres en trop ne pouvant être stockés nulle part, ils seront perdus et provoqueront des erreurs importantes. Pour éviter cet écueil, il est courant d'adjoindre des « indicateurs de dépassement de capacité ».

Exercices

1. Répondez aux questions :

Sur quel principe la structure globale d'un calculateur est-elle fondée ? Quelles opérations arithmétiques peut effectuer l'unité arithmétique ? Quelle est la destination des registres ? Comment appelle-t-on le registre principal ? Pourquoi l'unité arithmétique des calculateurs rapides comporte généralements trois registres ? Quelle est la destination des indicateurs de dépassement de capacité ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents** et **le gérondif**. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).

4. Intitulez en russe les alinéas du texte 1.

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du 3^{e} alinéa du texte.

6. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 4 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

au cours de *qch* во время чего-л.
au début de *qch* в начале чего-л.
de façon à faire *qch* так, чтобы сделать что-л.
la raison en est que основанием для этого является то, что
tandis que тогда как

Lisez le texte :

2. LES CALCULATEURS ANALOGIQUES

L'emploi principal des calculateurs analogiques se situe dans l'étude des situations dynamiques, c'est-à-dire des systèmes et processus où les variable dépendent du temps. La raison en est qu'une opération dépendant du temps peut être facilement traitée directement sur un calculateur analogique, tandis qu'elle ne peut l'être que par étapes successives sur un calculateur numérique.

La *fig.* 5 représente un schéma simplifié de l'organisation générale d'un calculateur. Elle montre bien le cheminement des signaux, mais oublie un détail important : les sources d'alimentation en énergie.

Le calculateur lui-même est constitué par le bloc central et on utilise les unités périphériques, à sa gauche et à sa droite, pour produire les signaux d'entrée convenables, et pour mesurer et enregistrer les signaux de sortie.

Le tableau de connexions fonctionne comme un « panneau de commutation » central, et relie les diverses unités.

Les potentiomètres sont utilisées pour introduire des valeurs numériques, généralement les coefficients des équations qu'on doit résoudre, ou l'état initial du système au début du calcul.

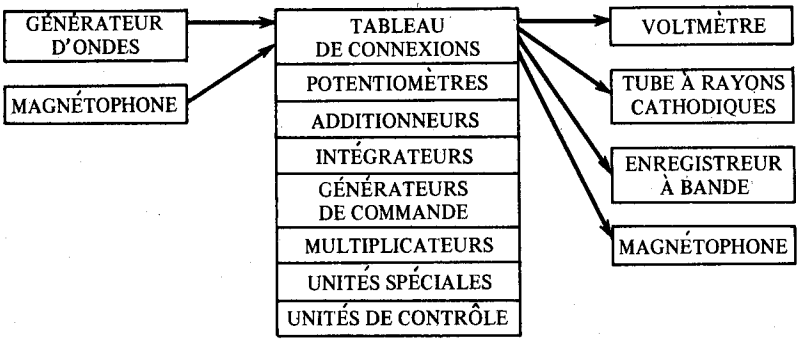


Fig. 5. Structure d'un petit calculateur analogique

L'unité de contrôle devient généralement plus complexe quand la taille du calculateur augmente. Dans sa version la plus simple, elle permet de commander toutes les unités avec un interrupteur ou un jeu de boutons-poussoirs, synchronisant ainsi l'ensemble des opérations du calculateur. Elle est normalement conçue de façon qu'elle puisse contrôler le réglage des potentiomètres, mesurer la tension de sortie de chaque amplificateur ou contrôler leur réglage de zéro, introduire les conditions au début du calcul (les « conditions initiales »), exécuter le calcul, et « bloquer » ou « stopper », c'est-à-dire suspendre le calcul pendant qu'on analyse les tensions des amplificateurs. Elle commande aussi les organes d'entrée et de sortie, de sorte que, au cours du calcul, elle excite les organes d'entrée et les moteurs des enregistreurs à la sortie.

On peut classer les unités de calcul en deux catégories : linéaires et non linéaires. Les unités linéaires comprennent les unités d'addition et de démultiplication et les intégrateurs ; les unités non linéaires sont constituées des générateurs des commandes et des multiplicateurs.

L'élément essentiel dans un calculateur analogique est l'unité de calcul linéaire, constituée d'un amplificateur de gain élevé et de deux ou plusieurs impédances de calcul. L'amplificateur est un type particulier d'amplificateur à couplage direct, mis au point spécialement pour le calcul analogique. Les impédances de calcul doivent posséder une résistance et une réactance, de façon à pouvoir exécuter toute opération. Les résistances sont constituées de films métalliques ou d'oxyde métallique, ou encore par des bobines. Le diélectrique des condensateurs est généralement un film de polystyrène.

Exercices

1. Répondez aux questions :

En quoi consiste l'emploi principal des calculateurs analogiques ? Que la fig. 5 représente-t-elle ? Quelles sont les parties principales d'un calculateur analogique ? Quelle est la destination du tableau de connexions ? Quel est le but des potentiomètres ? Quelles sont les fonctions

de l'unité de contrôle ? Quelle est l'organisation de l'unité de calcul linéaire ?

2. Trouvez dans le texte les phrases avec le pronom conjoint **on**. Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 165).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les conjonctions : **de façon que, de maniere que, de sorte que** (v. p. 172).

4. Formulez par écrit en russe l'idée principale du 5e alinéa du texte 2.

5. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 5 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'avance заранее
alors que тогда как
à titre d'exemple в качестве примера
à tout moment в любой момент
n'importe quel любой

Lisez le texte :

3. CARACTÉRISTIQUES DES MÉMOIRES

Les caractéristiques les plus importantes des systèmes de mémoire sont : le temps de lecture, le temps d'accès et la capacité.

Le temps de lecture est le temps nécessaire pour enregistrer ou lire un caractère binaire dans une mémoire. Dans le cas de mémoires dynamiques, il est en réalité exprimé par son inverse, la vitesse de lecture qui est le nombre de taches unitaires lues par seconde. A titre d'exemple : sur un tambour d'Ordinateur, tournant à 12 500 tr / mn, les informations sont transmises à la vitesse de 105 000 caract. / s. Les bandes les plus rapides des Ordinateurs IBM sont écrites ou lues à la vitesse de 340 000 caract. / s.

Dans le cas des mémoires statiques le temps de lecture comprend le temps d'analyse et le temps de régénération. Il se situe à l'échelle de la nanoseconde (milliardième de seconde) pour les Ordinateurs les plus rapides. Alors que le temps de lecture représente le temps nécessaire à la lecture de n'importe quel caractère, le temps d'accès est le temps nécessaire pour lire un caractère bien défini ou écrire une information sur une tache élémentaire ou un groupe de taches élémentaires choisies à l'avance.

La capacité d'une mémoire est le nombre d'unités d'information que la mémoire donnée peut contenir. Le « mot » est généralement la plus petite unité d'information pouvant être lue ou enregistrée en mémoire. Il équivaut à 12 ou 15 chiffres décimaux, ou à 1 ou plusieurs instructions.

La capacité d'une bande est, par exemple, directement proportionnelle à sa longueur. Le temps d'accès qui est la moitié du temps total de lecture est lui aussi directement proportionnel à la longueur de la bande. Plus la bande contient de renseignements, plus le temps d'accès à l'un quelconque d'entre eux est long.

Le système de mémoire le plus économique est constitué d'un ensemble de dispositifs, chacun étant destiné à une tâche déterminée. Les registres des unités arithmétiques et des unités de contrôle par exemple, sont généralement constitués de circuits transistorisés, qui sont très rapides mais coûteux. On peut lire un registre à transistor à tout moment, et il ne faut

pas plus de 0,1 μs (1μs = 1 microseconde = 1 millionième de seconde) pour modifier une information en mémoire.

Outre la mémoire centrale elle-même, on dispose d'au moins deux autres registres. Le premier est le registre d'adresse, qui contient les adresses numériques des positions sélectionnées et qui commande la matrice de sélection. Le second est un registre d'informations qui contient le mot que la mémoire doit lire ou enregistrer.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelles sont les caractéristiques les plus importantes des systèmes de mémoire ? Qu'est-ce qu'on appelle temps de lecture ? Par quoi le temps de lecture est-il exprimé en réalité ? Avec quelle vitesse les bandes des Ordinateurs IBM sont-elles écrites ou lues ? Que comprend le temps de lecture dans le cas des mémoires statiques ? Qu'est-ce qu'on appelle temps d'accés ? Qu'est-ce qu'on appelle capacité d'une mémoire ? Qu'est-ce qu'on appelle « mot » ? De quoi le système de mémoire, est-il constitué ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les lettres grecques (v. p. 177).

3. Trouvez, recopiez, traduisez et expliquez les mots avec les préfixes du système décimal (v. p.179).

4. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations (v. p.182).

5. Faites en russe la liste des caractéristiques de la machine citée dans le texte.

Apprenez les groupes de mots :

en particulier в частности
pour cette raison из этих соображений
prendre toute valeur принимать любое значение
rendre plus commode делать более удобным
stocker *qch* **en mémoire** закладывать что-л. в память
telles que такие как
utiliser *qch* **de façon simple** легко использовать что-л.

Lisez le texte :

4. LES AUTOCODES SCIENTIFIQUES

L'autocode le plus ancien et le plus largement utilisé dans les calculs scientifiques et techniques est appelé « Fortran», nom dérivé de l'expression anglaise « Formula Translation ».

Son objet essentiel est de fournir un langage comparable à l'algèbre, dans lequel on puisse écrire les formules et équations mathématiques, et que le calculateur puisse traduire dans son code machine. Les premières versions furent écrites par IBM d'Amérique pour ses propres calculateurs, mais il fut plus tard adopté comme langage national et international, et peu de fabricants annonceraient aujourd'hui la sortie d'une nouvelle gamme de calculateurs sans compilateur Fortran. Plusieurs versions ont été élaborées, les principales étant le Fortran II et le Fortran IV désormais classique, qui constitue la base du Fortran A.S.A. que l'American Standards Association a proposé comme langage universel.

On utilise de nombreux autres autocodes dans les travaux scientifiques, mais leurs domaines d'application sont généralement plus limités que celui

du Fortran. Pour cette raison cependant, leur utilisation et leur compilation peuvent être plus simples, et en particulier ils peuvent nécessiter moins de place en mémoire pour le programme de compilation. Ceci les rend plus commodes pour une utilisation sur de petits calculateurs.

Tous les autocodes scientifiques acceptent les déclarations formulées algébriquement, permettent de définir les variables par leur nom ou par une lettre et non par leur adresse en mémoire, et aussi d'utiliser de façon simple les sous-programmes. Ils diffèrent par l'étendue des opérations qui sont permises, par les mots précis qu'on peut utiliser pour exprimer les diverses opérations (le « vocabulaire » et la «grammaire » du langage) et par la mesure dans laquelle ils permettent d'autres opérations telles que les décisions logiques et l'assemblage de segments de programme distincts.

Le Fortran reconnaît deux types de nombres, les entiers et les réels. Les nombres entiers sont stockés en mémoire en virgule fixe, et doivent rester compris entre + et − 10 000, en général. Les nombres réels sont stockés en virgule flottante, avec 7 chiffres décimaux significatifs ou plus, et peuvent prendre toute valeur comprise entre $\pm 10^{-40}$ et $\pm 10^{+40}$. Ces limites sont des valeurs adoptées en général, mais des calculateurs particuliers peuvent être caractérisés par des chiffres quelque peu différents.

Comparé à la programmation en code machine, le Fortran supprime la majeure partie du travail du programmeur, c'est-à-dire l'allocation des positions de mémoire aux variables, et l'insertion des sous-programmes dans le programme principal. La plupart des compilateurs comportent aussi des sections qui indiquent au programmeur la cause d'une erreur de compilation, l'omission d'une parenthèse par exemple, l'oubli d'une virgule, ou l'appel de fonctions telles que TAN(X) qui peuvent ne pas être disponibles.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Q'est-ce qu'on appelle Fortran ? Quel est le but essentiel du Fortran ? Quelles sont les versions principales du Fortran ? Qu'est-ce que doivent permettre les autocodes scientifiques ? Par quoi diffèrent les autocodes scientifiques ? Quels types de nombres reconnaît le Fortran ? Où les nombres entiers sont-ils stockés ? Où les nombres réels sont-ils stockés ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169).

3. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les phrases avec les signes mathématiques (v. p. 177).

4. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations (v. p. 182).

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 4.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

alors que тогда как
contribuer à *qch* содействовать чему-л.
dans le but de faire *qch* с целью сделать что-л.
plutôt que скорее чем
se rendre compte отдавать себе отчет

Lisez le texte :

5. ALGOL

Ce n'est qu'en 1956 qu'on put employer le Fortran, qui fut suivi d'autres autocodes, écrits surtout pour des machines différentes. Cette diversité des programmes rendait leur échange difficile entre programmeurs appartenant à des équipes différentes. On se rendit compte qu'un langage évolué commun suffisamment général pour être utilisé pour une gamme étendue de problèmes, contribuerait fortement au développement du calcul électronique, et une série de rencontres internationales conduisit à une proposition de ce type en 1960. Elle aboutit à un langage appelé « Algol », abréviation de langage algorithmique. Une version ultérieure, publiée en 1962, résolut certaines ambiguïtés du langage initial, et on la considère généralement comme la description-type du langage.

L'Algol ayant été délibérément construit dans le but d'être indépendant de tout calculateur particulier ou du type d'unités périphériques, il permet l'emploi de lettres majuscules et minuscules, et de divers signes de ponctuation. Ceci l'oppose au Fortran (fondé sur des caractères pouvant être perforés sur carte normalisée de 80 colonnes) et à l'autocode « Mercury » (reposant sur l'utilisation de bandes de télé-imprimeurs à 5 trous). La plupart des calculateurs utilisant l'un ou l'autre de ces supports d'entrée-sortie, ils ne peuvent employer que quelques caractères seulement de l'alphabet Algol complet.

L'Algol, comme le Fortran, permet au programmeur d'inventer des noms pour ses variables, ces noms devant aussi commencer par une lettre, mais pouvant contenir un nombre quelconque de caractères. Les opérations mathématiques fournies par le langage sont analogues à celles du Fortran, mais ses autres propriétés, concernant le maniement d'opérations logiques et l'assemblage de sections de programme, sont un peu plus générales. Cette souplesse et cette généralité expliquent que la traduction de l'Algol en code machine soit plus longue que celle du Fortran, et nécessite plus d'espace en mémoire. L'utilisateur d'une petite machine est donc considérablement désavantagé s'il utilise l'Algol, car l'opération de compilation peut nécessiter une mémoire auxiliaire, et donc être beaucoup plus longue que l'opération correspondante sur mémoire à tores.

Pour une petite machine, il est souvent plus intéressant d'utiliser une version réduite du Fortran ou un autocode plus simple, plutôt que l'Algol, car on peut atteindre une vitesse de compilation accrue et un plus petit nombre de caractères suffit à l'entrée et à la sortie.

L'Algol reconnaît deux types différents de nombres, les « entiers » et les « réels », comme le Fortran, mais la lettre initiale du nom des variables ne comporte pas de restriction. Les variables doivent toutes être listées en tête du programme, et classées en quantités entières et réelles dans une déclaration, de façon à faire savoir au calculateur comment il doit les exploiter et les mettre en mémoire. On peut utiliser des étiquettes pour définir l'emplacement auquel renvoie une instruction de saut, mais elles peuvent être constituées de noms ou de nombres, alors que le Fortran ne permet que les nombres.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quand a-t-on commencé à employer le Fortran ? Qu'est-ce qu'on appelle Algol ? Dans quel but a-t-on construit l'Algol ? Qu'est-ce qui oppose l'Algol au Fortran ? Quand est-il intéressant d'utiliser le Fortran ? Dans quels cas y a-t-il intérêt d'utiliser l'Algol ? Quels types de nombres reconnaît l'Algol ?

2. Recopiez, analysez et traduisez la 1er et la 3^{e} phrases du texte. Recopiez les sujets et les prédicats en les caractérisant (partie du discours, nombre, temps, etc.) (v. p. 157).

3. Intitulez en russe les alinéas du texte 5.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

adopter les conventions принимать условности

dresser la table de vérité составить таблицу истинности

par définition согласно определению

Lisez le texte :

6. LES FONCTIONS LOGIQUES DE BASE

C. Tavernier

Les fonctions logiques ou portes constituent les bases mêmes de toute la logique, qu'elle soit combinatoire ou séquentielle ; en effet, toutes les fonctions logiques sont construites à partir de ces portes de base. Ces portes logiques de base sont universellement employées telles quelles dans tous les circuits micro-informatique car leurs fonctions sont irremplaçables.

Nous allons adopter un certain nombre de conventions, basées sur la pratique adoptée dans 99% des cas ; conventions qui sont les suivantes :

– Nous allons travailler en logique positive sauf indication contraire pour des cas particuliers.

– Un niveau logique vrai sera représenté par un « 1 ».

– Un niveau logique faux sera représenté par un « 0 ».

– Ces représentations sont indépendantes de la valeur de la tension qui leur correspond dans la pratique mais, pour fixer les idées, le « 1 » correspond au + 5 V en logique TTL et le « 0 » à O V dans cette même logique. En logique CMOS, le «0 » correspond aussi à O V et le « 1 » correspond à + V, V étant la tension d'alimentation des circuits.

– Les signaux logiques représentés avec une « barre au-dessus » signifient leur inversion.

Les portes ET, OU, NON sont les fondements de la logique et nous allons en commencer l'étude par la présentation de la fonction ET.

Considérons deux signaux logiques A et B que nous allons faire passer dans une porte ET à deux entrées (puisque nous n'avons que deux signaux). Par définition, la sortie de cette porte sera à « 1 » si et seulement si A est à « 1 » ET si B est à « 1 ». C'est bien la signification réelle de la préposition « ET » appliquée à deux signaux. A partir de cette définition, nous pouvons dresser la table de vérité de la fonction logique ET. Qu'est-ce qu'une

table de vérité ? Tout simplement un tableau représentant l'état des sorties d'un circuit en fonction de toutes les combinaisons possibles appliquées à ses entrées. La figure 6 présente la table de vérité d'une porte ET à deux entrées et la figure 7 celle d'une porte ET à quatre entrées, étant entendu que l'on peut concevoir selon ce principe des portes ET à N entrées. Remarquez bien sur ces deux figures que la sortie est à « 1 » uniquement lorsque toutes les entrées sont à « 1 ».

La fonction OU est aussi simple que la ET. Si l'on applique à une porte OU deux signaux A et B, la sortie de cette porte sera à « 1 » si A OU B est à « 1 ».

A	B	Sortie
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fig. 6. Table de vérité d'une porte ET à deux entrées

A	B	C	D	Sortie
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Fig. 7. Table de vérité d'une porte ET à quatre entrées

Vient ensuite la dernière fonction logique de base qui est le NON appelé aussi parfois le PAS. Son rôle est très simple, la sortie d'une porte NON (cela s'appelle un inverseur) est le contraire de son entrée. Les inverseurs n'existent évidemment qu'à une seule entrée.

Ces notions étant vues, nous allons faire un peu de langues étrangères pour vous indiquer que ET se dit AND en anglais, que OU se dit OR et que NON se dit NOT. L'on parle souvent de portes AND ou de portes OR, vous savez maintenant de quoi il s'agit.

Micro et robots. – 1984. – Juin

Exercices

1. Répondez aux questions :

Pourquoi les portes logiques de base sont-elles employées dans tous les circuits micro-informatiques ? Quelles conventions sont adoptées dans le présent article ? Quelle est la définition de la sortie de la porte ET ? Qu'est-ce qu'une table de vérite ? Quelle est la définition de la sortie de la porte OU ? Quel est le rôle de la fonction logique NON ? Quelles fonctions logiques constituent les fondements de la logique ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **tout** ou **même** (adverbe, adjectif ou pronom). Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 169—171).

3. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150—156).

4. Traduisez par écrit le texte 6.

5. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 6 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

de la façon suivante следующим образом
dès lors с тех пор
en conclusion в заключение
faire appel à *qch* прибегнуть к чему-л.
il n'existe que существует только
quel que soit какой бы ни был

Lisez le texte :

7. LES FONCTIONS LOGIQUES DE BASE
(fin)

Nous pouvons considérer l'algèbre de Boole comme un moyen de représenter sous forme d'équations un certain nombre de fonctions logiques. En algèbre de Boole, un signal logique se présente généralement par une lettre majuscule, dès lors, le signal (que nous appellerons C) résultant du passage de deux signaux A et B dans une porte ET s'écrira :

$C = A \cdot B$ puisque « · » est le symbole du ET logique.

De même, le passage de trois signaux A, B, C dans une porte OU à trois entrées sera symbolisé de la façon suivante :

$D = A + B + C$ puisque « + » est le symbole du OU logique.

Pour pouvoir exploiter ces possibilités de représentation, il faut connaître un certain nombre de règles de base de l'algèbre de Boole. Nous allons les passer en revue ci-après avec, lorsque cela sera simple, la démonstration de celles-ci :

— Les équations logiques sont commutatives, c'est-à-dire que, par exemple :

$$A \cdot B \cdot C = B \cdot A \cdot C = C \cdot A \cdot B = C \cdot B \cdot A, \text{ etc.}$$

— Les équations logiques sont associatives, c'est-à-dire que, par exemple :

$$(A + B) + C = A + (B + C) = A + B + C$$

— Quel que soit A, $A + A = A$
— Quel que soit. A, $A \cdot A = A$
— Quel que soit A, $A + 1 = 1$
— Quel que soit A, $A \cdot 1 = A$

Les règles présentées ci-après faisant appel à la notation « barre au-dessus », nous allons représenter le contraire de A (ou NON A si vous préférez) par A avec une barre au-dessus ($\bar{A}$).

— Quel que soit A, $A + \bar{A} = 1$
— Quel que soit A, $A \cdot \bar{A} = 0$
— Quel que soit A, $\bar{\bar{A}}$ (c'est-à-dire A inversé deux fois) = A.
— Quel que soit A, $A + 0 = A$
— Quel que soit A, $A \cdot 0 = 0$

Vous disposez maintenant d'assez de connaissances en algèbre de Boole pour vous lancer dans la micro-informatique. En conclusion à cette représentation des fonctions logiques de base et des règles élémentaires de l'algèbre de Boole, nous vous proposons en figure 8 un tableau récapitulatif des règles principales de l'algèbre de Boole.

Expression booléenne	Remarque
$A \cdot B \cdot C = A \cdot C \cdot B = B \cdot A \cdot C$, etc.	Les équations logiques sont commutatives
$A + B + C = A + C + B = B + C + A$, etc.	
$A \cdot B \cdot C = (A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$	Les équations logiques sont associatives
$A + B + C = (A + B) + C = A + (B + C)$	
$A + A = A$	A vérifier avec une table de vérité
$A \cdot A = A$	Idem
$A + 1 = 1$	Idem
$A \cdot 1 = A$	Idem
$A + \bar{A} = A$	Idem
$A \cdot \bar{A} = 0$	Idem
$A = \bar{\bar{A}}$	Idem
$(A + B) = \bar{A} \cdot \bar{B}$	Théorème de Morgan
$(A \cdot B) = \bar{A} + \bar{B}$	
$A + 0 = A$	A vérifier avec une table de vérité
$A \cdot 0 = 0$	Idem

Fig. 8. Tableau récapitulatif des règles principales de l'algèbre de Boole

La logique dont nous venons de parler s'appelle la logique combinatoire car elle procède par combinaison de fonctions de base et de signaux stables dans le temps. Nous allons maintenant aborder la présentation de la logique dite séquentielle dans laquelle les notions de temps interviennent. Les fonctions de base de la logique séquentielle sont les bascules dont il n'existe que deux types principaux : la bascule D et la bascule J-K. Nous allons cependant commencer cette étude de la logique séquentielle par une bascule qui n'est ni D ni J-K, parce que la bascule R-S présentée maintenant est un circuit constitutif élémentaire de la bascule D et qu'il est très employé tel quel en micro-informatique comme circuit anti-rebondissement au niveau d'un interrupteur par exemple.

Une bascule ou bistable R-S est réalisée avec les NAND (on peut faire de même avec des NOR). A partir de la table de vérité de la fonction NAND, il est possible de dresser la table de vérité de ce montage pour les états $E_1 = 0$ et $E_2 = 0$, $E_1 = 1$ et $E_2 = 0$, $E_1 = 0$ et $E_2 = 1$; table de vérité doit être conforme à celle visible sur la fig. 9.

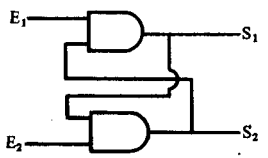


Fig. 9. Bascule R-S et sa table de vérité

E_1	E_2	S_1	S_2
0	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	0
1	1	voir	texte

Par contre, pour l'état $E_1 = 1$ et $E_2 = 1$, un problème se pose ; en effet, si l'on ne fait aucune supposition sur l'état de S_1 et S_2, on peut très bien trouver que $S_1 = 0$ et $S_2 = 1$ mais aussi $S_1 = 1$ et $S_2 = 0$. La seule solution permettant d'affirmer dans quel état sera la bascule étant de connaître l'état de S_1 ou de S_2 avant la mise à 1 simultanée de E_1 et E_2. Nous voyons donc apparaître ici deux notions fondamentales, la notion de temps et la notion de mémorisation.

Micro et Robots. – 1984. – Juin.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Comment considère-t-on l'algèbre de Boole dans le présent article ? Comment un signal logique se représente-t-il en algèbre de Boole ? Qu'est-ce qu'on doit connaître pour exploiter les possibilités de représentation des signaux ? Quelles sont les règles de base de l'algèbre de Boole ? Qu'est-ce qu'on appelle logique combinatoire ? Qu'est-ce qu'on appelle logique séquentielle ? Quelles sont les fonctions de base de la logique séquentielle ? Où la bascule R-S est-elle très employée ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom relatif **dont.** Expliquez son emploi et sa traduction (v. p. 164).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les verbes **avoir, exister, falloir, convenir,** etc. **à la forme impersonnelle** (v. p. 168).

4. Intitulez en russe les alinéas du texte 7.

5. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 9 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
de plus более того
en fonction de в зависимости от
expliqué ci-dessous объясненный ниже
faire partie intégrante de *qch* быть неотъемлемой частью чего-л.
grâce à *qch* благодаря чему-л.
le cas échéant в исключительном случае

Lisez le texte :

8. CONSTRUCTION D'UN MICROPROCESSEUR

Imaginons une petite machine à calculer, une liste d'opérations à effectuer, une feuille sur laquelle seront notés des résultats partiels, et un opérateur. Ce dernier repère l'opération à effectuer dans la liste d'opérations inscrite sur la feuille de gauche, fait les calculs à l'aide de la calculatrice, et écrit les résultats sur la feuille de droite. Le fonctionnement d'un microprocesseur est similaire :

– l'opérateur, qui effectue les transferts entre les différentes parties, c'est-à-dire qui communique l'opération à la machine à calculer, inscrit les résultats sur la feuille de papier et repère l'instruction à effectuer est nommé séquenceur ;

– la calculatrice, dont le rôle est d'effectuer les opérations, s'appelle Unité Arithmétique et Logique (UAL) ;

– la feuille contenant les résultats intermédiaires est la mémoire de données ;

– la liste des opérations à effectuer est la mémoire programme ;

– enfin, l'opération à traiter est repérée par un pointeur, appelé Compteur Ordinal. Ce compteur est incrémenté de 1 lors du passage à l'instruction suivante.

Un microprocesseur est constitué d'une Unité Arithmétique et Logique, d'un séquenceur et de registres internes. Ces registres sont les mémoires dont le nombre varie en fonction du microprocesseur. Cependant, quatre d'entre-eux sont fondamentaux et existent dans tous les processeurs. Ce sont :

– l'accumulateur dont le rôle est de retenir le résultat de la dernière opération effectuée ;

– le pointeur programme ou compteur ordinal qui repère l'instruction à exécuter ;

– le registre d'état qui conserve l'état du système ;

– le pointeur de pile dont l'utilité est expliquée ci-dessous.

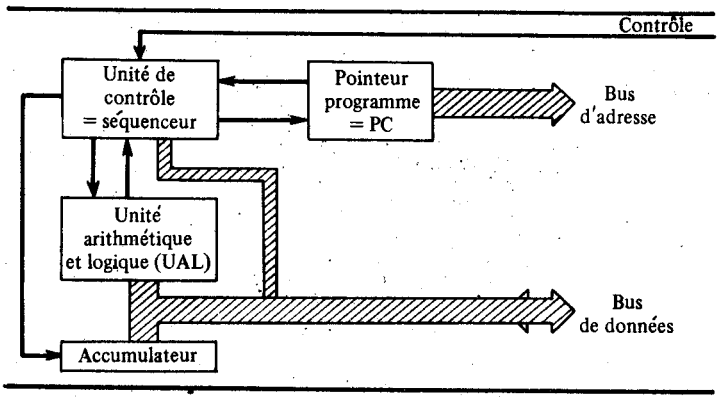


Fig. 10. Microprocesseur

Notons que la mémoire programme el la mémoire de données ne font pas partie intégrante du microprocesseur. Elles lui sont reliées par des fils appelés bus. On distingue principalement le bus d'adresse et le bus de données (v. *fig.* 10).

Pour exécuter la suite des opérations enregistrées en memoire programme, il est nécessaire d'effectuer dans l'ordre :

– la recherche de l'opération ;

– son traitement et la mise à jour du nouvel état du système ;

– le passage à l'instruction suivante.

Malheureusement, les mémoires de programme et de données ne peuvent contenir que des nombres. Les opérations seront donc codées en mémoire et devrons être décodées par le microprocesseur. De plus, pour exécuter une instruction, il faut connaître la localisation de son code dans la mémoire. Celle-ci est nommée adresse, et est un nombre entier.

C'est pourquoi le séquenceur, appelé aussi unité de contrôle, recherche le code de l'opération à l'adresse contenue dans le compteur ordinal par l'intermédiaire du bus d'adresse. La mémoire programme renvoie alors le code de l'instruction au séquenceur (grâce au bus de données). Celui-ci la décode et donne l'ordre à l'Unité Arithmétique et Logique de réaliser l'opération. Le cas échéant, il inscrit le résultat dans la mémoire de données en modifiant l'état de bus. Enfin, il incrémente le compteur ordinal de façon à pouvoir exécuter l'instruction suivante.

Radio Plans-Electronique Loisirs. – 1985. – Janvier.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel est le rôle d'opérateur ? Qu'est-ce qu'on appelle séquenceur ? Quel est le rôle de la calculatrice ? Qu'est-ce qu'on appelle Unité Arithmétique et Logique ? Comment fonctionne un microprocesseur ? De quoi un microprocesseur est-il constitué ? Quels registres du microprocesseur sont fondamentaux ? Quel est le rôle de l'accumulateur ? Quel est le rôle du pointeur programme ? Quel est le rôle du registre d'état ? Qu'est-ce qu'on appelle bus ? Quels bus distingue-t-on ? Qu'est-ce qu'on doit connaître pour exécuter une instruction ? Par l'intermédiaire de quoi le séquenceur recherche le code de l'opération ?

2. Trouvez les prépositions **à, de, par** remplissant les fonctions grammaticales. Expliquez comment ces fonctions sont exprimées par la traduction (v. p. 172).

3. Traduisez par écrit le texte 8.

4. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 10 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

ainsi que так же как
de façon à pouvoir faire *qch* таким образом, чтобы можно было сделать что-л.
lors de *qch* во время чего-л.
prendre un exemple приводить в качестве примера

Lisez le texte :

9. LES REGISTRES INTERNES

Nous allons maintenant étudiez plus précisément le rôle des registres internes fondamentaux.

L'accumulateur permet de conserver le résultat de la dernière opération effectuée. Il intervient donc dans la majorité des opérations arithmétiques et logiques, ainsi que dans les communications avec la mémoire. Les instructions les plus courantes étant :

– le stockage de la donnée contenue dans l'accumulateur à l'adresse Y ;

– l'addition à l'accumulateur de la donnée de l'adresse X, le résultat étant dans l'accumulateur.

Le pointeur programme ou **compteur ordinal** contient l'adresse de l'instruction à effectuer. Signalons que son contenu, peut être modifié de façon à pouvoir faire des sauts d'instructions, c'est-à-dire à réaliser l'équivalent du GOTO ou du GOSUB (employé en BASIC).

Le registre d'état donne quelques indications sur l'état du système. Il est constitué par une série de drapeaux, qui ne peuvent prendre que 2 valeurs : baissés ou levés (0 ou 1).

Parmi ceux-ci, citons :

– le drapeau C ou, CARRY : qui se positionne à 1 lorsque la dernière opération effectuée a entraîné un débordement à gauche, les données étant considérées comme des nombres positifs ; ou lors de certaines opérations logiques ;

– le drapeau V ou OVERELOW : il se positionne à 1 lorsque la dernière opération effectuée a provoqué un débordement, les nombres étant considérés comme signés ;

– le drapeau Z ou ZERO : qui se positionne à 1 lorsque le résultat de la dernière opération est nul ;

– le drapeau N ou NEGATIF : il se positionne à 1 quand le résultat de la dernière opération est strictement négatif.

Il existe sur certains microprocesseurs d'autres drapeaux.

Le pointeur de pile joue un rôle important dans le microprocesseur puisqu'il permet d'utiliser la pile. Celle-ci est un ensemble de registres ou d'emplacements mémoire réservés à un empilement de données. Elle peut être comparée à une pile d'assiettes ; le premier élément introduit est toujours au fond, le dernier est au sommet. Il est donc le seul accessible, son accès est réalisé par l'instruction de dépilement appelée POP ou PULL. De même, le seul moyen d'ajouter un élément dans la pile est d'utiliser l'instruction d'empilement (PUSH).

La présence d'une pile simplifie trois types de problèmes : les sous-programmes, les interruptions, le stockage temporaire de données.

Pour illustrer le rôle de la pile, nous allons prendre un exemple en langage BASIC. Supposons qu'un programme appelle un sous-programme situé à la ligne 100 (*fig.* 11). L'instruction effectuée après celle-ci se trouvera à la ligne 100. La valeur du pointeur programme sera donc égale à 100. Le sous-programme terminé (par l'instruction RETOURN), il faut effectuer l'instruction situé après la ligne 30. Pour cela, il faut sauvegarder l'adresse de retour.

```
 1Ø CLS
2Ø PRINT «DEBUT»
 3Ø  GOSUB 1ØØ
 4Ø  PRINT «C'EST FINI»
 5Ø  END
1ØØ  REM 'CALCUL DE LA
      SOMME DE N NOMBRES'
11Ø  FOR-I-1TO N
12Ø  H=H+1:NEXT I
13Ø  RETURN
```

Fig. 11. Exemple en langage BASIC

Dans l'éventualité de plusieurs niveaux de sous-programme, il faut que chaque RETURN provoque un retour au GOSUB correspondant. Une solution consiste à sauvegarder les adresses de retour dans une pile. Ainsi, à chaque instruction GOSUB, l'adresse contenue dans le pointeur programme, est empilée. Elle sera dépilée à l'instruction RETURN correspondante.

Le rôle du pointeur de pile est de repérer le sommet de la pile. La pile se trouve généralement dans la mémoire de données, c'est-à-dire à l'extérieur du microprocesseur.

Radio Plans-Electronique Loisirs. – 1985. – Janvier.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel est le rôle de l'accumulateur ? Quelles sont les instructions les plus courantes ? Comment peut-on appeler autrement le pointeur programme ? Quel est le rôle du compteur ordinal ? Quel est le rôle du registre d'état ? Par quoi le registre d'état est-il constitué ? Quel est le rôle du pointeur de pile ? Qu'est-ce qu'on appelle pile ? Quels problèmes simplifie la présence d'une pile ? Où se trouve généralement la pile ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les articles qui doivent être traduits en russe. Expliquez leurs emploi et sens (v. p. 166, 167).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les mots et les expressions étrangers utilisés dans le texte 9 (v. p. 179, 180).

4. Recopiez et traduisez les phrases exigeants les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150–156).

5. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte 9.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

alors que тогда как
communiquer avec l'extérieur осуществлять связь с внешними устройствами
en cas de *qch* в случае
en général в общем
mémoriser des adresses хранить, запоминать адреса *(команд, ячеек)*
outre *qch* кроме чего-л.
plus ou moins более или менее

10. LES AUTRES REGISTRES INTERNES. LA STRUCTURE D'UN MICRO-ORDINATEUR *(fin)*

Il existe d'autres registres internes qui ont des rôles plus ou moins particuliers selon le microprocesseur. Par exemple, les registres d'index mémorisent des adresses. Quelquefois, on rencontre des structures présentant plusieurs accumulateurs ou plusieurs pointeurs de pile. D'autres microprocesseurs possèdent beaucoup de registres dits indifférenciés, pouvant servir d'accumulateur, de pointeur de pile ou de registre d'index.

Un microprocesseur ne peut être utilisé seul bien que sa fonction le rende indispensable dans les systèmes informatiques. En particulier, nous avons souligné précédemment qu'il devrait être relié à une mémoire (mémoire programme/mémoire de données).

En général, les mémoires connectées à un microprocesseur sont de deux types :

– les mémoires dont le contenu ne peut être que lu, mais ni modifié, ni effacé. Elles constituent la mémoire programme et sont appelées ROM ;

– les mémoires dont le contenu peut être modifié ou effacé, et qui constituent la mémoire de données. Elles sont appelées RAM.

Outre la mémoire, le microprocesseur doit pouvoir communiquer avec l'extérieur. On y rajoute donc des interfaces d'entrées/sorties comme par exemple un clavier et un écran.

Pour que ces différentes unités (mémoires, entrées-sorties) soient effectivement adressées, c'est-à-dire reliées au microprocesseur, il faut ajouter un circuit de décodage qui sélectionnera l'une ou l'autre des mémoires ou entrées/sorties.

Alors, le programmeur, connaissant l'architecture de son système, pourra gérer les entrées/sorties de la même façon que les variables internes. Par exemple, la mémoire ROM sera située entre les adresses 0000 et 1000, et contiendra le programme système.

La RAM sera entre les adresses 1000 et 2000. L'utilisateur pourra y mettre les variables ou y écrire un programme (qui pourra être éventuellement modifié et qui sera effacé en cas d'une coupure de courant).

Les entrées/sorties seront entre 2000 et 2100, avec, par exemple, le clavier à l'adresse 2000. Ainsi, le fait de lire le contenu de cet emplacement mémoire fournira le code ASCII de la touche enfoncée alors que le fait d'y écrire n'aura aucun effet.

Radio Plans-Electronique Loisirs. – 1985. – Janvier.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel est le rôle des registres d'index ? De quoi peuvent servir les registres indifférenciés ? Comment peut être utilisé un microprocesseur ? Quels types de mémoires peuvent être connectés à un microprocesseur ? Qu'est-ce qu'on appelle ROM ? Qu'est-ce qu'on appelle RAM ? Comment le microprocesseur peut communiquer avec l'extérieur ? Quel est le but du circuit de décodage ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom **y**. Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ce pronom (v. p. 165).

3. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations grammaticales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p.150–156).

4. Faites par écrit le plan des textes 9 et 10. Préparez une communication orale en russe sur leur sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

autour de *qch* вокруг чего-л.; *зд.* на базе чего-л.

il est donc possible таким образом возможно

remplir la fonction выполнять роль

selon la nature de *qch* по характеру чего-л.

suivant qu'on dispose ou non de *qch* в зависимости от наличия или отсутствия чего-л.

Lisez le texte :

11. CII MITRA 15

MITRA 15 est un ordinateur temps réel qui, par sa conception et sa structure très moderne peut aborder avec autant d'efficacité le calcul scientifique, la conduite de processus industriel ou la gestion en temps réel.

MITRA 15 est construit autour d'une mémoire principale à tores de ferrites disposant de 4 accès permettant la connexion de 1 à 4 Unités de Traitement microprogrammées (UT) ou Accès Direct à la Mémoire (A.D.M.). Selon la nature des microprogrammes intégrés aux UT, celles-ci peuvent remplir la fonction d'Unité Centrale (UC), d'Unité d'Echange (UE), ou d'unite spéciale adaptée à un traitement particulier.

MITRA 15 est présenté en deux modèles entièrement compatibles qui ne se distinguent que par leur puissance de traitement et leur capacité de couplage à des équipements périphériques. Chaque modèle peut bénéficier de toutes les options du catalogue MITRA 15.

Le modèle 20 est construit autour d'une seule unité de traitement (UC) comportant une mémoire de commande microprogrammée assurant l'exécution du code d'instruction et les fonctions de couplage des périphériques de base.

Le modèle 30 possède une structure identique au modèle précédent ; sa mémoire de commande associée lui permet en plus l'exécution du code complémentaire d'instructions et le couplage d'un plus grand nombre de périphériques.

La mémoire principale de MITRA 15 est une mémoire à tores de ferrites au lithium organisée en mots de 16 bits + 1 bit de parité et 1 bit de protection. Le cycle de base, très rapide est de 800 nanosecondes par mot, ce qui représente un débit de 2,5 millions d'octets par seconde.

La mémoire est composée de blocs de 4 096 mots, c'est-à-dire 8 192 octets, le nombre maximum de blocs est de huit. Il est donc possible d'étendre la mémoire de 4 096 à 32 768 mots par bloc de 4 096 mots. En option le 1er bloc peut être limité à 1 024 mots.

La protection mémoire permet de protéger toute une zone de la mémoire contre les tentatives intempestives qui pourraient venir perturber la zone à protéger.

A chaque mot mémoire est associé un « verrou » de protection de 1 bit. L'état programme comporte un indicateur dont la fonction est celle d'une « clef » : si cette clef est à 1, le programme peut accéder à toute la mémoire ; si elle est à zéro, le programme ne peut accéder qu'à la zone non protégée de la mémoire.

Suivant qu'on dispose ou non d'un disque rapide, on distingue deux versions du software : système résident et système disque.

Le système résident permet de disposer :

- de deux moniteurs : le Moniteur de Base (MB) et le Moniteur Temps Réel (MTR)
- des assembleurs MITRA et LP 15, des compilateurs BASIC et FORTRAN IV et d'un macrogénérateur.

Le système disque permet de disposer :

- du Moniteur Temps Réel Disque (MIRD)

– des processeurs du système résident, d'un bibliothécaire et d'un module d'enchaînement.

Le software comprend en outre :

– une bibliothèque complète de programmes mathématiques, « temps réel », de transmission, et d'un système de gestion de fichiers.

– des simulateurs sur ordinateurs C11 10 070, IRIS 50, IRIS 80, IBM 360 ...

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que MITRA 15 ? Quelles fonctions MITRA 15 peut-il effectuer ? Combien d'accès dispose la mémoire principale ? Qu'est-ce que les accès de la mémoire principale permettent-ils ? Comment les modèles de MITRA 15 se distinguent-ils ? Comment le modèle 20 est-il construit? Qu'est-ce que la mémoire principale de MITRA 15 ? De quoi la mémoire est-elle composée ? Qu'est-ce que la protection mémoire permet-elle ? Quelles versions du software distingue-t-on ? Qu'est-ce que permet de disposer le système résident ? Qu'est-ce que permet de disposer le système disque ? Qu'est-ce que le software comprend-il en outre ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les mots et expressions étrangers utilisés dans le texte 11 (v. p. 179, 180).

3. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145–147).

4. Traduisez par écrit le texte 11.

5. Analysez la traduction faite par écrit. Enumérez par écrit les difficultés rencontrées au cours de la traduction.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

par rapport à *qch* по отношению к чему-л.
par regroupement посредством перегруппировки
se composer de *qch* состоять из чего-л.
sous la forme de *qch* в виде чего-л.

Lisez le texte :

12. UNITÉ DE TRAITEMENT DE MITRA 15

Les fonctions traditionnelles d'un ordinateur sont réparties entre un module câblé identique pour chaque unité de traitement et qui constitue en fait une micromachine, et le contenu de la mémoire de commande qui spécialise cette micromachine pour lui faire remplir les fonctions d'unité centrale, d'unité d'échange ou d'unité d'échange spécialisée.

Une unité de traitement se compose d'un bloc de registres rapides, de cinq indicateurs programme, d'une mémoire morte micro-programmée, d'un opérateur et d'un système d'interruptions et de suspensions.

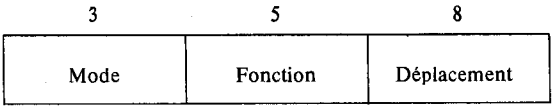
Mémoire à registres rapides. Cette mémoire registre est réalisée en circuits intégrés bipolaires de type MSI, elle est organisée en blocs de 8 registres de 16 bits adressables par programme. Sa capacité est de 2 à 8 blocs de 8 registres, par module de 2 blocs, par unité de traitement. Temps d'accès : 60 nanosecondes pour 1 mot.

Pour l'unité centrale le premier bloc est affecté au contexte programme, les autres blocs sont affectés aux échanges avec les périphériques. Pour l'unité d'échange, tous les blocs sont affectés aux échanges avec les périphériques.

Bloc O de l'UC	A	Accumulateur
	E	Extension de A
	P	Compteur Programme
	X	Index
	L	Base locale
	G	Base générale

Indicateurs programme : C Report ou test opération ; O Débordement ou test opération ; MS Maître / esclave ; MA Masque des interruptions ; PR Protection mémoire.

MITRA 15 dispose d'un jeu de 86 instructions dont : 40 instructions à référence mémoire ; 21 instructions sur registre ; 14 instructions de décalage ; 11 instructions spéciales. Toutes les instructions ont un format fixe :



Elles portent sur octet, sur mot, sur double-mot et sur chaînes de caractères de longueur quelconque. Les types d'adressages sont les suivants : adressage immédiat pour les opérandes qui peuvent être codés sur un octet ; adressage direct, indirect et indexé par rapport à la base locale ; adressage direct, indirect et indexé par rapport à la base générale.

Mémoire morte microprogrammée. C'est une mémoire à lecture non destructive (ROM) qui est préenregistrée. Chaque mot de 16 bits représente une micro-instruction. Elle est réalisée en circuits intégrés bipolaires de type MSI, le temps d'accès est de 60 ns. Sa capacité est de 512 ou 1024 mots par unité de traitement.

Elle existe en trois versions avec les fonctions suivantes :

— MC 1 : exécute le code d'instructions de base et les fonctions de couplage des périphériques uniquement connectables sur le Minibus Unité Centrale.

— MC 2 : exécute le code complémentaire (instructions optionnelles) et les fonctions de couplage des périphériques connectables soit sur l'UC, soit sur une UE.

— MC 3 : exécute les fonctions de couplage des périphériques uniquement connectables sur une UE.

Interruptions. MITRA 15 dispose de 32 niveaux d'interruptions prioritaires qui peuvent être armés, masqués, déclenchés par programme. Par regroupement, on peut disposer de 112 interruptions externes.

Le déclenchement d'une interruption provoque un changement automatique du contexte programme en 30 μs. Un niveau spécial rapide provoque un changement par commutation de bloc registres en 3 microsecondes.

Suspensions. MITRA 15 dispose également de 32 signaux de suspension hiérarchisés qui sont affectés au couplage par microprogramme des périphériques pour lesquels les transferts sont soit urgents, soit fréquents. Leur temps de prise en compte maximum est de 300 ns.

Minibus. Chaque UT possède un minibus périphérique sur lequel viennent se connecter les coupleurs des périphériques. Ce minibus se présente sous la forme d'un circuit imprimé placé dans un fond de panier et permettant de banaliser entièrement l'implantation des cartes coupleurs.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Comment les fonctions traditionnelles d'un ordinateur sont-elles réparties ? De quoi une unité de traitement se compose-t-elle ? En quoi la mémoire registre est-elle réalisée ? Comment la mémoire registre est-elle organisée ? Quels sont la capacité et le temps d'accès de la mémoire régistre ? Quel est le jeu d'instructions que dispose MITRA 15 ? Sur quoi les instructions portent-elles ? Quels sont les types d'adressage ? Qu'est-ce que la mémoire morte microprogrammée ? En quelles versions la mémoire morte existe-t-elle ? Combien de niveaux d'interruptions dispose MITRA 15 ? Combien de signaux de suspension dispose MITRA 15 ? Qu'est-ce qu'on appelle minibus ?

2. Recopiez tous les substantifs utilisés dans le 1^{e} alinéa du texte 12 et expliquez par écrit leurs fonctions dans la proposition (v. p. 159).

3. Trouvez, recopiez, traduisez et expliquez les mots avec les préfixes du système décimal (v. p. 179).

4. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte.

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 12.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

au lieu de *qch* вместо чего-л.
autant de fois qu'il sera nécessaire столько раз, сколько это будет необходимо
en conséquence следовательно
être bon marché быть доступным по цене
pour qu'il puisse travailler чтобы он смог работать
réaliser les opérations arithmétiques выполнять арифметические операции

Lisez le texte :

13. MICROPROCESSEUR ET MICRO-ORDINATEUR

R. Dubois

Le microprocesseur réalise des opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division) et logiques («et», «ou», «ou exclusif»). Il effectue des comparaisons, des décalages et des rotations à gauche ou à droite. Il prend même des décisions suivant que le résultat

d'une opération est nul, supérieur ou égal à zéro, inférieur ou égal à zéro, positif, négatif, etc. Il se comporte exactement comme le processeur d'un ordinateur ou d'un miniordinateur. Il en diffère sur deux points :

– il est moins rapide et ne peut, en conséquence, être utilisé que pour des applications relativement lentes.

– il est beaucoup moins cher.

Le microprocesseur, tout seul, ne sait rien faire. Pour qu'il puisse travailler, il faut lui adjoindre des circuits de mémoire et d'entrée / sortie. Associé à ces circuits, le microprocesseur forme un micro-ordinateur.

Un micro-ordinateur se compose de quatre parties :

– le microprocesseur ;

– la mémoire de programme, qui indique au microprocesseur les fonctions qu'il doit réaliser ;

– la mémoire de données, qui stocke les données provenant de la périphérie, les résultats intermédiaires et finaux ;

– les circuits d'interface d'entrée / sortie qui permettent le transfert de données de la périphérie vers le microprocesseur et vice-versa.

Le microprocesseur fonctionne sous le contrôle d'un programme contenu dans la mémoire de programme. Un programme est une séquence d'instructions ou d'ordres que doit exécuter le microprocesseur. Une instruction est une information codée qui indique au microprocesseur la fonction qu'il doit réaliser. C'est ainsi que le microprocesseur pourra se comporter successivement comme une porte « et », une porte « ou » et une porte « ou exclusif » simplement par envoi, à partir de la mémoire de programme, des instructions correspondant à ces fonctions. Au lieu de définir les fonctions au niveau de circuits (logique cablée), la logique programmable fait appel au programme stocké dans la mémoire.

Contrairement aux ordinateurs qui assurent le traitement de plusieurs applications, mais sont chers à l'achat, le micro-ordinateur est généralement destiné à une seule application et est bon marché. Aussi, le programme correspondant à cette application, est-il généralement contenu dans une mémoire morte ou à lecture seule. Une mémoire morte est écrite une seule fois pour chaque application ; elle peut être relue autant de fois qu'il sera nécessaire. Elle conserve son contenu, même après qu'on ait coupé d'alimentation, si bien qu'il ne sera pas nécessaire de recharger le programme à chaque fois qu'on mettra le système en route. Une mémoire morte est programmable par le fabricant à partir du programme fourni par l'utilisateur (ROM), programmable par l'utilisateur (PROM), programmable et éventuellement reprogrammable par l'utilisateur (REPROM).

La machine. – 1979. – Octobre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelles opérations réalise le microprocesseur ? Qu'est-ce que le microprocesseur peut-il effectuer ? Comment le microprocesseur se comporte-t-il ? Qu'est-ce qu'il faut faire pour que le microprocesseur puisse travailler ? De quelles parties se compose un micro-ordinateur ? Quel est le rôle de la

mémoire de programme ? Quel est le rôle de la mémoire de donnée ? Qu'est-ce que les circuits d'interface d'entrée / sortie permettent-ils ? Qu'est-ce qu'une instruction ? Qu'est-ce qu'une mémoire morte ? Comment la mémoire morte est-elle programmable ?

2. Trouvez le prédicat dans la phrase qui commence par les mots : « Contrairement aux ordinateurs qui assurent ... » (v. p. 157).
3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).
4. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec le pronom **en.** Expliquez l'emploi, le sens et la traduction de ce pronom (v. p. 165).
5. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec la conjonction **comme.** Expliquez sa fonction et sa traduction (v. p. 171).
6. Trouvez, recopiez et traduisez les mots et les expressions étrangers utilisés dans le texte 13 (v. p. 179, 180).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à travers *qch* через что-л.; сквозь что-л.
c'est ainsi que именно потому; именно таким образом
d'une part ... et d'autre part с одной стороны... и с другой стороны
et ainsi de suite jusqu'à *qch* и так далее до чего-л.

Lisez le texte :

14. MICROPROCESSEUR ET MICRO-ORDINATEUR *(fin)*

Pour effectuer son programme, le microprocesseur fait appel à des données. Ces données sont dans la mémoire de donnée ou proviennent de la périphérie à travers un circuit d'interface d'entrée / sortie. Elles sont traitées par le microprocesseur sous contrôle du programme, puis stockées dans la mémoire de données ou envoyées vers la périphérie. La mémoire de données est une mémoire vive. Ce type de mémoire permet d'écrire une information, de la lire, de la modifier. Les circuits d'interface d'entrée / sortie permettent le dialogue entre le microprocesseur et la périphérie. Ces circuits sont programmables, c'est-à-dire que leur configuration fonctionnelle n'est pas rigide et figée, comme le sont les contrôleurs de périphériques câblés, mais définie par programme, donc adaptable à des environnements divers. Cependant, chaque circuit d'interface ne couvre qu'un domaine bien spécifique d'applications et c'est à l'intérieur de ce domaine qu'il présente suffisamment de souplesse d'utilisation pour se prêter à diverses applications. C'est ainsi que certains circuits sont orientés vers des applications de transmission–série en mode asynchrone ou synchrone. D'autres sont destinés à des applications plus générales, couvrant des domaines aussi variés que la conversion analogique / digitale, l'interface clavier / afficheurs alpha-numériques. D'autres ont un domaine d'application très limité : temporisateur programmable.

Le microprocesseur travaille de la manière suivante. Il lit dans la mémoire de programme la première instruction, la décode, va éventuellement chercher en mémoire les données nécessaires à l'exécution de

l'instruction et traite cette instruction, et ainsi de suite jusqu'à la dernière instruction du programme.

Le microprocesseur communique avec les circuits de mémoire et d'interface d'entrée / sortie généralement par trois lignes omnibus : le bus d'adresse ; le bus de donnée ; le bus de contrôle.

Le bus d'adresse est inidirectionnel. Il permet au microprocesseur de sélectionner une position de mémoire ou un registre à l'intérieur d'un circuit d'interface d'entrée / sortie. Le bus de donnée est bidirectionnel et assure l'échange d'information entre le microprocesseur d'une part et les circuits de mémoire et d'interface d'entrée / sortie d'autre part.

Le bus de contrôle est un ensemble hétérogène de signaux qui permettent au microprocesseur et aux circuits périphériques de fonctionner en harmonie. Ces signaux comprennent la remise au point initial, les horloges, les demandes d'interruption, etc.

Le microprocesseur comprend : une unité de contrôle ; une unité arithmétique et logique ; un certain nombre de registres.

L'unité de contrôle se charge de la décodification des instructions et engendre les signaux de commande nécessaires à la bonne exécution de l'instruction. L'unité arithmétique et logique exécute des opérations arithmétiques et logiques. Le microprocesseur dispose pour exécuter une instruction, de registres. Certains sont accessibles à l'utilisateur, d'autres ne le sont pas. Les registres accessibles à l'utilisateur comprennent les accumulateurs, le compteur ordinal, le pointeur de pile, le registre de condition, parfois un registre d'index et des registres généraux destinés à des stockages temporaires.

La machine. – 1979. – Octobre.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Où se trouvent ou d'où proviennent les données nécessaires pour effectuer le programme par le microprocesseur ? Qu'est-ce que la mémoire de données ? Quel est le rôle des circuits d'interface d'entrée / sortie ? Comment le microprocesseur travaille-t-il ? Comment le microprocesseur communique-t-il avec les circuits de mémoire et d'interface d'entrée / sortie ? Quel est le rôle du bus d'adresse ? Quel est le rôle du bus de donnée ? Quel est le but du bus de contrôle ? Qu'est-ce que le microprocesseur comprend-il ? Quel est le rôle de l'unité de contrôle ? Quelles sont les fonctions de l'unité arithmétique et logique ? Qu'est-ce que comprennent les registres accessibles à l'utilisateur ?

2. Trouvez les phrases avec les pronoms personnels conjoints : **le, la, les** ; recopiez et traduisez-les par écrit. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 158).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec **les pronoms démonstratifs.** Expliquez l'emploi et le sens de ces pronoms (v. p. 163, 164, 166).

4. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet des textes 13 et 14 (v. p.175, 176).

Apprenez les groupes de mots :

à la fin de *qch* в конце чего-л.
à la fois одновременно
au sein de *qch* внутри чего-л.
contribuer à faire mieux connaître *qch* способствовать тому, чтобы лучше узнать что-л.

couvrir les besoins du marché удовлетворить потребности рынка
dans le cadre de *qch* в рамках чего-л.
débattre des enjeux autour de *qch* закончить дебаты вокруг чего-л.
être doté de *qch* быть снабженным чем-л.
offrir la possibilité de faire *qch* предоставить возможность сделать что-л.
par ailleurs кроме того; в то же время; в другом месте

* * *

Lisez le texte :

15. AUTOUR DE LA CARTE À MÉMOIRE

A. Turbat

La carte à mémoire électronique, qui comporte un microcircuit dans son épaisseur, est une invention française qui suscite beaucoup de curiosité, d'intérêt et d'espoir, en France et à l'étranger. Cette carte intelligente, dotée d'une capacité interne de traitement, possède un champ potentiel d'application très étendu : monnaie électronique, contrôle d'accès à des locaux ou à des bases de données au travers des réseaux télématiques, fichiers portatifs. Elle offre la possibilité de décentraliser les données intéressant le porteur et, en protégeant ces données, d'atténuer les craintes que les systèmes informatiques ultra-centralisés font planer sur les libertés. Son mariage avec la cryptologie apporte des solutions sophistiquées aux problèmes de sécurité qui se posent dans ces différentes applications.

Au mois de mai 1983, la Société des Flectriciens, des Electroniciens et des Radioélectriciens (SEE) et l'Institut de Recherches Economiques et Sociales pour les Télécommunications (IREST) ont organisé un colloque pour débattre des enjeux autour de cette carte intelligente et contribuer à faire mieux connaître ce nouveau produit.

En clôturant le colloque, M. Louis-Joseph Libois, conseiller maître à la cour des Comptes et président de la Caisse nationale des Télécommunications, affirmait : « La carte à mémoire sera un produit de masse ou ne sera pas ».

Où en sommes-nous en ce début d'année 1984 ?

Le lancement de la production en série a été décidé pour les publiphones à cartes à mémoire ; plus de 10 000 publiphones ont été commandés par la Direction Générale des Télécommunications (DGT) à la fin de 1983 et 100 000 seront en service avant 1990.

Dans le cadre de ce projet, la DGT a déjà passé commande de 500 000 cartes prépayées, de 350 000 cartes à logique câblée et de 200 000 cartes à microprocesseur. Ces dernières permettent de réunir sur le même support les applications bancaires (terminaux points de vente, banque à domicile, télépaiement) et l'accès aux publiphones à carte à mémoire. Cette possibilité se concrétisera à Blois dès 1984, avec l'utilisation de plus de 1 000 lecteurs connectés à des terminaux Minitel.

Deux actions ont par ailleurs été lancées en vue de la généralisation d'une telle carte de paiement multiservices :

– au sein du GIE Carte à Mémoire, un groupe de travail vient d'établir le

cahier des charges d'un terminal de paiement mixte acceptant à la fois les cartes à pistes magnétiques et les cartes à mémoire ;

– parallèlement, la DGT se prépare à commercialiser en option, à partir de 1985, un lecteur de cartes connecté au terminal Minitel et permettant d'assurer les fonctions de paiement des services vidéotexte, de banque à domicile et de télépaiement.

L'ensemble de ces applications doit permettre de lancer en 1984 une véritable production industrielle de la carte à mémoire et des systèmes qui l'utilisent, avec l'objectif de couvrir les besoins des marchés français et internationaux.

L'Onde Electrique. – 1984. – Janvier, fevrier

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que la carte à mémoire électronique ? Quel est le champ potentiel d'application de la carte à mémoire électronique ? Quelle possibilité offre cette carte ? Qu'est-ce qu'apporte le mariage de cette carte avec la cryptologie ? Quand et par qui le colloque sur cette carte était-il organisé ? Combien de cartes à mémoire seront en service avant 1990 ? Qu'est-ce que permettent les cartes à microprocesseur ? Quelles actions ont été lancées en vue de la généralisation de la carte à mémoire ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes et géographiques (v. p. 180, 181).

3. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, etc. ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181, 182).

4. Faites en russe la liste des renseignements numériques cités dans le texte 15.

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du 1er alinéa du texte 15.

6. Annotez le texte 15 (v. p. 174).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

de plus более того
être disponible en boîtier plastique продаваться в пластмассовом корпусе
être multiplié par X умножаться на X
il n'est pas aisé de faire *qch* неудобно делать что-л.

Lisez le texte :

16. CONVERTISSEUR ANALOGIQUE / NUMÉRIQUE

Le circuit monolitique CMOS référencé ICL 7129 est un C.A.N. de 4 1/2 digits qui s'interface directement avec un afficheur LCD triplexé.

Les seuls composants externes nécessaires pour réaliser un voltmètre 20 000 points sont quatre condensateurs, trois résistances, un potentiomètre et une référence de tension (sans oublier l'afficheur LCD).

La technique employée pour réaliser les performances de ce circuit est celle des intégrations successives. La première intégration (technique double rampe) donne une précision de 3 1/2 digits ; la tension résiduelle du

condensateur d'intégration est alors multipliée par 10 et une deuxième conversion porte la précision à 4 1/2 digits. Le procédé est mis en œuvre une dernière fois pour atteindre une précision de 5 1/2 digits, soit 1/10 du dernier chiffre affiché.

L'afficheur à cristaux liquides possède un plan arrière (« Backplane »), divisé en trois zones commandées chacune par des signaux individuels.

Les 36 segments de l'afficheur sont ainsi contrôlés par 15 connexions.

L'ICL 7129 commande ainsi directement les 5 chiffres de l'afficheur, 4 points décimaux, le signe de polarité et les « flags », « batterie déchargée » et « continuité ». De plus, comme il n'est pas aisé de générer extérieurement des signaux de commande synchrones du plan arrière, l'ICL 7129 dispose d'une sortie « annunciator drive » permettant l'affichage d'un « flag » quelconque – (unités diverses, gamme de valeurs...).

L'ICL 7129 est disponible en boîtier plastique DIL et fonctionne de 0 à 70°C.

Caractéristiques principales

± 20 000 points avec une précision de ± 1 point.
Commande directe d'un afficheur LCD triplexé.
10 μV de résolution sur la gamme 200 mV.
Lecture garantie du 0 (même avec une résolution de 10 μV) pour une entrée de 0 V.
Entrées différentielles pour la mesure et la référence.
Changement de gamme (2V – 200 mV) à commande digitale.
Faible consommation : 1 mA sous 9 V.
Nombreuses sorties afficheurs : 4 points décimaux, 3 « flags ».
Possibilité de blocage de l'affichage.
Fonction « continuité ».
Sorties « surtension » et « sous-tension » permettant la réalisation éventuelle d'un changement de gamme automatique.

Electronique applications. – 1984. – n° 35

Exercices

1. Répondez aux questions :

Qu'est-ce que le circuit monolitique CMOS ? Quels composants externes sont nécessaires pour réaliser le voltmètre de 20 000 points ? Quelle technique est employée pour réaliser les performances du circuit CMOS ? Qu'est-ce que commandé l'ICL 7129 ? Quelles sont les caractéristiques principales du C.A.N. ? Qu'est-ce que permettent les sorties « surtension » et « sous-tension » ?

2. Trouvez, recopiez, déchiffrez et traduisez les abréviations (v. p. 182, 183).

3. Recopiez les termes difficiles à comprendre et à traduire. Analysez la cause de cette difficulté et donnez votre traduction (v. p. 145–147).

4. Faites en russe la liste des caractéristiques de la machine citées dans le texte 16.

5. Formulez par écrit en russe l'idée principale du texte 16.

Apprenez les groupes de mots :

afin de faire *qch* с целью сделать что-л.
de plus en plus все более и более
établir la classification классифицировать, подразделять
et de ce fait и поэтому
faire appel à *qch* прибегнуть к чему-л.
muni de *qch* снабженный, оборудованный чем-л.
prendre d'importance приобретать значение

Lisez le texte :

17. L'AUTOMATISATION

W. Verleyen

L'automatisation recouvre un très large domaine allant du poste de travail à l'usine entière. Les technologies utilisables dépendent donc d'un certain nombre de critères parmi lesquels nous citerons : la nature du processus à automatiser ; la complexité ; la quantité de systèmes à automatiser.

La *figure* 12 établit la classification des systèmes automatiques, en deux grandes branches. L'une pour les systèmes digitaux, l'autre pour les systèmes linéaires.

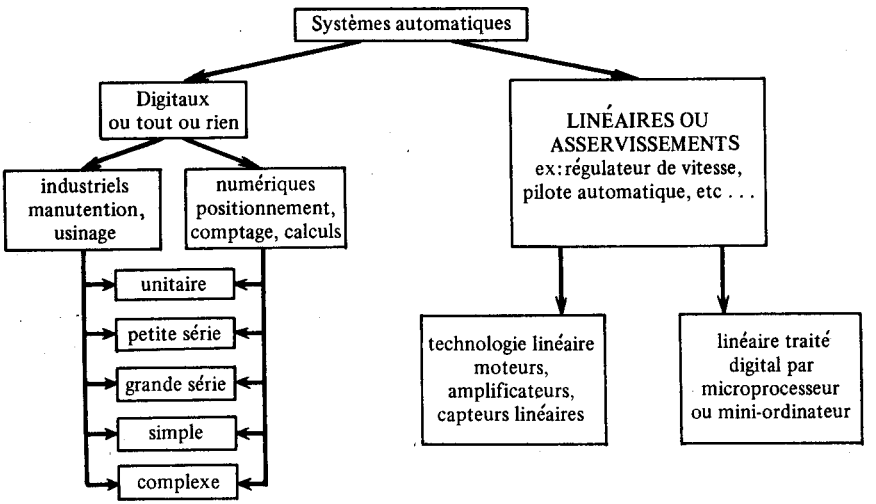


Fig. 12. Classification des systèmes automatiques

Un système automatisé industriel comporte deux parties principales : la partie opérative ou automatisée à proprement parler ; la partie commande ou cerveau du système (*fig. 13*).

La machine ou partie opérative exécute le travail et, de ce fait, comporte les actionneurs mais aussi les capteurs d'information. La partie commande assure la détection des informations issues des capteurs, le traitement de ces informations via des cycles combinatoires et des cycles séquentiels. Elle assure aussi l'interface avec les actionneurs. A ces deux parties on peut ajouter la partie dialogue Homme–Machine (roues codeuses, voyants,

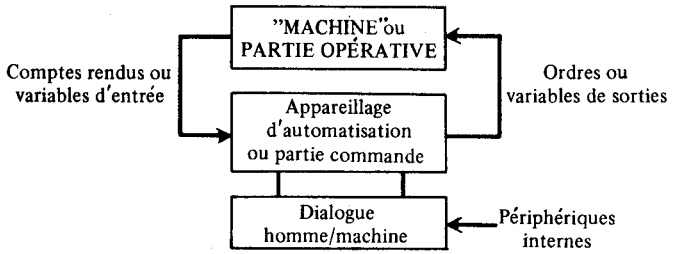


Fig. 13. La partie commande et la partie opérative d'un système automatisé

afficheurs, claviers, etc.) qui prend de plus en plus d'importance et qui mérite d'être séparée de la partie commande sur le plan structurel.

Les parties « commande » des systèmes automatisés font appel aux technologies suivantes : hydraulique, pneumatique ; relais électromécanique ; électronique câblée modulaire ou non ; électronique programmée (automate programmable, séquenceur microprogramme, microprocesseur, micro- ou mini-ordinateur ou ordinateur).

Si l'on veut compléter l'organisation Partie Opérative / Partie Commande, on peut dire qu'un automate est constitué de 5 grandes parties (*fig. 14*) :

– des capteurs ou organes d'entrée ;

– des actionneurs ou organes de sortie ;

– un automate central ou cœur du système, muni d'interfaces d'entrée et interfaces de sortie ;

– un ensemble de périphériques internes assurant des fonctions annexes pour l'automate central (comptage, temporisation, etc.) ;

– un ensemble de « bus » de transmissions (données d'entrée, de sortie, « bus » interne de contrôle ou de périphériques). Ce terme de « bus » est utilisé dès maintenant afin d'en généraliser la notion (même si cela peut paraître abusif).

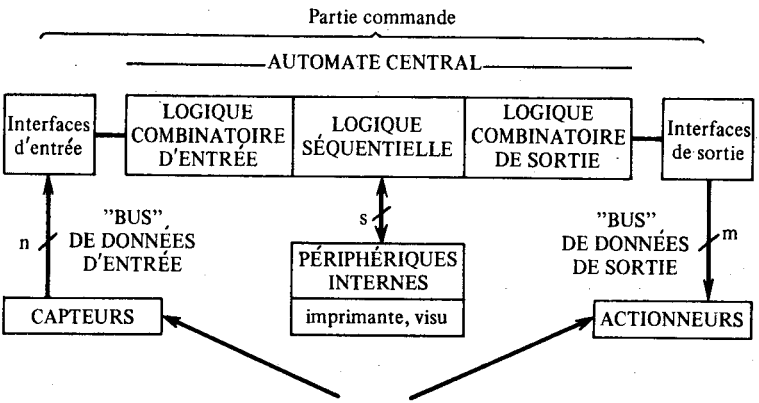


Fig. 14. Le synoptique d'un automate industriel

Dans un même automate, on peut trouver diverses technologies mises en œuvre : capteurs mécaniques, pneumatiques, électriques ou électroniques ; actionneurs mécaniques, électriques ou pneumatiques (moteurs, vérins, etc.) ; automate central pneumatique, électromécanique ou électronique.

Les interfaces ont pour rôle d'adapter capteurs et actionneurs à l'automate central et sont souvent intégrées à ce dernier. L'automate central est souvent réalisé dans une seule technologie. Nous nous intéresserons ici aux automates centraux électroniques.

Micro et Robots.—1984.—n° 8.—Juin.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quel domaine recouvre l'automatisation ? De quels critères dépendent les technologies de l'automatisation ? Comment peut-on classifier les systèmes automatiques ? Quelles parties comprend un système automatisé industriel ? Quel est le rôle de la partie opérative ? Qu'est-ce que comporte la partie opérative ? Qu'est-ce que la partie commande assure ? Que comprend la partie dialogue Homme—Machine ? Aux quelles technologies font appel les parties « commande » ? De quelles grandes parties un automate industriel est-il constitué ? Qu'est-ce qu'on peut trouver dans un même automate ? Quel est le rôle des interfaces ?

2. Trouvez, recopiez et traduisez les mots et expressions étrangers utilisés dans le texte (v. p. 179, 180).

3. Recopiez et traduisez les phrases exigeant les transformations lexicales en cours de la traduction. Analysez les transformations utilisées (v. p. 150–156).

4. Traduisez par écrit le texte 17.

5. Traduisez par écrit les inscriptions de la *fig.* 14 et préparez une communication orale sur son sujet.

* * *

Apprenez les groupes de mots :

à l'aide de *qch* с помощью чего-л.
à la fois одновременно
dans le cas général в общем случае
de façon non exhaustive не исчерпывающим образом
il existe *qch* существует что-л.
mettre en œuvre *qch* разрабатывать что-л., пускать в ход что-л.
quel que soit каков бы ни был

Lisez le texte :

18. L'AUTOMATISATION
(suite)

L'automate central électronique comprend deux parties essentielles :

— une partie de logique combinatoire (à l'entrée et à la sortie), c'est-à-dire une partie assurant des fonctions ne dépendant que de la combinaison des informations (d'entrées ou de sorties) encore appelée alphabet (d'entrée ou de sortie) et, ce, quel que soit l'ordre d'arrivée de ces informations ;

– une partie de logique séquentielle assurant des fonctions à la fois de l'alphabet d'entrée lorsqu'elle est réceptive à une de ses combinaisons d'une part, et des états antérieurs d'un certain nombre de variables internes (ou dite secondaires) et définissant l'étape amont (où antérieure).

Nous reviendrons sur ces notions de réceptivité ou d'étape qui demandent à être complétées. On représente souvent la notion de machine séquentielle à l'aide des modèles de Moore ou de Mealy.

Les deux parties essentielles de l'automate central, combinatoire d'une part, séquentielle d'autre part, sont réalisées avec des circuits intégrés plus ou moins complexes :

– SSI (single scale of integration) ; portes diverses ;

– MSI (médium scale) : assemblage de portes, bascules, compteurs, etc. ;

– LSI (large scale) : assemblage de registres, de compteurs, etc. pour réaliser une fonction complexe.

Notons que cet aspect modulaire de l'automate central n'est pas propre à la technologie électronique intégrée : en effet il existe des familles de circuits logiques pneumatiques, électriques et électroniques modulaires. Ces familles sont moins complètes que celles de circuits intégrés mais sont en général plus faciles à mettre en œuvre pour de très petites séries d'automates (structure embrochable par clips ou feston). Citons par exemple et de façon non exhaustive :

– familles modulaires pneumatiques : Climax, Crouzet, Télémécanique ;

– familles modulaires électriques ou électroniques : Sprint Logic de Alspa, Statilec de Silec, Telestatic de Télémécanique.

Micro et Robots.–1984.–n° 8.–Juin.

Exercices

1. Répondez aux questions :

Quelles parties essentielles comprend un automate central électronique ? Qu'est-ce que la partie de logique combinatoire assure-t-elle ? Qu'est-ce que la partie de logique séquentielle assure-t-elle ? Qu'est-ce qu'une machine comprend dans le cas général ? Avec quels circuits les parties combinatoire et séquentielle de l'automate central sont-elle réalisées ? Qu'est-ce que MSI ? Qu'est-ce que LSI ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez les phrases avec **les participes présents et le gérondif**. Expliquez leurs emploi et traduction (v. p. 160).

3. Trouvez, recopiez et traduisez les phrases avec les noms propres de personnes et géographiques (v. p. 180, 181).

4. Trouvez, recopiez et traduisez par écrit les dénominations des emplois, établissements, compagnies, etc. ; usines, machines, produits fabriqués (v. p. 181, 182).

* * *

Apprenez les groupes de mots :

avoir besoin de испытывать потребность, требовать
bien entendu конечно
dans le sens de *qch* в направлении чего-л.
dans tous les cas donc таким образом в любом случае

de façon à (faire *qch*) таким образом, чтобы сделать (что-л.)
en partant de *qch* начиная с чего-л.
en première approximation при первом приближении
être voisin de *qch* быть близким, приближаться к чему-л.
notons au passage que мимоходом отметим, что
on a l'habitude de dire que обычно говорят, что
par contre наоборот, напротив

Lisez le texte :

19. L'AUTOMATISATION

(fin)

Quelles que soient les technologies mises en œuvre ou utilisées, le concepteur de l'automate devra se préoccuper, à divers stades, de ce que l'on pourrait appeler la topologie de la famille de circuits, c'est-à-dire de son caractère injecteur ou extracteur de courant (pour un circuit électronique).

Notons au passage que cette notion de topologie n'est pas spécifique à l'électronique puisqu'un circuit pneumatique ou hydraulique a besoin qu'on lui injecte un fluide, un relais aura besoin qu'on lui injecte du courant. Par contre la topologie extraction est davantage spécifique à l'électronique.

Dans tous les cas donc, une énergie circule durant un temps plus ou moins long entre sortie du circuit attaquant et entrée du circuit attaqué et ceci : dans un sens pour une topologie injection ; dans l'autre sens pour une topologie extraction. On voit donc que la référence est l'entrée d'un circuit : on y injecte ou on en extrait une énergie. En électronique, on s'intéressera au courant (permanent ou transitoire) injecté ou extrait.

Circuit à injection. Le circuit RTL, par exemple, a deux états :

– T_1 bloqué : aucun courant (ou alors très faible et négligeable en première approximation) n'entre ni ne sort par E_1 ou E_2 ; leur potentiel est voisin de 0 V (niveau bas) ;

– T_1 est saturé parce qu'un courant non négligeable est injecté par E_1 ou E_2 (ou les deux). Leur potentiel est voisin de niveau haut.

Circuit à extraction. Le circuit DTL, par exemple, a deux états :

– T_1 bloqué car un courant est extrait par E_1 ou E_2 (ou les deux). Leur potentiel est alors voisin de 0 V et celui de la base de T_1 voisin de 0,7 V.

– T_2 saturé car son potentiel de base est supérieur à 2,1 V (une jonction commence à conduire à 0,5 V). Cela suppose qu'aucun courant n'est extrait ni par E_1 ni par E_2 ; leur potentiel est alors voisin de + Vcc (niveau haut).

Cas particulier des **circuits C/MOS.** Ces circuits ont la particularité bien connue d'avoir une très grande résistance d'entrée et on a l'habitude de dire qu'il n'y a pas de courant de grille. Néanmoins dans un circuit C / MOS il faut rendre conducteur :

– soit les transistors canal P, alors S est au niveau haut ;
– soit les transistors canal N, alors S est au niveau bas.

Dans chaque cas il faut induire un canal dans le substrat par accumulation de charges dans la grille (effet de condensateur, *fig.* 1). Il faut donc, en partant de l'état non polarisé (aucune charge accumulée), durant un bref instant :

– extraire un courant de trous de façon à charger la grille négativement et induire un canal P ;

– ou injecter un courant de trous de façon à charger la grille positivement et induire un canal N.

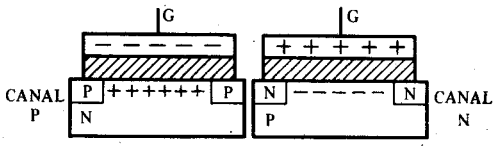


Fig. 15. Effet de condensateur

On retrouve donc, en transitoire, la topologie extraction (pour activer les transistors canal P) ou la topologie injection (pour activer les transistors canal N). Mais un même circuit est à la fois à injection et à extraction : c'est la topologie mixte.

Circuit à injection. Une entrée au niveau haut injecte un courant qui active le composant actif d'entrée. Des entrées au niveau bas ou en l'air n'injectent rien. Elles sont donc équivalentes.

Circuit à extraction. Une entrée au niveau bas extrait un courant qui active le composant actif d'entrée. Des entrées au niveau haut ou en l'air n'extraient rien. Elles sont donc équivalentes.

Circuit à topologie mixte. Une entrée en l'air n'est pas concevable puisqu'aucun composant actif (ni canal N ni canal P en C/MOS) ne peut être activé. Bien que laisser des entrées inutilisées en l'air soit à déconseiller pour des problèmes d'immunité au bruit (ou parasites) cette technique est parfois utilisée pour simplifier le câblage (sauf en C/MOS bien entendu). La fonction essentielle d'une interface d'entrée sera donc suivant la topologie du circuit : d'injecter du courant ; d'extraire du courant.

Micro et Robots. – 1984. – n° 8. – Juin.

Exercices

1. Répondez aux questions :

De quoi le concepteur de l'automate doit-il se préoccuper ? Quels états peut avoir un circuit à injection ? Quels états peut avoir un circuit à extraction ? Qu'est-ce qu'il faut rendre conducteur dans un circuit C/MOS ? Qu'est-ce que le circuit à l'injection ? Qu'est-ce

que le circuit à extraction ? Qu'est-ce que le circuit à topologie mixte ? Quelle est la fonction essentielle d'une interface d'entrée ?

2. Trouvez dans le texte, recopiez et traduisez par écrit les phrases avec le sujet exprimé par le verbe (v. p. 157).
3. Trouvez dans le texte les conjonctions de subordination ; recopiez-les en indiquant les rapports de subordination désignés (v. p. 161–163).
4. Trouvez recopiez et dechiffrez les désignations des Normes Françaises utilisées dans le texte 19 (v. p. 183, 184).
5. Faites par écrit le compte-rendu d'information sur le sujet des textes 17–19 (v. p. 175, 176).

КОММЕНТАРИЙ. COMMENTAIRE

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ ПЕРЕВОДЕ

I. ТЕХНИЧЕСКИИ ПЕРЕВОД

Технический перевод — сложный творческий процесс, целью которого является передача технической информации, содержащейся в оригинальном источнике, средствами языка, которым владеет потребитель информации.

Основным показателем качества научно-технического перевода является степень адекватности оригиналу. Адекватным называется такой перевод, который объективно, полно и точно передает смысл оригинального текста.

Технический перевод должен отвечать следующим требованиям: содержать унифицированную терминологию (для обозначения того или иного понятия или предмета должен использоваться один и тот же термин на протяжении всего перевода, использование терминов-синонимов не допускается); соблюдать грамматические нормы языка перевода; соответствовать правилам оформления рукописи перевода (поля, абзацы, расстояния между строчками, позволяющие вносить редакторскую правку и т. п.).

Прежде чем приступить к переводу необходимо внимательно прочитать весь оригинальный текст. В процессе чтения отметить карандашом на полях непонятные и сомнительные места, а также незнакомые или не зафиксированные в словарях термины. Для их уточнения следует обратиться к специалисту (преподавателю), воспользоваться соответствующими справочниками и техническими словарями, обратиться к специальной литературе и попытаться самому раскрыть значение термина.

По окончании работы необходимо внимательно прочитать перевод, устранить описки, опечатки, пропуски и неточности, а также окончательно унифицировать терминологию.

II. ПЕРЕВОД ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

В любом техническом тексте встречается большое количество терминов. **Термином** называют слово или устойчивое словосочетание, которым принято обозначать понятие, явление, процесс

или предмет, в той или иной области профессиональной человеческой деятельности: науке, технике, ремеслах, военном деле и т. д.

Различают простые и сложные термины. Простой термин состоит из одного слова: *гайка, резец, вариатор, триггер.* Сложный — из двух или более слов, либо образующих одно слово *(пилорама, полупроводник, электропроводимость)*, либо представляющих собой самостоятельное, устойчивое словосочетание: *зубчатая передача, коэффициент полезного действия, электронно-вычислительная машина.*

Термины могут быть однозначны и многозначны. Термин не существует сам по себе, а представляет звено в системе научно-технических понятий. Место в терминологической системе данной специальной отрасли знаний или деятельности является для термина условием, определяющим его однозначность. Перевод однозначного термина с французского языка на русский, обычно не представляет трудностей, так как ему, как правило, в русском языке соответствует однозначный термин-эквивалент: **un écrou** *гайка,* **le filtre** *фильтр,* **le cartouche** *основная надпись на чертеже* и т. д.

При переводе многозначного термина необходимо по контексту с учетом знаний или деятельности в данной области определить, в каком именно значении он употреблен. Контекст — это законченный в смысловом отношении отрезок речи (фраза, абзац), позволяющий определить значение многозначного термина. Определяя значение французского термина, переводчик, опираясь на контекст, использует соответствующий технический французско-русский словарь, с помощью которого выбирает соответствующий русский эквивалент.

Примеры многозначных французских терминов:

broche *f* — *стержень, штырь, штифт, шпилька, палец, вал, ось, шпиндель, протяжка, веретено, сапожный гвоздь, шило*

filet *m* — *валик, ободок, поясок, нитка винтовой резьбы, сеть, сетка решетка, рудный прожилок, черта, полка, струя*

Наличие большого количества интернациональных терминов, например, **carburateur** *карбюратор;* **diode** *диод;* **diamètre** *диаметр* облегчает перевод французского технического текста на русский язык, так как переводчику значительно реже приходится прибегать к помощи словаря. Однако при переводе интернациональных терминов необходимо иметь в виду следующее: среди интернациональных терминов имеется небольшое количество так называемых ложных друзей переводчика — слов, сходных с русскими словами по звучанию, но совершенно разных по значению. Например, слово **bandérole** переводится на русский язык как *вымпел, флажок, ружейный ремень,* но никогда не переводится русским словом *бандероль*, обозначающим один из видов почтового отправления. Следовательно, при переводе интернациональных терминов также необходимо прибегать в каждом конкретном случае к контексту для определения истинного значения термина.

В результате непрерывного развития науки и техники появляются новые понятия, создаются новые машины, механизмы, приборы и, как следствие, возникают новые термины и профессионализмы для их обозначения. Новые термины, которые не успевают попасть в словари и справочники, принято называть неологизмами. Их значение переводчику приходится определять по контексту. При этом весьма существенную помощь переводчику может оказать консультация специалиста. При переводе терминов-неологизмов с французского языка на русский могут быть использованы следующие переводческие приемы: транслитерация, калькирование и описательный перевод.

Транслитерацией называется передача букв одного алфавита посредством букв алфавита другого языка. При первом употреблении в тексте перевода термин-неологизм, полученный путем транслитерации, сопровождается развернутым объяснением, которое рекомендуется дать либо в сноске, либо в скобках. Например: **charactron характрон** *(электронно-лучевая трубка для воспроизведения на экране буквенно-цифровой информации).*

Калькированием называется дословный перевод составных частей сложного термина (термина, представленного словосочетанием) и создание структурно-смысловой копии переводимого термина на языке перевода. Такой термин не требует дополнительного разъяснения его значения. Например: **interdépendance** *взаимозависимость;* **dispositif de retard d'impulsion** *устройство задержки импульсов.*

Описательный перевод применяется тогда, когда в русском языке не удается подобрать краткий, точный и понятный аналог переводимому иностранному термину. Несмотря на вынужденные многословие и громоздкость, описательные переводы терминов довольно часто используются в техническом языке. Примеры описательного перевода: **entrance** *число одинаковых интегральных схем, которые возможно подключить на вход логического устройства;* **sortance** — *число одинаковых интегральных схем, которые возможно подключить на выход логического устройства.*

III. ЛЕКСИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ПЕРЕВОДЕ

Слово может обозначать целый ряд предметов одного назначения в одном языке, в то время как в другом языке каждый из этих предметов может иметь свое собственное наименование, отражающее или конкретизирующее его форму или какие-либо качества. Такие, например, общеупотребительные и близкие по значению русские слова, как *ручка* и *рукоятка* в техническом языке являются понятиями, объединяющими все виды ручек и рукояток, независимо от их формы и назначения. Во французском языке для обозначения *ручки* и *рукоятки* могут употребляться следующие термины: **anse ; appui-main ; bouton ; bras ; emmanche-pièce ; levier ; manche ; manette ; manivelle ; poignée ; portant ; poussette ; poussoir.** Каждый из этих терминов используется для обозначения какой-либо конкретной ручки, отличающейся определенной формой,

конкретным назначением и т. п. Эти термины не являются синонимами, но на русский язык все они переводятся словами *ручка*, либо *рукоятка*.

Во французском техническом языке, помимо специальной терминологии, довольно часто используется общеупотребительная лексика, которая в конкретном контексте приобретает специальное значение и выполняет роль термина. Например: **une machine doit être commode** *машина должна быть эргономичной.*

Отсутствие нужного термина в одном из языков, частичное совпадение значений некоторых слов во французском и русском языках, многозначность многих слов и терминов являются причиной разного рода переводческих трудностей. Так, например, из-за отсутствия во французском языке термина *сутки*, этим термином мы переводим с французского языка **jour et nuit, 24 heures**, а при переводе слова **décade** *f* необходимо установить по контексту, о каком отрезке времени идет речь, т. к. слово декада в русском языке обозначает только 10 дней, а во французском и 10 дней и 10 лет.

Случаи неполного (частичного) соответствия значений терминов во французском и русском языках, различия значений элементов, образующих сложный термин (**écrou borgne** не кривая, а *глухая гайка*), отсутствия терминов для обозначения новых понятий, предметов, явлений в одном из языков вынуждают переводчика прибегать к разного рода преобразованиям, называемым лексическими трансформациями.

Понятие **лексические трансформации** объединяет приемы, используемые переводчиками для преодоления лексических трудностей перевода. Такими приемами являются: конкретизация, генерализация и смысловое развитие.

1. Конкретизация

Конкретизация значения слова в процессе перевода — явление широко распространенное. Значение многозначных слов конкретизируется контекстом, и их перевод с опорой на контекст называется контекстуальным переводом.

Конкретизация как переводческий прием используется для перевода таких слов (или терминов), которые своим значением объединяют ряд родственных понятий или предметов, для обозначения каждого из которых в другом языке перевода имеется специальное наименование. Например: глагол **aller** обозначает движение — *идти* и *ехать*. Его значение конкретизируется языком перевода: **Il va à l'usine.** — *Он идет на завод.* **Il va à Paris.** — *Он едет в Париж.*

Термин **industrie** обозначает и *промышленность* (**industrie minière** *горнодобывающая промышленность*), и отрасль промышленности (**industries clefs** *важнейшие отрасли промышленности*). При переводе этого термина контекст обязывает переводчика использовать прием конкретизации.

2. Генерализация

Генерализация — переводческий прием по своей сущности противоположный конкретизации. Он применяется тогда, когда несколько однородных понятий или предметов, имеющих во французском языке собственные наименования, в русском языке называются одним словом. Например, слова **foret, mèche, perçoir, perforateur, perforeuse** могут быть переведены одним словом, *сверло.*

3. Смысловое развитие значения

Наиболее сложным видом лексических трансформаций является **смысловое** (логическое) **развитие** значения переводимого наименования понятия или предмета. Сущность этого процесса раскрывается следующими приемами: заменой при переводе общеупотребительных слов терминами; заменой метонимического названия предмета или понятия (явления и т. д.) его прямым названием; взаимной заменой предметов, процессов, причин, следствий.

В первом случае общеупотребительное слово, использованное для обозначения специального предмета или понятия, заменяют в процессе перевода специальным термином. Как правило, эти специальные значения общеупотребительных слов, носят исключительный характер и в словарях не фиксируются. Например:

Une machine doit être belle, c'est-à-dire de forme et de proportion harmonieuses. — *Машина должна отвечать требованиям промышленной эстетики.*

Une bonne machine doit être propre et, à ce titre ne pas émettre de poussière, projeter ou répandre de liquides, présenter de fuites de gaz nocifs. — *Качественно выполненная машина должна быть пылевлагогазозащищенной,* т. е. *не выделять пыль, ядовитые газы и не разбрызгивать жидкости.*

В языке научно-технической литературы довольно часто используется метонимия, т. е. обозначение предмета или явления по одному из его признаков: название целого может обозначать его часть, название абстрактного может использоваться для обозначения конкретного, название материала может обозначать предмет, изготовленный из него, и т. д. При переводе метонимические названия могут заменяться их прямыми названиями на языке перевода. Например:

Les semi-conducteurs sont très aptes à jouer le rôle des relais. — *Полупроводниковые приборы могут успешно использоваться в качестве реле.*

Les effets thermo-électriques chez les semi-conducteurs présentent un grand intérêt pour la réfrigération. — *Термоэлектрические явления в полупроводниках представляют большой интерес для создания холодильных машин.*

Как известно, все знаменательные части речи делятся на три категории: обозначающие предметы, процессы и признаки. В процессе перевода вполне возможна, а иногда просто неизбежна, замена предмета его признаком, процесса — предметом, признака — процессом или предметом и т. п. Например:

Nous assistons à une évolution vers les grandes unités de production de matériaux de viabilité. — *Мы видим, что развитие идет по линии укрупнения предприятий, добывающих стройматериалы* (замена признака процессом).

L'étude microscopique — *Исследование под микроскопом* (замена признака предметом).

Sous l'action de la régulation associée à la chaudière... — *Под действием регулирующего устройства, которым оборудован котел...* (замена процесса предметом).

IV. ГРАММАТИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ПЕРЕВОДЕ

При выполнении технического перевода могут наблюдаться следующие явления полное или частичное совпадение, или полное несовпадение оригинала и перевода, вызванное различиями грамматического строя иностранного и русского языков.

Полное совпадение выражается в лексическом совпадении всех элементов (слов и словосочетаний) и в грамматическом совпадении структуры перевода и оригинала, что позволяет сохранить в переводе порядок слов переводимого предложения. Например:

La fusibilité est la propriété de passer de l'état solide à l'état liquide sous l'action de la chaleur. — *Плавкость — это способность переходить из твердого состояния в жидкое под воздействием теплоты.*

Частичное совпадение выражается в некотором несовпадении элементов переводимого предложения по форме и значению при полной смысловой адекватности. Например:

La machine ne doit présenter aucun danger pour l'opérateur et, à ce titre, avoir ses organes mobiles convenablement protégés. — *Машина не должна быть опасна для оператора и поэтому ее подвижные части должны иметь ограждение.*

При полном несовпадении оригинала и перевода смысловые соответствия на уровне фразы достигаются только за счет более широкого контекста (ситуация, абзац, текст). Например:

Peinture fraîche ! — *Осторожно окрашено!*

Le contrôle et la vérification sont des problèmes capitaux en construction mécanique. — *Технические измерения имеют огромное значение в машиностроении.*

Частичное и полное формальное несовпадение оригинала и перевода является результатом использования переводчиком раз-

личных приемов для преодоления трудностей перевода, вызванных отсутствием некоторых грамматических форм в одном языке и наличием их в другом, необходимостью выражения такой информации, которая на другом языке является бесспорно избыточной; несоответствием в разных языках носителей одной и той же информации, поскольку одна и та же информация в разных языках может быть выражена различными частями речи и членами предложения.

Переводческие приемы и методы, необходимость которых обусловлена грамматическими различиями языка оригинала и перевода, называются грамматическими трансформациями. К ним относятся замены, переводческие компенсации, перестановки, изменение типа предложений при переводе и т. д. Следует отметить, что к числу грамматических трансформаций здесь отнесены также трансформации, которые правильнее было бы назвать лексико-грамматическими.

1. Замены

Грамматические трансформации, называемые заменами, объединяют следующие переводческие приемы: замены словоформ, замены частей речи, замены членов предложения.

Прием замены словоформ появился в результате того, что как в русском, так и во французском языке есть существительные, имеющие только одну форму числа, — единственного либо множественного и они не совпадают. Например:

l'encre *чернила*	**les archives** *архив*
la fourche *вилы*	**les décombres** *щебень*
la balance *весы*	**les meubles** *мебель*
l'étau *тиски*	**les armes** *оружие*

Замена частей речи. Замена одной части речи другой при выполнении технического перевода является приемом, обеспечивающим адекватность. Французское существительное может переводиться русским глаголом, французский глагол — русским существительным, прилагательное — существительным, существительное — прилагательным и т. д.

Les machines imaginées pour multiplier l'effort de l'homme et reduire sa peine... — *Машины, изобретенные для увеличения возможностей человека и облегчения его труда...* (глагол заменяется существительным).

La section croissante de la broche... — *Увеличение сечения шпинделя...* (прилагательное заменяется существительным).

Замена членов предложения. Прием замены членов предложения состоит в том, что в процессе перевода подлежащее может превратиться в обстоятельство или прямое дополнение, дополнение в подлежащее и т. д. Например:

Le lot OR compte plus de 40 outils, accessoires et rechanges. — *В ЗИПе имеется более 40 инструментов, принадлежностей и запасных частей* (замена подлежащего обстоятельством).

Le chef d'atelier est prié de se présenter à l'administration. — *Начальника цеха просят зайти в дирекцию* (подлежащее заменяется дополнением).

2. Переводческие компенсации

К числу грамматических трансформаций, называемых переводческими компенсациями, относятся следующие переводческие приемы: добавления, опущения и целостное преобразование.

Добавления. Довольно часто добавление новых слов при переводе неизбежно. Однако использование этого переводческого приема должно быть оправдано. Оно может быть обусловлено причинами как грамматического, так и лексического характера.

К числу причин грамматического характера, можно отнести различие в системе времен французского и русского языков, наличие формы множественного числа у некоторых французских существительных, русские эквиваленты которых множественного числа не имеют, необходимость введения союзов **причем, когда** и др. для выражения обстоятельственных связей между явлениями и т. п. Например:

Il vient de terminer ce travail. — *Он только что закончил эту работу.*

Les industries de point... — *Передовые отрасли промышленности...*

Diminuer les capacités parasites entraîne pour des fonctionnements à fréquence élevée une économie de consommation, l'énergie perdue à charger des capacités parasites diminuant. — *Уменьшение количества паразитных емкостей при срабатывании на повышенной частоте ведет к экономии потребления энергии, так как потери энергии на зарядку паразитных емкостей при этом снижаются.*

Лексические причины, вызывающие необходимость добавления новых слов при переводе, следующие:

— наличие в составе некоторых французских слов аффиксов, требующих при переводе на русский язык использования дополнительных слов для передачи значений этих аффиксов. Например:

non-disjonction — *отрицание дизъюнкции*
préfabrication — *предварительное изготовление*
télécommande — *дистанционное управление*
programmateur — *программирующее устройство*
traducteur — *декодирующее устройство*

— формальная невыраженность в оригинале инфорации, предположительно известной читателю, а также наличие в оригинале преднамеренных (например в целях компрессии) опущений некоторых смысловых единиц вызывают необходимость уточнения смысла при переводе. Например:

Nous assistons à une évolution vers les grandes unités de production de matériaux de viabilité. — *Мы видим, что развитие идет по линии укрупнения предприятий, добывающих стройматериалы.*

Опущения. Этот переводческий прием используется для исключения из перевода информации, избыточной с точки зрения языка перевода. Опущения являются одним из способов осуществления компрессии текста, свойственной современному научно-техническому языку. Например:

un journal quotidien ⟶ **un quotidien**
une branche d'industrie ⟶ **une industrie** и т. д.

В техническом переводе прием опущения применяется при замене парных терминов-синонимов одним термином, а также при исключении элементов фразы, смысл которых раскрывается контекстом перевода, т. е. при исключении из перевода избыточной информации. Например:

Le chevalement ou derrick permet la descente et la remontée des tiges. — *Буровая вышка обеспечивает опускание и подъем штанг.*

Les pièces fabriquées doivent satisfaire à des conditions de dimensions qui sont celles imposées par les côtes des dessins et les tolérences qui les accompagnent. — *Готовые детали должны соответствовать размерам с допусками, проставленными на чертежах.*

Целостное преобразование. Использование этого приема при переводе, позволяет передать смысл при помощи соответствий, значительно отличающихся от переводимых элементов фразы. Например:

Les travaux de fonderie sont une application de la fusibilité. — *Жидкотекучесть используемых материалов позволяет осуществлять литейные работы.*

Pour exécuter une pièce mécanique, il faut : réaliser une ébauche, l'usiner, la traiter, s'il y a lieu. — *Чтобы изготовить деталь, необходимо изготовить заготовку, обработать ее на металлорежущем станке и подвергнуть термо- или термохимической обработке, если в этом есть необходимость.*

3. Перестановки

Переводческий прием «перестановка» состоит в изменении при переводе порядка слов. Необходимость изменения порядка слов в процессе перевода вызывается стремлением переводчика к соблюдению грамматического строя языка перевода. Причиной перестановок при переводе могут быть: а) несоответствие порядка слов в русском и французском языках, так как во французском предложении по сравнению с русским порядок слов более жестко определен; б) различия в выделительных средствах: в русском языке наибольшую смысловую нагрузку несет конец фразы, тогда как во французском языке для тех же целей используются выделительные конструкции **c'est ... qui, c'est ... que,** выделительная

инверсия и т. п., в) место прилагательного по отношению к определяемому существительному: французское прилагательное обычно стоит после определяемого им существительного, а в русском языке — наоборот. Например:

Les capacités parasites diminuent quand la taille des éléments et la longueur des connexions diminuent, d'où l'intérêt des circuits intégrés. — *Интерес к интегральным схемам вызван тем, что с уменьшением величины составных элементов и длины межсоединений уменьшается величина паразитных емкостей.*

Rarement employé à l'état pur, parce qu'insuffisamment résistant c'est surtout sous forme d'alliages que l'aluminium est utilisé industriellement. — *Из-за недостаточной прочности алюминий редко используется в чистом виде; в промышленности он применяется в виде сплавов.*

4. Изменение типа предложений

Грамматические трансформации, связанные с изменением типа предложений, объединяют следующие переводческие приемы: антонимический перевод, преобразование простых предложений в сложные и сложных в простые, членение и объединение предложений при переводе, изменение типа синтаксической связи.

Антонимический перевод. Этот прием состоит в преобразовании утвердительного предложения в отрицательное и наоборот при неизбежной лексической замене одного из слов переводимого предложения его антонимом на языке перевода. Именно поэтому данный прием получил название антонимический перевод. Антонимами, как известно, называются слова, имеющие противоположное значение (твердый — мягкий, сила — слабость и т. п.). Например:

Il n'est toutefois pas impossible de chercher à réduire au minimum les consommations énergétiques. — *Однако возможно найти пути сокращения энергетических затрат до минимума.*

Ce n'était certainement pas dans les installations de carrières et de sabilières que ces dispositifs étaient plus rares, bien au contraire. — *Именно на установках песчаных и других карьеров эти приспособления использовались особенно часто.*

Si l'angle d'entrée est trop petit, la poudre n'est pas suffisamment chauffé. — *Если угол наклона слишком мал, порошок разогревается недостаточно.*

Преобразование простых предложений в сложные и сложных в простые. Необходимость преобразования простого предложения в сложное может быть обусловлена тем, что при переводе соответствие оригиналу достигается иногда с помощью русских синтаксических средств, совершенно отличных от переводимых французских. Так, простые предложения с отглагольными оборотами (например с инфинитивными и причастными), а также с двумя сказуемыми, выраженными глаголами в разных залогах, развертываются при переводе в сложные предложения. Например:

Pour assurer la transmission du couple, on interpose, entre le moyeu et l'arbre, une clavette en acier engagée partie dans une rainure du moyeu, partie dans une rainure de l'arbre. — *Для обеспечения передачи вращающего момента между ступицей и валом помещают стальную шпонку, одна часть которой входит в паз ступицы, а вторая — в паз вала.*

– Les redresseurs sont des dispositifs ne laissant passer le courant que dans un seul sens. — *Выпрямителями называются такие приборы, которые пропускают ток только в одном направлении.*

– Il est nécessaire de véhiculer opportunément vers le chantier les matériaux à utiliser pendant la constructuin. — *Необходимо своевременно завести на стройплощадку материалы, которые будут использоваться во время строительства.*

Прием преобразования сложного предложения в простое позволяет четко и кратко выразить мысль оригинала, что вполне соответствует общей для научно-технического языка тенденции: стремлению к компрессии. Использование этого приема основано на замене различных видов придаточных предложений причастными оборотами и на использовании отглагольных существительных в сочетании с предлогами. Например:

– Les portions d'arbres qui prennent appui dans les paliers se nomment portées ou tourillons. — *Участки валов, опирающиеся на подшипники, называются шейками.*

– L'électronique est la science qui traite les propriétés des électrons et des appareils qui les utilisent. — *Электроника — наука, изучающая свойства электронов и создающая приборы, использующие эти свойства.*

Qu'il soit du type à mâchoire ou du type giratoire, cet appareil est entraîné par moteur électrique. — *Независимо от типа дробилки ее привод осуществляется электродвигателем.*

L'appareil est livré dans un coffret calorifugé lorsqu'il doit être installé à l'extérieur. — *Прибор, предназначенный для установки вне помещений, поставляется в теплоизоляционном чехле.*

Членение и объединение предложений при переводе. При использовании приема «членение предложения» простое или сложное предложение преобразуется в два самостоятельных предложения. Основными причинами применения этого приема является перегруженность информацией или чрезмерная сложность структуры переводимого предложения. Например:

Chaque case du tableau correspond à un élément, dont on trouve le nom, le symbole, le numéro atomique en haut à gauche, la masse atomique en dessous et à droite. — *В каждой клетке периодической системы помещается один элемент. В ней указывается его наименование, условное обозначение, атомный номер (слева вверху) и атомная масса (справа внизу).*

Mais si un accident survient, des dispositions d'urgence seront prises en un temps bien moindre que celui d'une intervention humaine

et la situation sera enregistrée sans aucune interprétation inutile sur le téléscripteur. — *Если все же случится отказ в работе, срочные меры предпринимаются гораздо быстрее, чем это смог бы сделать человек. Кроме того, создавшаяся ситуация совершенно объективно регистрируется дистанционным самописцем.*

Объединение двух и более самостоятельных предложений в одно в процессе перевода является одним из средств синтаксической компрессии. Например:

Le zéro du vernier mesure sur la règle l'écartement des becs. Soit x, cet écartement. Cette valeur est mesurée par la distance séparant les zéro des deux graduations. — *По нулевому штриху нониуса определяют расстояние между губками. Если обозначить это расстояние буквой x, то его значение будет равно расстоянию между нулевыми делениями основной шкалы и шкалы нониуса.*

Les qualités techniques d'une bonne machine résident essentiellement dans la correction géométrique des mouvements. Ceci exige : une construction précise, une rigidité suffisante... — *Технические характеристики качественно выполненной машины обеспечиваются в основном правильностью геометрии выполняемых машиной движений, что достигается точностью изготовления конструкции, достаточной жесткостью...*

Изменение типа синтаксической связи. Изменение типа синтаксических связей между составными частями сложносочиненных предложений выражается в замене придаточного предложения одного вида другим, в преобразовании сложносочиненного предложения в сложноподчиненное и наоборот, в преобразовании главного предложения в придаточное и наоборот. Применение этого переводческого приема обусловленно соображениями стилистического характера. Например:

Ils se nomment crapaudines lorsqu'ils se placent à l'extrémité inférieure des arbres verticaux. — *Их называют упорными подшипниками, если они располагаются на нижних концах вертикальных валов.*

V. ГРАММАТИКА И ПЕРЕВОД

Общеизвестно, что любой перевод с одного языка на другой невозможен без беглого (у профессиональных переводчиков автоматического) грамматического анализа переводимой фразы. Анализ этот начинается с выявления главных членов предложения, несущих основную смысловую нагрузку. Развитие навыков такого анализа у студентов технических вузов значительно облегчит понимание иноязычного текста и будет способствовать интенсификации их работы над зарубежными источниками информации. Для облегчения идентификации главных членов предложения ниже предлагаются таблицы 1 и 2 алгоритмов опознания главных членов предложения и некоторых частей речи, которые имеют прямое отношение к решению этой задачи.

Таблица 1. Алгоритмы опознания главных членов предложения

Член предложения	Опознавательные признаки			Примеры
	Роль в предложении	Место в предложении	Чем выражается	
Подлежащее	Обозначает предмет высказывания (отвечает на вопросы *кто?, что?*)	В повествовательном предложении: вместе с относящимися к нему словами стоит перед сказуемым, от которого может отделяться только служебными словами (отрицанием **ne** или приглагольными личными местоимениями) В вопросительном предложении может стоять после сказуемого, если подлежащее выражено местоимением, а также если предложение начинается с вопросительного наречия: **où, quand, comment**	Может быть выражено: существительным, местоимением, числительным, инфинитивом	**Le mécanisme nouvellement acheté fonctionne bien.** — *Недавно купленный механизм работает хорошо.* **Il sait travailler.** — *Он умеет работать.* **Cinq et dix font quinze.** — *Пять плюс десять равняется пятнадцати.* **Travailler c'est vivre.** — *Работать — это жить.* **Où se trouve votre atelier ?** — *Где находится ваш цех?* **Peut-il tourner cette pièce ?** — *Может ли он выточить эту деталь?*
2. Сказуемое	Содержит высказывание о предмете (что делает или в каком состоянии находится)	В повествовательном предложении: стоит после подлежащего и относящихся к нему слов и может отделяться от него только служебными словами (отрицанием **ne** или приглагольным личным местоимением)	Может быть выражено: личной формой глагола в любом времени и наклонении, личной формой служебных глаголов вместе с инфинитивом смыслового глагола (служебные глаголы придают основному глаголу временной, видовой или модальный оттенки), личной формой глагола-связки вместе с именной частью сказуемого	**L'ouvrier procède au traçage.** — *Рабочий занимается разметкой.* **Il est ajusteur.** — *Он слесарь.* **Le chef d'atelier nous prie de travailler le jour de repos.** — *Начальник цеха просит нас поработать в выходной день.*

Продолжение

Член предложения	Опознавательные признаки			Примеры
	Роль в предложении	Место в предложении	Чем выражается	
		В вопросительном предложении может стоять перед подлежащим, выраженным местоимением, а также если предложение начинается с вопросительного наречия: **où, quand, comment.**		**Peut-il terminer ce travail à temps ?** — *Может ли он закончить эту работу вовремя?*

Таблица 2. Алгоритмы опознания и перевода некоторых частей речи

Часть речи (объект опознания)	Признаки опознания	Перевод	Примеры
1. Определенный артикль **le, la, les**	Располагается перед существительным	Не переводится	**Le bois est la substance végétale fournie par les troncs des arbres convenablement débités.** — *Древесина — органический материал, получаемый из соответствующим образом разделанных стволов деревьев.*
2. Личное приглагольное местоимение **le, la, les**	Стоит перед глаголом	Переводится местоимениями *его, ее, их*	**Les dessins de ce mécanisme sont sur la table. Je les ai vu.** — *Чертежи этого механизма на столе. Я их просмотрел.*
3. Имя существительное	1) Сопровождается предшествующими ему артиклями или детерминативами (прилагательными указательны-	Переводится соответствующим существительным	**L'ouvrier met cet outil sur son établi.** — *Рабочий кладет этот резец на свой верстак.*

	ми, притяжательными, вопросительными, неопределенными); 2) пишется с большой буквы (имена собственные); 3) в функции подлежащего ставится перед глаголом; в качестве именной части сказуемого (без артикля и детерминативов) ставится после глагола-связки; в роли дополнения (прямого и косвенного) ставится после глагола-сказуемого; существительное-обстоятельство может стоять в начале или в конце предложения; в функции дополнения и приложения стоит после определяемого существительного		**Pierre vient de Moscou.** — *Петр возвращается из Москвы.* **La fraiseuse fonctionne.** — *Фрезерный станок работает.* **Il est ingénieur.** — *Он инженер.* **Le mécanicien s'adresse au chef d'atelier.** — *Механик обращается к начальнику цеха.* **L'ajusteur mesure les dimensions de la pièce.** — *Слесарь замеряет размеры детали.* **Nous devons terminer ce travail dans un mois.** — *Мы должны закончить эту работу через месяц.*
4. Глагол	1) В неопределенной форме (Infinitif) имеет окончания: **-er** (I группа); **-ir** (II группа); **-ir, -oir, -re** и два глагола на **-er : aller** и **envoyer** (III группа); 2) в функции сказуемого ставится после существительного или местоимения, выполняющих роль подлежащего, и перед существительными, являющимися именной частью сказуемого, дополнениями (прямым и косвенным); 3) в наиболее употребительных в техническом языке простых временах имеет следующие личные окончания: – Présent de l'indicatif : **-e, -es, -e, -ons, -ez, -ent** (I группа); **-is, -is, -it, -issons, -issez, -issent** (II группа); – Futur simple : **-ai, -as, -a, -ons, -ez, -ont ;**	Может быть переведен неопределенной или личной формой глагола, а также деепричастием Переводится глаголом в соответствующем времени	**Il peut résoudre ce problème.** — *Он может решить эту задачу.* **Avant d'être parti, il a terminé la Notice d'utilisation.** — *Прежде чем он уехал, он закончил эту инструкцию по эксплуатации.* **Il travaille sans regarder la montre.** — *Он работает, не глядя на часы.* **Le conducteur met en marche le moteur.** — *Водитель запускает двигатель.* **La machine-outil a subi la réparation courante.** — *Станок прошел текущий ремонт.* **Il est tourneur.** — *Он токарь.*

Продолжение

Часть речи (объект опознания)	Признаки опознания	Перевод	Примеры
	– Imparfait : **-ais, -ais, -ait, -ions, -iez, -aient ;** 4) Passé composé состоит из Présent глаголов **avoir** или **être** и Participe passé спрягаемого глагола; 5) пассивная форма образуется из глагола **être** в каком-либо времени и Participé passé спрягаемого глагола.		**L'ouvrier a terminé le traçage.** – *Рабочий закончил разметку.* **Cet appareil est bien réglé.** – *Этот прибор хорошо отрегулирован.*
5. Participe présent	1) Оканчивается на суффикс **-ant ;** 2) как и глагол обозначает действие и может иметь дополнения и обстоятельства; 3) как и прилагательное обозначает качества предмета и в предложении является определением; 4) никогда не согласуется в роде и числе с определяемым существительным.	Переводится действительным причастием настоящего или прошедшего времени	**Je vois des ouvriers allant à l'usine.** – *Я вижу рабочих, идущих на завод.*
6. Gérondif	1) Состоит из частицы **en** и следующего за ней participe présent ; 2) всегда относится к глаголу и в предложении является обстоятельством (времени или образа действия); 3) является неизменяемой глагольной формой; 4) обозначает действие, совершаемое одновременно с другим действием, относящимся к настоящему, прошедшему или будущему	Переводится деепричастием несовершенного вида	**En copiant ce dessin, il ne faut pas faire de fautes.** – *Перечерчивая этот чертеж, не следует делать ошибок.*

Таблица 3. Алгоритмы определения и способы передачи при переводе временных, причинно-следственных и других связей в сложных предложениях

Характер связи	Употребляемые союзы и их перевод	Употребляемые времена	Другие опознавательные признаки	Примеры перевода на русский
1. Временная	**quand, lorsque, comme** — *когда* **pendant que** — *пока; в то время как*	Времена изъявительного наклонения (temps de l'Indicatif)	Действия главного и придаточного предложения совершаются одновременно	**Quand le piston descend, la bielle descend aussi et fait tourner l'arbre.** — *Когда поршень идет вниз, шатун тоже идет вниз и заставляет вращаться вал.* **Pendant que l'ajusteur réglait la machine-outil, l'ouvrier recevait des lopins.** — *Пока слесарь налаживал станок, рабочий получил заготовки.*
2. Временная	**quand, lorsque** — *когда* **dès que, aussitôt que** — *как только* **depuis que** — *с тех пор как*	Времена изъявительного наклонения (temps de l'Indicatif)	Действие в придаточном предложении совершается раньше, чем действие в главном предложении	**Lorsqu'il a terminé l'usinage de la pièce il a été appellé à l'administration.** — *Когда он закончил обработку детали, его вызвали в дирекцию.* **Depuis qu'il est entré à l'atelier il travaille à ce poste.** — *С тех пор как он пришел в цех, он работает на этом рабочем месте.*
3. Временная	1) **avant que** *раньше чем* 2) **jusqu'à ce que** — *до тех пор пока*	Времена сослагательного наклонения (temps du Subjonctif)	1) действие придаточного совершается после действия главного предложения; 2) действие главного предложения продолжается вплоть до начала действия в придаточном.	**Je finirai ce dessin avant que vous soyez arrivés.** — *Я закончу этот чертеж раньше, чем вы придете.* **Travaille ici, jusqu'à ce qu'il revienne.** — *Работай здесь до тех пор, пока он не вернется.*

Продолжение

Характер связи	Употребляемые союзы и их перевод	Употребляемые времена	Другие опознавательные признаки	Примеры перевода на русский
4. Причинная	1) **parce que, puisque** — *так как; потому что;* 2) **comme** — *так как*	Времена изъявительного наклонения (temps de l'Indicatif)	1) Придаточное причины стоит после главного предложения; 2) придаточное причины стоит перед главным предложением	**Il ne peut pas réparer cet appareil parce qu'il n'est pas électricien.** — *Он не может отремонтировать этот прибор, так как он не электрик.* **Comme il n'est pas électricien, il ne peut pas réparer cet appareil.** — *Так как он не электрик, он не может отремонтировать этот прибор.*
5. Выражения цели	**pour que, afin que** — *чтобы*	Времена сослагательного наклонения (temps du Subjonctif)	В придаточном предложении излагается цель действий, совершаемых в главном	**Il a apporté cette Notice d'utilisation afin que vous la lisiez.** — *Он принес эту инструкцию по эксплуатации, чтобы вы ее прочитали.*
6. Уступительная	**quoique, bien que** — *хотя*	Времена сослагательного наклонения (temps du Subjonctif)	Придаточное предложение содержит действие, которое могло бы помешать осуществлению действия в главном	**Bien que nous nous soyons toujours efforcés de réduire le texte nous sommes persuadés que la Notice d'utilisation doit contenir tous les renseignements nécessaires pour l'usager.** — *Несмотря на то, что мы всегда стараемся сократить текст, мы глубоко убеждены в том, что Инструкция по эксплуатации должна содержать все сведения, необходимые потребителю.*

7. Сравнения	**comme(si)** — *как; как будто; словно*	Времена изъявительного наклонения (temps de l'Indicatif)	Придаточное предложение стоит после главного	**Après la réparation le tour fonctionne comme s'il est tout neuf.** — *После ремонта токарный станок работает как новый.*
8. Условная	**si** — *если; если бы*	В придаточном предложении времена изъявительного наклонения (temps de l'Indicatif) В главном предложении Futur simple или Conditionnel présent	Условие совершения действия в главном содержится в придаточном предложении	**S'il réussit à dresser le projet à temps, nous pourrons commencer les travaux sans dépêcher.** — *Если он успеет вовремя закончить проект, мы сможем начать работы без спешки.* **S'il n'était pas trop occupé, il réussirait à terminer le projet à temps.** — *Если бы он не был слишком занят, он закончил бы проект вовремя.*

Таблица 4. Некоторые лексико-грамматические трудности перевода технического текста с французского языка и способы их преодоления

Часть речи	Употребление	Значение	Перевод	Примеры
		I. **Местоимение**		
1. Указательные местоимения **celui, celle, ceux, celles**	В сочетании с существительным-дополнением, стоящим с предлогом	Не имеет самостоятельного значения	На русский язык не переводится, а вместо него еще раз повторяется заменяемое существительное	**Je prendrai votre foret et celui de votre voisin.** — *Я возьму ваше сверло и сверло вашего соседа.*

Продолжение

Часть речи	Употребление	Значение	Перевод	Примеры
2. Указательные местоимения **celui, celle, ceux, celles**	В сочетании с относительными местоимениями **qui, que, dont,** вводящими определительное придаточное предложение	Имеет значения: *тот, та, те*	На русский язык переводится местоимениями: *тот, та, те*	**Je connais le chef d'atelier qui travaille aujourd'hui, mais je ne connais pas celui qui travaillait il y a deux années.** — *Я знаю начальника цеха, который работает сейчас, но я не знаю того, который работал два года назад.*
3. Относительное местоимение **dont**	В функции определения к существительному	В значении родительного падежа относительное местоимение указывает на принадлежность. По смыслу оно близко к русскому местоименному прилагательному *чей*	Переводится родительным падежом русского относительного местоимения *который.* Местоимение *который* в переводе ставится после существительного, которое дополняет **dont**	**C'est un projet dont il est l'auteur.** — *Это проект, автором которого он является.*
	В случае, если местоимение **dont** дополняет подлежащее или прямое дополнение, выраженное числительным, неопределенное местоимение с количественным значением или наречием количества	Родительный падеж местоимения *который*	На русский язык переводится местоимением *который* с предлогом *из* или словосочетанием *в числе которых*	**Voici 3 ouvriers, dont 2 sont tourneurs.** — *Вот три рабочих, двое из которых токари.* **Je vous ai apporté quelques dessins dont vous choisirez deux.** — *Я принес вам несколько чертежей, из которых вы берете два.* **Voici des outils dont beaucoup sont déjà usés.** — *Вот резцы, многие из которых уже изношены.*

4. Неопределенно-личное местоимение **on**	Употребляется в качестве подлежащего	Имеет обобщенное значение	Местоимение **on** вместе со своим сказуемым (всегда в 3-м л. ед. ч.) переводится на русский язык 3-м л. глагола во множественном числе	**On èst venu.** — *Пришли.* **On a terminé le travail.** — *Работу закончили.*
5. Личное несамостоятельное местоимение **le**	В функции прямого дополнения	Может замещать существительное мужского рода единственного числа, словосочетание или целое предложение в контексте. В последнем случае имеет указательное значение	Переводится местоимениями: *его, это, то*	**Il le voit.** — *Он его видит.* **On m'a dit que vous êtes un bon mécanicien. Voila le cas de le montrer.** — *Мне сказали, что вы хороший механик. Вот случай это доказать.*
6. Местоимение **en**	Заменяет существительное, обозначающее обстоятельство места	*Оттуда, из*	Наречием *оттуда* или личным местоимением с предлогом *из*	**Ouvrir la boîte à fusibles ; en extraire le fusible brûlé et le remplacer.** — *Открыть блок защиты, вынуть оттуда (из него) сгоревший предохранитель и заменить его.*
7. Местоимение **y**	Заменяет существительное, обозначающее обстоятельство места	*Туда, там*	Наречием *туда, там* и личным местоимением с предлогом *в*	**Il faut étudier attentivement la liste des rechanges et y inclure les rechanges manquant.** — *Необходимо внимательно изучить список запасных частей и включить в него (туда) недостающие запчасти.*

Продолжение

Часть речи	Употребление	Значение	Перевод	Примеры
8. Указательное местоимение **ce** + глагол **être** и относительные местоимения **qui** или **qué**	Употребляются в качестве компонентов выделительных оборотов всех членов предложения, кроме глагольного сказуемого и определения	Выделение подлежащего, прямого и косвенного дополнений, обстоятельств, именной части сказуемого	Выделение осуществляется с помощью слов: *еще, именно, значит,* частиц *то, же, вот* и указательного местоимения *это*	**C'est le silicium qui est un constituant de base de tout circuit intégré.** — *Именно кремний является основным компонентом любой интегральной схемы.*
II. **Артикль**				
1. Определённый артикль	Перед существительным, обозначающим обобщенное (родовое) понятие целого класса однородных предметов	Соответствует русскому наречию *вообще*	На русский язык не переводится	**L'acier est dur.** — *Сталь твердая.* **Les hommes peuvent transformer la nature.** — *Люди могут преобразовать природу.*
2. Определенный артикль	Перед существительным, обозначающим предмет, известный собеседникам или читателям (например: упомянутый ранее)	Указывает на конкретный предмет или же на предмет, принадлежность которого известна	Переводится либо указательными, либо притяжательными местоименными прилагательными	**Passe-moi la règle.** — *Передай мне эту линейку.* **Le train est déjà arrivé.** — *Мой (твой, его, наш, ваш, их) поезд уже прибыл.*
3. Определенный артикль множественного числа	Перед числительным количественным **deux**	Вместе с числительным имеет значение местоимений: *оба, обе*	Переводится местоимениями: *оба, обе*	**Les deux mineurs sont venus.** — *Оба шахтера пришли.*

4. Неопределенный артикль	Перед исчисляемым существительным, взятым, отвлеченно в качестве какого-нибудь из представителей определенного класса	Соответствует по значению местоименным прилагательным: *любой, всякий, каждый*	Переводится неопределенными местоименными прилагательными: *любой, всякий, каждый*	**Un ouvrier peut faire ce travail.** — *Любой рабочий может выполнить эту работу.*
5. Неопределенный артикль	Перед исчисляемым существительным, обозначающим один из однородных предметов	Совпадает по своему значению с числительными *один, одна*	Переводится числительными *один, одна*	**J'ai un burin et deux limes.** — *У меня есть одно зубило и два напильника.*
6. Неопределенный артикль в форме множественного числа	Перед существительным, обозначающим неопределенную множественность предметов	По значению соответствует русскому наречию: несколько (некоторое количество)	На русский язык не переводится	**Il a reçu des outils de coupe.** — *Он получил резцы* (несколько, некоторое количество).
7. Неопределенный артикль	Перед существительным, обозначающим предмет, неизвестный собеседникам	Соответствует значению русских неопределенных местоименных прилагательных: *какой-нибудь; какой-то; некий*	Переводится словами: *какой-нибудь; какой-то; некий*	**Un ouvrier vous demande.** — *Вас спрашивает какой-то рабочий.*
III. **Существительное**				
1. Существительное	В функции прилагательного без артикля	Имеет значение определения	Переводится на русский язык прила-	**C'est un ingénieur de talent.** — *Это талантливый инженер.*

Продолжение

Часть речи	Употребление	Значение	Перевод	Примеры
	с предлогами **de, en** и др.		гательным	**L'outil en acier ne convient pas.** — *Стальной резец не годится.*
IV. **Глагол**				
1. Глагол **avoir**	Употребленный с предлогом **(après, avant, sans)** в Infinitif passé В Infinitif passé, употребленный без предлога после глаголов суждения или высказывания	Выражает временные отношения совершенных действий Выражает действие, о котором думают или говорят	Деепричастием совершенного вида или придаточным предложением Дополнительным придаточным предложением	**Après avoir desserré les écrous il a déposé le couvercle.** — *Отвернув гайку, он снял крышку. После того, как он отвернул гайку, он снял крышку.* **Ils affirment avoir appris cette notice.** — *Они утверждают, что они изучили эту инструкцию.* **Il croit avoir terminé cet affaire.** — *Он думает, что он разделался с этим делом.*
2. Глагол **exister** в безличной форме	Для выделения сказуемого	Подчеркнуть наличие чего-либо	Имеется, существует	**Il existe des procédés technologiques plus perfectionnés.** — *Существуют более совершенные технологические процессы.*
3. Безличные и непереходные глаголы и обороты **falloir, convenir, importer, il est nécessaire,** etc.	Употребленные безлично (в безличной конструкции)	Долженствование, необходимость	Безличными глаголами: *следует, надлежит* или наречиями: *надо, нужно, важно, необходимо*	**Il faut régulièrement graisser la machine-outil.** — *Надо регулярно смазывать станок.*

4. Gérondif с наречием **tout**	Перед глаголом в личной форме	Одновременность действия с главным	Деепричастием	**Tout en travaillant, l'ouvrier surveillait le fonctionnement de sa machine-outil.** — *Работая, рабочий следил за работой своего станка.*
tout + Gérondif	После глагола в личной форме	Одновременность действия с главным	Глаголом в личной форме с союзами *причем, при этом,* или выражениями *в то время, одновременно, постоянно*	**Il usinait la pièce, tout en mesurant ses dimensions.** — *Он обрабатывал деталь, одновременно (постоянно) замеряя ее размеры.*
V. **Наречие**				
1. Наречие **tout**	Перед прилагательным, participe passé и наречием	Усиление признака	Наречиями: *совсем, очень, весьма* и местоимением *весь*	**Le dépôt se trouve tout près de notre atelier.** — *Склад находится совсем рядом с нашим цехом.* **Tout son travail était de compter les pièces mises au rebut.** — *Вся его работа состояла в том, чтобы считать бракованные детали.*
	Перед именами прилагательными женского рода, начинающимися с согласной (в этом случае **tout** согласуется в роде и числе с прилагательным, несмотря на то, что наречие — неизменяемая часть речи)	Усиление признака	Наречиями: *совсем, очень, весьма* и местоимением *весь*	**La ligne toute droite peut être tracée en utilisant la règle.** — *Совсем (совершенно) прямая линия может быть проведена с помощью линейки.*

Продолжение

Часть речи	Употребление	Значение	Перевод	Примеры
2. Прилагательное **tout**	Перед существительным с определенным артиклем или другим определителем	Подчеркивает значение полноты, целостности	Словами: *весь, вся, все*	**Tous les ouvriers de l'atelier mécanique savent lire le dessin.** — *Все рабочие механического цеха умеют читать чертеж.*
	Перед количественным числительным с определенным артиклем (перед **deux** и **trois** артикль не обязателен)	Усиливает собирательный смысл	Вместе с числительным **deux** переводится как *оба;* в остальных случаях с помощью слова *все*	**Les ouvriers tous deux, sont tourneurs qualifiés.** — *Оба эти рабочие являются квалифицированными токарями.* **Les ajusteurs sont venus tous les cinq.** — *Слесари пришли все пятеро.*
	Перед существительным с неопределенным артиклем	Подчеркивает значение полноты, целостности	Словами *целый, весь*	**Tout un atelier travaillait trois mois pour réaliser ce projet.** — *Целый (весь) цех работал три месяца, чтобы осуществить этот проект.*
	Перед существительным без всякого определителя	Значение: *каждый*	Словами: *всякий, каждый, любой*	**Toute usine doit avoir une réserve de matériaux nécessaires pour assurer la production.** — *Любой завод должен располагать резервом материалов для обеспечения производства.*
3. Местоимение **tout (tous)**	Без сочетания с существительным	*Всё, все*	Словами: *всё, все*	**Tous sont sûrs en réalisation de ce plan.** — *Все уверены в осуществлении этого плана.*
	Предшествуемое определенным или неопределенным артиклем	Выполняет роль существительного в значении целое	Словом *целое*	**Le moteur et la machine-outil forment un tout unique dans le cas du système de commande individuelle.** — *Двигатель и станок образуют единое целое в случае системы индивидуального привода.*

4. Наречие **même**	В сочетании с существительным, прилагательным, participe passé, глаголом и наречием	*Даже*	Словом *даже*	**Les machines-outils même les plus modernes ne peuvent pas satisfaire nos besoins sans gestion automatisée.** — *Даже самые современные станки не могут удовлетворить наши потребности без автоматизированного управления.*
	В сочетании с предлогами и наречиями: — с предшествующим предлогом **de** ; — с предшествующими наречием **tout** и предлогом **de** ; — с наречием **quand**	Образует выражение **de même** Образует выражение **tout de même** Образует составной союз **quand même**	*Так же; таким же образом* *все же, однако* *Все-таки, все же*	**Je suis tourneur de même que lui.** — *Я токарь, также как и он.* **Il n'était pas électricien, mais il connaissait tout de même l'électrotechnique.** — *Он не был электриком, но он все же знал электротехнику.* **Il a quand même réussi de réparer son poste radio.** — *Он все же сумел отремонтировать свой радиоприемник.*
5. Прилагательное **même**	Между артиклем или указательным прилагательным и *существительным*	*Тот же, тот самый*	Словами: *тот же, тот самый*	**Cet émetteur fonctionne en utilisant les mêmes ondes.** — *Этот передатчик работает на тех же самых волнах.*
6. Местоимение **même**	В сочетании с личным местоимением	Образует усиленные формы личных местоимений	Переводится местоимениями: *сам, сама, сами*	**Il a inventé ce mécanisme lui-même.** — *Он сам изобрел этот механизм.*
VI. **Союз**				
1. Союз **comme**	В качестве сравнительного союза	*Как (что-либо)*	Союзом *как*	**Comme toute pièce mécanique doit correspondre au dessin d'exécution, tout mécanisme doit corres-**

Продолжение

Часть речи	Употребление	Значение	Перевод	Примеры
				pondre aux prescriptions techniques. — *Как любая деталь должна соответствовать рабочему чертежу, так же любой механизм должен соответствовать техническим требованиям к нему.*
	В качестве союза времени	*Когда*	Союзом *когда*	**Comme le moteur fonctionne il fait beaucoup de bruit.** — *Когда двигатель работает, он производит много шума.*
	В качестве союза причины. В этом случае придаточное всегда стоит перед главным предложением	*Так как*	Союзом *так как*	**Comme le silicium est un constituant de base des circuits intégrés, il reste constamment un domaine de recherche.** — *Так как кремний является основным компонентом интегральных схем, он постоянно остается объектом научных исследований.*
2. Составные союзы **de façon que, de manière que, de sorte que**	Стоят всегда в начале придаточного предложения	Вводят придаточные предложения следствия	Переводятся одинаково: *так что, так чтобы, таким образом что, таким образом чтобы*	**Il a réglé sa machine-outil de façon que le rendement soit maximal.** — *Он так отрегулировал свой станок, чтобы производительность была максимальной.*
	VII. **Предлоги**			
Предлоги **à, de, par**	В случае чисто грамматического употребления	**à** — для выражения грамматических отношений дательного падежа; **de** — родительного падежа; **par** — творительного падежа;	Не переводятся	**J'écris au chef d'atelier.** — *Я пишу начальнику цеха.* **C'est la règle de Pierre.** — *Это линейка Петра.* **Cette pièce a été apportée par le tourneur.** — *Эта деталь была принесена токарем.*

Слово *алгоритм* происходит от арабского имени узбекского математика IX в. Аль-Хорезми. По определению, приведенному в Словаре по кибернетике под редакцией В. М. Глушкова (Киев, 1979), «...алгоритм — совокупность правил, определяющих эффективную процедуру решения любой задачи из некоторого заданного класса задач».

В задаче опознания главных членов предложения алгоритм перерабатывает информацию грамматического и лексико-грамматического плана, опираясь на отличительные признаки членов предложения и частей речи, (роль и место в предложении, средства выражения, сопровождение детерминативами, окончания и т. д.). Именно отличительные признаки частей речи и членов предложения позволяют осуществить их идентификацию с помощью алгоритма. Использование алгоритма позволит в довольно короткий срок автоматизировать у студентов навыки опознания главных членов предложения.

Определение временных, причинно-следственных и других связей, осуществляемых в сложных предложениях при помощи союзов, позволяет глубже понять переводимый текст и эквивалентно отразить эти связи в переводе. Для облегчения задачи перевода сложных предложений с вышеуказанными связями в таблице 3 даются алгоритмы опознания этих связей.

В процессе перевода имеет место постоянное сопоставление как лексических, так и грамматических средств выражения мысли как языка оригинала, так и языка перевода. Это сопоставление является одним из основных методов поиска эквивалентных соответствий в языке перевода. В процессе такого сопоставления выявляются многочисленные несоответствия в способах и средствах выражения, а также грамматические явления, не имеющие аналогий в языке перевода, т. е. в русском языке. В таблице 4 приводятся наиболее распространенные случаи несоответствия грамматических средств выражения и общепринятые способы их перевода, овладение которыми позволит интенсифицировать процесс перевода и другие виды работ над зарубежными источниками научно-технической информации.

VI. АННОТИРОВАНИЕ И РЕФЕРИРОВАНИЕ

Аннотирование и реферирование — это один из видов обработки научно-технической информации. Аннотирование и реферирование зарубежных источников являются основным способом применения знаний по иностранному языку для научно-практических потребностей, т. к. специалист довольно редко оформляет найденную им интересную научно-техническую информацию в виде полного письменного перевода.

1. Аннотирование

Слово «аннотация» восходит к латинскому слову **annotatio**, которое может быть переведено на русский язык как *замечание, примечание.* От того же латинского слова произошли французские слова: **annotateur** *составитель аннотаций;* **annotation** *аннотация;* **annoter** *аннотировать.*

Аннотацией называется документ предельно кратко излагающий содержание первоисточника (книги, статьи, технической документации и т. п.).

Аннотация состоит из: предметной рубрики, библиографического описания, текста аннотации и сведений о лице, выполнившем аннотацию.

Аннотация выполняется на стандартной карточке для библиотечного каталога. В правом верхнем углу карточки карандашом вычерчивается прямоугольник 20 × 15 мм, в котором карандашом проставляется сокращенное наименование факультета или кафедры, для которых аннотируемый материал представляет интерес (предметная рубрика: потребитель информации).

Библиографическое описание аннотируемого материала выполняется на французском языке в верхней части лицевой стороны карточки. Библиографическое описание статьи из научно-технического журнала или бюллетеня включает в себя следующие сведения: автор, заглавие статьи; название, место, год издания (для газет, журналов, бюллетеней — номер, число, месяц, год); страницы, на которых помещена статья, объем статьи в печатных знаках. Библиографическое описание отделяется от остальной части лицевой стороны карточки прямой горизонтальной линией.

Текст аннотации, выполняемый на русском языке, дает общее представление о содержании аннотируемого материала, достаточное для того, чтобы специалист мог решить: нужна ему эта информация или нет; целесообразно реферировать (переводить) данный материал или нет.

В нижней части оборотной стороны карточки студент, выполнивший аннотацию, указывает свою фамилию и инициалы, а также номер учебной группы.

К аннотации предъявляются следующие требования:

— аннотация должна быть выполнена аккуратно, убористым и разборчивым почерком;

— объем аннотации колеблется от нескольких слов до 20—30 строк; предельный объем аннотации ограничивается размерами каталожной карточки (лицевая и оборотная сторона);

— текст аннотации должен кратко, но точно излагать содержание аннотируемого материала;

— язык аннотации должен быть простым и предельно четким, без длинных, запутанных и общих фраз.

2. Реферирование

Термин «реферат» произошло от латинского глагола **referre**, что означает *сообщать, докладывать.* Реферат — это сжатое, но вместе с тем достаточно полное изложение в устной или письменной форме материала, позволяющее освободить потребителя информации от чтения полного перевода первоисточника. Реферат может сопровождаться оценкой материала, изложенного в источнике информации и выводами.

Реферат выполняется на белой писчей бумаге формата 210 × 297 разборчивым почерком. Поля должны быть следующих размеров: левое и нижнее 25 мм, верхнее 20 мм, правое 10 мм. Абзацы должны четко выделяться (абзацный отступ должен быть не менее трех ударов пишущей машинки).

Реферат состоит из следующих частей:

— заглавие на русском языке;

— данные об исполнителе реферата;

— предполагаемый потребитель информации;

— библиографическое описание реферируемого материала и объем реферируемого материала;

— текст реферата.

П о р я д о к работы по составлению реферата:

— ознакомительное чтение всего реферируемого материала; в процессе чтения выявляются наиболее трудные для понимания места, а также абзацы и формулировки, содержащие важнейшую информацию и элементы новизны или же являющиеся обобщающими для данной темы; все эти места отмечаются на полях карандашом, например: ТП — труднопонятное; ВИ — важнейшая информация; Н — новое; ОФ — обобщающая формулировка и т. п.;

— консультация у преподавателя или специалиста по труднопонятным местам;

— полный или выборочный перевод реферируемого материала; при выборочном переводе переводятся места, трудные для понимания, абзацы, содержащие важнейшую информацию и элементы новизны, а также обобщающие формулировки; во время перевода специальная терминология и сокращения выписываются в тетради (терминологические словари) или на каталожные карточки (на каждой карточке только один термин или сокращение, чтобы в картотеке их можно было расположить по алфавиту);

— составление на русском языке плана реферируемого материала;

— составление на русском языке плана реферата; план реферата обычно не совпадает с планом реферируемого материала, т.к. последовательность изложения материала в реферате должна быть подчинена главной цели, объединяющей две противоположные задачи: предельно кратко и достаточно полно изложить суть рассматриваемого в реферируемом материале вопроса;

— написание на русском языке текста реферата, т.е. изложение содержания реферируемого материала; текст реферата не должен быть сокращенным переводом или механическим пересказом ре-

ферируемого материала; в нем должно быть рельефно выделено все то, что заслуживает особого внимания специалистов и особенно четко должны выделяться элементы новизны информации; текст реферата может иллюстрироваться схемами, графиками и рисунками; текст реферата всегда начинается с новой страницы;

— контрольное чтение текста реферата с одновременной проверкой приводимых цифровых данных, полноты информации и т. п.;

— создание заголовка реферата; если заголовок реферируемого материала отражает тематику рассматриваемых в нем вопросов, то можно использовать перевод этого заголовка; в противном случае, а также в случае составления обзорного реферата по нескольким статьям, автор создает новый заголовок;

— оформление титульного листа реферата.

Примерная последовательность расположения элементов титульного листа:

а) заголовок реферата (например: Реферат на тему «Подземная газификация угля»);

б) данные об исполнителе реферата (например: Исполнитель: студент Максимов И. П., гр. ГФ—5—85);

в) предполагаемый потребитель информации (например: Реферат может представлять интерес для студентов и преподавателей факультета ФТ);

г) библиографическое описание на французском языке: автор и наименование статьи; наименование и номер журнала (бюллетеня), место, год и месяц издания; страницы, на которых помещена статья; объем статьи в печатных знаках; в случае составления обзорного реферата по нескольким статьям для каждой статьи дается отдельное библиографическое описание, но объем указывается суммарный после библиографического описания последней статьи.

Общие требования, предъявляемые к реферату научно-технических материалов:

— реферат должен быть оформлен аккуратно, написан разборчивым почерком или напечатан на машинке;

— название реферата должно отражать тематику реферируемого материала;

— титульный лист реферата должен быть оформлен в соответствии с вышеприведенными требованиями;

— объем реферата должен быть в пределах 10—15% (1/8 часть) от объема реферируемой статьи; средний объем реферата около 1500 печатных знаков, т. е. около 2/3 страницы машинописного текста через два интервала; в случае особой ценности, большого объема или малой доступности реферируемого материала объем реферата может быть увеличен до полутора и даже до трех страниц;

— текст реферата должен быть построен логично, написан простым и понятным языком и, несмотря на сжатость, должен обеспечивать полную информацию о первоисточнике и возможностях его использования; в реферате не должно быть повто-

рений и общих фраз, таких как: «Целью настоящего исследования является ...», «автор рассматривает» и т. п.;

— использование иллюстраций в реферате должно быть оправдано; иллюстрации могут значительно повысить информативную и справочную роль реферата, т. к. иллюстрация иногда может полностью заменить текст.

VII. ЭКСТРАЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА

В сфере научно-технической информации по зарубежным источникам в качестве переводчиков с иностранных языков на русский работают, как правило, не филологи, а специалисты (инженеры, ученые) соответствующих областей знаний. Привлечение специалистов, владеющих иностранным языком, оказалось целесообразным в связи с тем, что для большинства переводчиков-филологов оказались непреодолимыми трудности перевода экстралингвистического плана. Экстралингвистическими трудностями перевода называются смысловые трудности, не зависящие от знания языка оригинала и требующие для их понимания специальных знаний, и научно-технические реалии, характерные для данной области знаний. К научно-техническим реалиям относятся разного рода условности, как правило, известные только специалистам.

В свете вышеизложенного изучение иностранных языков в неязыковых вузах приобретает особое значение для дальнейшего совершенствования научно-технической информации по зарубежным источникам на производственных предприятиях и в научных центрах. Поиск научно-технической информации на иностранных языках непрерывно растет и будет расти, а следовательно, неизбежно все более широкое участие специалистов (инженеров и ученых) в информационном процессе.

1. Буквы в техническом языке

Для обозначения чисел и разного рода величин в научно-техническом языке широко используются буквы латинского и греческого алфавитов. Числа обозначаются буквами: a, в, c ..., A, B, C, a_1 ... a_2 ..., A_1 ... A_2 ... a′ (a прим) и т. д. Для обозначения неизвестных чисел используются буквы x, y, z. В формулах часто используются буквы греческого алфавита: α альфа; β бета; γ гамма; Δ или δ дельта; ε эпсилон; η эта; θ тэта; λ или Λ лямбда; μ мю; π пи; ϱ ро; Σ или σ сигма; Υ тау; Φ или φ фи; Ψ или ψ пси; Ω или ω омега.

Буква Π используется с постоянным значением $= 3{,}1416$.

2. Математические знаки

Без знания математических знаков иногда невозможно понять, а следовательно, и перевести научно-технический текст. Матема-

тические знаки интернациональны и общеизвестны, но их чтение по-французски иногда представляет определенные трудности.

Знаки равенства и неравенства

= égal à	равняется (знак равенства)
≠ différent de	не равняется (знак неравенства)
≡ égal identiquement à	идентично (знак тождества)
≅ égal environ à	приблизительно равно (знак приблизительного равенства; у нас ≈)
≃ équivalent à	эквивалентно (знак эквивалентности)
> plus grand que ... или supérieur à	больше (знак отношения «больше»)
≫ très supérieur à	значительно больше (знак отношения «значительно больше»)
≥ supérieur ou égal à	больше или равно (знак отношения «Больше» или равенства)
< plus petit que ... или inférieur à	меньше (знак отношения «меньше»)
≪ très inférieur à	значительно меньше (знак отношения «значительно меньше»)
≤ inférieur ou égal à	меньше или равно (знак отношения «меньше» или равенства)

Знаки основных действий

(+) plus	плюс (знак сложения)
(−) moins	минус (знак вычитания);
(±) plus ou moins	плюс-минус (знак сложения-вычитания)
(∓) moins ou plus	минус-плюс (знак вычитания-сложения)
(×) или (·) multiplié par	умножить на (знак умножения); (×) ставится между числами, а (·) между буквами
(:) divisé par	деленное на (знак деления)
(—) или (/) sur	деленное на (знак деления), а также знак простой дроби; например: $\frac{2}{5}$ deux cinquièmes ou deux sur cinq ; дроби с трехзначными и более знаменателями $\frac{37}{192}$ всегда читаются последним способом 37 sur 192;
(,)	знак десятичной дроби; например: 3,015 читается trois virgule zéro quinze

Прочие математические обозначения и знаки

(%)	pour cent	процент (знак процента)
‰	pour mille	промилле (знак тысячной части)
(a^n)	élevé à la puissance n	в степени n (обозначение возведения в степень)
($\sqrt[n]{A}$)	la racine $n^{ième}$ de A	корень $n^{ой}$ степени из A ($\sqrt{}$ знак извлечения корня);
(A ⌣ B)	deux ensembles A et B sont réunis	два множества A и B объединены (знак объединения двух множеств не следует путать со знаком дуги);
($E = \Sigma RI$)	E est égale à la somme des produits RI	E равно сумме произведений RI (Σ знак суммы; E — буквенное обозначение эдс; R — сопротивление; I — сила тока);
∞	infini	бесконечность (знак бесконечности)

3. Буквенные обозначения физических величин

Буквенные обозначения физических величин, как правило, интернациональны. Ниже даются основные интернациональные буквенные обозначения физических величин.

Symboles des grandeurs physiques

Espace, temps
Mécanique

l – longueur длина
b – largeur ширина
h – hauteur высота
d, δ – épaisseur толщина
r – rayon длина радиуса
D, d – diamètre длина диаметра
L, s – parcours длина пути
A, S – surface площадь
V, v – volume объем
λ – longueur d'onde длина волны
t – temps время
T, t – période период, время периода
f – fréquence частота

V, v – vitesse скорость
ω – vitesse angulaire угловая скорость
a – accélération ускорение
g – accélération de la pesanteur ускорение свободного падения
m – masse масса
T – couple moteur вращающий момент
M – moment d'une force момент силы
F – force сила, подъемная сила
p – pression давление
W, A – travail работа
P – puissance мощность

Electricité

V – potentiel électrique напряжение
E – force électromotrice электродвижущая сила
C – capacité électrique электрическая емкость
I – courant électrique сила тока

B – induction magnétique магнитная индукция
Φ – flux magnétique магнитный поток
R – résistance сопротивление
Z – impédance полное сопротивление
G – conductance активная проводимость
ϱ – résistivité удельное сопротивление

4. Приставки десятичной системы

da – déca (да – дека) = 10^1
h – hecto (г – гекто) = 10^2
k – kilo (к – кило) = 10^3
M – méga (М – мега) = 10^6
G – giga (Г – гига) = 10^9
T – téra (Т – тера) = 10^{12}

d – déci (– деци)
c – centi (с – санти) = 10^{-2}
m – milli (м – милли) = 10^{-3}
μ – micro (мк – микро) = 10^{-6}
n – nano (н – нано) = 10^{-9}
p – pico (п – пико) = 10^{-12}

5. Иностранные слова и выражения

Как в русских, так и во французских технических текстах довольно часто встречаются иностранные слова. Это в основном слова латинского происхождения. В тексте их обнаружить очень легко: в русском тексте они набираются латинскими буквами, а во французском курсивом.

Примеры наиболее употребительных иностранных слов и выражений:

ad exemplum *lat.* ад экзамплюм — по образцу
ad litteram *lat.* ад литтэрам — буквально
ad modum *lat.* ад модум — наподобие
ad notam *lat.* ад нотам — к сведению
a prioti *lat.* а приори — заранее, наперед
a fortiori *lat.* а фортиори — тем более
eo ipso *lat.* эо ипсо — тем самым
ergo *lat.* эрго — следовательно
errata *lat.* эррата — ошибки
ex adverso *lat.* экс адверсо — доказательство от противного
F. V. (folio verso) *lat.* фолио версо — на следующей странице
H. P. (horse power) *angl.* — лошадиная сила
ibidem *lat.* ибидэм — там же
idem *lat.* идэм — то же самое
id est *lat.* ид эст — то есть
in brevi *lat.* ин брэви — вкратце
inde *lat.* индэ — отсюда, итак
in fine *lat.* ин финэ — в конце
in situ *lat.* ин ситу — в месте нахождения
item *lat.* итэм — так же
lapsus *lat.* ляпсус — промах
last but not least *angl.* ласт, бат нот лист — последний по счету, но не по важности
per se *lat.* пер се — само по себе
post factum *lat.* пост фактум — после того, как произошло
pro et contra *lat.* про эт контра — за и против
quasi *lat.* квази — первая составная часть сложных слов, соответствующая по значению словам 'мнимый, ненастоящий , напр., квазинаучный — лженаучный
quod erat demonstrandum *lat.* квод эрат демонстрандум — что и требовалось доказать
status quo *lat.* статус кво — существующее положение
trade marck *angl.* трейд марк — фабричная марка
vice versa *lat.* вице верса — на другой стороне, наоборот

Выше приведены далеко не все иностранные слова и выражения, используемые в технических текстах. В случае необходимости можно найти их значение в Словарях иностранных слов под редакцией *Лехина И. В. и др.* (М. — 1964. — С. 775—784) или под редакцией *Спиркина П. Г. и др.* (М. — 1979. — С. 612—620).

6. Имена собственные и географические названия

В технических текстах довольно часто встречаются собственные имена ученых, изобретателей, исследователей, инженеров и географические наименования. Искажение фамилий и инициалов недопустимо. При переводе на русский язык написание собственных имен должно тщательно выверяться. В практике перевода имели место такие случаи, когда переводчик принимал за инициал букву М, которую принято ставить перед фамилиями лиц, живущих в данное время. Современное написание фамилии и инициалов известных деятелей науки и техники можно выверить по следующим словарям и справочникам:

— *Бородин А. И., Бугай А. С.* Биографический словарь деятелей в области математики, Киев, 1979.

— *Советский* энциклопедический словарь (М., 1985). В этом словаре после русского понятия в скобках дается написание фамилий зарубежных ученых на иностранном языке.

— *Большая* советская энциклопедия. В энциклопедии, кроме фамилий, дается написание имен ученых на иностранном языке, что иногда бывает также очень важно при переводе текста.

Географические наименования также довольно часто встречаются в технических текстах. Они указывают обычно населенные пункты, в которых расположены учреждения и предприятия, места залегания полезных ископаемых и т. д. На языке перевода необходимо воспроизводить географические наименования в общепринятой транскрипции. Написание географических наименований должно быть выверено по атласам, картам, по Советскому энциклопедическому словарю и по другим словарям и справочникам.

7. Звания, должности, наименования учреждений и предприятий, готовые изделия

Основной трудностью при переводе должностей и ученых званий, встречающихся в научно-технических произведениях речи является то, что должности и ученые звания одной страны довольно часто не имеют соответствий и даже аналогов в другой стране.

Также трудно переводить наименования предприятий и учреждений, особенно их сокращенные и нерасшифрованные в тексте наименования. В своей книге по научно-техническому переводу Жан Майо приводит такой случай. В списке на французскую делегацию, которая должна была прибыть в СССР, значились представители Conservatoire des Arts et Métiers. Переводчик не знал, чем занимается эта «консерватория». С помощью словаря и собственной догадки он соорудил в переводе на русский язык довольно солидное название для данного учреждения: «Учебное заведение, в котором преподается музыка, живопись и технология». На самом деле это был Институт метрологии.

В технических текстах на французском языке довольно часто встречаются наименования английских и американских предприятий и учреждений, сохранившие свое английское написание во французском тексте. Это объясняется значительными трудностями их перевода с одного языка на другой.

Существуют следующие общие правила перевода наименований иностранных предприятий и учреждений на русский язык:

— при переводе названий иностранных фирм, компаний и т. п., слово, обозначающее тип учреждения или предприятия (трест, компания, завод и т. п.) пишут со строчной буквы, а первое слово собственно названия и все собственные имена, входящие в него, пишутся с прописной буквы;

— собственные названия, состоящие из одного или нескольких слов, транскрибируются и берутся в кавычки: концерн «Шелл»,

фирма «Хитачи», компания «Юнайтед фрут компани», государственное управление «Эликтрисите де Франс»;

— названия предприятий и учреждений, представляющие собой буквенную аббревиатуру, в кавычки не заключаются. Например, фирма СКФ, фирма САЛБ и т. д.

В технической литературе очень часто используются наименования готовых изделий (машин, механизмов, приборов, фирменных материалов). При переводе этих наименований транскрибируется часть, связанная с наименованием фирмы или же символическая часть. Например: **Une Caravelle** — *самолет Каравелла;* **Une Peugeot 504** — *автомашина Пежо 504.* При этом условное наименование пишется с большой буквы и в кавычки не заключается: печатно-кодирующее устройство Перфосет Т-101.

8. Сокращения

В современной научно-технической литературе используется огромное количество сокращений. Постоянное увеличение их количества в научно-технической литературе происходит не из-за экономии бумаги и стоимости наборных работ, а вызывается стремлением к экономии времени специалистов.

Во французском языке различаются три вида сокращений: abréviations — графические сокращения, sigles — буквенные аббревиатуры и mots abrégés — сокращенные слова.

Графические сокращения отличаются тем, что сокращение в них показывается графически: вместо части, отсеченной от конца слова, ставится точка (doct. = docteur). Однако, если сокращение использует последнюю букву слова (dr = docteur) графический знак (точка) в сокращении исчезает.

Буквенные аббревиатуры образуются из первых букв слов, входящих в длинное наименование какого-либо учреждения, изделия и т. п. Буквы в аббревиатуре пишутся прописными и разделяются между собой точками: l'U.N.E.S.C.O., l'A.F.N.O.R., l'U.R.S.S.

Сокращенные слова появляются благодаря общей тенденции исключать точки из сокращений двух предыдущих видов. Таким образом из графических сокращений получились полноправные слова, образующие множественное число общепринятым способом. Например: un prof, des profs; un pneu, des pneus. Буквенные аббревиатуры также дали ряд сокращенных слов. Например: l'Unesco, l'Afnor, etc.

Чтение сокращений может быть буквенным, слоговым или буквенно-слоговым. Буквенное чтение характерно для двубуквенных аббревиатур и для сокращений, состоящих только из согласных букв: TNT (trinitrotoluol) ; RA (radioactivité).

Произношение сокращений, состоящих из трех, четырех и более букв, определяется их звукобуквенным составом и подчиняется фонетическим законам французского языка. Слоговое чтение характерно для сокращений состава: согласный — гласный — согласный, например, D.A.T. (Declaration d'Accident du travail — заявле-

ние о несчастном случае на работе). Сокращения типа гласный — согласный — гласный — согласный имеют слоговое чтение, например, AFNOR. Сокращения типа согласный — гласный — гласный могут иметь и буквенное и слоговое чтение: например, C.E.A. (Commissariat à l'Energie Atomique).

Расшифровка сокращений в научно-техническом тексте иногда осложняется отсутствием расшифровки в переводимом тексте и тем, что контекст не дает возможности точно определить их смысловое значение, а также тем, что наряду с собственными сокращениями французский язык использует сокращения иноязычного (в основном английского и американского) происхождения. Особенно много иноязычных сокращений в электронике, причем они, как правило, даются в тексте без расшифровки. Например: **FET (field effect transistor = transistor à effet de champ)** — *полевой транзистор;* **LSI (large scale intégration = intégration à large échelle)** — *большая интегральная схема;* **DL (diode logic = logique à diodes)** — *логическое устройство на диодах.*

Иногда французское и иноязычное сокращения имеют одинаковое написание, близкий смысл и даже приблизительно одинаковую частоту употребления. Например:

– MTBF – Mean Time Between Faillure (anglais) — *среднее время между отказами;*

– MTBF – le moyen temps de bon fonctionnement (français) — *наработка до первого отказа (надежность).*

Существуют также сокращения внешне похожие на формулы. Например:

I^2L (integrated injection logic = logique d'injection) ; T^2L transistor – transistor logic = logique à transistor – transistor).

При расшифровке сокращений целесообразно использовать перечни сокращений, помещаемые в конце отраслевых французско-русских словарей.

Для работы с оригинальной научно-технической литературой целесообразно вести собственную картотеку сокращений. Для этого каждое встретившееся в тексте сокращение должно быть выписано вместе с его расшифровкой на отдельную карточку и по-возможности переведено.

9. Некоторые данные о стандартизации

Работу по стандартизации во Франции возглавляет l'Association Française de Normalisation (AFNOR), но правительственным учреждением, дающим стандартам силу закона, является Commissariat à la Normalisation.

Для того чтобы по номеру французского стандарта можно было определить, к какой области знаний или отрасли промышленности относится стандарт, ниже дается перечень соответствующих буквенных обозначений групп стандартов. Эти буквенные обозначения проставляются между NF (norme française) и номером

стандарта. Например: NF X 02–003, septembre 1951, Principes d'écriture des normes, des unités et des grandeurs.

Перечень буквенных обозначений групп стандартов:

A – Métallurgie.
B – Carrière, Céramique, Verre, Réfractaire, Bois.
C – Electricité.
D – Economie domestique, Hôtellerie, Ameublement.
E – Mécanique.
G – Textiles et Cuirs.
H – Emballage et Transports.
J – Construction navale et Navigation fluviale.
L – Aéronautique.
M – Combustibles.
P – Bâtiment et Génie Civil.
Q – Papiers et Cartons.
R – Automobile, Motocycle, Cycle.
S – Industries particulières.
T – Industrie chimique.
U – Matières et Objets utilisés en agriculture. Produits alimentaires.
X – Normes fondamentales. Normes générales.
Z – Normes administratives et commerciales.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ

Accès *m* доступ; обращение, выборка из памяти
accessoires *m pl* вспомогательные устройства (механизмы, приспособления)
accouplement *m* соединение; зацепление; муфта; соединительный узел
accumulateur *m* аккумулятор; регистр-накопитель; накопитель ЗУ, накапливающий сумматор
actionneur *m* привод, приводной механизм; исполнительный механизм
additionneur *m* сумматор, суммирующее устройство
adresse *f* **de retour** адрес возврата (из подпрограммы)
affichage *m* отображение; вывод (информации) на экран дисплея; индикация
afficheur *m* устройство отображения; индикатор (выводы информации); дисплей; задатчик, задающее устройство, ~ **alphanumérique** буквенно-цифровой дисплей
agencement *m* распорядок; расположение; компоновка; оборудование
agrafage *m* сшивка (соединение), скрепление, соединение скобой; фальц
ajustage *m* подточка; приточка; выверка; сборка
ajustement *m* посадка; подгонка; выверка; регулировка
alésage *m* растачивание, расточка; отверстие; развертывание
alignement *m* выравнивание, установка в ряд, расположение по прямой (в створ)
allocation *f* расстановка; размещение, определение места; распределение
amplificateur *m* усилитель; ~ **de gain** усилитель коэффициента усиления
annonciateur *m* сигнализатор, предупредительный сигнал; ~ programmable программируемый автомат

Bague *f* кольцо, обод, хомут; ~ **de vérification** калибр-кольцо
barre *f* брусок, пруток, тяга, штанга, полоса, шина, черта, штрих, черта отрицания; ~ de chariotage ходовой валик (токарного станка); ~ de torsion торсионный валик, торсион
bascule *f* триггер, триггерная схема; ждущий мультивибратор; ~ D Д-триггер (триггер с задержкой продвижения входного сигнала на половину периода тактовой частоты); ~ RS R-S триггер (триггер с раздельными входами)
bec *m* наконечник, сопло, горелка; ~ fixe неподвижная губка (штангенциркуля); ~ mobile подвижная губка (штангенциркуля)
bielle *f* шатун, тяга, рычаг
boisseau *m* пробка крана
boîtard *m* подшипник скольжения для сквозного вала
boîte *f* коробка, корпус, кожух; ~ des avances et des pas коробка подач и резьб; ~ de vitesses коробка передач, коробка скоростей
brasage *m* пайка
bridage *m* скрепление, закрепление, соединение скобой
bride *f* фланец, скоба, стяжной хомут, зажим
brochage *m* протягивание
broche *f* шпиндель; скалка (напр. расточная) оправка; протяжка; ~ porte-fraise оправка; шпиндель для крепления фрезы
bus *m* шина; магистраль; ~ d'adresse адресная шина; ~ de données шина данных; магистраль передачи данных
butée *f* ограничитель, упор, упорный подшипник, подпятник, опора, пята

Cage *f* коробка, корпус, кожух; сепаратор (подшипника качения)
cahier *m* **des charges** технические условия, спецификация, условия поставки и приемки оборудования
calage *m* подклинивание; заклинивание; регулировка (выверка) подклиниванием
calcul *m* вычисление; расчет; подсчет
calculateur *m* вычислительная машина; вычислительное устройство; калькулятор; ~ analogique аналоговая вычисли-

тельная машина; ~ électronique электронно-вычислительная машина; ~ numérique цифровая вычислительная машина

cale *f* клин (установочный); чека; штопка, прокладка; ~ étalon f контрольная плитка, калиброванная подкладка

calotte *f* колпак; корпус; кожух

canalisation *f* трубопровод, магистраль, проводка

cannelure *f* паз; выемка; бороздка; шлиц

capacité *f* емкость; объем; мощность; производительность; пропускная способность; ~ de mesure предел измерения

capteur *m* датчик; измерительный преобразователь

caractère *m* знак; символ; цифра; буква; признак; знакомство (в дисплеях) ~ binaire двоичный знак

carte *f* **à mémoire** плата памяти

cellule *f* ячейка; секция; ~ flexible гибкий модуль

centre *m* **d'usinage** обрабатывающий центр; агрегатный станок

chaise *f* опора; кронштейн; подвеска

chanfrein *m* фаска; скос

chanfreinage *m* обточка фасок; обточка острых кромок

changement *m* **d'outil** смена инструмента

chape *f* вилка, крышка (напр. подшипника); серьга; скоба; обойма, кожух; колпак

charge *f* нагрузка; груз; заряд; заряжание, наполнитель, усилие; ~ **de rupture** разрушающая нагрузка, предел прочности

charpente *f* **métallique** металлоконструкция

chasse-clavette *m* выколотка для шпонки

cintrage *m* сгибание; гибка; загибание

cintreuse *f* гибочный станок *(пресс)*; гибочная машина

circuit intégré интегральная схема; ~ **monolitique** монолитная ИС

cisaillement *m* разрезание; срез; сдвиг

clavetage *m* соединение шпонкой; посадка на шпонку

clavette *f* клин; шпонка; чека

clavier *m* клавиатура, клавишный пульт

clé; clef *f*; код, ключ, ключевое слово, пароль, признак, клавиша; ~ **plate** плоский ключ

col *m* шейка; сужение; **de cygne** С-образная часть (напр. станины)

collet *m* шейка, цапфа, закраина, фланец, хомут

commande *f* управление; регулирование; устройство (орган) управления, задающее воздействие; заказ; ~ **numérique** цифровое управление

comparateur *m* индикатор, компаратор

compas maître de danse нутромер

compilation *f* компиляция, трансляция

compilateur *m* компилирующая (транслирующая) программа

composant *m* компонент; составная часть; составляющая; элемент; деталь

comptage *m* вычисление; счет; расчет; подсчет; учет

compteur *m* счетчик; счетный блок (механизм), счетно-ремонтное устройство; регистр; ~ **ordinal** счетчик порядковых чисел, порядковый счетчик

concepteur *m* разработчик; конструктор

conception *f* разработка проектного задания

conducteur *m* проводник; провод; жила (кабеля); оператор; кондуктор (направляющее приспособление)

conductivité *f* проводимость; удельная проводимость

conduite *f* трубопровод; канал; управление (машиной, механизмом)

confection *f* изготовление; производство; сборка

conversion *f* преобразование; превращение; перевод (из одной системы счисления в другую); перенесение (с одних носителей на другие)

convertisseur *m* преобразователь; ~ **analogique-numérique** аналого-цифровой преобразователь

convoyeur *m* транспортер, конвейер

coquille *f* оболочка; кокиль; разъемный вкладыш (подшипника)

cordon *m* (сварной) шов; шнур; прядь (каната); ~ **de soudure** сварной шов

corps *m*: ~ **creux** полое изделие; пустотелый элемент; ~ **solide** твердое тело

cote *f* размер (на чертеже)

coulabilité *f* текучесть (металла)

coulée *f* литье, отливка

coulisseau *m* ползун; ~ **porte-outil** ползун с резцедержавкой

coupe *f* резка, разрезание

couplage *m* связь; соединение; сопряжение

couple *m* пара; пара сил; парное соединение; крутящий (вращающий) момент; ~ **moteur** вращающий момент на ведущем валу

coupleur *m* соединительный элемент; адаптер; линейный блок (в системе передачи данных)

courroie *f* ремень, ременный привод, лента (конвейера)

coussin *m* подушка; подкладка; буфер; ~ **d'air** воздушная подушка

couture *f* сшивка, шов

couvre-joint *m* накладка

crapaudine *f* упорный подшипник; подпятник

crémaillère *f* зубчатая рейка, кремальера, зуборезная гребенка

croisillon *m* крестовина
curseur *m* бегунок; ползунок; движок

Débit *m* расход; производительность
débordement *m* переполнение
débrayage *m* разъединение; расщепление; выключение; пуск в ход, запуск
décalage *m* выбивание клиньев (подкладок); смещение; сдвиг
déchargement *m* разгрузка; выгрузка
déchirure *f* разрыв; место разрыва
décochage *m* выбивка (литья, слитков)
décollage *m* отслаивание; отклеивание; отрыв; отставание
découpage *m* резка; вырезка; обрезка; вырубка (штампом); прерывание; ~ **au plasma** плазменная резка
défaut *m* дефект, порок, неисправность, повреждёние; нехватка
dégagement *m* проточка; выемка; вырез; отвод (инструмента); выделение (тепла)
dégorgeoir *m* пробойник; протяжка; раскатка
degré *m* **de fini** класс чистоты (поверхности)
démultiplication *f* понижающее передаточное отношение; понижающая передача; пересчет (импульсов)
dépilement *m* извлечение (вывод) из стека
déverseur *m* разгрузочный (редукционный) клапан; спускное отверстие
digit *m* цифра; разряд; символ; одноразрядное число
diode *f*: ~ **à barrière Schottky** диод с барьером Шоттки; ~ **à jonction** плоскостный диод; ~ **à jonction PN** диод с PN переходом
dispositif *m*: ~ **de graissage** смазочное устройство; ~ **de remise à zéro** устройство установки на нуль; ~ **de serrage** зажим, зажимное приспособление
dopage *m* введение (активных модифицирующих) добавок; легирование
douille *f* втулка; гильза; муфта; гнездо (штепсельного разъема)
drapeau *m* метка, указатель
dressage *m* правка; рихтовка; чистовая обработка плоских поверхностей
ductilité *f* ковкость; пластичность
dureté *f* твердость

Ébarbage *m* обрезка; обрубка; зачистка; удаление заусенцев
ébauche *f* обдирка; черновая обработка; заготовка (детали); набросок, эскиз; ~ **forgée** кованая заготовка
ébavurage *m* удаление заусенцев
écart *m* отклонение; допуск; промежуток
échantillon *m* образец; проба; выборочное значение; выборка; отсчет; дискрет (сигнала)
ecrou *m* гайка; ~ **à créneaux** корончатая гайка; ~ **à oreilles** гайка-барашек; ~ **hexagonal** шестигранная гайка
écueil *m* подводный камень; *перен.*: скрытая трудность, опасность, камень преткновения
emboîtement *m* соединение в раструб; соединение в паз
emboutissage *m* штамповка; чеканка; вытяжка (операция штамповки)
embrayage *m* сцепление; соединение; включение; муфта; ~ **à friction** фракционная муфта; ~ **à griffes** кулачковая муфта
émeri *m* наждак
emmanchement *m* насадка; присоединение; ручка; рукоятка; хвостовая часть; хвостовик (инструмента); ~ **forcé** тугая посадка (с натягом), запрессовка
empilement *m* засыпка в стек
emplacement *m* местоположение; размещение; расположение; ячейка ЗУ
empreinte *f* отпечаток; копия; полость; стереотипная матрица
enceinte *f* ограда; ограждение; корпус; оболочка; камера
engagement *m* сцепление (зубчатых колес); врезание; зацепление; включение
engrenage *m* зубчатое зацепление; зубчатая передача; зубчатое колесо
enregistreur *m* записывающее (регистрирующее) устройство; самописец
ensemble *m* совокупность; комплект; набор; блок; узел; агрегат; комплекс; установка; ~ **partiel** сборочная единица, узел
entier *m* целое (число)
entraîneur *m* поводок; палец; хомутик; захват; хвостовик (инструмента)
entrée-sortie *f* устройство ввода-вывода
épaulement *m* буртик; заплечик, закраина
épreuve *f* испытание, проба, исследование, анализ, контрольный опыт
éprouvette *f* образец; проба; пробирка; ~**-grille Olivier** пробник Оливье (на жидкость)
équipement *m*: ~ **de vide** вакуумное оборудование
erreur *f* ошибка, погрешность
essai *m* испытание, проба, анализ, исследование, контрольный опыт
estampeur *m* штамповщик
étanchéité *f* уплотнение; непроницаемость, герметичность
état *m* состояние, режим; ~ **de surface** чистота поверхности
étau-limeur *m* поперечно-строгальный станок, шепинг
étiquette *f* этикетка, метка, маркер (маркировочный) знак, отметка
étirage *m* вытяжка (кузнечная) операция;

протягивание; волочение
excédent *m* избыток, излишек
excès *m* избыток, излишек, остаток
extraction *f* извлечение; выборка; выделение (напр. части слова)

Face *f* сторона, поверхность, грань, фаска
faisceau *m* пучок; комплект; набор; связка
fausse-équerre *f* малка (угольник для измерения двугранных углов)
faux-rond *m* овальность (дефект обработки); эксцентричность
fichier *m* файл; картотека
fil *m* : ~ **fourré** (сварочный) электрод с внутренним заполнением
filament *m* нить (накала)
filet *m* резьба; нитка (резьба); валик; ободок; ~ **de lumière** полоска света, просвет
filetage *m* нарезание резьбы; нарезанная часть (болта)
filière *f* клупп; плашка; фильера; волочильное очко
finissage *m* чистовая обработка, отделка, доводка
flag *m (англ.)* флажок
flan *m* листовая заготовка
flexibilité *f* гибкость; упругость; эластичность; прочность при изгибе
flexion *f* изгиб, сгиб, прогиб, коробление
foret *m* сверло; бурав
forgeage *m* ковка
fourreau *m* трубка; втулка; (направляющая) гильза; кожух, футляр; чехол; пиноль (токарного станка); ~ **porte-poinçon** пиноль для пуансона; пуансонодержатель
fraisage *m* : ~ **des entrées de dents** зубофрезерование; фрезерование зубьев (зубчатик колес)
fraiseuse *f* фрезерный станок
freinage *m* торможение
frette *f* стяжное кольцо; хомут; оковка; обод; бандаж
frittage *m* спекание
fusibilité *f* плавкость
fusion *f* : ~ **sous laitier électroconducteur** плавка под электропроводящим шлаком.

Gabarit *m* калибр; шаблон; копир; кондуктор; габарит; лекало
gain *m* выигрыш; экономия; коэффициент усиления
galet *m* ролик, валик
garniture *f* арматура; принадлежность; оковка; набивка (сальника); прокладка
genouillère *f* шарнирное соединение; шарнир; колено (трубы)
gestion *f* управление; руководство; организация; администрация
goujon *m* шпилька, штифт, штырь, шип
goupille *f* шплинт, штифт, чека
goupille fendue разводной шплинт
grippage *m* заедание; заклинивание
guide *m* направляющая

Hélice *f* винтовая линия, спираль, червяк, винт (воздушный, гребной)
hublot *m* окно; ~ **de visée** смотровое отверстие
huile *f* (смазочное) масло; жидкая смазка

Impédence *f* полное сопротивление
imprimante *f* печатное устройство
inconvénient *m* недостаток
incrémenter вводить во множество новый член в сторону увеличения
indesserrabilité *f* неотворачиваемость; неразвинчиваемость
indicateur *m* индикатор; указатель; признак (в программировании)
indicateur de dépassement (de capacité) индикатор переполнения
indice *m* индекс, показатель, указатель, коэффициент
injection *f* : ~ **de programme** подкачка (загрузка) программы
instruction *f* команда, оператор (синтаксическая конструкция в языке программирования); инструкция; программа; обучение; ~ **de décalage** команда сдвига; ~ **de saut** команда перехода (изменения последовательности); команда пропуска; пустая команда
instruments de mesure à traits штриховой измерительный инструмент
intégrateur *m* интегрирующее устройство; интегратор; блок интегрирования
interface *f* интерфейс, устройство сопряжения; переход; место стыковки
interrupteur *m* выключатель; разъединитель; прерыватель
intervalle *m* **de tolérance** поле допуска

Jante *f* обод
jauge *f* калибр; шаблон; датчик; ~ **plate double** двусторонний плоский калибр
jeux et serrages допуски и посадки
joint *m* соединение, сочленение, стык, шов, уплотнение, набивка
joint de Cardan кардан, карданный шарнир

Laitier *m* шлак
lamage *m* зенкование; цековка
lampe *f* **à incandescence** лампа накаливания
langage *m* : ~ **évolué** язык высокого уровня; ~ **machine** машинный язык; ~ **de programmation** язык программирования, алгоритмический язык
lecteur *m* считывающее устройство; ~ **d'images** устройство для считывания изображений

liant *m* вяжущий материал; связка
lien *m* **flexible** гибкая передача, гибкая связь
listage *m* листинг; распечатка (программы)
logement *m* гнездо; место посадки; паз; канавка
logique *f*: ~ **câblée** жесткая или аппаратурно-реализованная логика; логика с фиксированной структурой; ~ **combinatoire** комбинаторная логика, комбинационные логические схемы; ~ **séquentielle** последовательная логика, последовательные логические схемы

Machine *f*: ~ **à fraiser les entrées de dents** зубонарезной фрезерный станок; ~ **automatique universelle** роторный станок. ~ **outil** *f* станок
manchon *m* втулка; муфта; патрубок, раструб; ~ **fileté** резьбовая муфта
mandrin *m* патрон (сверлильный); оправка. пробойник; бородок
maneton *m* цапфа; палец (кривошипа); шатунная шейка (коленчатого вала)
manipulateur *m* манипулятор; ~ **évolué** манипулятор высокого уровня; ~ **programmable** программируемый манипулятор
manivelle *f* кривошип, коленчатый рычаг; рукоятка, ручка
manutention *f* транспортирование; перемещение; погрузочно-разгрузочные работы
marbre *m* поверочная (разметочная) плита
marteau-pilon *m* падающий молот, копер
masselotte *f* центробежный инерционный груз
matricage *m* штамповка, вырубка
matrice *f* матрица; штамп; форма; дешифратор; ~ **de sélection** матрица выборки; матричный дешифратор; ~ **dévetisseur** самосъемная матрица
mémoire *f* память, запоминающее устройство (ЗУ); ~ **centrale** оперативное ЗУ; ~ **morte** постоянное ЗУ; ~ **programme** постоянное ЗУ; ~ **vive** оперативное ЗУ; ~ **-tampon** *f* буферное ЗУ
mémorisation *f* запоминание, запись, ввод (данных) в ЗУ
mesure *f* мера; размер; измерение; мероприятие
métal *m* **d'apport** присадочный металл, припой, наплавленный металл
micro-ordinateur *m* микро ЭВМ
microprocesseur *m* микропроцессор
mise *f* **à jour** корректировка; модернизация; обновление
mise *f* **en œuvre** применение, использование, приведение в действие
moniteur *m* программа-монитор; диспетчер; контрольное устройство; монитор (программное средство синхронизации); ~ **de base** базисный монитор; резидентная часть операционной системы
mortaiseuse *f* долбежный станок
mouton *m* молот, штамповочный молот, копёр; ~ **pendule Charpy** маятниковый копёр Шарпи
mouvement *m* движение, ход
moyeu *m* ступица; втулка
multiplexage *m* мультиплексирование; уплотнение
multiplicateur *m* множитель; множительное устройство; блок перемножения

Nacelle *f* **élevatrice** кабина лифта (подъемника)
nom *m* имя, идентификатор
nombre *m* **de tours** число оборотов
noyau *m* сердечник; стержень; ядро
nuance *f* оттенок; сорт; марка (напр. стали)

Octet *m* байт; восьмибитовый слог (машинного слова)
option *f* выбор; вариант выбора; вариант; версия
ordinateur *m* электронно-вычислительная машина (ЭВМ)
organe *m* элемент; блок; устройство; ~ **de manœuvre** орган управления (машиной); деталь управления (ручки, кнопки, рычаги и т. п.); ~ **s d'entrée et de sortie** устройство (блок) ввода — вывода
organigramme *m* блок-схема; схема организационной структуры управления
outil *m* инструмент; ~ **de coupe**, ~ **tranchant** режущий инструмент
outillage *m* инструмент; аппаратура; оборудование; технологическая оснастка
oxycoupage *m* кислородная (газовая) резка

Palan *m* таль; полиспат
palier *m* подшипник; ~ **de glissement** подшипник скольжения; ~ **à roulements** подшипник качения
palmer *m* микрометр
palpeur *m* измерительный наконечник; щуп; копировальный палец
pastille *f* пластинка; кристалл; подложка (интегральной микросхемы)
peigne *m* **de filetage** резьбонарезная гребенка
peinture *f* окраска; краска; лакокрасочное покрытие
pénétration *f* проникание; врезание; глубина проникания; пропитывание
perçage *m* сверление; просверленное отверстие; пробивание; пробой (изоляции)
périphérique *m* периферийное оборудование, устройство

pièce *f* деталь; ~ **brute** заготовка, необработанная деталь; ~ **estampée** штампованная деталь; ~ **moulée** отливка; ~ **de solidarisation** крепежная деталь; ~ **usinée** готовая деталь, обработанная деталь
pied *m* опора; стойка; тумба (станины); ~ **à coulisse** штангенциркуль
pignon *m* шестерня; ~ **de chaîne** цепная звездочка
pile *f* штабель; батарея (питания); пакет; набор; пачка, стопка (перфокарт); стек; стековое ЗУ (ЗУ с односторонним заполнением и выдачей с той же стороны)
plateau *m* **diviseur** делительный диск
poche *f* **à bec** разливочный ковш с носком
poignée *f* рукоятка; ручка
poinçon *m* пуансон; пробойник; бородок
point *m* точка; пункт; позиция; место; ~ **décimal** десятичная запятая, запятая в десятичном числе
pointe *f* острие; вершина; центр (станка)
pointeur *m* указатель; ~ **de pile** указатель стека
pompe *f* насос
porte *f* дверь; дверца; вход (напр. схемы); затвор (полевого транзистора); вентиль, вентильная схема; ~ **ET** вентиль И; ~ **logique** логический вентиль; ~ **NON** вентиль НЕ; ~ **OU** вентиль ИЛИ; ~ **-à-faux** *m* консоль; выступ; вылет
portée *f* опорная поверхность; шейка; цапфа (вала)
porte-outil *m* резцедержатель; державка
position *f* позиция; (место) положение; разряд (числа); место (цифры)
poste *m* пункт; станция; терминал; пульт; устройство; блок; позиция; ~ **de travail** рабочее место; пульт управления; терминальная станция
poupée fixe неподвижная бабка
programmation *f* программирование; планирование; ~ **en code machine** программирование на машинном языке

Qualité *f* качество; свойство; квалитет; марка (напр. стали)
quenouille *f* стопор (разливного ковша)

Raccord *m* соединение; стык; фитинг
rainure *f* паз, канавка, выточка; прорезь
rampe *f* линейно-нарастающая функция; наклонная плоскость
rapporteur *m* транспортир
rayon *m* радиус; спица; луч
rayonnement *m* излучение
réactance *f* реактивное сопротивление
récipient *m* приемник; резервуар; сосуд
réctitudo *f* прямолинейность; прямизна
réel *m* вещественное (число)
refoulage *m* осадка; высадка
registre *m* : ~ **d'états** регистр состояний; ~ **d'index** индексный регистр; индекс-регистр
réglage *m* регулировка, регулирование
réglage *m* **de zéro** установка на нуль
règle *f* линейка; штанга (штангенциркуля); правило
repère *m* метка; зарубка; репер; ориентир
résistance *f* сопротивление; прочность; стойкость; ~ **à l'humidité** влагостойкость, влагоустойчивость
résistivité *f* удельное сопротивление; сопротивляемость
ressort *m* : ~ **à boudin** винтовая (цилиндрическая) пружина; ~ **à lames** листовая рессора; ~ **de flexion** пружина работающая на изгиб; ~ **de rappel** оттяжная (возвратная) пружина
retouche *f* подгонка
retrait *m* усадка; осадка; удаление
revenu *m* отпуск (стали)
revêtement *m* покрытие; нанесение покрытия; отливка; футеровка
rigidité *f* жесткость (конструкции), прочность
robot *m* робот; ~ **à bras articulé** робот с шарнирным манипулятором
robotique *f* робототехника
rochet *m* храповое колесо
rodoir *m* хон; притир
rondelle *f* шайба
roue *f* колесо; ~ **codeuse** кодирующий диск; ~ **dentée** зубчатое колесо; ~ **et vis sans fin** червячная передача; ~ **pour chaîne** цепная звездочка
roulement *m* качение; подшипник качения; рольганг; ~ **à billes** шарикоподшипник; ~ **à rouleaux** роликовый подшипник
rugosité *f* шероховатость; неровность
rupture *f* разрыв; разрушение; пробой (изоляции); разъединение

Saignée *f* обрезка; подрезка; торцовка; выемка; вырез; прорезь
saillie *f* выступ; выпуклость; прилив, закраина
saut *m* переход; операция перехода; команда перехода (изменения последовательности); пропуск; пробел; скачок
semi-conducteur *m* полупроводник
séquence *f* последовательность; порядок (следования); маршрут; ~ **d'instructions** последовательность (выполнения) команд
séquenceur *m* логический контролер, указатель следования (в базах данных)
simulateur *m* моделирующее устройство; имитатор; тренажер; моделирующая программа

software *m* программное обеспечение; программные средства
soie *f* шейка кривошипа; шатунная шейка
soudage par laser лазерная сварка
soudure *f* сварное соединение, сварной шов, сварка, пайка, припой
sous-programme *m* подпрограмма
stockage *m* складирование; накопление; хранение; запоминание (информации)
strie *f* риска; след обработки
surfaçage *m* обработка поверхности
surface *f* **de référence** конструкторская база, базовая поверхность
suspension *f* приостановка; отсрочка
système *m*: ~ **à alésage normal** система отверстия; ~ **à arbre normal** система вала; ~ **bielle-manivelle** кривошипно-шатунный механизм; ~ **en tout ou rien** двухпозиционная (релейная) система

Table *f*: ~ **de vérité** таблица истинности; ~ **porte-pièce** стол для установки обрабатываемой детали
tableau *m* пульт; панель; распределительный щит; массив данных; ~ **de commande** пульт управления; ~ **de commutation** коммутационная панель; ~ **de connexion** наборная или коммутационная панель; ~ **récapitulatif** сводная таблица
tache *f* пятно; элемент изображения; ~ **unitaire** единичное пятно
tampon *m* **à limites** предельный, калибр-пробка
temps *m* время; длительность; такт; временной интервал; ~ **d'accès** время обращения; время выборки; ~ **de lecture** время (длительность) считывания
téléimprimeur *m* телетайп
temporisation *f* простой; время простоя; выдержка времени; временная задержка
topologie *f* топология; технологическая схема (напр. сети, системы)
torche *f* **plasma** плазменная горелка
torsion *f* кручение, скручивание, деформация кручения
touche *f* щуп; копировальный палец; кнопка; клавиша; ~ **palmer** конец микрометрического винта (микрометра)
tracé *m* вычерчивание; чертеж
traction *f* растяжение, натяжение, тяга, сила тяги
traînard *m* продольные салазки
traitement *m*: ~ **microprogrammé** микропрограммная обработка; ~ **thermique** термообработка; ~ **thermochimique** термохимическая обработка
tranche *f* слой; срез; участок; зубило
transport *m* передача; пересылка; перенос; переход; команда перехода
transistor à effet de champ полевой транзистор
transition *f* переход; переходный процесс; превращение; переходный (неустановившийся) режим
translation *f* поступательное движение
tube *m* труба, трубка; ~ **électronique** электронная лампа; электронно-лучевая трубка
tuyau *m* труба; шланг; рукав
tuyauterie *f* трубопровод

Unité *f* единица; единое целое; единица измерения; блок; узел; устройство; установка; ~ **arithmétique** арифметическое устройство; арифметический блок; ~ **arithmétique et logique** арифметико-логическое устройство; **d'addition** сумматор; ~ **de calcul linéaire** линейное вычислительное устройство; ~ **de contrôle** блок контроля; контрольное устройство; ~ **de fraisage** автономная фрезерная головка; ~ **d'information** единица (элемент) информации; блок информации; ~ **de traitement** устройство обработки данных; комплект программ обработки; ~ **périphérique** периферийное устройство
usinage *m*: ~ **au rayon laser** обработка лазерным лучом; ~ **électrochimique** электрохимическая обработка; ~ **par faisceau d'électron** обработка пучком электронов

Variable *f* переменная (величина)
venue *f* поступление; подача; приток; **bonne** ~ **d'une pièce** качественная отливка детали
vérificateur *m* измерительный инструмент (прибор); контрольно-измерительный инструмент (прибор); ~ **d'alésage** инструмент для проверки диаметра отверстий; ~ **d'arbre** инструмент для проверки диаметра валов
vérification *f* проверка, контроль
vernier *m* вернер, нониус
verrou *m* **de protection** замок защиты (в базах данных)
vert-de-gris *m* медянка; патина (зеленовато-серый налет)
vissage *m* завинчивание; свинчивание; скрепление винтами или болтами
visserie *f* резьбовые детали, завод резьбовых деталей
volant *m* **de manœuvre** маховик управления
voyant *m* сигнализатор; указатель (световой сигнальный); сигнальный индикатор
vue *f* вид

Zéro *m* нуль; начало координат; начало отсчета
zinc *m* цинк
zone *f* зона, область, поле

Учебное издание

Аркадий Васильевич Коржавин

ПОСОБИЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВОДУ С ФРАНЦУЗСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ

Заведующий редакцией Э. А. Проничева
Редактор И. М. Полякова. Старший корректор-вычитчик Н. Н. Кирия.
Младший редактор Т. М. Абрамова.
Художественный редактор М. Г. Мицкевич
Технический редактор А. К. Нестерова
Корректор Е. П. Гречаная

ИБ № 5814

Изд. № Р-492. Сдано в набор 19.05.87. Подп. в печать 26.11.87. Формат 60 × 90¹/₁₆. Бум. кн.-журн. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Объем 12 усл. печ. л. 12,25 усл. кр.-отт. 14,52 уч.-изд. л. Тираж 16 000 экз. Зак. № 582. Цена 55 коп.
Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.