



**Е. А. Манаенко**

# **Chimie**

**учебное пособие  
по развитию навыков работы  
с французскими текстами  
по специальности «Химия»**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт филологии, журналистики и межкультурной коммуникации

**Е. А. Манаенко**

**СНІМІЕ: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
ПО РАЗВИТИЮ НАВЫКОВ РАБОТЫ  
С ФРАНЦУЗСКИМИ ТЕКСТАМИ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ХИМИЯ»**

Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета

2018

УДК 811.133.1:54(075.8)

ББК 81.471.1я73

М23

*Печатается по решению кафедры романской филологии  
Института филологии, журналистики и межкультурной коммуникации  
Южного федерального университета (протокол № 4 от 15 декабря 2017 г.)*

**Рецензенты:**

доцент кафедры романской филологии Института филологии,  
журналистики и межкультурной коммуникации ЮФУ, кандидат  
филологических наук, доцент *М.Н. Садовникова*

старший преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин  
Ростовской государственной консерватории им. С.В. Рахманинова  
*Л.А. Гаврильчук*

**Манаенко, Е. А.**

М23 Chimie: учебное пособие по развитию навыков работы с французскими текстами по специальности «Химия» / Е. А. Манаенко; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 134 с.

**ISBN 978-5-9275-2954-4**

Цель пособия – подготовить обучающихся к эффективному использованию современного французского языка для обеспечения успешной коммуникации в сферах профессиональной деятельности, т.е., в области химии.

Пособие состоит из трех частей и двух приложений. Первая может служить опорным материалом для лекции: предлагается общее введение по формированию научного стиля современного французского языка. Во второй части собраны тексты для перевода с французского языка на русский, сопровождаемые заданиями, направленными на улучшение понимания иноязычного материала и совершенствование навыков говорения. Третья часть предназначена для самостоятельной проверки студентами грамматического уровня владения французским языком и включает 4 теста с ключами. Приложения включают в себя тематический вокабуляр по темам и химическим лабораторным приборам.

Публикуется в авторской редакции.

**ISBN 978-5-9275-2954-4**

УДК 811.111:72(075.8)

ББК 81.471.1я73

© Манаенко Е. А., 2018

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2018

# Unité 1

## LA FORMATION ET LE DÉVELOPPEMENT DU STYLE SCIENTIFIQUE FRANÇAIS

Au Moyen Âge, la France est, comme tous les autres pays d'Europe à cette époque, un pays bilingue: d'une part, la grande masse de la population parle la langue vulgaire (ou vernaculaire), qui est aussi celle des chefs-d'oeuvre de la littérature ancienne (*la Chanson de Roland, le Roman de la Rose* ...); d'autre part, le latin est la langue de l'Église, des clercs, des savants, de l'enseignement. À l'école, les enfants apprenaient en latin. À la Sorbonne, gardienne de la tradition depuis sa fondation en 1227 par Robert de Sorbon (1201–1274), non seulement l'enseignement se fait en latin, quelle que soit la matière, mais encore les étudiants doivent rédiger et soutenir une thèse en latin. Cette tradition se perpétuera jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

En face de cette Sorbonne peuplée d'ecclésiastiques traditionalistes et farouchement attachés au latin, François I<sup>er</sup> (1494–1547) va créer l'événement, en fondant vers 1530 une institution concurrente, le Collège des trois langues (hébreu, grec, latin), qui deviendra ensuite le Collège royal, l'actuel Collège de France. On y voit, pour la première fois, un petit nombre de professeurs innover en s'exprimant en français pour donner un enseignement de haut niveau. Ce premier coup porté au monopole du latin dans l'enseignement est la reconnaissance officielle du français comme instrument du savoir. Dans le domaine de la vie pratique, le français remplacera désormais le latin dans tous les documents administratifs à partir de 1539, date à laquelle François I<sup>er</sup> prend la célèbre ordonnance de Villers-Cotterêt. C'est au XVI<sup>e</sup> siècle que les savants français commencent à user de leur langue maternelle aux dépens du latin.

Dans ce grand mouvement de la Renaissance, d'autres domaines s'ouvrent au français: la géographie, avec Jacques Cartier (1491–1557), dont

le *Bref recit de la nauigation faicte es isles de Canada* (relation de son deuxième voyage au Canada) date de 1545; l'astrologie, avec *Les Centuries astrologiques* (les Prophéties) de Michel Nostradamus (1503–1566), imprimées en 1555, qui connaît un succès considérable; la médecine, lorsque Ambroise Paré (1510–1590), fondateur de la chirurgie moderne, publie, au grand scandale de ses confrères, tous ses ouvrages scientifiques en français. Il lui faut le soutien du roi face à la faculté de médecine pour voir aboutir son projet: en 1545 il publie *La méthode de traicter les playes faictes par hacquebutes et aultres bastons à feu et de celles qui sont faictes par flèches, dards et semblables*. Cherchant une reconnaissance officielle, Paré décide d'obtenir le titre de docteur en chirurgie et grâce à l'appui du roi il reçoit le bonnet tant convoité le 8 décembre 1554, sans avoir eu à passer les épreuves de latin. En 1561 et 1562, il publie deux autres ouvrages dont son *Anatomie universelle du corps humain*. La plupart des termes de médecine qui sont usés aujourd'hui, apparaissent pour la première fois dans les ouvrages d'Ambroise Paré (*abcès, bronche, léthargie, symptôme, température*, etc.).

Le célèbre mathématicien Pierre Forcadel (1500–1572) traduit en français les ouvrages d'Euclide et d'Archimède. Ramus (Pierre de la Ramée, vers 1515–1572) est déçu par la supercherie de ce qu'on appelle "science" et, quand il doit soutenir son examen de maître ès arts, il se propose de démontrer qu'Aristote n'était pas infaillible. Contre toute attente son argumentation fort brillante obtient un triomphe complet. Il publie, en français, deux ouvrages critiques sur Aristote qui sème dans l'école un grand trouble. Par son intrépidité critique et son exemple, il a largement contribué au progrès des Lumières. Par sa méthode de classement des disciplines selon un ordre logique, il annonce déjà Descartes.

L'introduction progressive du français dans les sciences et la littérature au XVI<sup>e</sup> siècle suscite un intérêt nouveau pour la langue en tant que telle. On élabore les premières grammaires: ainsi promue au rang de langue digne d'être étudiée, la langue française connaît en 1530 sa première grammaire

française, mais écrite en anglais par John Palsgrave (1485–1554). Grâce à Jacques Dubois, dit Sylvius (1478–1555), les Français ont aussi en 1531 une grammaire du français en France, mais rédigée en latin. Enfin, vers 1550, le Lyonnais Louis Meigret (1510–1558) publie une grammaire du français, cette fois en français. On cherche aussi à fixer et à simplifier l'orthographe et on n'hésite pas à enrichir la langue de mots nouveaux. Pierre de Ronsard (1524–1585), le «prince des poètes», déclare: «Plus nous aurons de mots dans notre langue, plus elle sera parfaite». Le XVI<sup>e</sup> siècle est une période où le vocabulaire français s'est accru de plusieurs centaines de mots.

Aux XVI<sup>e</sup>–XVIII<sup>e</sup> siècles, l'apport scientifique français est indéniable. L'Académie française est fondée en 1635 par le cardinal de Richelieu. Le 5 janvier 1665 sort le premier numéro du *Journal des savants*. Tous les grands domaines sont représentés par des savants novateurs: en chimie, Antoine-Laurent Lavoisier, en mathématique, le comte Louis Lagrange, Gaspard Monge, fondateur de l'école polytechnique, ou encore en botanique, Bernard et Laurent de Jussieu. À cette époque, la terminologie des sciences n'était pas encore suffisamment élaborée et les savants s'appliquent à créer une terminologie spéciale.

Louis-Bernard Guyton de Morveau, avocat général au parlement de Bourgogne de 1762 à 1782, avait appris la chimie dans les livres de P.J. Macquer et s'était fait un nom par le cours de chimie qu'il professait à Dijon, ainsi que par ses découvertes: propriétés désinfectantes du chlore, emploi du blanc de zinc dans la peinture ... Chargé par un éditeur de rédiger le *Dictionnaire de chimie* pour la collection de l'*Encyclopédie méthodique*, Guyton ressentit l'intérêt de mettre un peu d'ordre dans le fatras de faits à exposer. Vers 1760, on ne connaissait encore que six acides, deux “terres solubles”, onze substances métalliques et une trentaine de sels. Certains composés des métaux étaient désignés par référence aux dieux de l'Antiquité: *Vénus* (cuivre), *Mars* (fer), *Jupiter* (étain). Les autres produits chimiques avaient reçu un nom qui rappelait leur aspect, l'une de leurs

propriétés, leur origine ou leur inventeur, ainsi *huile de vitriol* (acide sulfurique), *huile de tartre par défaillance* (potasse mélangée de carbonate de potassium), *laine philosophique* (oxyde de zinc), *sel sédatif* (acide borique), *sel d'yeux d'écrevisses* (acétate de calcium), *sel d'Epsom* (carbonate de magnésium), *liqueur fumante de Libavius* (chlorure stannique), *sel de Seignette* (tartrate de sodium). La découverte de nouveaux corps depuis 1766 avait provoqué une inflation de synonymes, qui causait une énorme confusion: le gaz carbonique, par exemple, appelé *esprit sauvage* par Van Helmont, avait reçu près d'une vingtaine de dénominations. C'est avec Lavoisier, Berthollet et de Fourcroy que Guyton met au point la nomenclature chimique. Un genre unique, le masculin, est adopté pour les noms de corps simples, manganèse, molybdène, platine et tungstène cessant d'être féminins. Barote est remplacé par baryte, répondant mieux à l'étymologie. L'innovation la plus importante est la création de trois noms pour les corps étudiés par Lavoisier: *oxygène*, *hydrogène*, *azote*.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, en 1803, Jean-François Derosne (1774–1855) parvient à isoler un sel de l'opium: le sel de Derosne, mélange de narcotine et de morphine. Joseph Pelletier (1788–1842) et Joseph-Bienaimé Caventou (1795–1877), quant à eux, découvrent en 1818 la strychnine et en 1820 la quinine. La voie de la chimie des alcaloïdes est ouverte.

La réflexion sur le classement des végétaux, entamée par les botanistes du XVI<sup>e</sup> siècle qui cherchaient par la constatation des ressemblances à établir des groupes naturels, s'impose de plus en plus comme une nécessité au XVII<sup>e</sup> siècle avec l'augmentation du nombre de plantes connues. Les botanistes recherchent non plus un classement empirique des plantes en fonction de leur taille, du lieu où elles poussent ou de leurs ressemblances entre elles, mais une classification valable universellement. Pierre Magnol (1638–1715) emploie pour la première fois le mot *famille* en 1689, et définit 76 familles de plantes. Bernard de Jussieu met en pratique la méthode naturelle de classification des plantes, fondée sur la notion de famille. Les

travaux de Bernard et Antoine-Laurent de Jussieu sont à l'origine des sciences modernes de la classification des formes vivantes. Jean Baptiste de Monet de Lamarck, botaniste du Roi, fondateur de la Biologie, a herborisé avec Rousseau et publié une *Flore française* très appréciée. Un des premiers il a montré l'enchaînement des espèces et leur évolution.

L'année 1802 est un point de repère pour identifier la naissance de la biologie moderne. C'est alors que *logos* et *bios* se fondent pour former le terme *biologie*. Le mot a été inventé à la fois en Allemagne par Gottfried Reinhold Treviranus (1776–1837) et, à la même époque, en France, par Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829).

Il est à noter que les mots *vertébrés*, *invertébrés*, *insectes*, *blindé*, *araignée*, *échinodermes*, *annélides* sont aussi les inventions de Jean-Baptiste Lamarck. C'est en 1815 que Lamarck invente «la biologie, la science dit-il, qui englobe tout ce qui est généralement commun aux végétaux et aux animaux comme les facultés qui sont propres à chacun de ces êtres sans exception». Dans son acception la plus large, aujourd'hui la biologie correspond aux «sciences de la vie» et couvre tous les aspects de l'étude du monde vivant. Elle regroupe les disciplines consacrées aux animaux, aux végétaux et aux micro-organismes, à leur environnement et à leur évolution.

C'est ainsi que le français est devenu un instrument acceptable pour la transmission des connaissances scientifiques.

Le but essentiel de tout ouvrage scientifique est donc de démontrer les idées de manière essentiellement logique, ce qui détermine les traits spécifiques du langage de la science. Les traits fondamentaux du style scientifique sont liés à des exigences traditionnellement imposées à l'information scientifique, telles que: clarté, précision, caractère abstrait et général.

Le trait le plus marquant du style scientifique est l'usage abondant qu'on y fait de la terminologie spéciale. Si l'ensemble des unités linguistiques décrites dans un dictionnaire comme *Le Nouveau Petit Robert* (1993) est de près de 60 000 mots, le volume des unités terminologiques composant une

langue comme le français est évaluée aujourd'hui à plusieurs millions; ainsi, les termes des sciences de la vie (biologie, médecine, etc.) sont de plusieurs centaines de milliers. Cela, indépendamment du nombre des nomenclatures scientifiques (notamment les noms désignant les espèces vivantes), qui sont de plusieurs dizaines de millions. Il existe par exemple 400 000 espèces de coléoptères, dont la plupart ne sont pas encore décrites. Il faut de plus considérer que le volume d'objets à désigner et à répertorier, notamment ceux des collections et des musées, est évalué aujourd'hui à un milliard d'objets. Le vocabulaire spécialisé des sciences est en constant développement: le *Dictionnaire de la chimie* de Duval, loin d'être exhaustif puisqu'on distingue plus de 100 000 matières colorantes, comptait déjà 26 400 entrées en 1935, mais plus de 70 000 en 1971.

La majeure partie des termes scientifiques a une origine figurée. La langue de la physique nucléaire, par exemple, est pleine de métaphores: *corpuscule*, *onde*, *champ*, *cellule*. Les mathématiques n'échappent pas à la règle: *boule*, *pavé*, *treillis*, *enveloppe linéaire*. Dans le langage technique: *queue-de-rat* (круглый личной напильник), *bras de grue* (стрела крана), *pied à coulisse* (штанген циркуль).

On fait recours aux emprunts. C'est essentiellement l'anglais qui alimente la terminologie. La présence de termes anglais est plus qu'évidente dans le domaine technico-scientifique puisque la plupart des découvertes sont généralement publiés dans cette langue. Ainsi, les traductions en français de ces termes conduisent souvent à des traductions littérales, ou l'utilisation de mots empruntés à l'anglais: Ex. *Notre corps humain contient environ 20 millions de neutrinos issus **du big bang**, émet quelques milliers de neutrinos liés à saradio activité naturelle.*

Aujourd'hui la science se développe à un rythme accéléré. En 2000, Steve Harnad estime qu'il se publie 2 000 000 d'articles scientifiques par an. Cette inflation est liée au fait que près de 90 % des chercheurs ayant jamais vécu depuis l'Antiquité sont vivants aujourd'hui.

## Unité 2

### TEXTES À TRADUIRE DE FRANÇAIS EN RUSSE

#### 1. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

##### LA CHIMIE INDUSTRIELLE ET LES INDUSTRIES CHIMIQUES

La chimie industrielle peut être définie comme se proposant d'étudier la fabrication d'une façon économiquement et socialement satisfaisante des produits chimiques que répondent aux besoins de l'homme, y compris les besoins nouveaux qu'elle s'efforce de créer. Cette définition met l'accent sur deux caractéristiques essentielles de la chimie industrielle :

- La nécessité de conduire ces fabrications d'une façon économiquement satisfaisante, fait implicitement appel à la notion du prix de revient, et souligne le fait qu'aux bases scientifiques et techniques s'ajouteront des considérations économiques.
- Parmi les innombrables produits chimiques, seuls relèvent de cette discipline ceux qui répondent à un besoin.

Que sont ces produits chimiques auxquels nous faisons ainsi allusion, et par là même, que sont les industries chimiques ?

Les industries chimiques sont celles qui en vue de l'obtention de produits intermédiaires ou de produits finis, mettent en œuvre des procédés de traitement ou de préparation modifiant la nature (ou la composition) des corps et sont basées sur l'application de réactions chimiques. Ce sont donc essentiellement des industries de transformation.

Nul ne contestera que de même que la transformation du sel en carbonate de sodium ou de grillage d'une pyrite, le traitement d'un minerai de fer dans le haut fourneau, l'affinage de la fonte en acier, la fusion d'un

mélange de carbonate de sodium et de sable en vue de l'obtention d'un verre, l'extraction du sucre de la betterave ou celui de l'oxygène de l'air préalablement liquéfié, la carbonisation de la houille ou du bois, le raffinage d'un pétrole, comme son craquage, sont des opérations relevant de la chimie industrielle.

Par contre la combustion d'une houille, d'un mazout ou d'un gaz, opérée en vue de l'obtention de vapeur et par conséquent comme source d'énergie doit être normalement considérée comme du domaine des industries productrices d'énergie, bien que constituant effectivement une opération chimique.

A cette définition logique des industries chimiques on substitue généralement, des nomenclatures arbitraires, variant d'un pays et qui, toutes, ont un caractère restrictif car elles écartent généralement la métallurgie, la verrerie, la céramique et les cimenteries, les cokeries, les raffineries, les industries alimentaires, notamment la sucrerie.

## 2. Donnez l'équivalent français:

быстро развиваться	
нефтехимия	
металлургия	
цементная промышленность	
сахарный завод	
пар	
газ	
натрий	
горение	
развиваться	
применять/использовать	
печь	
очистка (металлов)	
железная руда	

кислород	
способный	
производный продукт	
растворитель	
крекинг процесс	
произвольный перечень	
застой	
внедрение/применение	
производство стекла	
керамические изделия	
пищевая промышленность	
мазут	
карбонат	
пирит	
каменный уголь	
внутренний	
распространение	
сталь	
плавка	
соли	
следовательно	
пустить в эксплуатацию	
себестоимость	
преобладание	
коксохимический завод	
предоставлять возможность	

### 3. Répondez aux questions:

1. Qu'est-ce qu'on appelle chimie industrielle?
2. Quelles sont deux caractéristiques essentielles de la chimie industrielle?
3. Quels procédés utilisent les industries chimiques ?

4. Comment peut-on appeler les industries chimiques ?
5. Quelles industries de transformation connaissez-vous ?
6. Comment peut-on classer les industries de transformation ?
7. Quelles opérations relevant de la chimie industrielle connaissez-vous ?
8. Quelles opérations sont du domaine des industries productrices d'énergies ?

#### **4. Caractérisez ses opérations:**

- le craquage;
- le raffinage;
- la verrerie.

#### **5. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

##### **LE DÉVELOPPEMENT DES INDUSTRIES CHIMIQUES**

Avant le XIX siècle, de nombreuses branches des industries chimiques remontent aux plus anciennes civilisations. C'est au XIX siècle que grâce au charbon et à la vapeur se produisait la révolution industrielle. Un certain nombre de lois fondamentales et des progrès rapides reposent sur les théories atomiques modernes et la matière (structure des atomes) et sur les principes de la physique quantique, qui a été forgée dans les premières décennies du XX siècle.

Les découvertes de Bessemer (1855), de Thomas (1878) et de Martin (1864) en permettant l'obtention aisée d'acier coulé révolutionnent la sidérurgie. L'aluminium, fabriqué industriellement dès 1854 (Henri Sainte-Claire Deville), ne prend vraiment son essor qu'après la mise au point du procédé électrolytique de Heroult et de Hall (1886). Les textiles artificiels apparaissent avec la soie artificielle de Chardonnet en 1884 et la rayonne de Cross, Bevan et Beadle en 1891.

L'entre deux guerres c'est la prédominance de la carbochimie. C'est le charbon qui en 1920-1930 est à la base non seulement de la synthèse de

l'ammoniac mais aussi celle du méthanol calquée sur la précédente pour la préparation des bakélites, premières matières plastiques et celles réalisées par l'intermédiaire de l'acétylène : acide acétique, solvants chlorés, etc. ; l'essor de ceux-ci permet d'utiliser le chlore obtenu en quantités de plus en plus grandes comme sous-produit de la soude électrolytique.

Le premier conflit mondial avait montré l'importance du pétrole comme source de carburants mais le pétrole ne se contente plus d'être une source de carburants ; il devient une matière première de l'industrie chimique. Née vers 1920, aux Etats-Unis, au départ des gaz de craquage (acétone, acide acétique), puis de gaz naturel (ammoniac, méthanol) la pétrochimie, susceptible de réaliser des synthèses très variées : éthanol, aromatiques, caoutchouc synthétique et de fournir de l'éthylène par craquage à la vapeur des essences, apparaît de plus en plus comme un concurrent de la carbochimie.

Le deuxième conflit mondial a donné lieu à un développement considérable des industries chimiques aux Etats-Unis, qui assure à celles-ci la première place dans le monde. Sans omettre l'essor de l'industrie pharmaceutique (sulfamides, antibiotiques) et les prolongements auxquels ont donné lieu la mise au point de la bombe atomique et la maîtrise de l'énergie nucléaire : métallurgies de l'uranium et d'autres métaux (zirconium), préparation du fluor et du graphite nucléaire, etc. on soulignera l'expansion de l'industrie pétrochimique et de la fabrication du chlore.

L'essor marqué de l'industrie chimique française, après quatre ans de stagnation, due à l'occupation, présente les caractéristiques ci-dessous. Le développement du craquage et la mise en exploitation du gisement de Lacq (1985) ont contribué à la substitution des produits pétroliers au charbon. On notera comme conséquences de ce fait :

- l'acétylène tend à être remplacé par l'acétylène obtenu par vaporecraquage des essences légères, ou même par ces essences (fabriquations de l'acide acétique) ;

- la cokéfaction de la houille, indispensable pour l'obtention du coke métallurgique, fournit moins d'aromatiques que la pétrochimie.

Les dérivés pétroliers constituent la principale matière première des engrais et sont déjà utilisés pour la synthèse des protéines et les aliments du bétail. Ce développement de la pétrochimie explique celui des matières plastiques (et du même coup celui du chlore).

Le développement historique des industries chimiques que nous venons de résumer s'est accompagné à la fois d'une évolution technique : celle des produits et des procédés et d'une évolution économique.

La chimie est également une discipline où s'illustrent de longue date les chercheurs français comme Lavoisier, Gay-Lussac, Frédéric et Irène Joliot-Curie. Parmi les secteurs d'excellence actuels, on trouve la chimie supramoléculaires complexes aux fonctionnalités inédites tels les fameux cryptands découverts par Jean-Marie Lehn, prix Nobel de chimie en 1990, capables de capturer sélectivement des ions en solution. On trouve aussi la chimie douce, élaborant des matériaux nouveaux dans des conditions ambiantes, la chimie de synthèse des médicaments, renommée notamment en matière de thérapie cancéreuse, grâce aux travaux de l'Institut de chimie des substances naturelles, mais aussi pour la production de vaccins.

## 6. Donnez l'équivalent français:

мыловарение/мыловаренный завод	
выщелачивание/варка	
уксусная кислота	
ядерно-чистый графит	
образование карбоната/ обработка угольным ангидридом	
сточные воды	
коксование	

фтор	
месторождение/залежь	
аммиак/аммиачный	
метиловый спирт	
хлор	
крекинг с водяным паром	
ацетилен	
уголь	
подвергать	
ацетон	
природный газ	
металлургический кокс	
синтетический каучук	
сульфамиды	
антибиотик	
уран	
циркони́й	
каустическая сода	
бакелит	
окружающий	

## 7. Répondez aux questions:

1. Quand et grâce à quoi la révolution industrielle s'est-elle produite ?
2. Quelles découvertes ont permis d'obtenir d'acier coulé ?
3. Quand a-t-on commencé à fabriquer industriellement l'aluminium ?
4. Quand l'aluminium prend-il son essor ?
5. Quand les textiles artificiels apparaissent-ils ?
6. Quel était le rôle du charbon en 1920-1930 ?
7. Quelle est la destination du pétrole ?
8. Quelles sont les possibilités de la pétrochimie ?

9. Quel était le développement des industries chimiques aux Etats-Unis dû au deuxième conflit mondial ?
10. Racontez les étapes du développement de l'industrie chimique en France.

## **8. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

### **L'ÉVOLUTION DES PRODUITS ET DES PROCÉDÉS**

Si l'évolution des produits, inhérente à leur utilisation est importante, soit qu'un produit se substitue progressivement à un autre : l'oxyde de titane au lithopone comme pigment, l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique comme décapant, le supertriple au superordinaire comme engrais, le dioxyde de chlore et l'eau oxygénée, au chlore comme décolorant, soit que parmi les innombrables composés nouveaux, certains bouleversent les marchés existants comme dans le cas des détergents, des fibres textiles, des matériaux utilisés pour le conditionnement, celle des procédés est tout aussi spectaculaire. Elle apparaîtra aisément, en montrant par quelques exemples les changements qu'ont connus certaines fabrications.

C'est ainsi que le carbonate de sodium, utilisé depuis longtemps, pour la fabrication du verre et aussi celle de la soude, nécessaire à la savonnerie, a été jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, extrait des cendres de végétaux par lessivage. Par la suite, il a été préparé par transformation, d'abord par le procédé Leblanc, puis par le procédé à l'ammoniac dit, procédé Solvay encore très utilisé.

L'ammoniac d'abord extrait des eaux vannes, puis des eaux ammoniacales d'usines à gaz, se prépara par transformation, par l'intermédiaire du carbure de calcium, et de la cyanamide calcique  $CaCN_2$ . Depuis la mise au point du procédé Haber, il est obtenu par synthèse directe.

L'acétone, extraite autrefois du pyroligneux, résultant lui-même de la carbonisation du bois, a été ensuite préparée par transformation : par pyrolyse de l'acide acétique d'abord extrait de ce pyroligneux, puis obtenu par synthèse au départ du propène, soit par hydratation en isopropanol, que

l'on oxyde (ou déhydrogène), soit par oxydation catalique (procédé Wacker). On l'obtient actuellement en France comme sous-produit de la synthèse du phénol, par le procédé au cumène.

Le phénol, a été initialement préparé exclusivement par extraction par la soude à partir des huiles phénoliques, fraction des goudrons de houille que fournissait leur distillation. La demande croissante en phénol, a nécessité la préparation de ce composé par transformation du benzène en acide et benzène sulfonique, que l'on soumettait ensuite à une fusion alcaline.

L'oxydation directe du toluène est déjà pratiquée dans certaines usines.

Ces exemples révèlent une évolution comparable qui peut être considérée comme générale ; les méthodes de préparation qui se limitent initialement à extraire le produit, consistent ensuite en des transformations plus ou moins complexes au départ de produits naturels, puis passent au stade de la synthèse généralement plus simple.

Des considérations technique ou économiques font que pour chaque produit, l'évolution est plus ou moins avancée de telle sorte que les innombrables préparations de produits chimiques se classent encore en méthodes par extraction, méthodes par transformation, ou méthodes synthétiques.

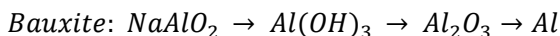
Procédés par extraction : mode de préparation initial de la plupart des matières colorantes, des produits pharmaceutiques, des parfums, d'origine végétale, l'extraction est encore utilisée actuellement dans la préparation des alcaloïdes, des vitamines, des hormones, des huiles essentielles, des corps gras etc., et dans des industries de très gros tonnages, la sucrerie. On opère le plus souvent par dissolution fractionnée dans des solvants appropriés (extraction de la caféine) ou par distillation (parfumerie).

L'obtention du sel marin par évaporation dans les marais salants, ou celle du sel ignigène par évaporation, dans des multiples effets, des saumures extraites des gisements de sel par sondages, de même que la séparation de l'hydrogène sulfuré présent dans le gaz de Lacq, par dissolution sélective à

l'aide des éthanolamines, constituent également des exemples de préparations de produits importants par extraction.

Procédés par transformation : le procédé Solvay constitue un exemple type de préparation par transformations. D'autres nous sont fournis par des secteurs très différents de la chimie.

Le traitement de la bauxite par la soude permet de séparer, quasi sélectivement, l'alumine qu'elle contient à l'état d'aluminate de sodium, lequel hydrolysé fournit l'alumine hydratée ; celle-ci calcinée donne de l'alumine dont l'électrolyse dans un bain de cryolithe fondue conduit à l'aluminium :



La pyrolyse du bois, la cokéfaction de la houille, le craquage des pétroles, fournissent par transformation de ces produits complexes, qui constituent des matières premières, de très nombreux produits finis ou des produits intermédiaires, qui à la suite d'autres transformations conduisent à des produits finis. Ainsi le benzène, transformé par exemple en nitrobenzène, et en aniline, est à même de fournir une grande variété de colorants ou de médicaments.

Les verres, constitués essentiellement par des silicates alcalines et alcalinoterreux, sont obtenus par une transformation par fusion d'un mélange de sable (silice), de carbonate de sodium et de chaux (plus d'autres additions), tandis que les ciments, alumino-silicates de calcium, résultent de la transformation par frittage (c'est-à-dire sans passer par l'état liquide) d'un mélange d'argile et de calcaire.

Le craquage du pétrole consiste en une série de réactions, par transformations complexes.

Synthèses partielles et synthèses totales. Dès la fin du siècle dernier, la synthèse a permis de reproduire de nombreuses substances élaborées par le végétal et les animaux ; opérées très fréquemment à partir de produits isolés des goudrons de houille : benzène, naphthalène, anthracène, elles ne constituaient

que des synthèses partielles, l'expression synthèse totale devant être réservée à une préparation effectuée à partir des éléments ou de composés dont on sait faire la synthèse ; or ces matières premières étaient obtenues par pyrolyse de la houille, selon des processus que nous ignorons encore aujourd'hui. Il n'en est plus de même maintenant qu'on est capable de préparer le benzène et ses homologues par des réactions dont connaît le mécanisme.

## 9. Donnez l'équivalent français:

бензол	
гомолог/гомологическое соединение	
занять ч.-л. место	
литопон	
соляная кислота	
растворитель	
оксид хлора	
детергент/синтетическое моющее ср-во	
кальцинированная сода/углекислый натрий	
зола	
сточные воды	
цианамид кальция	
древесный уксус	
пропилен	
алкалоид	
гидратация	
фенол/карболовая кислота	
феноловое масло	
бензол	
щелочная плавка	

толуол/метилбензол	
красящий пигмент	
морская соль	
выпаренная соль	
сероводород	
этаноламин	
боксит	
соль алюминиевой кислоты	
гидроокись алюминия	
коксование	
конечный продукт	
нитробензол	
щелочной силикат	
известь	
обжиг	
антроцен	
фракционированное растворение	
сепарация/разделение	
пиролиз	
гудрон/деготь	
окись титана/рутил	
пигмент	
серная кислота	
удобрение	
перекись водорода	
кондиционирование	
мыловарение таким образом	
аммиак	
карбид кальция	
ацетон	
карбонизация	
изопропанол	

водоизмещение	
водород	
кумол/изопропил бензол	
дистилляция	
сульфоновая кислота	
окисление	
добывать	
кофеин	
соляные болота	
зондирование	
газовое месторождение	
обработка	
окись алюминия	
гидролизированный	
криотлит	
промежуточный продукт	
исходные материалы	
анилин	
щелочноземельный металл	
известняк	
нафталин	
глина	
выпаренная соль	
селективно	

## 10. Répondez aux questions:

1. Citez les cas de la substitution progressive de certains produits ?
2. Pour quels buts le carbonate de sodium était-il utilisé depuis longtemps ?
3. Quels procédés de préparation du carbonate de sodium connaissez-vous ?
4. Quels sont les procédés de préparation de l'ammoniac ?

5. Comment fabrique-t-on l'acéton ?
6. Quels sont les procédés de préparation du phénol ?
7. Comment les préparations de produits chimiques se classent-elles ?
8. Quels produits chimiques obtient-on à l'aide du procédé par extraction ?
9. Comment opère-t-on pendant le procédé par extraction ?
10. Quel procédé constitue un exemple type de préparation par transformation ?
11. Qu'est-ce qui permet de séparer l'alumine ?
12. Comment les verres sont-ils obtenus ?
13. En quoi consiste le craquage du pétrole ?
14. Qu'est-ce qui permet de reproduire la synthèse ?

## **11. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

### **CARACTÈRE GÉNÉRAL ET LES FORMES DE LA CORROSION**

Nous venons d'évoquer brièvement le problème de la résistance des matériaux dans le cas bien précis de l'industrie chimique. Mais il est intéressant de voir que ce problème de résistance des matériaux que l'on appelle aussi le problème de la corrosion concerne toute notre civilisation. La corrosion étant le dommage causé à un métal à la suite de réactions chimiques et électrochimiques entre ce métal et le milieu ambiant, on voit que toutes les activités humaines sont victimes de ce véritable fléau.

Dans l'industrie chimique les méfaits de la corrosion sont rapidement visibles, car c'est là que sont manipulées et traitées les plus grandes quantités de produits chimiques; les conséquences de l'action d'une atmosphère humide et polluée, de l'eau de mer ou d'autres agents naturels sont beaucoup moins évidentes et les frais occasionnés par cette détérioration sont pourtant énormes.

À l'échelle mondiale ce n'est pas moins de 30 % de la production, du fer et de l'acier qui est destiné uniquement à remplacer des installations endommagées ou détruites.

Les frais exorbitants causés par la corrosion sont moins importants que l'appauvrissement des réserves naturelles auquel ce fléau contribue largement. Car pour fabriquer 1000 kg d'acier, il faut consommer 4000 kg de charbon; la corrosion détruit le fer mais aussi le charbon.

Il s'agit bien d'un fléau et une connaissance même très sommaire de ses causes doit faire partie du bagage scientifique et technique du chimiste se destinant à l'industrie.

Par définition, la corrosion est le résultat d'une ou de plusieurs réactions entre un métal et le milieu qui l'entoure. La corrosion peut prendre de nombreuses formes mais on s'aperçoit que l'origine de ce phénomène destructeur est toujours le même. Le métal qui se corrode abandonne son état métallique non chimiquement combiné pour entrer dans une combinaison chimique. Les métaux qui ont tendance à se corroder se trouvent dans la nature sous forme de composés et c'est l'homme qui a extrait les métaux en les ramenant à leur état élémentaire. Pour réaliser cette opération, il faut fournir une certaine quantité d'énergie et plus cette quantité est grande, plus grande sera la tendance du métal à revenir son état primitif de composé. On trouve là une illustration de cette loi universelle qui veut que toute chose se dirige naturellement vers un état d'énergie le plus petit possible: cette loi peut-être également intitulée la loi du désordre universel puisque tout classement, toute mise en ordre, toute modification apportés par la main humaine représentent un apport d'énergie, laquelle n'est alors plus dans son état minimum. Pour employer un terme plus scientifique on peut dire que la corrosion correspond à une augmentation de l'entropie.

La corrosion étant issue d'une ou de plusieurs réactions chimiques, elle est forcément accompagnée par l'apparition du produit de réaction entre le métal et l'agent agressif; ce produit de réaction est appelé le produit de corrosion. Il joue un rôle extrêmement important dans le phénomène de la corrosion. En effet, suivant qu'il est soluble ou non dans l'agent corrosif, suivant qu'il adhère bien, mal ou pas du tout au métal en cours d'attaque, suivant enfin qu'il est imperméable ou poreux, il va influencer de façon essentielle le processus de la corrosion.

## 12. Donnez l'équivalent français :

коррозия	
пористый	
в ходе ч.-л.	
растворимый	
энтропия	
окружающая среда	
ущерб	
в виде ч.-л.	
железо	
сталь	
настоящее бедствие	
видимый	
повреждение	
уголь	
химическое соединение	
озаглавить	
увеличение	
принимать различные формы	
беспорядок	
природный заповедник	
непромокаемый	
процесс	
коррозионное вещество	
плотно прилегать	
универсальный закон	
сопротивление	
разъедать	
составляющий	
разрушающий	
приводить в порядок	

вред	
наносить (ущерб)	
влажная среда	
потреблять	
непомерные траты	
соответствовать	
способствовать	
классификация	
обеднение	
вклад/доля	

### 13. Répondez aux questions:

1. Donnez la caractéristique de la corrosion ?
2. Quel est le pourcentage de la production du fer et de l'acier destiné à remplacer les installations détruites par corrosion ?
3. Combien de charbon faut-il consommer pour fabriquer 1000 kg d'acier ?
4. Comment définit-on la notion "corrosion" ?
5. Sous quelle forme se trouvent dans la nature les métaux qui ont tendance à se corroder ?
6. Par quoi la corrosion est-elle accompagnée ?
7. Comment appelle-t-on le produit de réaction entre le métal et l'agent agressif ?

### 14. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

#### PROTECTION CONTRE LA CORROSION

La protection contre la corrosion peut être réalisée d'après deux principes fondamentaux: soit recouvrir le métal menacé par la corrosion avec un revêtement plus résistant que le métal lui-même, soit modifier l'état électrique du système de façon à protéger le métal.

Les moyens utilisés sont nombreux mais relèvent tous de ces deux principes.

Les procédés de protection contre la corrosion qui ont pour principe de base la pose d'un revêtement protecteur du métal ont en outre l'avantage de permettre une économie d'un métal onéreux et rare; en effet, il suffit que seule la surface en contact avec l'agent corrosif soit constituée avec ce métal, tout le reste de l'objet peut être réalisé avec un métal courant et bon marché.

*Dépôts par pulvérisation.* Le métal destiné à servir de protection est pulvérisé sur le métal de base sous forme de gouttelettes qui s'oxydent partiellement lors de l'opération. Le dépôt formé a des propriétés totalement différentes des dépôts obtenus par immersion ou électrolyse. Il est assez épais et poreux, ce qui rend donc nécessaire un traitement ultérieur pour le rendre imperméable et protecteur; mais sa porosité présente l'avantage de retenir les produits de graissage, ce qui est particulièrement précieux pour les pièces de machines qui sont en mouvement et frottent les unes sur les autres.

D'autre part, les métaux très durs pouvant également être pulvérisés, cela permet de réparer des pièces de machines usées qui, sans un tel apport de métal, devraient être changées.

La pulvérisation se fait à l'aide de pistolets dans lesquels le métal à pulvériser est amené sous forme déjà liquide, ou sous forme de poudre ou encore de fil; c'est ce dernier cas qui est le plus fréquent. Le fil métallique parvient mécaniquement de façon régulière dans le pistolet et en sort pour être fondu dans une flamme en même temps qu'il est pulvérisé par de l'air comprimé.

*Plaquage.* Pour être complet il faut également citer le plaquage, qui fait l'objet d'une opération mécanique, c'est pourquoi nous n'en parlerons pas plus avant, disons cependant que le plaquage consiste en revêtements beaucoup plus épais que les autres et comme il s'agit de plaques métalliques elles sont par conséquent toujours imperméables.

*La galvanisation.* Le zinc, à l'état pur, possède, en ce qui concerne la corrosion atmosphérique, une résistance chimique supérieure à celle du fer, c'est pourquoi il est employé pour protéger ce métal et ceci d'autant plus que son prix est abordable.

Le traitement se fait en général par immersion des pièces à protéger, préalablement décapées, dans un bain de zinc; on peut également faire un traitement par pulvérisation, en prenant soin de travailler avec une flamme réductrice pour éviter l'oxydation. Le zinc présente le grand avantage de protéger le fer non seulement grâce à la pellicule qu'il forme, mais aussi par son action électrochimique; il est plus électronégatif que le fer et lorsque la couche protectrice qu'il forme, corrodée ou usée, laisse apparaître par endroits le fer sous-jacent, celui-ci devient cathodique par rapport au zinc qui se dissout.

Le fer galvanisé résiste particulièrement bien à l'action des agents atmosphériques dans les climats tempérés et pas trop humides. Son emploi est par contre pratiquement nul pour l'appareillage chimique.

*L'étamage.* L'étain est utilisé pour recouvrir le fer, l'acier, le cuivre et le laiton; il est déposé selon des procédés tout à fait analogues à ceux de la galvanisation. Son emploi est très répandu pour les appareils et ustensiles destinés à contenir des produits alimentaires, cependant il est aujourd'hui détrôné dans ce genre d'utilisation par l'aluminium ou les revêtements de teflon car on n'utilise plus guère le fer ou le cuivre pour fabriquer des marmites; l'emploi subsiste pour les boîtes de conserve.

L'industrie chimique n'utilise pratiquement pas la protection par étamage.

*Le cadmiage.* Le cadmium a le même emploi que le zinc mais sa résistance aux agents alcalins est meilleure; le fer cadmié se comporte mieux que le fer galvanisé dans les climats tropicaux. Le cadmiage se fait par dépôt électrolytique ou à partir de cyanures. Les petites pièces en fer utilisées dans les installations électriques sont très souvent cadmiées plutôt que galvanisées.

*Le plombage.* L'emploi du plomb comme revêtement métallique est pratiquement réservé à la résistance à l'attaque de l'acide sulfurique; le plomb peut être déposé électrolytiquement mais la plupart du temps il est plaqué (plombage à la feuille) contre les parois des récipients à protéger. Le plomb étant un métal mou, il n'est pas possible de mettre sous vide un appareil plombé à la feuille sans que les feuilles de plomb se détachent des

parois sous l'action du vide. C'est pourquoi on procède au plombage homogène qui consiste à couler une couche de plomb sur la surface du fer préalablement étamé. Ce travail est pénible à faire tout en étant très long et par conséquent particulièrement onéreux. C'est pourquoi le plombage s'utilise de moins en moins dans l'industrie chimique.

*Le chromage.* Le chrome joue un rôle important dans la protection contre la corrosion en raison de ses propriétés très favorables : dureté, résistance, faible coefficient de frottement et remarquable résistance à la corrosion. Le chrome est un métal plus électronégatif que le fer mais il se comporte comme un métal noble car il se couvre d'une pellicule d'oxyde. Le chromage se fait par électrolyse de solutions aqueuses d'acide chromique avec addition d'un peu d'acide sulfurique.

*Le nickelage.* Comme le chrome, le nickel a des propriétés qui en font un métal très utilisé pour la protection contre la corrosion; comme le chrome également on le dépose par électrolyse et on arrive à trouver des conditions opératoires telles que le dépôt soit directement brillant au sortir du bain, ce qui rend un polissage inutile; mais cela exige des bains absolument exempts d'impuretés.

***Protection contre la corrosion:***

<i>Revêtement</i>	<i>métallique</i>	<i>galvanisation</i>
		<i>étamage</i>
		<i>plombage</i>
		<i>nickelage</i>
		<i>chromage</i>
	<i>inorganique</i>	<i>parkérisation</i>
		<i>émaillage</i>
		<i>oxydation anodique</i>
	<i>organique</i>	<i>silicones</i>
		<i>peintures</i>
		<i>verniss</i>
		<i>dérivés du fluor</i>

## 15. Donnez l'équivalent français :

осадок	
силикон	
лужение / амальгамирование	
никелировка	
фосфатирование	
анодное окисление	
покрывать	
изменять	
защитный	
преимущество	
распылять	
окисляться	
пористый	
дальнейшее	
тереть	
порошок	
пламя	
никель	
электроотрицательный	
твёрдость	
герметично упакованный	
благородный металл	
восстановительное пламя	
пульверизация/ разбрызгивание/ напыление	
гальванизация	
пломбирование	
хромирование	

эмалировка	
покрытие	
сопротивляться	
средство	
кроме того	
коррозионная среда	
капли / брызги	
погружение	
использование	
смазывание	
пульверизатор	
волокно	
сжатый воздух	
хром	
оксидная пленка	
сосуд	
сопротивление	
электрическая установка	
тефлоновое покрытие	

## 16. Répondez aux questions:

1. Comment peut être réalisée la protection contre la corrosion ?
2. Quels sont les moyens de la protection contre la corrosion ?
3. En quoi consiste le dépôt par pulvérisation ?
4. Quelles propriétés a le dépôt formé ?
5. A l'aide de quoi se fait la pulvérisation ?
6. Qu'est-ce que le plaquage ?
7. Comment se fait la galvanisation?
8. Pourquoi le zinc présente le grand avantage pendant la galvanisation?

9. Qu'est-ce que l'étamage?
10. Pour quels appareils et ustensiles est très répandu l'étamage?

## **17. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

### **LES REVÊTEMENTS INORGANIQUES**

*L'émail.* Les émaux sont des verres au bore-silicate contenant une addition d'oxydes organiques, ils sont fondus et coulés en une ou plusieurs couches sur la surface métallique. L'adhérence remarquable de l'émail au métal est la conséquence de réactions électrochimiques qui se produisent au contact de ces deux substances.

La condition la plus importante pour qu'un revêtement émaillé soit de bonne qualité c'est que les coefficients de dilatation thermique de l'émail et du métal de base soient aussi proches que possible. Autrefois on utilisait la fonte comme métal de base, maintenant on se sert d'acier plus résistant et plus léger. Pendant les dernières années la qualité des émaux s'est considérablement améliorée et les émaux actuels résistent non seulement aux acides mais aussi aux solutions alcalines diluées. L'emploi d'appareils en acier émaillé dans l'industrie chimique exige de grandes précautions car le moindre choc peut produire une fissure qui suffit à mettre une installation hors d'usage. L'acier émaillé est également sensible aux brusques variations de température et le chauffage des appareils doit être conduit avec précaution.

*L'oxydation anodique.* L'oxydation anodique est un traitement de surface appliqué à l'aluminium et à ses alliages. Le métal est plongé dans un bain électrolytique acide et il est relié à un générateur de courant de telle façon qu'il constitue l'anode. L'action du courant engendre de l'oxygène naissant à la surface de l'aluminium et il forme aussitôt de l'oxyde d'aluminium. Il est nécessaire que la couche d'oxyde formée soit un peu poreuse de façon à permettre à la réaction de se poursuivre pendant le temps que l'on désire et que la couche d'oxyde atteigne l'épaisseur voulue. Cette

porosité est obtenue en choisissant un électrolyte ayant une action légèrement dissolvante sur l'oxyde formé.

Après l'électrolyse on rend la couche d'oxyde étanche par un traitement à l'eau bouillante qui fait gonfler  $Al_2O_3$ . Suivant la nature de l'électrolyse on peut obtenir des pellicules transparentes ou colorées plus ou moins dures. Mais de toute façon la pellicule est cassante et il faut éviter de faire subir au métal des efforts mécaniques après l'oxydation anodique, sinon la pellicule risque de se fissurer.

*La parkérisation.* Lorsqu'on traite le fer, bien décapé, par une solution chaude d'un phosphate acide de zinc ou de manganèse, sa surface se recouvre d'une pellicule de phosphate complexe, insoluble et adhérente.

Cette opération a pour résultat de protéger le fer contre les agents atmosphériques, elle est en outre presque toujours complétée par l'application d'un vernis ou d'une peinture. La parkérisation se fait par immersion ou par pulvérisation et elle est surtout utilisée pour le traitement des carrosseries d'automobiles.

## 18. Donnez l'équivalent français :

добавка	
как можно ближе	
трещина	
вывести из употребления	
лак	
краска	
фосфатирование	
марганец	
эмаль	
покрытие	
слой	
плавка	
электролитическая ванна	

растрескаться	
атмосферный	
изготовление кузовов	
сплав	
пористый	
электролиз	
наполнять/разбухать	
малейший удар	
по природе/в зависимости от природы	
таким образом	
пленка/тонкий слой	
защитная пленка	
цинк	
щелочь	
использование	
прилегание	
расширение	
разжижать	
ломкий	
декапировать	
кроме того	
анодное окисление	
погружать	
толщина	
использование	

## 19. Répondez aux questions:

1. Donnez la caractéristique de l'émail ?
2. Quelle est la condition la plus importante d'un revêtement émaillé ?
3. Qu'est-ce qu'on utilisait autrefois comme le métal de base ?

4. Pourquoi les appareils en acier émaillé exigent-ils de grandes précautions ?
5. Donnez la caractéristique de l'oxydation anodique ?
6. Comment se déroule l'oxydation anodique ?
7. Donnez la caractéristique de la parkérisation ?
8. Donnez la caractéristique des silicones ?
9. Quels sont les emplois des silicones sous forme d'huiles et de résines ?

## 20. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

### LES REVÊTEMENTS ORGANIQUES

*Les silicones.* Ce sont des combinaisons du silicium avec des radicaux organiques qui présentent des propriétés intéressantes de résistance à la chaleur, aux réactifs chimiques en général et à l'oxygène de l'air. Ces composés sont connus depuis fort longtemps mais ont été développés surtout pendant et après la dernière guerre.

Le nom de silicone recouvre toutes les combinaisons organiques polymères avec le silicium; les matières premières des silicones sont les silanes qui sont des composés silicium-hydrogène substitués ou non. Parmi les silanes seuls les deux premiers termes de la série ont été étudiés dans le but d'obtenir des dérivés; ce sont le monosilane ou simplement silane,  $SiH_4$  et le disilane  $Si_2H_6$ . Mais ce sont les composés issus du monosilane qui sont les plus fréquents.

Les emplois des silicones sous forme d'huiles et de résines sont innombrables dans l'industrie, bornons-nous à dire que des huiles silicones sont souvent utilisées dans les peintures et pour faire des films protecteurs sur des métaux ou encore pour rendre imperméables des films poreux comme dans le cas que nous avons vu de l'oxydation anodique.

*Les peintures.* Ce sont des revêtements protecteurs constitués par des pigments (sels de métaux) dispersés dans des résines ou des huiles séchant à l'air en se polymérisant (aussi des silicones) ou en s'oxydant. A vrai dire, les peintures sont à la fois organiques et inorganiques puisque les pigments qu'elles contiennent sont des sels métalliques. Parmi les pigments les plus

utilisés, citons le minium qui est un mélange d'oxydes de plomb  $Pb_3O_4$ , et  $PbO$ . Le minimum a une réaction alcaline qui bloque la dissolution anodique du fer (et de l'acier).

Le sulfate basique de plomb, de couleur blanche,  $2PbSO_4$ .  $PbO$  a le même emploi que le minium. La céruse, qui est le plus ancien pigment blanc préparé artificiellement, est un mélange de carbonate neutre et de carbonate basique de plomb; sa toxicité a considérablement restreint son emploi; il a été remplacé par le blanc de zinc,  $ZnO$ , beaucoup moins toxique.

Comme pigment jaune, il faut noter le chromate basique de plomb  $PbCrO_4$ , et  $PbO$  qui présente une réaction légèrement alcaline.

Il existe naturellement bien d'autres pigments mais ils n'ont pas la même action protectrice contre la corrosion. Les peintures sont employées, dans l'industrie chimique, pour protéger l'appareillage contre les agents atmosphériques et les atmosphères corrosives. On ne s'en sert pas pour la protection intérieure des appareils car elles ne résistent pas aux réactifs fortement agressifs.

*Les vernis.* Les vernis sont des solutions de gommes et de résines, naturelles et artificielles de dérivés cellulosiques, dans divers solvants. Ils forment une pellicule protectrice quand le solvant s'évapore alors que les peintures conduisent au même résultat par oxydation ou polymérisation du liant. Leur emploi comme enduits protecteurs contre la corrosion rencontre beaucoup de succès, surtout depuis que l'on connaît les résines synthétiques dont certaines sont remarquablement peu solubles dans la plupart des solvants organiques. Ces produits ne sont par contre que peu employés pour la protection inférieure des appareils de l'industrie chimique en raison de leur faible résistance à l'usure mécanique et à la chaleur.

*Les composés organiques du fluor.* Les dérivés organiques du fluor, à la différence des autres composés organiques halogènes, sont des corps que l'on prépare comme produits finis et non comme intermédiaires. L'énergie qu'il faut fournir pour faire sauter une liaison fluorcarbone est nettement

plus élevée que celles qui permettent de séparer  $C-H$ ,  $C-Cl$ ,  $C-Br$  et  $C-I$ , cela explique la grande stabilité des dérivés organiques du fluor.

Il existe plusieurs procédés de préparation des dérivés organiques du fluor. D'abord le remplacement du chlore, dans un hydrocarbure chloré par du fluor. Ceci peut par exemple être réalisé à l'aide d'acide fluorhydrique anhydre à 150°C. On peut également remplacer le groupe  $NH_2$  par du fluor selon la réaction de Sandmeyer. Le chlorure de diazonium préparé à partir de l'amine est traité avec  $HF$  gazeux sec.

Les propriétés des dérivés organiques du fluor sont extrêmement intéressantes et variées: très grande résistance aux agents chimiques, à la chaleur (jusqu'à 250°C), propriétés diélectriques étonnantes, imperméabilité complète, non absorption d'eau, très petit coefficient de frottement, inertie physiologique, etc.

On emploie les dérivés organiques du fluor comme revêtements pour les métaux et aussi pour d'autres matériaux comme le verre et la céramique. Cette protection peut être obtenue, soit en collant des feuilles de PTFE ou de PTFCE sur les surfaces des matériaux, soit en utilisant des procédés de pulvérisation, d'immersion ou encore de peintures, procédés dans lesquels les dérivés fluorés sont sous forme de dispersions. Des couches extrêmement fines (0,005 à 0,008 mm) suffisent à exercer une protection efficace en raison de leur imperméabilité.

Les dérivés organiques du fluor trouvent une foule d'applications des plus variées dans la technique : garnitures de presse-étoupes, isolants électriques, produits de graissage, etc.

## 21. Donnez l'équivalent français :

промежуточный	
испаряться	
замещение	
смазка	
эффективный	

керамика	
инертность	
непроницаемость	
амин	
реакция Зандмейера	
стабильность	
механический износ	
смола	
масло	
большое применение	
связующий элемент	
сальник	
изоляция	
фторированный	
поверхность	
потребление воды	
непроводник	
диазониевые соли	
фторид водорода	
галоид/галоген	
водородистый ермений	
оборудование	
кремний	

## 22. Répondez aux questions:

1. En quoi consiste la peinture?
2. Quels sont les pigments les plus utilisés?
3. Nommez les emplois du sulfate basique de plomb et de la céruse.
4. Qu'est-ce que les vernis ?
5. Quel est l'emploi des vernis ?
6. Nommez les autres composés organiques du fluor les plus utilisés.

## **23. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

### **LA RADIOACTIVITÉ ARTIFICIELLE**

La découverte de la radioactivité artificielle, permettant de créer des isotopes radioactifs de tous les éléments naturels, a eu des conséquences bien connues en chimie, à l'égal de celles que cette découverte a eue dans d'autres disciplines.

Tout d'abord, elle a permis de généraliser, à l'ensemble des éléments de la classification périodique, la méthode des indicateurs, radioactifs élaborée vers 1921 (Hevesy, Paneth) dont le domaine d'application était très restreint en raison du petit nombre de radioéléments naturels ayant des isotopes radioactifs utilisables pour le marquage.

L'emploi intensif de radionucléides artificiels pour effectuer de nombreux marquages a permis, non seulement le développement de recherches de «chimie isotopique», mais aussi le développement d'études qui n'auraient pu être abordées sans les indicateurs isotopiques radioactifs telles que les études des réactions d'échanges des processus d'autodiffusion. De même, le domaine de la chimie de atomes chauds a largement bénéficié de la possibilité de produire à volonté des atomes radioactifs aux caractéristiques bien définies.

L'utilisation des rayonnements émis par les radionucléides, soit à des fins de synthèse chimique, soit pour étudier l'ordre local par effet Mössbauer est également suffisamment connue.

L'ensemble de ces conséquences très importantes, mais auxquelles on est habitué, au point d'oublier les impacts considérables qu'elles ont eus en chimie, apparaît ainsi:

En revanche, la recherche de radionucléides artificiels, lancée des 1934, a conduit à la synthèse d'isotopes de masse moyenne et lourde éléments n'existant pas dans la nature, ou seulement en quantités si faibles qu'il est, pour certains, difficile de les déceler. Ces radioéléments artificiels sont essentiellement des éléments transuraniens. Cette recherche a eu pour conséquences importantes:

- d'offrir aux chimistes la possibilité de travailler sur de nouveaux éléments dont les propriétés se sont révélées souvent très différentes de celles des éléments naturels;
- de permettre le développement d'une méthodologie nouvelle dans l'étude de la matière extrêmement diluée;
- et, évidemment, d'élargir les domaines déjà mentionnés: «chimie isotopique», «chimie des atomes chauds», utilisation des caractéristiques et/ou de l'intensité des rayonnements.

Ce sont les deux premiers aspects de l'apport de la découverte de la radioactivité artificielle à la chimie, car ils sont moins connus que les aspects plus traditionnels de l'utilisation des isotopes radioactifs.

On ne reviendra pas sur les aspects historiques, ni sur les expériences de chimie ont joué un rôle décisif. On voudrait simplement noter ici que cette découverte a changé les rapports de l'homme à la matière en modifiant l'état d'esprit des scientifiques devant la radioactivité.

## 24. Donnez l'équivalent français :

радиоактивность	
изотоп	
ученый	
опыт	
маркировка	
трансурановый элемент	
управление	
клетка/ячейка	
излучение	
в размере/объеме	
атомная масса	
самодиффузия	
воздействие	
искусственный	

природный элемент	
решающая роль	
атом отдачи большой энергии	
радионуклиды	
входить	
радиоактивный ряд	
обнаружить	
показатель	
внутри ч.-л.	
радиоэлемент	
использовать	
упоминать	

## 25. Répondez aux questions:

1. Quelles conséquences de la découverte de la radioactivité pouvez-vous citer ?
2. Quand la méthode des indicateurs radioactifs a-t-elle été élaborée ?
3. Quand a-t-on commencé la recherche des radionucléides artificiels ?
4. Qu'est-ce que les radioéléments artificiels ?
5. Quelle conséquence inattendue de la radioactivité artificielle a eu une importance politique et économique ?

## 26. Décrivez les processus :

- synthèse d'isotopes radioactifs d'éléments naturels ;
- synthèse d'isotopes d'éléments artificiels.

## 27. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

### PRIX NOBEL DE CHIMIE DE MARIE CURIE

Première double prix Nobel scientifique (Physique avec H. Becquerel et Pierre Curie en 1903, Chimie en 1911), première femme en France à obtenir

le doctorat ès sciences, puis première femme professeur dans l'enseignement supérieur (à la Sorbonne), Marie Skłodowska-Curie (1867-1934), née en Pologne atteignit, de son vivant, une notoriété sans précédent.

Pionnière en posant les fondements de l'étude de la radioactivité, elle l'est également en parvenant, au prix d'une volonté et d'une persévérance rares, à franchir pour l'époque les obstacles opposés à une femme à chaque étape de sa carrière scientifique.

Elle confirme, par un travail d'une rigueur exemplaire, que la radioactivité est une propriété de l'atome. Elle met en évidence (en collaboration avec Pierre Curie) l'existence de deux nouveaux éléments chimiques, le polonium (Po) et le radium (Ra), détermine la masse atomique du dernier (prix Nobel de physique avec Henri Becquerel et Pierre Curie en 1903) et parvient à isoler un gramme de radium métallique à partir de plusieurs tonnes de pechblende, l'un des minerais contenant l'uranium (prix Nobel de chimie en 1911). En créant la radiochimie, un nouveau domaine de la science, elle utilise, au fur et à mesure de ses besoins, de nouvelles méthodes d'étude, notamment l'identification d'un élément d'après le rayonnement qu'il émet.

Tout aussi exceptionnelle est sa préoccupation constante des applications scientifiques, industrielles, médicales du radium et de la mise en place de structures (tel l'Institut du radium) rendant ces applications possibles, ainsi que son engagement personnel dans la réalisation de ses objectifs. L'idée, suivie immédiatement de son organisation pratique, d'un service radiologique mobile pendant la Première Guerre mondiale en est l'exemple le plus spectaculaire.

Devenue personnage public, Marie Curie sait utiliser sa notoriété pour faire aboutir ses projets : deux voyages aux États-Unis lui permettent d'obtenir les fonds pour acquérir deux grammes de radium, un pour son institut à Paris, l'autre pour la Pologne ; son laboratoire est un lieu de formation de jeunes chercheurs et de découvertes fondamentales (dont celle de la radioactivité artificielle par Irène et Frédéric Joliot-Curie, couronnée par le Prix Nobel de Chimie en 1934).

## 28. À savoir:

- **1911 : Marie Curie**

En 1911, la scientifique est honorée par l'Académie des sciences de Suède pour ses travaux sur le polonium et le radium. Elle est la seule femme à avoir reçu deux prix Nobel. (Elle en avait reçu le premier en physique, en 1903 avec son époux).

- **1935 : Frédéric et Irène Joliot-Curie**

Le 11 décembre 1935, Irène Curie et Frédéric Joliot sont récompensés pour leurs travaux sur les structures de la matière et pour leur découverte, fondamentale, de la radioactivité artificielle. Les deux scientifiques combattront toute leur vie pour un usage pacifique de l'atome.

- **1987 : Jean-Marie Lehn**

Le chimiste est couronné pour l'élaboration et l'utilisation de molécules exerçant, du fait de leurs structures, des interactions hautement sélectives.

- **2005 : Yves Chauvin**

Cette année-là, l'heureux élu a le triomphe modeste. Il est primé pour le développement de la méthode de la métathèse en synthèse organique découverte en 1971.

- **2016 : Jean-Pierre Sauvage**

Le prix Nobel de chimie 2016 a été attribué, mercredi 5 octobre 2016, au Français Jean-Pierre Sauvage, de l'université de Strasbourg, au Britannique James Fraser Stoddart, de l'université Northwestern aux Etats-Unis et au Néerlandais Bernard Lucas Feringa, de l'université de Groningen aux Pays-Bas, pour leurs travaux sur la conception et la synthèse de machines moléculaires.

Les trois chercheurs à l'honneur "ont amené les systèmes moléculaires vers des états où, remplis d'énergie, leurs mouvements peuvent être contrôlés", a expliqué le jury Nobel

## 29. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

Frédéric Joliot, dit Joliot-Curie, prix Nobel de chimie (1935) avec sa femme, Irène Curie, pour la découverte de la radioactivité artificielle. Ce physicien français appartient à un ambitieux milieu de chercheurs scientifiques marqué par Marie Curie, Paul Langevin, Jean Perrin. La gloire du Nobel et la formation du gouvernement de front populaire, comprenant un ministère de la recherche scientifique, favorisent les entreprises de Joliot qui veut bâtir des laboratoires dotés d'accélérateurs de particules, dont un cyclotron. Alors qu'il songeait à la radiobiologie, Joliot se lance, en 1939, au collège de France, dans l'étude de la réaction nucléaire en chaîne, afin de réaliser la libération de l'énergie nucléaire. À l'été 1940, le jeune "manager" de laboratoire, devenu un des leaders de la communauté scientifique, reste en France et s'engage dans la résistance. À la libération, devenu membre du parti communiste, il est directeur du CNRS et fonde le commissariat à l'énergie atomique. Il veut mettre la science au service de la reconstruction et de la modernisation de la France. Son ambitieuse politique scientifique tourne court. Des 1946 il déclare qu'il refusera de travailler à la bombe atomique. L'échec des négociations sur l'énergie atomique à l'ONU, où il représente la France, l'aggravation de la guerre froide, conduisent Joliot à prendre la tête du Conseil mondial de la paix et à lancer l'appel de Stockholm pour l'interdiction de l'arme atomique (mars 1950). Le gouvernement le révoque alors du CEA. Il tente ensuite de mobiliser la communauté scientifique contre les essais nucléaires dans l'atmosphère. Président de la Fédération internationale des travailleurs scientifiques, il participe à la rédaction de l'appel einstein-russell (juillet 1955) et aux débuts du mouvement *pugwash*. En 1956, il dirige le nouveau campus Universitaire d'Orsay, dont les accélérateurs permettent une relance de la physique nucléaire française.

*Michel Pinault, Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900–1958) (Thèse de doctorat en Histoire, 1999)*

### 30. Donnez l'équivalent français :

циклотрон	
научный	
думать/полагать	
атомное оружие	
научное сообщество	
ускоритель частиц	
давать приданое	
лаборатория	
запрет	
цепная ядерная реакция	
высвобождение ядерной энергии	
провал	

### 31. Choisissez un scientifique et parlez de son découverte, à l'aide de diaporama.

### 32. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

#### PRÉPARATION DES MÉTAUX

Les procédés de séparation des terres rares devinrent particulièrement efficaces vers 1950. Il fut alors possible de disposer de quantités importantes de sels et d'oxydes de puretés élevées, et la production des métaux eux-mêmes en fut stimulée.

Cependant, l'obtention des métaux sous une forme relativement pure fait intervenir une suite d'opérations fort difficiles, qui réclamèrent de nombreuses recherches, et ne purent être menées à bien que par l'intervention des techniques et des matériaux les plus modernes. Les métaux des premiers éléments de la famille des terres rares (de lanthane au gadolinium) et l'yttrium furent obtenus au laboratoire, dès 1930, grâce aux améliorations apportées aux procédés électrolytiques par Trombe, mais la

production industrielle de la totalité des métaux n'a commencé que vers 1950, avec le développement de la calciothermie dans les laboratoires de Spedding à Iowa. En conséquence, l'étude des propriétés physico-chimiques de ces métaux est toute récente.

Les principaux obstacles qui se présentent dans la préparation des métaux des terres rares sont les suivants:

- La stabilité élevée des combinaisons des terres rares (oxydes ou halogénures) impose l'usage de réducteurs énergiques-pratiquement les métaux alcalins, le magnésium, le calcium ou le lanthane lui-même ou l'électrolyse des sels fondus.
- Les métaux des terres rares ont, aux températures élevées, une réactivité chimique extrêmement grande. Ils fixent avec avidité l'oxygène et l'azote, même lorsque ceux-ci ne sont qu'en très faibles proportions. Il est nécessaire de réaliser les préparations sous vide ou en atmosphère d'argon soigneusement purifiée et desséchée.

De plus, les creusets doivent être inertes vis-à-vis du métal à la température de l'expérience. Ceci exclut l'usage du graphite qui donnerait naissance à des carbures, et conduit à employer des oxydes réfractaires frittés (chaux ou magnésie), des porcelaines de fluorine ou des métaux réfractaires (molybdène, tantale).

- La fusion des derniers éléments de la famille se produit à des températures très élevées, auxquelles les matériaux réfractaires classiques sont attaqués par les métaux fondus. Seul le tantale présente une résistance suffisante. Mais la métallurgie du tantale n'a pris naissance que vers 1950 (aux Etats-Unis), et l'on comprend que la préparation des lanthanides lourds en ait été fortement retardée. Il s'avère ainsi que le problème le plus difficile à résoudre fut essentiellement celui de la tenue du récipient.
- Pour les lanthanides légers, qui fondent tous au-dessous de 1100°C, les creusets classiques de chaux ou de magnésie conviennent bien.

- Les très grandes difficultés rencontrées pour purifier le métal lui-même imposent l'obtention directe d'un produit pur, et demandent que tous les stades de la préparation soient étudiés avec soin pour prévenir une éventuelle contamination.

Les deux méthodes générales de préparation des métaux des terres rares sont connues, dans leur principe, depuis longtemps: la réduction des chlorures fondus par les métaux alcalins fut utilisée par Berzelius en 1825 et par Mösander en 1827 pour préparer respectivement l'yttrium et le cérium sous une forme très impure, il est vrai tandis que l'électrolyse des sels fondus fut proposée en 1875 par Hillebrand et Norton.

### 33. Donnez l'équivalent français :

лантаноиды/редкоземельные элементы	
стимулировать	
гадолиний	
итрий	
галоидное соединение	
щелочной металл	
реактивность вещества	
в вакууме	
высушивать	
тигель	
графит	
огнеупорный	
фарфор	
окись магния	
тантал	
сосуд / емкость	
хлористое соединение	
оксид	

вмешиваться	
лантан	
кальциетермия	
расплав солей	
магний	
электролитический способ	
очищать	
аргоновая атмосфера	
инертный	
циклические углеводороды	
флюорит	
плавить	
молибден	
металлургия	
загрязнение	
церий	

### 34. Répondez aux questions:

1. Quand les procédés de séparation des terres rares devinrent-ils efficaces?
2. Quels métaux furent-ils obtenus au laboratoires ?
3. Nommez les principaux obstacles qui se présentent dans la préparation des métaux des rares.
4. Quels doivent être les creusets vis-à-vis du métal à la température de l'expérience ?
5. Quand a pris naissance la métallurgie du tantale ?
6. Nommez les deux méthodes générales de préparation des métaux des terres rares qui sont connues depuis longtemps.

### **35. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

#### **QU'EST-CE QUE LE CAOUTCHOUC?**

Il n'est pas, semble-t-il, de branche de l'industrie qui ne puisse se passer de caoutchouc. Les articles à base de caoutchouc sont indispensables pour l'industrie automobile, la métallurgie, la chimie, les constructions mécaniques, le bâtiment, l'agriculture, etc., sans parler de la vie quotidienne. Pourtant, l'industrie du caoutchouc (et l'une de ses subdivisions: l'industrie des pneus) demeure une des branches de l'industrie mondiale les plus onéreuses et exigeant une main-d'œuvre nombreuse et dont le progrès est impossible sans la solution de nombreux problèmes d'ordre théorique ou appliqué.

Demandez à n'importe qui ce qu'est le caoutchouc et on vous répondra que le caoutchouc est un matériau élastique et flexible à base de gomme ou de substance artificielle analogue. Du point de vue de la science moderne, cette définition est loin d'être exhaustive. Lors de la conférence de presse tenue à l'occasion de l'ouverture de la Conférence internationale sur le caoutchouc on en a donné une autre : « Le caoutchouc est un groupe important de matériaux composites capables de modifier leur forme sous l'action d'une faible contrainte et de la rétablir après la levée de celle-ci ».

Une diversité exceptionnelle des conditions d'exploitation des articles et des pièces en caoutchouc nécessite la création d'une multitude de différentes compositions. Dans notre pays, on utilise à cette fin des caoutchoucs synthétiques de plus de 150 marques et plus de 350 autres ingrédients. Les articles ainsi fabriqués résistent bien au froid arctique et à la chaleur. Les joints d'étanchéité en caoutchouc ont fait leurs preuves dans la vide cosmique, assurant l'hermétisation indispensable lors des arrimages des vaisseaux spatiaux et des sorties de cosmonautes dans l'espace.

Le caoutchouc moderne fait partie des équipements des centrales et des brise-glace atomiques. Un caoutchouc spécial a été conçu pour le travail près des réacteurs nucléaires dans des conditions de radio-activité intense.

Bref, à notre époque, le caoutchouc a prouvé sa fiabilité dans des conditions extrêmes et il nous aide à résoudre une foule de problèmes grands et petits. D'ailleurs, l'insignifiance de ces derniers est parfois trompeuse. Qui, par exemple, a songé au rôle du bouchon fermant les flacons d'antibiotique ou d'autres produits pharmaceutiques ? Pourtant, un bouchon en caoutchouc de butyle « a permis de prolonger de 1,5 à 4 fois les délais de conservation des antibiotiques de nouveaux antibiotiques et préparations anticancéreuses ».

Bref, on trouve du caoutchouc partout, et pourtant, c'est l'industrie automobile qui a été et demeure son consommateur principal. Dans les années 30, dans notre pays, ont été mises en exploitation les premières usines du monde produisant du caoutchouc synthétique à partir d'alcool selon la méthode de l'académicien S. Lébédév. C'est ce type de caoutchouc qui a permis de jeter les bases de l'industrie automobile nationale.

De 1932 à 1990 l'URSS occupait la première place au monde pour la production de caoutchoucs de poly-isoprène et de poly-butadiène de qualité, à structure stéréorégulière, chimiquement parfaite, et qui sont utilisés surtout par l'industrie du pneu. La production de pneus a démarré, y compris des pneus supportant de fortes charges, fabriqués à base de caoutchoucs synthétiques seuls, sans addition de caoutchouc naturel. Ceci est très important, car notre climat ne nous permet pas de cultiver l'hévéa qui fournit la gomme. Le caoutchouc naturel que nous importons, n'est à présent utilisé que là où il est irremplaçable. Les propriétés mécaniques des pneus en caoutchouc chimiquement modifié à base de gomme synthétique ne le cèdent rien, et parfois sont supérieures à celles des pneus fabriqués à base de produit naturel.

La production mondiale de pneus monte en flèche ce qui ne cesse de rendre de plus en plus important, le problème de récupération du caoutchouc usé, surtout des pneus d'automobile.

Une partie des pneus subissent le rechapage.

Mais ce n'est qu'une partie, et le problème des pneus usés est devenu un problème écologique sérieux, donc un problème social.

On le résout de manières différentes. Par exemple, on a tenté d'utiliser les pneus comme combustible. Les spécialistes estiment que c'est là une solution peu raisonnable étant donné les efforts et l'énergie que l'on dépense pour la production du caoutchouc.

Les spécialistes de l'Institut de recherche de l'industrie des pneus ont conçu un procédé de transformation des pneus usés en régénéré appelé « Dispor ». Le pneu est d'abord broyé et subit un traitement chimique spécial. Après quelques autres opérations consécutives on obtient une fine poudre de caoutchouc dont au moins 90% des particules ne dépassent pas 10 microns. Le « Dispor » peut faire partie de compositions différentes à partir desquelles on obtient des matériaux d'une qualité presque égale à celle du matériau initial. Le « Dispor » peut en constituer jusqu'à 30%.

Une autre méthode prometteuse de broyage – plus simple et plus économique – est celle de l'extrusion qui ne demande pas d'efforts mécaniques considérables ni un réchauffement intense. Il se produit dans ce cas un décalage des couches de particules les unes par rapport aux autres ce qui implique des dépenses d'énergie moindres que lors de la destruction mécanique.

### **36. Donnez l'équivalent français :**

каучук	
необходимый	
шина	
дорогостоящий	
ручной труд	
камедь	
исчерпывающий	
композитный материал	

арктический холод	
стык	
укладка и крепление	
космонавт	
ледорез	
надежность	
пробка	
потреблять	
полиизопрен	
гевея	
стремительно	
переработка шин	
топливо	
дробить	
прессование	
отрасль промышленности	
подразделять	
шинная промышленность	
эластичный	
гибкий	
на основе ч.-л.	
искусственное вещество	
синтетический каучук	
герметичность	
космическое пространство	
космический корабль	
выход в космос	
ядерный реактор	
экстремальные условия	
бутил	
спирт	
полибутадиен	

незаменимый	
повышаться	
использованный	
восстанавливать	
толчение	
выбивание клиньев	

### 37. Saviez-vous ?

#### D'OÙ VIENT LE CAOUTCHOUC ?

Le caoutchouc peut être fabriqué à partir d'un produit naturel : le latex qui est la résine d'un arbre, l'Hévéa. En réalisant une encoche dans l'écorce du tronc de l'Hévéa, on peut récolter ce latex qui ressemble à du lait. Les conquistadors, ces aventuriers espagnols qui partirent à la conquête de l'Amérique au 16ème siècle, furent très surpris de voir les Aztèques jouer avec des balles qui rebondissaient faites à partir de latex! Les conquistadors, eux, l'utilisèrent alors surtout pour imperméabiliser leurs vêtements ou se faire des bottes.

Mais lorsqu'au 18-ème siècle, les Européens souhaitèrent ramener en Europe ce latex par bateaux, celui-ci durcissait à l'air et arrivait inutilisable. Plusieurs découvertes déterminantes vont alors permettre son utilisation. Tout d'abord en 1768 : on observe que du latex durci placé dans de l'éther redevient liquide. Puis en 1839, Charles Goodyear découvre que le soufre permet de fixer l'élasticité du caoutchouc et supprime un problème resté jusqu'alors : le caoutchouc était un peu collant quand il faisait chaud et devenait tout dur en hiver ! Enfin en 1843, Hancock trouve qu'en trempant le caoutchouc dans le soufre à 110 degrés C pendant plus d'une heure, le caoutchouc garde son élasticité et que si ce temps est prolongé il durcit. On appelle ce procédé la vulcanisation.

À partir de cette date, c'est presque "l'ère du caoutchouc" : on fait de bottes, des vêtements, des bouchons...et des pneus en grande quantité !

Le début du 20<sup>ième</sup> siècle marquera l'ère de la fabrication chimique du caoutchouc; Faraday montre en 1826 que le caoutchouc peut être fabriqué à partir du pétrole.

Les indiens Maipas, qui utilisaient ce latex, parlaient eux du "cahutchu" pour dire "bois qui pleure" : le latex naturel était obtenu en incisant l'écorce de l'arbre, ce qui laissait voir comme une grosse larme sur le tronc.

### **38. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

#### **APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU BIOXYDE DE CHLORE ET DU CHLORITE DE SODIUM**

L'emploi du bioxyde de chlore dans le traitement de la pulpe de bois engage des quantités importantes de cet agent oxydant. Dans ce cas le bioxyde est préparé essentiellement au départ des chlorates. En variante, la préparation du bioxyde peut avoir lieu in situ dans le réacteur en présence de la pulpe à traiter. Parfois, le sulfate de sodium résultant des procédés engageant de l'acide sulfurique peut être utilisé sur place. Dans ce domaine, la formation du bioxyde par réaction entre le chlorite et le chlore ou la réduction acide des chlorates en présence d'acide oxalique doivent être considérées comme des techniques expérimentales. Le bioxyde est préparé en continu et employé immédiatement. Son injection peut être réglée automatiquement notamment sur la base du potentiel d'oxydo-réduction.

La construction des tours de blanchiment pose un certain nombre de problèmes technologiques. Par exemple, pour une capacité de 700 tonnes de pulpe par jour on effectue l'injection de la pulpe et du bioxyde de chlore à la base conique d'une tour de 4 m de diamètre et de 20 m de haut. La pulpe y réside pendant 1 h et déborde ensuite dans un compartiment extérieur de 9 m de diamètre et d'une hauteur totale de 24 m environ. La pulpe y migre de haut en bas en 4 h. On utilise cependant le plus souvent deux ou plusieurs tours consécutives et un transvasement continu de la matière. Le volume des tours va en augmenter. L'injection principale du bioxyde a lieu dans la

première tour et la concentration est maintenue dans les tours suivantes par des injections secondaires.

L'effet principal recherché par l'emploi du bioxyde de chlore dans le traitement de la pulpe de bois est le blanchiment stable à un taux levé tout en ménageant la matière cellulosique du point de propriétés mécaniques. Cet effet s'accompagne accessoirement de la stérilisation. Dans certains cas, en particulier en absence de couleurs fugitives, le bioxyde de chlore à dose limitée ou le chlorite de sodium aqueuse peut être utilisé pour le nettoyage de documents anciens.

L'action du bioxyde de chlore sur les pulpes se traduit par une série de réactions chimiques dont la destruction de molécules simples comme les méthyl et éthylamines, l'acide sulfhydrique et les mercaptans de même que les matières végétales colorées. La lignine apparaît comme le constituant authentique de la pulpe le plus sensible au bioxyde de chlore. Les réactions se traduisent par la formation d'oxy-lignines qui en milieu alcalin se décomposent en acides humiques.

Les acides lignine-sulfoniques conduisent à des acides oxy-lignin-sulfoniques. La réactivité de la lignine avec le bioxyde de chlore s'inscrit d'autre part dans le cadre de la déméthoxylation oxydante conduisant à des produits quinoniques et finalement à des biacides. En conclusion, le bioxyde de chlore attaque les fonctions phénoliques de la lignine. L'élimination des résines est facilitée par des surfactants, lors du traitement au  $ClO_2$ . On emploie à cet effet un nonylphénol polyoxyéthylène en combinaison avec le  $ClO_2$ .

L'hémicellulose est plus sensible au bioxyde de chlore que ne l'est la cellulose. L'ordre de réactivité des constituants principaux de la pulpe est donc lignine hémicellulose cellulose. Cette réactivité constitue la base de l'effet protecteur de la lignine et accessoirement de l'hémicellulose permettant de réaliser le blanchiment en laissant la cellulose intacte. Par l'application de conditions trop drastiques la cellulose peut être attaquée. Ces effets se manifestent au niveau de la cellulose par une perte en poids, une

diminution du degré de polymérisation, une légère augmentation de l'indice d'iode et de la teneur en groupements carbonyles et carboxyles, et éventuellement, par un jaunissement après traitement. Un traitement normal ne provoque pas ces phénomènes. Les groupements aldéhydes seraient responsables de l'instabilité du blanchiment excessif par le bioxyde de chlore. La réduction subséquente au moyen du borohydrure de sodium est un moyen de correction. Enfin, les acides gras, en particulier les acides non saturés sont oxydés par le bioxyde de chlore. L'emploi de cet oxydant fut proposé pour le vieillissement accéléré du bois.

### 39. Donnez l'équivalent français :

хлорит натрия	
целлюлозная масса	
гуминовые кислоты	
реактор	
деметоксилирование	
сульфат натрия	
впрыскивание	
помещаться	
двигаться	
переливание (из сосуда в сосуд)	
разрушение	
этиламин	
подлинный	
двукислотный	
отбеливающая башня	
древесная масса	
смола	
гемицеллюлозный	
полимеризация	
карбонил	

альдегиды	
жирные кислоты	
щелочной	
закладывать	
хлорат	
обращаться	
кинон	
щавелевая кислота	
окислительно- восстановительный процесс	
переливаться через край	
последовательный	
целлюлозный	
метил	
лигнин	
с примесью кислорода	
фенольный	
на месте	
сильнодействующий	
сурфактант	
потеря веса	
йод	
пожелтение	
боргидрид	
ненасыщенные жирные кислоты	

#### 40. Répondez aux questions:

1. Quelle est l'emploi du bioxyde de chlore ?
2. Comment peut être organisée la préparation du bioxyde ?
3. Quels problèmes technologiques pose la construction des tours de blanchiment ?

4. Quel est l'effet recherché par l'emploi du bioxyde de chlore dans le traitement de la pulpe de bois ?
5. Par quoi se traduit l'action du bioxyde de chlore sur la pulpe ?
6. Comment apparaît la lignine ?
7. Quel est l'ordre de la réactivité des constituants de la pulpe ?

#### **41. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

##### **PHOSPHORE**

Le phosphore est depuis des siècles le symbole d'un corps lié de façon étroite à la double notion de vie et de lumière. Il jouit ainsi d'un double attrait, il a même été l'objet d'une véritable vénération à travers les âges.

Son nom correspond bien à sa qualité la plus éclatante: de produire la lumière dès qu'il est mis au contact de l'air.

Avant d'avoir isolé le phosphore, il était bien connu que toute vie était intimement liée à la présence de phosphate. Les parties les plus nobles, les plus indispensables de l'homme et des animaux: le cerveau, les os, les muscles contenaient des quantités importantes de phosphates, il en était de même des parties les plus intéressantes des plantes: les graines, alors que dans leurs parties stériles ou mortes (les tiges, la paille) le phosphore était rare.

Mais l'industrie du phosphore n'a jamais fait partie de la très grande industrie chimique. Les pays industrialisés se sont construits une production de phosphore élémentaire pour préparer les détergents, les dérivés organiques et même certains engrais. L'acide phosphorique obtenu par oxydation du phosphore (voie dite thermique) s'est révélé bien trop coûteux et l'acide phosphorique obtenu par attaque sulfurique des phosphates (dite humide) est devenu l'intermédiaire obligatoire entre le minerai phosphaté et les grandes productions d'engrais. Alors qu'il paraissait autrefois difficile à transporter, il tend à devenir un produit de base, un produit de grand commerce international.

Les utilisations de l'acide phosphorique se sont multipliées dans de nombreux secteurs industriels: les aliments du bétail, les détergents, la

métallurgie, la chimie, le textile et bien d'autres consomment du phosphore et surtout de l'acide phosphorique.

La chaîne logique et complète phosphore-acide phosphorique-dérivés (et engrais) phosphatés n'est que bien rarement utilisée et le phosphore est réservé aux emplois les plus nobles et les plus spécifiques.

Le phosphore est plus rare et plus coûteux que le soufre et l'azote, les métalloïdes les plus largement utilisés dans l'industrie, mais ses qualités spécifiques sont variées reconnues :

- dans les engrais, il apporte ses qualités fertilisantes particulières ;
- dans l'alimentation, il est employé pour les propriétés spécifiques du  $P_2 O_5$  dans le métabolisme;
- dans les détergents, on l'utilise pour les propriétés séquestrantes, chélatantes du  $P_2 O_5$ ;
- dans les textiles, les plastiques et le traitement du bois le  $P_2 O_5$  apporte des qualités de résistance à l'inflammation;
- en chimie et dans le pétrole, le phosphore permet la fabrication de dérivés intermédiaires particulièrement actifs ( sulfures, chlorures, oxydes, etc.), etc.

Ainsi, le phosphore a perdu son voile de mystère que les siècles passés lui ont conféré, mais il a trouvé dans l'industrie moderne de multiples applications concrètes. Il est nécessaire de passer en revue un nombre de domaines industriels pour brosser un tableau de ses utilisations.

Le phosphore s'affirme comme un produit indispensable à la vie des plantes comme à la vie des animaux, au développement physiologique de l'homme, comme au déroulement satisfaisant de ses nombreuses activités.

## 42. Donnez l'équivalent français :

приписывать	
потерять таинственность	
растение	

развертывание	
деревообработка	
удельные свойства	
удобряющий	
фосфатный	
влажный	
солома	
кость	
необходимый	
входить в состав	
составить таблицу	
развитие	
применение	
воспламенение	
откорм	
металлоид	
скот	
саженец	
зерно	
мозг	
фосфат	

### 43. Répondez aux questions:

1. Qu'est-ce que signifie le phosphore ?
2. Quel était le but de la production du phosphore ?
3. Comment obtient-on l'acide phosphorique ?
4. Quelles sont les utilisations de l'acide phosphorique ?
5. Quelles sont les qualités spécifiques du phosphore ?

#### **44. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

##### **LES POLYMÈRES COMME ÉLÉMENTS DE PROTECTION OU DE STRUCTURE DANS L'ÉLECTRONIQUE**

Depuis 20 ans les progrès de l'électronique ont été dus, sans aucun doute, à l'exploitation de l'effet transistor dans les semi-conducteurs: les dispositifs au germanium ayant remplacé progressivement les tubes à vide, puis en suite au développement du silicium qui, grâce à des propriétés physiques uniques, a ouvert avec les circuits intégrés un très vaste domaine d'application.

Parallèlement, les polymères organiques, par leurs propriétés mécaniques et diélectriques et leur mise en œuvre sous des formes très différentes, ont apporté une contribution capitale non seulement en améliorant des composants existants mais surtout en créant de nouvelles fonctions: le circuit imprimé en est un exemple.

Aujourd'hui, on n'envisage pas plus de réaliser les fonctions amplificatrices d'un appareil de radio avec des tubes à vide que de monter les composants sur une plaque d'ébonite. L'électronique utilise de plus en plus des polymères organiques comme matériaux solides pour deux catégories d'applications.

La première, surtout liée aux activités des fabricants d'équipements, concerne la structure mécanique et la présentation des appareils, comme par exemple les châssis ou les coffrets ; elle représente, pour les industries chimiques, des quantités relativement importantes de matériaux mais la nature des produits n'est pas spécifique à l'électronique, les propriétés exigées des polymères ou des composites utilisés sont communes à de nombreuses autres applications industrielles.

La seconde catégorie concerne la fabrication des composants pour lesquels se posent des problèmes spécifiques : la nature, la composition des matériaux, les méthodes de mise en œuvre, doivent être adaptées à chaque utilisation, avec des exigences de qualité et de reproductibilité quelquefois

très contraignantes alors que les quantités de polymères mises en jeu sont souvent faibles.

Les utilisations des polymères organiques dans l'industrie des composants électroniques peuvent se grouper en 3 classes, assez arbitraires, suivant qu'ils servent à l'élaboration du composant, à sa protection, ou qu'ils participent directement à sa structure donc à ses propriétés électriques ; les deux dernières catégories étant souvent difficiles à séparer.

Font partie de cette catégorie, les polymères utilisés au cours de la fabrication et ensuite totalement éliminés, par exemple:

- les vernis-épargnes ;
- les liants organiques utilisés comme véhicules dans les encres frittées à haute température ;
- et surtout les laques électro ou photosensibles de masquage sans lesquelles la microélectronique n'aurait pas fait de progrès aussi spectaculaire ; on parle maintenant de technologies submicroniques.

Le polymère est destiné à créer une barrière imperméable entre la surface « active » du dispositif et le monde extérieur.

En général il sert aussi à la présentation et à l'identification du produit. On lui demande de conférer au composant une grande robustesse et de stabiliser ses caractéristiques électriques, sans modification sensible des propriétés à l'origine.

Dans cette classe, de loin la plus importante, figurent toutes les applications où le polymère confère au composant ses propriétés électriques et aussi très souvent mécaniques. On ne peut mieux illustrer la dépendance des industries de l'électronique vis-à-vis des fabricants de matières plastiques qu'en décrivant les phases les plus importantes de la réalisation d'un module câble, de la même façon que peut l'appréhender un industriel disposant de la fabrication de tous les éléments.

La fonction décrite pourrait aussi bien être une calculatrice de poche qu'un ordinateur ou un terminal annuaire; de la même façon il est facile de

détailler la fabrication d'un composant, résistance, condensateur, module d'affichage à cristaux liquides, et de s'apercevoir qu'à toutes les étapes interviennent les polymères organiques.

Les composants électroniques fonctionnent normalement à des températures ambiantes comprises entre -20 et + 85°C, ils peuvent être stockés entre -55 et +150°C, avec des températures limites de fonctionnement de 200°C.

Les polymères utilisables à haute température n'intéresseront donc les industriels de l'électronique, pour leur résistance à température élevée, que dans des cas particuliers, la prospection pétrolière par exemple; par contre, nous sommes intéressé par les conséquences qu'une plus grande stabilité en température implique comme amélioration des propriétés électriques, mécaniques et chimiques de ces matériaux, qui conditionnent la qualité et la durée de vie de nos dispositifs.

Il faut noter que dans la majorité des cas, les températures ne sont pas limitées par la physique ou la technologie du composant, mais par la nature du boîtier qui le protège : un circuit intégré monté en boîtier céramique étanche peut supporter 175°C et 150°C seulement lorsque le même cristal est présente en enrobage plastique ; la couche métallique d'une résistance pourrait être portée en permanence à 200°C sans dégradation, si son vernis de protection et les circuits environnants le supportaient.

Rappelons que la qualité d'un produit mesure, à un instant donné, le degré de conformité entre les caractéristiques spécifiées et les performances pendant une durée déterminée, dans des conditions de fonctionnement précises.

Pour apprécier la fiabilité d'un type de composant on soumet un certain nombre de pièces prélevées dans des lots de production, à des essais normalisés. A un instant donné le rapport entre le nombre d'éléments défectueux et le nombre de pièces encore bonnes représente un taux de défaillance qui caractérise le comportement d'un composant soumis à des contraintes précises pendant la durée de l'essai.

*Condensateurs.* Les condensateurs à films plastiques sont d'utilisation très courante dans l'électronique. Parmi les matériaux les plus employés figurent : le polypropylène, le polycarbonate et le polyester.

Ces polymères sont tous adaptés à la métallisation et les deux derniers sont utilisables jusqu'à 125°C et disponibles sous forme de films de 2 à 2,5 microns d'épaisseur et de 4 microns pour le polypropylène. Ce dernier fait l'objet de nombreux développements industriels tant en ce qui concerne sa mise en œuvre que son utilisation car les pertes diélectriques sont si faibles es comparer aux autres qu'on peut l'utiliser dans des condensateurs pour courants forts.

L'encapsulation d'un composant remplit quatre fonctions distinctes:

- de protection d'un élément fragile, contre les agressions de l'environnement;
- d'isolement électrique, entre composants voisins;
- d'évacuation thermique de la chaleur dissipée dans le composant vers le milieu extérieur servant de radiateur;
- d'identification et de manipulation.

Une première remarque tirée de l'expérience quotidienne s'impose: même si ces différentes fonctions sont bien remplies, on ne doit jamais attendre qu'un enrobage améliore les performances ou la fiabilité d'un composant mal conçu ou mal réalisé. La protection peut au mieux en conserver les caractéristiques.

La description des dégradations possibles causées par les différents contraintes appliquées à un circuit intégré monolithique nous permettra de mieux appréhender les problèmes liés à la protection des composants actifs, parmi lesquels on classera les éléments discrets et les circuits hybrides.

Un circuit intégré est composé de trois parties: le cristal de silicium, le support et l'interconnexion, le boîtier.

La surface active du cristal est passivée et protégée de l'environnement par des couches minérales relativement minces de silice, de nitrure de

silicium ou de verres dorés au phosphore et organiques de polyamide. Les pistes métalliques constituant le réseau de connexions internes entre les différents éléments du circuit sont en principe entièrement protégées ; par contre les plages de sorties constituées de couches minces d'aluminium ou d'or sont déposées à travers des ouvertures pratiquées dans les couches de protection et alors que celles-ci résistent bien aux solutions contenant des ions chlore ou sodium, les métaux non protégés seront attaqués.

Les plages métalliques du circuit sont reliées aux plots de sorties par des fils d'aluminium ou d'or, câblés par thermocompression, ultrasons ou une combinaison des deux.

L'emploi du boîtier plastique est généralisé dans toutes les applications industrielles, le boîtier céramique résumé étanche, étant exclusivement réservé aux applications militaires et spatiales et, pour l'instant, aux circuits à plus de 50 sorties.

#### 45. Donnez l'équivalent français :

толщина	
улучшать	
хрупкий	
внешняя среда	
компонент	
полупроводник	
интегральная схема	
микросхема	
часовой механизм	
скручивать	
соединение	
слой	
полиамид	
кристаллический кремний	
опасаться	

излучатель	
полипропилен	
диэлектрический	
нанесение металлического покрытия	
чернила	
микроэлемент	
рама	
причинять	
быть объектом	
граница	
придавать	
иметь целью	
вакуумная лампа	
вносить вклад	
входить	
термокомпрессия	
ультразвук	
ионы хлора	
отверстие	
позолоченный	
гибридная схема	
ежедневный	
капсюлирование	
микрон	
конденсатор	
произвольный	
светочувствительный	
транзистор	
сундучок/ларчик	

#### **46. Répondez aux questions:**

1. A quoi ont été dus les progrès de l'électronique ?
2. Pourquoi les polymères organiques ont-ils apporté une contribution capitale dans le progrès de l'électronique ?
3. Quelles catégories d'application des polymères organiques utilise l'électronique ?
4. Quelles classes de l'utilisation des polymères organiques dans l'industrie des composants électroniques existent-elles ?
5. A quoi est destiné et sert le polymère ?
6. Quelles propriétés confère le polymère au composant ?
7. Quelle est l'utilisation des polymères organiques ?
8. A quelle température ambiante fonctionne normalement les composants électroniques ?
9. Quels matériaux organiques les plus employés utilise-t-on dans l'électronique ?
10. A quoi sont adaptés et utilisables le polycarbonate et le polyester ?
11. Nommez quatre fonctions distinctes de l'encapsulation d'un composant.

#### **47. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:**

##### **ACÉTYLÈNE**

L'acétylène est un gaz inflammable, soluble dans l'acétone et dans de nombreux corps polaires. Lorsque dans un mélange sa pression partielle dépasse 1,4 bar, il a une tendance à la décomposition spontanée.

L'acétylène est, de tous les composés hydrocarbonés, celui dont la formation est la plus endothermique. Il est thermodynamiquement possible de le préparer à partir des hydrocarbures saturés ou oléfiniques.

L'endothermicité élevée de la réaction de synthèse de l'acétylène peut être compensée en ajoutant à la réaction principale une combustion qui apporte les calories supplémentaires.

D'une façon générale, l'équilibre de conversion des hydrocarbures en acétylène devient favorable à la formation de celui-ci aux températures élevées, vers 1200°C, si la matière première est le méthane, moins élevées s'il s'agit d'hydrocarbures plus lourds. Lorsque les calories sont apportées par la combustion du méthane, la proportion de méthane brûlé détermine la conversion à l'équilibre: il est alors nécessaire d'ajuster la qualité d'oxygène et la température de préchauffer à leurs valeurs optimales.

La réalisation de la synthèse de l'acétylène est dominée par trois problèmes principaux décrits ci-dessous.

Le choix de la matière première . Le méthane est une matière première très largement disponible. L'éthane, le propane et le butane sont plus avantageusement transformés en éthylène, propylène et butènes qu'en acétylène. Les hydrocarbures supérieurs, disponibles en mélanges difficilement séparables, constituent eux aussi une matière première possible.

Le transfert de l'énergie suffisante au niveau élevé défini par la thermodynamique. L'apport des calories nécessaires à la réduction n'offre pas en soi de difficulté, mais la proportion d'acétylène produit est d'autant plus grande que le milieu réactionnel est porté plus rapidement à une température élevée (compétitivité des réactions de formation et de décomposition).

Les divers moyens utilisés sont:

1) le chauffage par contact avec un solide chaud: passage du gaz dans un tube chauffé extérieurement, passage sur un solide porté à haute température (procédé cyclique);

2) le chauffage par production in situ de gaz de combustion :production de gaz de combustion puis injection des réactifs dans ces gaz portés à une température élevée, combustion partielle de la charge;

3) le chauffage par décharge électrique.

La réalisation d'un temps de contact très bref afin de limiter le processus de décomposition. Le refroidissement de l'effluent est, réalise par injection d'un fluide froid. Les techniques les plus récentes cherchent à limiter la baisse du niveau thermique due à la trempe par absorption des calories du système dans un hydrocarbure capable de donner par craquage des produits valorisables (éthylène). En effet, 50 à 60% de l'énergie fournie dans une unité de production d'acétylène se trouvent dissipés dans l'opération de trempe et peuvent être récupérés à un niveau élevé.

#### 48. Donnez l'équivalent français :

ацетилен	
давление	
самопроизвольный	
эндометрический (поглощающий теплоту)	
насыщенные углеводы	
эндометричность	
сжигание	
предварительно	
этан	
пропан	
обогревание	
впрыскивание	
погружать	
тепловой	
всасывание	
полярный	
разложение	
углеводородный	
углеводород	

олефиновый	
метан	
преобразование	
нагревать	
бутан	
передача энергии	
труба	
процесс	
охлаждение	
снабжать	
равновесие	

#### 49. Répondez aux questions:

1. Qu'est ce que l'acétylène?
2. Quelle tendance a-t-il?
3. A partir de quoi peut-on préparer l'acétylène ?
4. Par quoi est dominée la réalisation de la synthèse de l'acétylène ?
5. Nommez une matière première très largement disponible pour la préparation de l'acétylène.

#### 50. Lisez et traduisez le texte à coup de dictionnaire:

##### TRAITEMENT DES EAUX

Les propriétés bactéricides du  $ClO_2$ , sont partiellement connues depuis le début du siècle précédent. Pourtant, son utilisation dans le domaine du traitement des eaux a commencé dans les années 80. Une des raisons en est sans doute que le traitement des eaux de consommation exige des moyens de plus en plus variés par suite de la pollution grandissante des eaux trouvées dans la nature. Ainsi, il a fallu que le chlore seul, plus économique, soit insuffisant pour qu'on applique systématiquement d'autres agents dont le bioxyde de chlore.

Dans le traitement des eaux de consommation, le bioxyde de chlore est obtenu au départ du chlorite de sodium soit par acidification soit par oxydation au chlore.

Dans le cas où le bioxyde de chlore est obtenu par acidification du chlorite il se forme des petites quantités de chlorate. L'importance en est cependant pratiquement négligeable.

L'ozonation des chlorites n'est pas d'un emploi général, pas davantage que l'oxydation des chlorites par le persulfate. Cette méthode est cependant appliquée parfois dans la désinfection des bassins de natation.

Pour un traitement momentané urgent par le  $ClO_2$  on a proposé une modification simple des appareils de stérilisation au chlore, l'emploi de l'acide oxalique pour la réduction des chlorates, l'acidification d'un mélange d'hypochlorite et de chlorite de sodium, ou encore l'introduction d'anhydride acétique dans un mélange de chlorite et d'hypochlorite de sodium. Ces techniques sont cependant fastidieuses quand il s'agit de traiter des volumes importante.

Pour l'eau de consommation, la dose résiduelle maximale qui n'occasionne pas un goût ou une odeur de  $ClO_2$  est décrite comme 0,5 ppm de  $ClO_2$ . En Belgique, la teneur maximale permise dans l'eau de distribution est de 0,25 ppm. En France, le coût moyen du traitement d'une eau par le bioxyde de chlore varie entre 1,2 et 1,7 fois celui du traitement correspondant par le chlore seul.

Le bioxyde de chlore est un désinfectant des eaux de consommation. Toutefois, les raisons principales de son emploi doivent être cherchées dans ses effets sur les molécules organiques en solution aqueuse. Il existe des sérieuses raisons d'admettre que le bioxyde de chlore est réduit par les produits organiques jusqu'au stade du chlorit. Le chlorite est toxique mais on ne connaît que très peu de la toxicologie des chlorites à faible dose. Aux Etats-Unis aussi bien qu'en Europe (agglomération parisienne) plusieurs années d'expérience avec l'emploi du bioxyde de chlore n'ont indiqué aucun effet nuisible.

## 51. Donnez l'équivalent français :

бактерицидный	
загрязнение	
окисление	
хлорат	
стерилизация	
гипохлорит	
уксусный ангидрид	
надоевший	
дезинфицирующее средство	
яд	
свойства	
двуокись хлора	
хлорит	
ничтожный	
щавелевая кислота	
ангидрид	
гипохлорит натрия	
остаточный	
водянистый	
токсикология	

## 52. Répondez aux questions:

1. Quand a-t-on commencé à utiliser le  $ClO_2$  dans le domaine du traitement des eaux ?
2. Pourquoi le traitement des eaux de consommation exige des moyens de plus en plus variés ?
3. Comment le bioxyde de chlore est-il obtenu dans le traitement des eaux ?
4. Dans quels cas le bioxyde de chlore se forme des petites quantités de chlorate ?
5. Où applique-t-on la méthode d'ozonation des chlorates ?
6. Qu'est-ce qu'on utilise la réduction des chlorates ?

# Unité 3

## GRAMMAIRE FRANÇAISE

### TESTS D'ÉVALUATION

В тестовых заданиях оцениваются:

- 1) объем остаточных знаний о базовых понятиях французской грамматики;
- 2) умение соотнести теоретические знания с конкретными речевыми фактами;
- 3) прочность навыков по грамматическому оформлению устной и письменной речи;
- 4) владение основными формами и конструкциями грамматической системы французского языка.

Тестовые задания имеют три уровня сложности: 20 легких, 20 средних и 20 трудных тестовых заданий. Общее количество заданий – 60. Правильно выполненное тестовое задание низшего уровня сложности оценивается в 0,5 балла, среднего уровня сложности – в 1 балл и высшего уровня трудности – в 1,5 балла.

Количественные критерии оценки:

60–54 балла – «отлично»;

53–42 балла – «хорошо»;

41–30 баллов – «удовлетворительно»;

29–0 баллов – «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее 90% тестовых заданий с равномерным распределением их по блокам, демонстрирует глубокие знания в области французской грамматики, умеет правильно построить предложение, адекватно, ясно, логично и связно выразить коммуникативное намерение.

Оценка **«хорошо»** ставится в том случае, если студент выполняет 70% – 90% тестовых заданий, допускает единичные грамматические ошибки, испытывает незначительные затруднения при переводе предложений с русского языка на французский (орфографические, негрубые грамматические, лексико-стилистические неточности).

Оценка **«удовлетворительно»** ставится в том случае, если студент выполняет 50% – 70% тестовых заданий, допускает ошибки в оперировании понятиями, образовании форм, имеет значительные пробелы в области грамматики французского языка, допускает незначительные фактические, орфографические, грамматические ошибки, а также лексико-стилистические погрешности при переводе предложений.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в том случае, если студент выполняет менее 50% тестовых заданий, не способен применить полученные знания на практике.

# TEST D'ÉVALUATION № 1

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.1.\_1 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

La ..... a dit d'atteler sa jument blanche.

a. baron

c. baronnesse

b. baronnesse

d. baronne

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.1.\_2 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

La ..... Roxolane est le personnage principal de cette pièce.

a. sultane

c. sultan

b. sultanesse

d. sultanne

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.1.\_3 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

La tigresse est une excellente ... ..

a. nageuse

c. nageur

b. nageure

d. nageux

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.2.\_4 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Le poids d'une ..... est de 950 à 1100 kg et peut aller jusqu'à 1500 kg pour le mâle.

a. giraffe

c. girafe femelle

b. girave

d. giraffefemelle

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.2.\_5 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Dans la savanne, il a pris en photo une ..... et ses petits.

a. éléphant

c. éléphantau

b. éléphante

d. éléphantelle

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.2.\_6 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Voici un loup. Sa femelle s'appelle .....

- |           |              |
|-----------|--------------|
| a. loupe  | c. louveteau |
| b. louppe | d. louve     |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.2.\_7 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Sa soeur travaille en tant qu' .....

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a. infirmier  | c. infirmière |
| b. infirmière | d. infirmiere |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.3.\_8 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je préfère consulter une .....

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| a. médecin  | c. femme médecin |
| b. médecine | d. médecin femme |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.4.\_9 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Ce poète est mort ... Angleterre.

- |         |        |
|---------|--------|
| a. à l' | c. en  |
| b. au   | d. aux |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.4.\_10 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

... Canada, il y a beaucoup de lacs?

- |       |         |
|-------|---------|
| a. au | c. dans |
| b. en | d. aux  |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.4.\_11 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

... Cuba est un pays lointain.

a. le

c. les

b. la

d.-

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_12 легкое дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Le mot “biberon” est du genre ... ..

a. masculin

b. féminin

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_13 легкое дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Le mot “morsure” est du genre ... ..

a. masculin

b. féminin

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_14 легкое дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Le mot “acacia” est du genre ... ..

a. masculin

b. féminin

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_15 легкое дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Le mot “garnison” est du genre ... ..

a. masculin

b. féminin

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_16 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Doublez ... garde!

a. le

b. la

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_17 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je n’ai pas ... mémoire des chiffres.

a. la

b. le

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.5.\_18 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

... physique est une science exacte.

a. le

b. la

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.6.\_19 легкое дихотомическая Choisir la forme correcte:**

La giraffe se nourrit de feuilles d'arbres en écartant les pattes de devant ou en pliant les .....

a. genous

b. genoux

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.6.\_20 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Demain nous recevrons les ... ..

a. Latham

b. Lathams

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.7.\_21 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Nous nous sommes mis à galloper comme des ..... en poussant des cris aigus.

a. cow-boy

c. cow-boys

b. cows-boys

d. cow-boies

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.7.\_22 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Sa robe était couverte de ... ..

a. confetti

c. confettix

b. confettis

d. confetties

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.8.\_23 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Des ..... s'épanouissent à midi.

a. belle-de-jour

c. belle-de-jours

b. belles-de-jours

d. belles-de-jour

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.8.\_24 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Sa voix était renforcée par plusieurs ... ..

a. hauts-parleurs

c. haut-parleurs

b. hauts-parleur

d. haut-parleur

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.8.\_25 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Cet amiral a pris part à de nombreux combats ... ..

a. navaux

c. naveaux

b. navals

d. navales

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.3.\_26 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Sa robe ..... moulait ses lignes sveltes.

a. verte grenouille

c. grenouille verte

b. vert grenouille

d. grenouille vert

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.3.\_27 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Ses chemises ..... sont très belles.

a. bleu turquoise

c. bleus turquoise

b. bleus turquoises

d. bleue turquoise

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.3.\_28 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Le crépuscule déploie ses voiles .....

a. violettes claires

c. violette claire

b. violet clair

d. violets clairs

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_29 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif au superlatif:**

- a. Tarzan pousse des cris suraigus pour impressionner les bêtes.
- b. C'est son actrice favorite.
- c. Nous avons une gamme complète d'emails pour les ongles.
- d. Que ces jours automnaux sont tristes!

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_30 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif au superlatif:**

- a. L'Iliade est un chef-d'oeuvre de la poésie grecque.
- b. Amis, la vie est belle.
- c. Les bisons deviennent rarissimes.
- d. Nous avons des difficultés financières.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_31 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif au superlatif:**

- a. En automne l'armée fait ses grandes manoeuvres.
- b. L'aigle est furieuse quand on lui ravit ses aiglons.
- c. C'est une fausse alerte.
- d. Notre professeur est le plus exigeant de tous.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_32 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif au comparatif d'égalité:**

- a. Notre ville est plus ancienne que Rome.
- b. Notre ville est moins ancienne que Rome.
- c. Notre ville est aussi ancienne que Rome.
- d. Notre ville est la plus ancienne.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_33 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif au comparatif d'infériorité:**

- a. Ma voiture est plus chère que la tienne.

- b. Ma voiture est moins chère que la tienne.
- c. Ma voiture est aussi chère que la tienne.
- d. Ma voiture est la plus chère de toutes.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_34 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif au comparatif de supériorité:**

- a. Il est plus distrait que toi.
- b. Il est moins distrait que toi.
- c. Il est aussi distrait que toi.
- d. Il est beaucoup moins distrait que toi.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_35 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif *mauvais* au superlatif:**

- a. La paresse est ton pire ennemi.
- b. C'est une mauvaise habitude.
- c. Sa santé est plus mauvaise que jamais.
- d. Prépare-le à cette nouvelle. Sa déception sera moindre.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_36 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif *petit* au superlatif:**

- a. Son père est un petit employé.
- b. Aujourd'hui les petits vont au cinéma.
- c. C'est le moindre de mes soucis.
- d. C'est mon meilleur ami.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_37 среднее дихотомическая**

**Relever l'adjectif *bon* au superlatif:**

- a. Les meilleurs nageurs se noient.
- b. Tu as fait une bonne action.
- c. Ces fleurs sentent bon.
- d. Ce livre est moins bon.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.2.\_38 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Beaucoup ... fruits que tu m'as envoyés se sont trouvés gâtés.

- |        |          |
|--------|----------|
| a. de  | c. du    |
| b. des | d. de l' |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.2.\_39 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il ne sait pas taper deux lignes sans faire ... fautes.

- |        |          |
|--------|----------|
| a. de  | c. du    |
| b. des | d. de l' |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.2.\_40 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il tape sans faire ... fautes.

- |        |          |
|--------|----------|
| a. de  | c. du    |
| b. des | d. de l' |

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.3.\_41 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

В нашем доме нет крыс.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_42 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Это упражнение гораздо сложнее.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.1.\_43 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я великая грешница!

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_44 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

У жирафа самый длинный язык среди копытных (*ongulés*), 54 сантиметра.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.1.\_45 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Передайте, пожалуйста, соль!

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.4.\_46 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Коран (*le Coran*) – священная книга.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_47 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Эта башня в 2 раза выше.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.3.\_48 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Я не заказывала апельсиновый сок, я заказывала персиковый.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_49 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Это один из красивейших городов в Бразилии.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.4.\_50 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Он женился на бедной крестьянке.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.2.\_51 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

У львицы нет гривы (*crinière*, f).

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_52 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Эти книги все интереснее одна другой.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_53 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Это самый отсталый регион в России.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 1.1.\_54 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Диана Охотница – сестра Аполлона.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.4.\_55 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Я съела какой-то горький апельсин.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_56 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Эта аудитория теплее по сравнению с нашей.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.1.\_57 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

У тебя что-то белое на щеке.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 2.5.\_58 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Она выбрала самую большую и светлую комнату.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.1.\_59 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Положи масла в картошку.

**Задание ПГ ФЯ Т31 П 3.4.\_60 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

У него столько редких качеств!

## Правильные ответы к тестовому заданию № 1

1. d	11. d	21. c	31. d
2. a	12. a	22. b	32. c
3. a	13. b	23. d	33. b
4. a	14. a	24. c	34. a
5. b	15. b	25. b	35. a
6. d	16. b	26. b	36. c
7. b	17. a	27. a	37. a
8. c	18. b	28. b	38. b
9. c	19. b	29. a	39. b
10. a	20. a	30. c	40. a

41. Il n'y a pas de rats dans notre maison.

42. Cet exercice est beaucoup plus difficile.

43. Je suis une grande pécheresse!

44. La girafe a la plus longue langue parmi les ongulés, 54 cm.

45. Passez le sel, s.v.p.

46. Le Coran est un livre sacré.

47. Cette tour est 2 fois plus haute.

48. Je n'ai pas commandé du jus d'orange, j'ai commandé du jus de pêche.

49. C'est (l') une des plus belles villes du Brésil.

50. Il s'est marié avec une paysanne pauvre.

51. La lionne n'a pas de crinière.

52. Ces livres sont tous plus intéressants l'un que l'autre (les uns que les autres).

53. C'est la région la moins développée de Russie.

54. Diane la Chasseresse est la soeur d'Apollon.

55. J'ai mangé une orange amère.

56. Cette salle est plus chaude à côté de la nôtre.

57. Tu as du blanc sur la joue.

58. Elle a choisi la chambre la plus grande et la plus claire.

59. Mets du beurre dans les pommes de terre.

60. Il a tant de qualités rares!

## TEST D'ÉVALUATION № 2

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.1.\_1 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Nous .... des châtaignes à grands coups de sabots.

a. écorcons

c. écorssons

b. écorçons

d. écorccons

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.1.\_2 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Nous ..... la mer qui est bleue et blanche à l'infini.

a. longeons

c. longuons

b. longons

d. longueons

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.1.\_3 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je ..... comme si j'avais bu.

a. chancele

c. chancelle

b. chancèle

d. chancéle

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.1.\_4 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Tes yeux fatigués .....

a. larmoyent

c. larmoie

b. larmoye

d. larmoient

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_5 легкое дихотомическая Choisir**

**la forme correcte:**

Il .... les nuits sans sommeil, le travail qui commence à l'aube.

a. connaît

c. connais

b. connaît

d. connaisse

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_6 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Une paix immense ..... dans l'espace.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a. se répand | c. se repand |
| b. se répent | d. se répend |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_7 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Le sucre ..... dans l'eau.

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a. se dissous | c. se dissoux |
| b. se dissout | d. sedissolve |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_8 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Nous ..... le froid.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a. crainons  | c. craignez  |
| b. crainnons | d. craignons |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_9 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Vous lui ..... de fumer ici?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| a. interdites | c. interdisez |
| b. interdises | d. interdis   |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_10 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Tu ..... une grande expérience.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| a. acquiers | c. acquères   |
| b. acquiert | d. acquièrent |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 1.3.\_11 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Ces arbres ..... de bons fruits.

- |                |               |
|----------------|---------------|
| a. produissent | c. produisent |
|----------------|---------------|

b. produit

d. produis

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_12 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

N' ..... pas peur de cet homme.

a. aies

c. ayes

b. aie

d. ays

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_13 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Réveillez- ..... à six heures.

a. moi

c. me

b. mois

d. m'

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_14 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Ne ..... pas contre lui. Tu lui fais peur.

a. cries

c. criez

b. crie

d. criez

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_15 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

..... te contenir.

a. sais

c. sache

b. save

d. saches

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_16 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

..... attentif en traversant la rue.

a. sais

c. soyes

b. sois

d. soys

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_17 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Tu dois travailler davantage. Pense à ton examen! .... -y!

- |           |           |
|-----------|-----------|
| a. pense  | c. pens   |
| b. penses | d. pensez |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_18 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Lis ces nouvelles à ta soeur cadette. Lis-...- .....

- |            |             |
|------------|-------------|
| a. les-lui | c. les-leur |
| b. lui-les | d. leur-les |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_19 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Parle-moi de ton travail. Parle-.....

- |           |          |
|-----------|----------|
| a. moi-en | c. m'en  |
| b. en-moi | d. en-me |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_20 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

..... vous asseoir, madame.

- |             |            |
|-------------|------------|
| a. voulez   | c. veillez |
| b. veuillez | d. vouldz  |

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.1.\_21 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Galilée a montré que la Terre tourne.

- a. le verbe "tourner" est au *présent historique*
- b. le verbe "tourner" est au *présent de narration*
- c. le verbe "tourner" est au *présent de répétition ou d'habitude*
- d. le verbe "tourner" est au *présent omnitemporel*

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.1.\_22 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

La nuit était sombre. Un cri déchira la nuit. Soudain la porte s'ouvre.

- a. le verbe “s’ouvrir” est au *présent historique*
- b. le verbe “s’ouvrir” est au *présent de narration*
- c. le verbe “s’ouvrir” est au *présent de répétition ou d’habitude*
- d. le verbe “s’ouvrir” est au *présent omnitemporel*

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.7.\_23 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Ses grosses mains rouges (*pétrir, imparfait*) un chapeau mou d’un gris sale.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.8.\_24 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Il (*prendre, plus-que-parfait*) pour son mariage une cravate sombre.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.5.\_25 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Le taxi me (*déposer, passé simple*) au coin de la rue de Rennes.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.10.\_26 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Il s’en (*serepentir, futur simple*).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 4.1.\_27 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Ne (*pouvoir, conditionnel présent*)-vous pas me donner quelques cigarettes pour le voyage?

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.12.\_28 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Où est mon peigne? Je l’ (*oublier, futur antérieur*) dans la salle de bain.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.\_29 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Il (*devenir, passé composé*) tout pâle en apprenant la nouvelle.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.13.1.\_30 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Le ministre a déclaré qu'il (*se présenter, futur dans le passé*) aux prochaines élections présidentielles.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.1\_31 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Quels soins il (*falloir, passé composé*)!

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.11.\_32 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Le temps change, il (*pleuvoir, futur immédiat*).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_33 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Tu me fatigues! (*s'en aller, impératif présent*)!

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_34 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

(*lire, impératif passé, 2<sup>e</sup> personne du pluriel*) ce livre dans trois jours.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.1\_35 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Je n'ai pas toujours retenu toutes les choses que j' (*étudier, passé composé*).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2.\_36 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

(*s'adresser, impératif présent, 2<sup>e</sup> personne du pluriel*) au guichet № 4.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.6.\_37 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Quand l'orateur (*obtenir, passé antérieur*) le silence, il commença son discours.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.4.\_38 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Dès que j'(*finir, passé surcomposé*) de manger, je suis sorti.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.13.4.\_39 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Elle crut que je (*partir, plus-que-parfait immédiat*).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.1.\_40 среднее дихотомическая**

**Mettre les verbes entre parenthèses aux temps indiqués:**

Cette maison ne vaut pas les huit cent mille euros qu'elle (*coûter, passé composé*).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.\_41 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Она набила себе шишку (*se faire une bosse*).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.2.\_42 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я никого не пригласила на свой день рождения.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.10.\_43 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я буду отсутствовать с 17 по 30.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.11.\_44 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Это ты сей час уйдешь!

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 3.\_45 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Спроси у него, выучил ли он это правило.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 4.1.\_46 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Если бы не дождь, мы бы легко нашли их следы (*trace*, f).

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.8.\_47 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Ему показалось, что он уже слышал этот голос.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 3.\_48 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Я спросил у него, что он ест.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.12\_49 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Как только я вернусь, я тебе позвоню.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.13\_50 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Я не поняла, где я нахожусь.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 4.1\_51 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Если ты мне дашь его адрес, я завтра напишу ему.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.9\_52 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Она только что вышла.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.2\_53 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Объясните мне, что здесь происходит.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.13.1\_54 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Он мне сказал, что он обязательно придет.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.\_55 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я быстро спустился по лестнице.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.3.1.\_55 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Какой выход (*solution*, f) вы нашли?

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 4.1.\_56 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Если бы он родился в 1920 году, сколько лет ему было бы сейчас?

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.13.1.\_57 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

На этой фотографии, я только что родилась.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 3.\_58 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я спросил у нее, кого она увидела.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.12.\_59 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я не нахожу своей линейки, вероятно я ее потерял.

**Задание ПГ ФЯ Т32 П 2.13.3.\_60 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я собиралась лечь спать, когда он мне позвонил.

## Правильные ответы к тестовому заданию № 2

- |       |       |                     |
|-------|-------|---------------------|
| 1. b  | 11. c | 21. d               |
| 2. a  | 12. b | 22. b               |
| 3. c  | 13. a | 23. pétrissaient    |
| 4. d  | 14. b | 24. avait pris      |
| 5. b  | 15. c | 25. déposa          |
| 6. a  | 16. b | 26. (se) repentira  |
| 7. b  | 17. b | 27. pourriez        |
| 8. d  | 18. a | 28. aurai oublié    |
| 9. a  | 19. c | 29. devint          |
| 10. a | 20. b | 30. se présenterait |
31. a fallu  
32. va pleuvoir  
33. va-t-en  
34. ayez lu  
35. étudiées  
36. adressez-vous  
37. eut obtenu  
38. ai eu fini  
39. venais de partir  
40. a coûté  
41. Elle s'est fait une bosse.  
42. Je n'ai invité personne à mon anniversaire.  
43. Je serai absent du 17 au 30.  
44. Tu vas tomber!  
45. Demande-lui, s'il a appris cette règle.  
46. Sans la pluie, nous aurions trouvé leurs traces.  
47. Il lui a semblé qu'il avait déjà entendu cette voix.  
48. Je lui ai demandé ce qu'il mangeait.  
49. Dès que je serai rentré(e), je te téléphonerai.

50. Je n'ai pas compris où je me trouvais.
51. Si tu me donnes son adresse, je lui écrirai demain.
52. Elle vient de sortir.
53. Expliquez-moi ce qui se passe ici.
54. Il m'a dit qu'il viendrait obligatoirement.
55. J'ai vite descendu l'escalier.
56. Quelle solution avez-vous trouvée?
57. Sur cette photo, je venais de naître.
58. Je lui ai demandé, qui elle avait vu.
59. Je ne trouve pas ma règle, je l'aurai perdue.
60. J'allais me coucher, quand il m'a téléphoné.

## TEST D'ÉVALUATION № 3

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_1 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Pourvu qu'il ..... beau!

a. fait

c. fasse

b. ferait

d. faille

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_2 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je ne connais personne qui ..... réciter ce poème par coeur.

a. puisse

c. peut

b. puis

d. pourrait

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_3 легкое дихотомическая Choisir la forme correcte:**

Quelque savant que l'on ....., on a toujours quelque chose à apprendre.

a. est

c. sois

b. serait

d. soit

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_4 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Écoutez ce récit avant que je ne .....

a. répons

c. répons

b. réponde

d. vaisrépondre

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_5 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Quoi que tu ..... au sujet de cette affaire, ne dis rien.

a. saches

c. sache

b. sais

d. saves

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_6 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je doute qu'il ..... assez d'énergie.

- |        |        |
|--------|--------|
| a. a   | c. ait |
| b. ais | d. ayt |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_7 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Réglons cette affaire à moins que vous ne ..... réfléchir.

- |             |            |
|-------------|------------|
| a. voulliez | c. voulez  |
| b. veuillez | d. vouliez |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_8 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il faut que vous ..... ce livre.

- |           |            |
|-----------|------------|
| a. lisez  | c. avez lu |
| b. lisiez | d. ayez lu |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_9 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je doute fort qu'il ..... tout ce qu'il veut.

- |            |              |
|------------|--------------|
| a. obtint  | c. obtienne  |
| b. obtient | d. obtiendra |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_10 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je ne pensais pas que tout .... si mal.

- |           |          |
|-----------|----------|
| a. ailles | c. va    |
| b. allait | d. aille |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_11 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Quelque fragile qu'il ...., il a une santé de fer.

- |             |           |
|-------------|-----------|
| a. paraisse | c. paraît |
| b. parais   | d. paraît |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_12 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il est trop jeune pour qu'on lui .... de voyager seul en train.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| a. permets  | c. permet     |
| b. permette | d. permettait |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_13 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Êtes-vous sûr que cela vous ..... ?

- |              |             |
|--------------|-------------|
| a. suffise   | c. suffit   |
| b. suffisiez | d. suffirez |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_14 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je ne crois pas qu'il vous ..... aujourd'hui.

- |              |             |
|--------------|-------------|
| a. reçoit    | c. reçoive  |
| b. recevrait | d. recevait |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_15 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il n'est pas tolérable qu'un homme ..... de faim.

- |           |          |
|-----------|----------|
| a. meurre | c. mort  |
| b. meure  | d. meurt |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_16 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je ne crois pas qu'il .... clairement le danger qu'il court.

- |         |         |
|---------|---------|
| a. voit | c. vois |
| b. voye | d. voie |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_17 легкое дихотомическая Choisir la forme correcte:**

Elle cache tout de peur que ses grands frères ne lui .... ses trésors.

- |             |              |
|-------------|--------------|
| a. prennent | c. prennent  |
| b. prenne   | d. prendront |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_18 легкое дихотомическая Choisir la forme correcte:**

Il arrive que les rossignols .... un moment tous ensemble.

- |            |               |
|------------|---------------|
| a. se tait | c. se taisent |
| b. se tais | d. se taise   |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_19 легкое дихотомическая Choisir la forme correcte:**

Le professeur exige que nous ..... ce travail.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a. finissons | c. finissons |
| b. finirons  | d. finirions |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.1.\_20 легкое дихотомическая Choisir la forme correcte:**

Est-il possible qu'il ..... si tard et qu'il rate son train?

- |          |            |
|----------|------------|
| a. sors  | c. sort    |
| b. sorte | d. sortait |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.5.\_21 среднее дихотомическая Choisir la forme correcte:**

..... raisons que vous donniez, vous ne convaincrez personne.

- |                |             |
|----------------|-------------|
| a. quelles que | c. quelque  |
| b. quels que   | d. quelques |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.5.\_22 среднее дихотомическая Choisir la forme correcte:**

..... vous fassiez, faites-le avec soin.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| a. quoique  | c. quoiques |
| b. quoi que | d. quequoi  |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 3.1.1.\_23 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Voilà les noms des personnes ..... à ce concours.

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| a. participant   | c. participants |
| b. participantes | d. participante |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 3.1.\_24 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je me suis brûlé la langue ..... du thé trop chaud.

- |             |              |
|-------------|--------------|
| a. ayant bu | c. en buvant |
| b. bu       | d. buvant    |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 2.2.\_25 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il est mort sans ..... de ses crimes.

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| a. se repentir    | c. s'avoir repenti |
| b. s'être repenti | d. s'êtrerepentie  |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.2.\_26 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Tu crois que j' ..... des défauts?

- |         |        |
|---------|--------|
| a. aies | c. aie |
| b. ait  | d. ai  |

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.2.\_27 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Crois-tu que j' ..... des défauts?

- |        |         |
|--------|---------|
| a. aie | c. aies |
| b. ait | d. ai   |

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.3.\_28 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

C'est le meilleur cadeau que j' .....

a. ai jamais reçu

c. aie jamais reçu

b. ai reçu jamais

d. aie reçu jamais

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 3.3.\_29 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

..... à 9 du soir, j'ai dormi jusqu'au matin.

a. m'ayant endormi

c. s'étant endormi

b. s'ayant endormi

d. m'étant endormi

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 2.2.\_30 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il a tout deviné avant ..... ta lettre.

a. d'avoir lue

c. avoir lu

b. d'avoir lu

d. avoir lue

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 4.1.1.\_31 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

La branche est brisée ... vent.

a. avec le

c. du

b. par le

d. au

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 4.1.2.\_32 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Les paysans éparpillés dans la rizière étaient coiffés ... larges chapeaux.

a. aux

c. des

b. par

d. de

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.1.\_33 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Qu'il ..... ! Je voudrais rester seul.

a. parte

c. soit parti

b. part

d. ait parti

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 4.\_34 среднее дихотомическая Choisir la variante correcte:**

Le verbe est à la forme passive dans:

a. Je suis allé chercher du travail de ville en ville.

b. Voici le jeune printemps, il est né, le soleil revient.

c. La profonde chanson était chantée par les oiseaux né d'hier.

d. Les haies s'étaient pavoisées.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.3.\_35 среднее дихотомическая Choisir la variante correcte:**

Le verbe est à *l'imparfait du subjonctif* dans :

a. Il aurait fallu que tu courusses vite pour leur échapper.

b. La matinée lui parut longue.

c. Il faut que tu coupes le pain.

d. Je voulus parcourir le monde.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.4.\_36 среднее дихотомическая Choisir la variante correcte:**

Le verbe est au *plus-que-parfait du subjonctif* dans:

a. Il resta immobile sur le palier quelques instants après qu'elle eut refermé la porte.

b. Il t'hébergera à condition que tu sois rentré à l'heure.

c. La vendeuse attend que nous ayons choisi un livre.

d. Elle voulait qu'il eût lavé la voiture avant midi.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 3.1.\_37 среднее дихотомическая Choisir la forme correcte:**

..... mal, il ôta ses lunettes et les essuya.

a. en voyant

c. ayant vu

b. voyant

d. vu

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.2.\_38 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je suis sûre qu'il ..... le grelot de la porte.

a. aie entendu

c. a entendu

b. est entendu

d. ait entaedu

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 2.2.\_39 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Je ne me souviens pas de .... mon numéro de téléphone.

a. vous avoir donner

c. avoir vous donné

b. avoir vous donner

d. vous avoir donné

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 4.\_40 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante correcte:**

Cette caravane ..... de 12 chameaux.

a. a composé

b. est composée

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 2.4.\_41 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я слышала, как бьется его сердце.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 4.\_42 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Этот замок был разрушен англичанами в XII веке.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 3.1.1.\_43 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Я застал её (*trouver qqn*) плачущей над его фотографиями.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.5.\_44 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Кем бы вы ни были, вы должны уважать закон.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.4.\_45 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Я уйду, пока он не вернулся.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 4.\_46 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Этот роман уже переведен на французский язык.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.5.\_47 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Что бы он ни говорил, не слушай его.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 3.3.\_48 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Обернувшись, я увидела, что он идет за мной (*suivreqqn*).

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.4.\_49 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Он всегда громко говорит, чтобы его все слышали.

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 4.\_50 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Дипломатические отношения между этими странами были прерваны (*rompre*).

**Задание ПГ ФЯ ТЗЗ П 1.5.2.\_51 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Я не думаю, что можно ответить на все его вопросы.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.4.\_52 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Он говорит тихо из страха, что кто-нибудь услышит.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.5.\_53 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Где бы вы ни были, не забываете меня.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.5.\_54 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Какую бы книгу я ни читал, я читаю её с интересом.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.5.\_55 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Какой бы интересной ни была эта статья, никто не будет её читать.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 3.1.1.\_56 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Я встретил бедного человека, умирающего с голоду.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 3.1.3.\_57 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Он поет по утрам, когда бреется.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 4.\_58 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Эта телеграмма только что получена.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 4.\_59 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Она любима своими коллегами и друзьями.

**Задание ПГ ФЯ Т33 П 1.5.3.\_60 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Я ищу кого-нибудь, кто умеет водить машину.

### Правильные ответы к тестовому заданию №3

1. c	11. a	21. d	31. b
2. a	12. b	22. b	32. d
3. d	13. a	23. a	33. a
4. b	14. c	24. c	34. c
5. a	15. b	25. b	35. a
6. c	16. d	26. d	36. d
7. d	17. a	27. a	37. b
8. b	18. c	28. c	38. c
9. c	19. a	29. d	39. d
10. d	20. b	30. b	40. b

41. J'ai entendu son coeur battre (battre son coeur).  
42. Ce château a été détruit par les Anglais au XII<sup>e</sup> siècle.  
43. Je l'ai trouvée pleurant sur ses photos.  
44. Qui que vous soyez, vous devez respecter la loi.  
45. Je partirai avant qu'il ne revienne (ne soit revenu).  
46. Ce roman est déjà traduit en français.  
47. Quoi qu'il dise, ne l'écoute pas.  
48. M'étant retourné, j'ai vu qu'il me suivait.  
49. Il parle toujours à voix haute pour que tout le monde l'entende.  
50. Les relations diplomatiques entre ces pays ont été rompues.  
51. Je ne pense pas qu'on puisse répondre à toutes ses questions.  
52. Il parle à voix basse de peur que quelqu'un (ne) l'entende.  
53. Où que vous soyez, ne m'oubliez pas.  
54. Quelque livre que je lise, je le lis avec intérêt.  
55. Si (aussi, quelque) intéressant que soit cet article, personne ne le lira.  
56. J'ai rencontré un pauvre homme mourant de faim.  
57. Le matin il chante (tout) en rasant.  
58. Ce télégramme vient d'être reçu.  
59. Elle est aimée de ses collègues et de ses amis.  
60. Je cherche quelqu'un qui sache conduire une voiture.

## TEST D'ÉVALUATION № 4

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_1 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Cet ami pour ..... vous avez sacrifié votre repos ne vous est guère reconnaissant.

- |        |          |
|--------|----------|
| a. qui | c. quoi  |
| b. que | d. cequi |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_2 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Les abricots ..... tu as cueillis ne sont pas mûrs.

- |        |          |
|--------|----------|
| a. qui | c. quoi  |
| b. que | d. ceque |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_3 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je vous conseille de lire ce livre ..... j'aime beaucoup.

- |            |         |
|------------|---------|
| a. de quoi | c. dont |
| b. de qui  | d. que  |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.6.\_4 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

..... de ces deux livres préfères-tu?

- |             |           |
|-------------|-----------|
| a. laquelle | c. quel   |
| b. lequel   | d. quelle |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_5 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

..... homme est sans pitié.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| a. celui-là | c. cet      |
| b. ce       | d. celui-ci |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_6 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

C'est un bon roman, mais je préfère .....

- |             |         |
|-------------|---------|
| a. celui-là | c. ce   |
| b. celui-ci | d. ceci |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_7 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il joignit ses vœux à ..... de ses amis.

- |        |           |
|--------|-----------|
| a. ces | c. celles |
| b. ce  | d. ceux   |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.3.\_8 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Mon devoir d'algèbre est plus difficile que .....

- |              |          |
|--------------|----------|
| a. la tienne | c. ton   |
| b. le tien   | d. leton |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_9 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Est-ce ... qui le leur as interdit?

- |        |            |
|--------|------------|
| a. toi | c. le tien |
| b. tu  | d. ton     |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_10 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Le bruit des moteurs couvrait ..... de sa voix.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| a. celle    | c. celui    |
| b. celle-ci | d. celui-là |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_11 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Elle était tendre, elle ..... était toujours.

- |       |       |
|-------|-------|
| a. en | c. y  |
| b. l' | d. la |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_12 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je les appelle terroristes parce qu'ils ..... sont.

- |       |        |
|-------|--------|
| a. en | c. les |
| b. y  | d. le  |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.2.\_13 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

J'ai préparé du café. Vous allez .... prendre un bol avec nous?

- |       |         |
|-------|---------|
| a. en | b. y    |
| c. le | d. d'en |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.2.\_14 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

À quoi pensez-vous? À la vie? Je préfère ne pas .... penser.

- |       |       |
|-------|-------|
| a. en | c. y  |
| b. le | d. ce |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.1.\_15 легкое дихотомическая**

**Remplacez le mot en gros caractères:**

Il nous a accueillis **avec chaleur**.

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| a. chaleureusement | c. chaleureusément  |
| b. chaleureusement | d. chaleureusamment |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_16 легкое дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Ils partent. Et ..... ? Je reste.

- |       |        |
|-------|--------|
| a. tu | c. toi |
| b. te | d. ton |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_17 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

..... doit être intéressant.

- |         |         |
|---------|---------|
| a. ce   | c. cela |
| b. ceci | d. cet  |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_18 легкое дихотомическая Choisir la**  
**forme correcte:**

Internet est le réseau à l'aide .... on peut correspondre avec le monde entier.

- |            |                |
|------------|----------------|
| a. dont    | c. de laquelle |
| b. de quoi | d. duquel      |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_19 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

La police est arrivée à la minute ..... il fermait la porte.

- |         |          |
|---------|----------|
| a. dont | c. quand |
| b. qu'  | d. où    |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_20 легкое дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Je le plains ..... que jamais.

- |               |          |
|---------------|----------|
| a. plus grand | c. aussi |
| b. plus       | d. assez |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_21 среднее дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Je les aperçois. .... eux.

- |          |           |
|----------|-----------|
| a. C'est | b. Cesont |
|----------|-----------|

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_22 среднее дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Vous avez promis de la rendre heureuse. N'oubliez jamais .....

- |         |         |
|---------|---------|
| a. cela | b. ceci |
|---------|---------|

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.3.\_23 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Mon fils est du même âge que .....

a. votre

b. levôtre

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_24 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Retenez bien .... : tu ne dois plus me poser de questions.

a. cela

b. ceci

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_25 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Je lirai moi-même les lettres .....

a. m'adressées

c. adressées à moi

b. m'adressés

d. à moiadressées

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.2.\_26 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

La chouette chasse les rongeurs et ..... nourrit.

a. s'y

c. s'en

b. y se

d. ense

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.1.\_27 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Il faut agir .....

a. prudemment

b. prudamment

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_28 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante incorrecte:**

a. Ce chirurgien que nous admirons sa compétence l'a sauvé.

b. La voix dont notre mère nous parle est douce à notre oreille.

c. C'est une aventure dont je me souviendrai longtemps.

d. Les peupliers dont on voit l'image dans le fleuve, frissonnent sous la brise.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_29 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante incorrecte:**

- a. Je vous suis reconnaissant des faveurs dont vous me comlez.
- b. La clef dont on se sert est toujours claire.
- c. Tu trouveras ici ce dont tu as besoin.
- d. La maison dont à la façade grimpe un rosier est historique.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_30 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante incorrecte:**

- a. Le livre dont vous parlez est très intéressant.
- b. Rapporte-moi le livre que je t'ai prêté.
- c. Le livre de qui vous parlez est très intéressant.
- d. C'est une affaire dont je vois l'importance.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_31 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Quand on est au service de quelqu'un, on n'est plus à .....

- |        |         |
|--------|---------|
| a. lui | c. elle |
| b. soi | d. se   |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_32 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Elle est très sûre .....

- |            |           |
|------------|-----------|
| a. de soi  | c. de lui |
| b. du sien | d. d'elle |

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_33 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Le meuble dans .... on garde les vêtements est une armoire.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| a. laquelle | c. lesquels   |
| b. lequel   | d. lesquelles |

**Задание ПГ ФЯ ТЗ4 П 1.4.\_34 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

J'aime ..... Schubert que Schumann.

- |          |           |
|----------|-----------|
| a. aussi | c. autant |
| b. assez | d. tant   |

**Задание ПГ ФЯ ТЗ4 П 2.5.\_35 среднее дихотомическая Choisir**

**la forme correcte:**

J'aime me tenir sur le balcon .... je peux voir le spectacle de la rue.

- |         |           |
|---------|-----------|
| a. d'où | c. ou     |
| b. où   | d. oubien |

**Задание ПГ ФЯ ТЗ4 П 2.5.\_36 среднее дихотомическая**

**Choisir la forme correcte:**

Tu sais ..... je me suis toujours battu.

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| a. ce contre que  | c. ce contre qui    |
| b. ce contre quoi | d. ce contre lequel |

**Задание ПГ ФЯ ТЗ4 П 2.3.\_37 среднее дихотомическая**

**Choisir la variante incorrecte:**

- a. C'est le portable de Marie.
- b. C'est celui de Marie.
- c. Ce portable est à moi.
- d. Ce portable est de moi.

**Задание ПГ ФЯ ТЗ4 П 2.2.\_38 среднее дихотомическая**

**Donnez la réponse affirmative à la question:**

Tu as acheté une voiture ?

- a. Oui, j'en ai achetée.
- b. Oui, j'en ai acheté.
- c. Oui, j'en ai acheté une.
- d. Oui, j'en ai achetée une.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_39 среднее дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Elle a ..... de vêtements qu'une star de Hollywood.

a. tellement

c. tant

b. aussi

d. autant

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.2.\_40 среднее дихотомическая**  
**Choisir la forme correcte:**

Il y a du lait? ..... voici!.

a. en

c. y

b. le

d. -

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_41 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Отдыхайте как можно больше!

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_42 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Чем больше я об этом думаю, тем больше я этого боюсь.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_43 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Выготовы? Да, готовы.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_44 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Ты думаешь только о себе.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_45 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Окна этого дома меньше.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.3.\_46 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Вам нужна моя помощь, а мне – ваша.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_47 трудное дихотомическая Donner**

**l'équivalent français:**

Возьмите эту шляпу. Она красивее, чем та, которую вы только что мерили.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.4.\_48 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Мой сын родился в тот год, когда я защитила диссертацию.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.3.\_49 трудное дихотомическая Donner**

**l'équivalent français:**

Кто выиграл? Наши.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.1.\_50 трудное дихотомическая Donner**

**l'équivalent français:**

Каждый за себя!

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.2.\_51 трудное дихотомическая Donner**

**l'équivalent français:**

У тебя есть идея? У меня их тысяча!

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_52 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Вот девушка, в которую влюблен мой брат.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_53 трудное дихотомическая**

**Donner l'équivalent français:**

Это компания, на (*pour*) которую я работаю.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_54 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Вот с чего я хотел бы начать.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_55 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Насколько она внимательна, настолько он рассеян.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_56 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

В этой коробке меньше спичек.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_57 трудное дихотомическая**  
**Donner l'équivalent français:**

Он все забыл. Тем лучше для него.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_58 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Чем больше сыра ты положишь, тем вкуснее будет это блюдо.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 1.4.\_59 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Он лучше всех это понимает.

**Задание ПГ ФЯ Т34 П 2.5.\_60 трудное дихотомическая**  
**Donnerl'équivalentfrançais:**

Мы подошли к дому, на крыше которого сидел черный кот.

#### Правильные ответы к тестовому заданию №4

1. a	11. b	21. a	31. b
2. b	12. d	22. a	32. d
3. d	13. a	23. b	33. b
4. b	14. c	24. b	34. c
5. c	15. b	25. d	35. a
6. a	16. c	26. c	36. b
7. d	17. a	27. a	37. d
8. b	18. d	28. a	38. c
9. a	19. d	29. d	39. d
10. c	20. b	30. c	40. a

41. Reposez-vous le plus possible!

42. Plus j'y pense, plus j'en ai peur.

43. Êtes-vous prêts? Oui, nous le sommes.

44. Tu ne penses qu'à toi.

45. Les fenêtres de cette maison sont plus petites.

46. Vous avez besoin de mon aide, et moi, j'ai besoin de la vôtre.

47. Prenez ce chapeau. Il est plus beau que celui que vous venez d'essayer.

48. Mon fils est né à l'an où j'ai soutenu ma thèse.

49. Qui a gagné? Les nôtres.

50. Chacun pour soi!

51. Tu as une idée? J'en ai mille.

52. Voici la jeune fille dont mon frère est amoureux.

53. C'est la compagnie pour laquelle je travaille.

54. Voici par quoi je voudrais commencer.

55. Autant elle est attentive, autant il est distrait.

56. Il y a plus d'allumettes dans cette boîte.

57. Il a tout oublié. Tant mieux pour lui.

58. Plus tu mettras de fromage, plus ce plat sera délicieux.

59. Il le comprend le mieux.

60. Nous nous sommes approchés de la maison sur le toit de laquelle il y avait un chat noir.

## LES SYMBOLES CHIMIQUES

nombre de masse de l'isotope de longue durée de vie

$\uparrow$ <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">[227]</div> <div style="margin-left: 10px;">89</div> </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 10px; width: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="margin-bottom: 5px;">2</div> <div style="margin-bottom: 5px;">9</div> <div style="margin-bottom: 5px;">18</div> <div style="margin-bottom: 5px;">32</div> <div style="margin-bottom: 5px;">18</div> <div style="margin-bottom: 5px;">8</div> <div style="margin-bottom: 5px;">2</div> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Ac</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">9</div> </div> <div style="margin-top: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">actinium</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">18</div> </div> </div> </div>	<p>→ numéro atomique de l'élément</p>           <p>→ nombre d'électrons de la couche</p>
↕	(le corps) se dégage à l'état gazeux ; se précipite ; se dépose
→	Réagir sur qch ; se combiner à
+	Plus ou réagir sur qch
=	Égal à ou donner
→ ←	La réaction réversible ; l'équitable
+ ; -	Plus, moins (обозначает заряд иона, читается: positif, négatif)






P.ex. :








$NH_4^+$	ène ach quatre, ion positif (ion à une charge positive)
$Fe^{++}$	fer, ion à double charge positive
$NO_3$	ène o trois, ion négatif
$S^{--}$	èce, ion à double charge négative
e (electron)	электрон


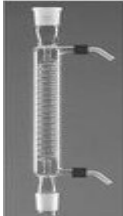





P.ex.

$30^{--} - 6e \rightarrow 30$	trois 0 binégatif moins six électrons donnent trois 0
-------------------------------	--

## LES USTENSILES CHIMIQUES DE LABORATOIRE

Le tube à essais	Пробирка	
Le gobelet	Химический стакан	
L'éprouvette graduée	Мензурка, мерный цилиндр	
L'entonnoir	Воронка	
Le matras mélangeur	Мерная колба	

La bouteille à filtrer	Колба Бунзена	
La fiole de Kjeldahl	Колба Кьельдаля	
Le matras à fond plat	Колба плоскодонная	
Le matras à fond rond	Колба круглодонная	
La vase conique	Колба коническая	
La bouteille à trois cols	Колба круглодонная с 3-мя горловинами	
La bouteille à deux cols	Колба круглодонная с 2-мя горловинами	

L'entonnoir séparateur	Воронка делительная	
Le condensateur à serpentín	Холодильник спиральный	
Le compte-goutte	Капельница	
L'entonnoir à filtrer	Фильтровальная воронка	
Le générateur de gaz de Kipp	Газогенератор Киппа	
La boîte de Pétri	Чаша Петри	
La capsule d'évaporation	Выпарная чашка	

## VOCABULAIRE

*A*

acétylation (f)	ацетилирование
acide (m)	кислота
~ benzene sufonique	бензолсульфо́кислота
~ cholique	холевая кислота
~ concentré	концентрированная кислота
~ cystéique	цистеиновая кислота
~ fluorhydrique	фтористоводородная кислота
~ glutamique	глутаминовая кислота
~ hypophosphorique	фосфороноватая кислота
~ lactique	молочная кислота
~ phosphorique	фосфорная кислота
~ organique	органическая кислота
~ oxalique	щавелевая кислота
acidification (f)	подкисление
acier (m)	сталь
actinomycète (f)	актинолицетин
addition (f)	добавка
affinage (m)	рафинирование, очистка
agent (m)	реактив
alkali (m)	щелочь
alcalinité (f)	щелочность
alcalinoterreux -se	щелочноземельный
alcaloïde (m)	алкалоид
alcool (m)	спирт

alkyd (m)	алкидная смола
aluminate (m)	алюминат, соль алюминиевой кислоты
~ de sodium	алюминат натрия
alumine (f)	гидроокись алюминия
aminante (m)	асбест
amine (f)	амин
ammoniac (m)	аммиак
antimousse	пеногасящий
aromatique	ароматическое соединение
atome (m)	атом
~ chaud	“горячий” атом

### *B*

bauxite (f)	боксит
benzène (m)	бензол
bouillie (f)	раствор, паста
~ de chaux	известковая масса
brasure (f)	пайка, место спаивания
brûleur (m)	горелка
bain (m)	ванна, обрабатывающий раствор

### *C*

cadmiage (m)	кадмирование
calcaire (m)	известняк
calcination (f)	обжиг, прокаливание
calorifuge (m)	термоизолятор
capacité (f)	мощность
carbochimie (f)	химия угля
carbonatation (f)	образование карбоната
carbonate (m)	карбонат
~ de sodium	карбонат натрия

carbonisation (f)	коксование
carburant (m)	топливо, горючее
carbure (m)	карбид
~ de calcium	карбид кальция
catalyseur (m)	катализатор
caoutchouc (m)	Каучук
~ chloré	хлоркаучук
~ synthétique	синтетический каучук
charbon (m)	уголь, каменный уголь
chaux (m)	известь
chloration (f)	хлорирование
chlorobenzène (m)	хлорбензол
chlorure (m)	хлористое соединение
~ d'hydrogène	хлористый водород
~ mercurique	хлорная ртуть
chromage (m)	хромирование
ciment (m)	цемент
coagulation (f)	коагуляция, свертывание
Coefficient (m)	коэффициент
~ de dilatation	коэффициент расширения
~ de transmission calorique	коэффициент теплоотдачи
cokéfaction (f)	коксование
cokerie (f)	коксохимический завод, производство кокса
combustible (m)	топливо
compatible	совместимый
composé (m)	соединение
~ carboné	углеродное соединение
compression (f)	сжатие
comprimer	сжимать

conducteur (m)	проводник
~ de la chaleur	проводник тепла
contamination (f)	загрязнение
corroder	вызывать коррозию
craquement (m)	растрескивание
cuisson (f)	прокаливание, обжиг
cumène (m)	кумол, изопропилбензол
cyanamide (f)	цианамид
~ calcique	цианамид кальция
cystine (f)	цистин
<i>D</i>	
débris (m, pl)	отходы
décapant (m)	растворитель
déchets (m, pl)	отходы
~ radioactifs	радиоактивные отходы
décolorant (m)	отбеливающее средство, отбеливатель
décomposer	разлагать
dépôt (m)	отложение, осадок
dérivé (m)	производный продукт
~ du fluor	фторопроизводный продукт
~ pétrolier	нефтепродукт
désinfectant (m)	дезинфицирующее средство
détergent (m)	моющее средство
diffraction (f)	преломление, дифракция
dioxyde (m)	двуокись
discerner	различать, распознавать
dispersion (f)	рассеивание, дисперсия
dissocier	разлагаться
dommage (m)	ущерб
drastique	сильнодействующий

eau (f)  
     ~ ammoniacale  
     ~ oxygénée  
 eaux-vannes (f, pl)  
 effluent (m)  
 électrolytique  
 émaillage (m)  
 émailler  
 encre (f)  
 endothermicité (f)  
 enduit (m)  
     ~ protecteur  
 engedrer  
 entropie (f)  
 environnement (m)  
 enzyme (m)  
 éphémère  
 étain (m)  
 étanche  
 état (m)  
     ~ fondu  
     ~ pâteux  
 éthanolamine (f)  
 éthène (m)  
 évaporation (f)

fer-carbonyle (m)  
 fiabilité (f)

## *E'*

вода  
     аммиачная вода  
     перекись водорода  
 сточные воды  
 жидкие отходы, газовые отходы  
 электролитический  
 эмалирование  
 эмалировать  
 краска, чернила  
 эндоментричность  
 оболочка  
     защитная оболочка  
 производить  
 энтропия  
 окружающая среда  
 энзим, фермент  
 недолговечный  
 олово  
 непроницаемый, герметичный  
 состояние  
     расплавленное состояние  
     вязкое состояние  
 этаноламин, коламин  
 этен, этилен  
 испарение, выпаривание

## *F'*

карбонил железа  
 надежность

fil (m) de verre	стекловолокно
filiation (f)	радиоактивный ряд
film (m)	пленка
~ protecteur	защитная пленка
~ d'oxyde	окислительная пленка
fission (f)	расщепление
fissuration (f)	образование трещин
fluor (m)	фтор
fonte (f)	чугун
forgeabilité (f)	ковкость
fourneau (m)	печь
fragile	хрупкий, ломкий
frittage (m)	обжиг, спекание
fritter	обжигать
fuel (m)	жидкое топливо, мазут
fugitive, -ve	нестойкий
fumigène	дымовой, дымообразующий

### *G*

galvanization (f)	цинкование
gomme (f)	каучук
gonfler	набухать, наполнять
goudron (m)	гудрон, деготь, смола
graisse (f)	смазка, жир
grès (m)	песчаник, керамическое изделие
grillage (m)	обжиг, прокаливание
gypse (m)	гипс

### *H*

hémicellulose (f)	гемицеллюлоза
hémihydrate (m)	полугидрат

homologue (m)	гомолог, гомологическое соединение
huile (f)	масло
~ essentielle	эфирное масло
hydratation (f)	гидратация
hydrofuge	водонепроницаемый
<i>I</i>	
incorporer	вводить, добавлять, внедрить
inhérent-e	присущий, свойственный
inhibiteur (m)	ингибитор, замедлитель
ininflamnable	невоспламеняющийся
injection (f)	впрыскивание
immerger	погружать
immersion (f)	погружение
immobiliser	сковывать
impact (m)	толчок
impondérable	невесомый
inertie (f)	инертность
inoxydable	нержавеющий
irradiation (f)	излучение, облучение
isolant (m)	изоляционный материал
<i>J</i>	
joint (m)	шов, спай
<i>K'</i>	
kaolin (m)	каолин
<i>L</i>	
laiton (m)	латунь
laque (f)	лак, пигмент
lessivage (m)	выщелачивание, беление

liant (m)	связующее вещество
<i>M</i>	
magnésie (f)	окись магния
marais (m, pl) salants	Соляные разработки
métallisation (f)	металлизация
métaux (m, pl)	металлы
~ ferreux	черные металлы
~ non ferreux	цветные металлы
méthanol (m)	метанол, метиловый спирт
méthionine (f)	метионин
minimiser	принижать, преуменьшать
moulage (m)	литье, отливка
mouler	отливать

<i>N</i>	
naphtalène (m)	нафталин
nickelage (m)	никелирование
nitrile (m)	нитрил

<i>O</i>	
obsolète	устаревший
oléfine (m)	олефины, этиленовые углеводороды
organométallique	металлоорганический
oxychloration (f)	обработка окисью хлора
oxychlorure (m)	оксихлорид
ozonation (f)	озонирование

<i>P</i>	
parvenir	достигать
pellicule (f)	пленка
~ protectrice	защитная пленка

permanent-e	постоянный, непрерывный
permanganate (m)	соль марганцовой кислоты
persulfate (m)	персульфат
pétard (m)	заряд взрывчатого вещества
phosphatation (f)	фосфатирование
pigment (m)	пигмент, красящее вещество
plâtre (m)	гипс, алебастр
pollution (f)	загрязнение
porcelain (f)	фарфор
pression (f)	давление
protection (f)	защита
pulpe (f)	древесная масса
pyrolyse (f)	пиролиз, термолиз
<i>Q</i>	
quinonique	хиноновый
<i>R</i>	
radionucléide (m)	радиоактивный изотоп
réacteur (m)	реактор
~ à neutrons thermiques et modérés	реактор на тепловых нейтронах с замедлителем
~nucléaire à haut flux	ядерный реактор с сильным потоком частиц
recuit (m)	отжиг, закаливание
refractaire (m)	огнеупорный материал
résistance (a)	сопротивление, стойкость
revêtement (m)	покрытие
ronger	разъедать
rouille (f)	ржавчина
rouillir	ржаветь

	<i>S</i>
saturation (f)	насыщение
sel (m)	соль
~ ignigène	выпаренная соль
~ marin	морская соль
sidérurgie (f)	Черная металлургия
solution (f)	раствор
~ alkaline	щелочный раствор
~ aqueuse diluée	слабый водный раствор
~ saline	солевой раствор
solvent (m)	растворитель
sulfamide (m)	сульфамид, сульфаниламид
styrène (m)	стирол, винилбензол

	<i>T'</i>
taux (m)	процентное содержание
tenace	вязкий
teneur (f)	содержание, состав
~ faible	низкое содержание
tension (f)	напряжение
tenue (f)	стойкость, устойчивость
tétrachlorure (m)	тетрахлорид
~ de carbone	тетрахлорметан
tifomycine (f)	хлоромицетин
toluène (m)	толуол
tour (m)	башня
~ de blanchissement	отбеливающая башня
toxicologie (f)	токсикология
traceur (m)	меченый атом
translucide	прозрачный

transuraniens (m, pl)

transvasement (m)

trempage (m)

трансурановые элементы

переливание, перекачивание

замачивание

*U*

urée (f)

карбид

usinage (m)

механическая обработка

ustensile (f)

химическая посуда, инструмент

*V*

vapocraquage (m)

крекинг в паровой фазе, парофазный

крекинг

véhicule (m)

растворитель (летучий)

vernis (m)

лак

~ épargine

защитный лак

volatilisation (f)

улетучивание, возгонка

*Z*

zinc (m)

цинк

zingage (m)

цинкование

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воробьев Ю.К.* Перевод как языковая политика в русской культуре XVIII в. (источниковедческий и культурологический аспекты): учеб. пособие. – II-е изд., перераб. – Саранск: Изд-во мордовского университета, 2007. – 100 с.
2. *Галкина Г.Д., Андреев Р.А.* Учебник французского языка: для химико-технологических вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 335 с.
3. *Кузнецов В.Г.* Функциональные стили современного французского языка. Публицистический и научный. – М.: Либроком, 2011. – 232 с.
4. *Трефилов Д.Ф.* Занимательная химия. – М.: Высшая школа, 1989. – 94 с.
5. *Arnaud P.* Si la chimie m'était contée. – P.: Belin, 2002. – 197 p.
6. *Lemarchand H.* L'indispensable en thermodynamique chimique: les fondements. – P.: Bréal, 2004. – 80 p.
7. *Legrand J.-G.* L'indispensable en thermodynamique chimique: les applications. – P.: Bréal, 2004. – 96 p.
8. *Mcquarrie D., Rock P.* Chimie générale. – Bruxelles: De Boeck, 2012. – 1118 p.
9. *Menten de Horne P., Tiggelen B.* Dictionnaire de chimie une approche etymologique et historique. – Bruxelles: De Boeck, 2013. – 395 p.
10. L'ensemble des thèses de doctorat soutenues en France depuis 1985 est signalé. – URL: [www.theses.fr](http://www.theses.fr)

*Учебное издание*

**МАНАЕНКО Елена Александровна**

**СНІМІЕ: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО РАЗВИТИЮ  
НАВЫКОВ РАБОТЫ С ФРАНЦУЗСКИМИ ТЕКСТАМИ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ХИМИЯ»**

Подписано в печать 30.11.2018 г.

Бумага офсетная. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. печ. лист. 7,79. Уч. изд. л. 5,2. Заказ № 6751. Тираж 30 экз.

Издательство Южного федерального университета.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции

Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.

344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 243-41-66.

