

Évolution et diversité du vivant (101-NYA-05)

Page du NYA

[DECCLIC I](#)

(cliquez sur la pomme)

COURS 1 : Concepts de biologie et notions minimales de chimie

CAMPBELL [Chapitre 1](#) : L'exploration de la vieCAMPBELL [Chapitre 1](#) : Introduction: dix thèmes intégrateurs pour l'étude des vivants3^e édition [Chapitre 2](#) : L'organisation chimique fondamentale de la vie2^e édition [Chapitre 2](#) : L'organisation chimique fondamentale de la vie

Chapitre 1 : L'exploration de la vie : p. 1 à 29

Concept 1.1	Les biologistes explorent la vie dans toute son étendue, de la molécule jusqu'à la biosphère
1.	<p>Connaître et appliquer les caractéristiques de la vie : reproduction, utilisation de l'énergie, réponse aux facteurs de l'environnement, ... Page 1 et figure 1.2</p> <ol style="list-style-type: none"> L'ordre de sa structure (résultant de l'organisation complexe de ses niveaux d'organisation). Son besoin d'énergie (via la nourriture) afin de maintenir la cohésion de sa structure ordonnée. Sa capacité à croître et à se développer. Sa capacité à se reproduire. (Les structures non vivantes ne se reproduisent pas.) Sa sensibilité le rendant capable de réagir à l'environnement. Sa capacité à maintenir son milieu interne (sang, liquide extracellulaire, ...) dans un état de stabilité relative ce qui permet aux cellules qui le constituent de se maintenir en vie. Cet état stable est l'homéostasie. Sa capacité à évoluer dans l'environnement changeant de la Terre et donc de ce fait, à s'adapter. Les meilleurs gènes sont sélectionnés et se transmettent de génération en génération car ils favorisent la survie de l'individu qui les possède.
2.	<p>Connaître et appliquer les niveaux hiérarchiques du vivant : atome, molécule, organite... Pages 3 et 4 et figure 1.3</p> <p>Les atomes sont les unités structurales chimiques de la matière.</p>
ATOME	Exemples d'atomes : l'atome d'oxygène et l'atome d'azote.
MOLÉCULE	Regroupement d'atomes en molécules minérales (molécules sans carbone) ou en molécules organiques (à base de carbone)
	Exemples de molécules :
	<ul style="list-style-type: none"> MINÉRALES : une molécule de dioxygène (O₂) et une molécule de sel (NaCl) ORGANIKUES : les sucres, les graisses, les protéines et les acides nucléiques (ADN et ARN) sont quatre catégories de molécules organiques.
ORGANITE (Petit organe)	Regroupement de molécules en une structure qui a un rôle "spécifique" dans la cellule.
	Exemple d'organite : Les chloroplastes des cellules végétales fabriquent les sucres qui nourrissent la plante.
CELLULE	Regroupement des organites en une unité vivante : la cellule ; une cellule a une fonction spécifique. Certains organismes ne sont formés que d'une seule cellule : ce sont les unicellulaires comme les paramécies et les bactéries. La plupart des organismes sont cependant pluricellulaires.
	Exemples de cellules : Les cellules osseuses ont une fonction de soutien et les cellules musculaires permettent le déplacement grâce à leur contractilité.
TISSU	Regroupement de cellules semblables en un tissu ayant une fonction spécifique.
	Les quatre tissus fondamentaux de l'organisme :
	<ol style="list-style-type: none"> Le tissu conjonctif qui emboîte les organes et remplit les espaces. Le tissu épithélial qui forme le revêtement des conduits internes et la peau. Le tissu nerveux qui fait communiquer les cellules entre elles. Le tissu musculaire qui rend le mouvement possible.
ORGANE	Regroupement de tissus en un organe ayant une fonction spécifique. La plupart des organes contiennent les quatre tissus fondamentaux. Ainsi, l'organe « estomac » contient des muscles qui brassent la nourriture, un épithélium qui tapisse son intérieur, des nerfs qui commandent les muscles et les glandes et du tissu conjonctif qui emboîte l'organe et remplit ses vides.
	Exemples d'organes : Poumons, reins, cerveau, etc.
SYSTÈME	Regroupement d'organes ayant une fonction spécifique.
	Exemple d'un système : Le système digestif englobe les organes servant à la digestion. Il inclut le tube digestif, le foie, le pancréas, les glandes salivaires et la vésicule biliaire.
	Autres systèmes : Pulmonaire, cardio-vasculaire, urinaire, épithélial, etc.
ORGANISME	Regroupement des systèmes qui travaillent en synergie pour garder la vie.
	Des organismes : Grenouille, sapin, humain, etc.
POPULATION	Ensemble de tous les organismes de la même espèce qui vivent dans une région donnée et à un moment donné.
	Des populations : Tigres d'une prairie, cèdres d'une forêt, élèves de la classe de bio, etc.
COMMUNAUTÉ	Regroupement des êtres vivants (populations végétales et animales) qui vivent dans une région donnée et à un moment donné.
	Un exemple d'une communauté : Les tigres d'une prairie avec les herbes, les arbres, les hyènes, les antilopes, etc.
ÉCOSYSTÈME	Regroupement de tout ce qui est vivant et non vivant dans une région donnée, et de toutes leurs interrelations.
	Un exemple d'écosystème : Une roche et ce qu'elle recouvre : terre, humidité, air, insectes, algues, etc.
3.	<p>Reconnaître que les organismes sont des systèmes ouverts qui échangent sans cesse de la matière et de l'énergie avec leur environnement.</p> <p>Gros plan sur les écosystèmes et page 3</p>
4.	<p>Savoir que la cellule est l'unité structurale et fonctionnelle de tout être vivant car elle est capable d'accomplir toutes les activités de la vie.</p> <p>Gros plan sur les cellules : page 3 et figure 1.5</p>
5.	<p>Reconnaître que la perpétuation de la vie repose sur l'information héréditaire de la cellule (son ADN) et faire les liens entre chromosomes, ADN, gènes et protéines. Information héréditaire : pp. 3 et 7 et figures 1.5, 1.6 et 1.7</p> <ul style="list-style-type: none"> Les cellules renferment des chromosomes. Chaque chromosome est formé d'une seule et longue molécule d'ADN et de protéines associées. figure 19.2 Sur chaque molécule d'ADN sont disposés des centaines ou des milliers de gènes. Un gène est un programme permettant de fabriquer une molécule de protéine. Les protéines sont de diverse nature : anticorps pour la défense immunitaire, protéines contractiles des muscles, enzymes pour la catalyse

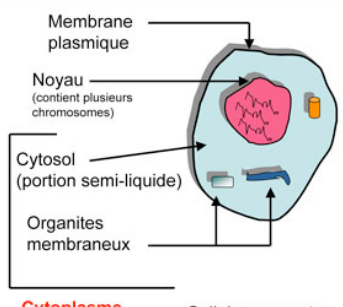
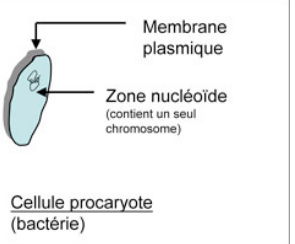
- dans la cellule, etc.
- En résumé, l'ADN fournit le plan détaillé pour faire les protéines et les protéines sont les outils qui servent réellement à construire la cellule et à la garder en vie.
- En plus de fournir le plan des protéines, l'ADN se réplique lorsque la cellule s'apprête à se diviser de sorte que chacune des deux cellules filles hérite d'un ensemble de gènes complet. Ainsi, chacun de nous provenons d'une cellule unique (fusion du spermatozoïde et de l'ovule) contenant l'ADN de nos deux parents. La répllication de cet ADN a ensuite transmis les gènes aux billions de cellules qui nous composent.
- Le génome de l'individu est l'ensemble des gènes qu'il a reçu de ses parents.

6. Connaître les principales différences entre les deux types fondamentaux de cellules : procaryotes et eucaryotes. p. 7 , p. 101, p. 577 , p. 580

Points communs

- Une membrane plasmique (contour de la cellule).
- De l'information génétique sous forme d'ADN.

Différences

<p>CELLULE EUCARYOTE figure 1.8</p>	 <p>Membrane plasmique Noyau (contient plusieurs chromosomes) Cytosol (portion semi-liquide) Organites membraneux Cytoplasme Cellule eucaryote</p>	<p>CELLULE PROCARYOTE figure 1.8</p> <p>La cellule bactérienne</p>	 <p>Membrane plasmique Zone nucléoïde (contient un seul chromosome) Cellule procaryote (bactérie)</p>
PLUS RÉCENTE	(2 milliards années — ma)	PLUS ANCIENNE	(3,5 milliards années)
PLUS GROSSE	(environ 50 µm)	TRÈS PETITE	(environ 5 µm)
VÉRITABLE NOYAU	Plusieurs chromosomes linéaires à l'intérieur d'une enveloppe membraneuse formant ainsi un véritable noyau.	ZONE « NUCLÉOÏDE » Pas de vrai noyau	Un seul et long chromosome circulaire et fortement replié. N'est pas séparé du cytosol par une membrane. Cytosol : portion semi-liquide du cytoplasme
ORGANITES MEMBRANEUX	Il y a des petits organes cellulaires en suspension dans le cytosol. Ils sont entourés par une membrane. Exemples d'organites : Le noyau (le plus gros des organites), les chloroplastes, les mitochondries.... Cytosol : portion semi-liquide du cytoplasme Cytoplasme : Ensemble formé du cytosol et des organites et souvent défini comme étant la zone située entre le noyau et la membrane plasmique.	PAS D'ORGANITES MEMBRANEUX	
Représentants	Tous les autres êtres vivants.		Bactéries et Archéobactéries

Concept 1.2 Un système biologique constitue une entité beaucoup plus grande que la somme de ses parties

7. Comprendre le concept d'émergence : l'apparition, à chaque niveau d'organisation supérieur, de nouvelles propriétés qui n'existaient pas au niveau inférieur. Page 8

L'émergence est l'apparition, à chaque niveau d'organisation, de nouvelles propriétés qui n'existaient pas au niveau inférieur (l'estomac est un organe capable de digérer contrairement à ses tissus constitutifs) ; ces propriétés nouvelles résultent de l'interaction des composants d'un niveau donné. Ainsi, plus on monte dans l'échelle biologique, plus les performances augmentent.

8. Réaliser que la vie est une propriété émergente.

Les êtres vivants se caractérisent par leur très grande organisation qui repose sur une hiérarchie de niveaux structuraux, chacun des niveaux s'édifiant à partir du niveau inférieur. Le fonctionnement adéquat de chacun de ces niveaux hiérarchiques repose sur l'intégrité du niveau inférieur et est subordonné au niveau supérieur. La vie repose sur l'intégrité de tous ses niveaux structuraux.

Si on détruit l'intégrité structurale d'un organisme en lui enlevant un organe vital, par exemple, l'organisme meurt. Par opposition, si on casse une roche en plusieurs fragments, la roche garde toutes ses propriétés.

9. Identifier les deux mécanismes de régulation qui permettent de garder l'homéostasie (une caractéristique du vivant) : la rétro-inhibition et la rétroactivation. p. 10, figures 1.11 et 1.12

Rétro-inhibition :

Ralentissement ou blocage d'un processus par le produit final issu du processus.

Rétroactivation :

Accélération d'un processus par le produit final issu du processus.

10. Saisir que la régulation par rétroaction se produit à tous les niveaux de l'organisation biologique, de la simple molécule jusqu'à la biosphère. p. 11

Exemples :

Si le taux d'oxygène sanguin diminue, la respiration s'accélère et le fait remonter.
Si le nombre de proies chute, le nombre de prédateurs chute aussi.

Concept 1.3 Les biologistes explorent la vie telle qu'elle se manifeste dans sa fabuleuse diversité

11. Reconnaître que la vie présente une grande diversité. p. 11 et figure 1.13

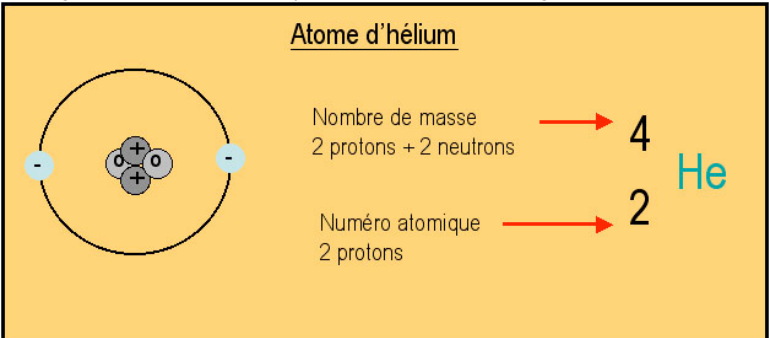
On connaît environ 1 800 000 espèces.

12. Définir taxinomie (science de la classification) : branche de la biologie qui a pour objet de nommer les espèces et de les classer en groupes de plus en plus larges, selon leur lien de parenté. pp. 11, 17 et 18, figure 1.14

	Chaque espèce occupe l'extrémité d'une branche de l'arbre généalogique de la classification. En remontant les ramifications de l'arbre occupées par les espèces apparentées, on rencontre l'espèce ancestrale de ces espèces proches. À ce niveau, les branches sont plus grosses. Il y a d'autres branches à côté et celles-ci sont occupées par des espèces qui se ressemblent beaucoup mais moins que dans les branches supérieures. Si on remonte ces branches on rencontre un autre ancêtre commun plus ancien. En remontant plus loin encore dans le temps on trouve des groupes ayant un ancêtre commun encore plus lointain. Théoriquement on pourrait ainsi remonter l'arbre généalogique jusqu'à temps de rencontrer le prototype archaïque apparu dans un certain contexte sur la Terre primitive, il y a environ 3,5 milliards d'années.	
13.	Nommer et distinguer les trois domaines du vivant : bactéries, archéobactéries et eucaryotes. p. 12 et p. 13, figure 1.15	
	Domaine des Bactéries	Bactéries les plus courantes. Réparties en plusieurs règnes.
	Domaine des Archéobactéries	Bactéries des milieux extrêmes. Réparties en plusieurs règnes. Anciennement, le règne des Monères
	Domaine des Eucaryotes	Règnes des Protistes. Un seul règne fourre-tout qui englobe de nombreux organismes autant unicellulaires que pluricellulaires et dont plusieurs font de la photosynthèse pour se nourrir. La tendance récente en taxinomie est de le diviser en plusieurs règnes.
		Règne des Végétaux Multicellulaires qui produisent leur nourriture par photosynthèse.
		Règne des Eumycètes Multicellulaires qui décomposent, à l'extérieur d'eux-mêmes, les organismes morts et les débris organiques puis en absorbent les sous-produits.
		Règne des Animaux Multicellulaires qui ingèrent leur nourriture et la digèrent à l'intérieur d'eux-mêmes.
14.	Reconnaître que les êtres vivants montrent une grande unité malgré leur grande diversité. p. 13, figures 1.16	
	Les êtres vivants sont très variés et pourtant au niveau cellulaire et moléculaire ils se ressemblent.	
	Exemple au niveau moléculaire	Même code génétique dans l'ADN
	Exemple au niveau cellulaire	Mêmes structures des cils chez les bactéries et les animaux
Concept 1.4	L'évolution explique l'unité et la diversité du vivant	
15.	Définir l'évolution des espèces, selon Darwin. p. 15	
	L'évolution des espèces est une «descendance avec modification» c'est-à-dire une succession d'ancêtres ayant subi des transformations progressives au fil des générations.	
16.	Reconnaître que l'unité et la diversité du vivant s'explique par le processus de l'évolution. p. 14 et p. 15, figures 1.19	
	L'unité s'explique par le fait que les espèces ont des caractères communs qui proviennent de leurs ancêtres communs. La diversité résulte des modifications apparues au fur et à mesure que ces espèces se sont séparées de leurs ancêtres communs.	
17.	Décrire le mécanisme de l'évolution de Charles Darwin : la sélection naturelle et l'appliquer dans des situations concrètes. p. 15, figure 1.21	
	Il y a des variations entre les individus d'une population. Dans la lutte pour la survie, les individus qui présentent les caractères les mieux adaptés à leur milieu sont favorisés et engendrent plus de descendants que les autres. Les caractères favorables s'accumulent avec le temps. La population évolue.	
18.	Comprendre que la sélection naturelle conduit une espèce à s'adapter à son milieu. p. 15, figure 1.22	
	Les membres antérieurs des mammifères sont tous faits sur le même plan mais ils se sont modifiés sous l'effet de la sélection naturelle sur des millions de générations dans divers contextes environnementaux.	
	Exemples : Aile de la chauve-souris, patte avant du cheval, nageoire de la baleine et bras de l'humain.	
19.	Réaliser la corrélation constante entre la structure (forme) et la fonction à tous les niveaux de l'organisation biologique. Figure 1.22	
	La structure anatomique (cellule, organe, système) détermine la fonction réalisable par cette structure.	
	Exemple de corrélation au niveau cellulaire	Les longs prolongements des neurones permettent la communication rapide des messages nerveux.
	Exemple de corrélation au niveau de l'organisme	Les longs doigts palmés de la chauve-souris lui permettent de voler.
20.	Savoir que la corrélation structure / fonction est un produit à long terme de la sélection naturelle, selon Darwin. Figure 1.22	
21.	Comprendre que l'arbre de la vie — l'arbre généalogique du vivant — est le reflet de l'évolution du prototype primitif apparu il y a fort longtemps et ayant évolué par la sélection naturelle, selon Darwin. p. 16 et 17, figure 1.23	
Concept 1.5	Les biologistes utilisent divers processus de recherche pour étudier les êtres vivants.	
22.	Nommer les deux voies que peut emprunter la recherche en vue d'acquérir de nouvelles connaissances. p. 18	
	L'approche descriptive et l'approche par hypothèses.	
23.	Décrire et appliquer l'approche descriptive. p. 18	
	(Décrire les structures d'une cellule, décrire le génome des espèces...)	1. S'attache à décrire la nature par une observation attentive et une analyse minutieuse des données. 2. La cueillette des données se fait à l'aide de nos sens et d'outils qui les prolongent (règle, microscope, balance, ...). 3. Les données peuvent être qualitatives ou quantitatives. 4. L'analyse rigoureuse des données peut aboutir à des conclusions importantes.
	Procède par observations et induction	5. Le raisonnement logique de l'approche descriptive est l'induction ou raisonnement inductif : on énonce une généralité à partir d'un grand nombre de faits particuliers.
	Un exemple de conclusion inductive	Pendant deux siècles, les biologistes ont vu qu'il y avait des cellules dans tous les échantillons qu'ils observaient au microscope. C'est ainsi que l'un d'entre eux, un jour, a généralisé en affirmant que tous les organismes étaient faits de cellules.
24.	Décrire et appliquer l'approche par hypothèses, un processus de recherche structuré qui correspond à la démarche scientifique. p. 19, figure 1.25	
	(Tenter d'expliquer pourquoi les racines poussent vers le sol, pourquoi le soleil se lève à l'est, pourquoi ...)	1. On observe un événement. 2. En lien avec cette observation, l'esprit curieux se pose une question. 3. On formule une hypothèse «plausible» pour répondre à la question.
	Procède par observations, induction et déduction	Par raisonnement inductif : formuler une généralité — l'hypothèse — à partir des faits particuliers que sont les observations. 4. On imagine une expérience pour vérifier l'hypothèse. Avant de procéder à cette expérience, on « prédit » ses résultats (si l'hypothèse est bonne). Par raisonnement déductif : extrapoler des résultats particuliers — les résultats

	<p>prévisibles de l'expérience — à partir de l'énoncé général qu'est l'hypothèse.</p> <ol style="list-style-type: none"> On procède à l'expérience comme telle et on recueille les données. On analyse les données et on tire la conclusion de l'expérience : l'hypothèse est réfutée ou non réfutée. Si les résultats «réfutent» l'hypothèse, il faut en faire une autre puis la vérifier à l'aide d'une autre expérience. Si les résultats «ne réfutent pas» l'hypothèse, celle-ci semble juste (jusqu'à preuve du contraire). On publie les résultats (rapport de laboratoire). 				
25.	<p>Formuler une hypothèse en terme de — Si — Et — Alors — afin de mettre en évidence l'aspect inductif et déductif de l'approche par hypothèses. p. 19</p> <p>Par exemple, dans le cas de la lampe : Si mes piles sont à plat (hypothèse) et que je remplace les piles (expérience que je prévois faire) alors la lampe devrait fonctionner (prédiction des résultats de l'expérience).</p>				
26.	<p>Connaître quelques principes fondamentaux concernant l'hypothèse scientifique : plausible, vérifiable, jamais prouvée hors de tout doute. pp. 19 et 20</p> <ol style="list-style-type: none"> Une hypothèse doit être plausible, basée sur l'expérience passée et sur les données fournies par l'approche descriptive. Une hypothèse doit être vérifiable, c'est-à-dire qu'on doit pouvoir démontrer sa validité à l'aide d'une expérience. Lors d'une étude expérimentale sur un sujet donné, il est préférable de faire plusieurs hypothèses, vérifiable chacune, par une expérience. La vérification appuie une hypothèse non pas en prouvant qu'elle est correcte mais en ne l'éliminant pas par réfutation. Autrement dit, même si les résultats d'une expérience semblent confirmer une hypothèse, cette hypothèse n'est pas pour autant prouvée hors de tout doute. Une hypothèse devient crédible parce qu'elle résiste aux différentes tentatives de réfutation et que les expériences éliminent (réfutent) les autres hypothèses. 				
27.	<p>Définir : variables indépendantes et dépendantes, être capable d'identifier les variables indépendantes (variables manipulées) dans une expérience. p. 22</p> <p>La variable indépendante est le facteur que l'on soupçonne être la cause du problème perçu et que l'on fait donc varier dans une expérience afin de vérifier son effet. C'est la variable que l'on manipule. Les variables dépendantes réagissent ou sont influencées par la variable dépendante ; elles sont des indicateurs des effets de la variable indépendante.</p> <p>Par exemple, dans un super-marché, je place un produit à hauteur des yeux des acheteurs et il est acheté souvent. Si je le déplace plus haut ou plus bas, son taux d'achat diminue. La hauteur du produit est la variable indépendante et le taux d'achat est la variable dépendante.</p>				
28.	<p>Réaliser qu'une expérience ne doit faire varier qu'une seule variable à la fois si l'on veut véritablement tester l'effet de cette variable. pp. 21 à 23, figure 1.27</p> <p>Si plusieurs variables sont soupçonnées, il faut une expérience différente pour chacune.</p>				
29.	<p>Définir : groupe expérimental et groupe témoin (groupe contrôle, expérience contrôlée) ; connaître leurs rôles. pp. 21 à 23, figures 1.27 et 1.28</p> <table border="1"> <tr> <td>Groupe expérimental</td> <td>Expérience où l'on «teste» le facteur étudié : la variable indépendante de l'expérience, celle que l'on manipule.</td> </tr> <tr> <td>Groupe témoin</td> <td>Expérience où le facteur étudié est absent, la variable à l'étude est absente.</td> </tr> </table> <p>Le groupe témoin sert de point de comparaison pour vérifier les effets de la modification de la variable dans le groupe expérimental tout en annulant les effets de variables non désirées (puisque ces variables non désirées se retrouvent tout autant dans le groupe expérimental). En d'autres mots, les chercheurs «contrôlent» les variables non désirées non pas en les éliminant par contrôle de l'environnement, mais en annulant leurs effets au moyen de groupes témoins.</p>	Groupe expérimental	Expérience où l'on «teste» le facteur étudié : la variable indépendante de l'expérience, celle que l'on manipule.	Groupe témoin	Expérience où le facteur étudié est absent, la variable à l'étude est absente.
Groupe expérimental	Expérience où l'on «teste» le facteur étudié : la variable indépendante de l'expérience, celle que l'on manipule.				
Groupe témoin	Expérience où le facteur étudié est absent, la variable à l'étude est absente.				

Chapitre 2 : L'organisation chimique fondamentale de la vie : p. 31 à 46

Introduction	Les fondements chimiques de la biologie				
30.	Réaliser que des notions minimales de chimie sont importantes pour être capable d'étudier le vivant. p. 31				
Concept 2.1	La matière est constituée d'éléments chimiques purs ou combinés ; les éléments combinés forment des composés.				
31.	<p>Définir : élément et composé. p. 32</p> <table border="1"> <tr> <td>Élément</td> <td>Substance impossible à décomposer au cours de réactions chimiques.</td> </tr> <tr> <td>Composé</td> <td>Substance formée de deux ou plusieurs éléments. Exemple : NaCl</td> </tr> </table>	Élément	Substance impossible à décomposer au cours de réactions chimiques.	Composé	Substance formée de deux ou plusieurs éléments. Exemple : NaCl
Élément	Substance impossible à décomposer au cours de réactions chimiques.				
Composé	Substance formée de deux ou plusieurs éléments. Exemple : NaCl				
32.	<p>Nommer les éléments les plus abondants de la matière vivante. p. 32</p> <p>CHON (96%) et CaKPS... (4%)</p>				
Concept 2.2	Les propriétés d'un élément sont déterminées par la structure de ses atomes				
33.	<p>Nommer correctement un atome à l'aide du symbole de l'élément ainsi que des chiffres indiquant son numéro atomique et sa masse atomique. p. 33</p> <p>On désigne un atome à l'aide d'un symbole altéré de chiffres à sa gauche.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><u>Atome d'hélium</u></p>  <p style="margin-left: 100px;"> Nombre de masse → 4 2 protons + 2 neutrons </p> <p style="margin-left: 100px;"> Numéro atomique → 2 2 protons </p> <p style="text-align: right; font-size: 2em; color: blue;">He</p> </div>				
34.	<p>Savoir qu'un atome est généralement neutre car il a autant de protons que d'électrons. p. 33</p> <p>L'atome d'hélium ci-dessus a deux protons. On déduit donc qu'il a deux électrons.</p>				
35.	Savoir qu'un élément est composé de tous les atomes qui ont les propriétés de cet élément. p. 33				

	<p>Ces atomes ont tous le même nombre de protons mais ils peuvent avoir un nombre différent de neutrons.</p> <p>Exemple :</p> <p>L'élément oxygène regroupe tous les atomes d'oxygène.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 4em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <p>$\checkmark {}^{16}\text{O} \rightarrow 8 \text{ protons et } 8 \text{ neutrons}$ (le plus abondant de l'élément)</p> <p>$\checkmark {}^{17}\text{O} \rightarrow 8 \text{ protons et } 9 \text{ neutrons}$</p> <p>$\checkmark {}^{18}\text{O} \rightarrow 8 \text{ protons et } 10 \text{ neutrons}$ (le plus lourd des trois)</p> </div> </div>																								
36.	<p>Comprendre la signification des isotopes : les atomes de l'élément qui ont un nombre différent de neutrons (mais toujours le même nombre de protons). p. 34</p> <p>Les isotopes sont les atomes de l'élément qui présentent un nombre différent de neutrons (mais un même nombre de protons). Exemples : Les trois isotopes de l'élément oxygène sont ${}^{16}\text{O}$, ${}^{17}\text{O}$ et ${}^{18}\text{O}$. Les isotopes de l'élément carbone sont ${}^{12}\text{C}$, ${}^{13}\text{C}$ et ${}^{14}\text{C}$.</p>																								
37.	<p>Connaître l'utilité des radio- isotopes en biologie. p. 34</p> <p>Datation des fossiles" Traceurs radioactifs qui permettent de suivre le cheminement de certains atomes dans le métabolisme ; ces traceurs sont utiles dans la recherche fondamentale et en médecine.</p>																								
38.	<p>Savoir que les propriétés chimiques de l'atome dépendent du nombre d'électrons de sa dernière couche d'électrons (couche périphérique). p. 37</p> <p>Quand deux atomes s'approchent, leurs noyaux demeurent très éloignés l'un de l'autre. Seuls leurs électrons périphériques entrent en contact et participent ainsi aux réactions chimiques. Ces électrons sont dits : de valence ou périphériques.</p>																								
39.	<p>Connaître le nombre d'électrons maximal qui remplit les trois premières couches électroniques : 2e- sur la 1ère couche, 8e- sur la 2ième et 8e- sur la 3ième couche. p. 37</p> <p>La première couche (couche K) est pleine et stable lorsqu'elle possède deux électrons. Seuls les atomes d'hydrogène et d'hélium n'ont qu'une couche électronique. La deuxième couche (couche L) est pleine et stable lorsqu'elle contient huit électrons. Les atomes de carbone, d'azote et d'oxygène, très abondants dans la matière vivante, ont deux couches électroniques. La troisième couche (couche M) est pleine et stable lorsqu'elle contient également (en général) huit électrons.</p>																								
40.	<p>Comprendre qu'un atome dont le dernier niveau énergétique est saturé ne réagit pas spontanément avec les atomes qu'il rencontre. p. 37</p> <p>Les atomes dits «inertes» ont leur couche périphérique saturée d'électrons. Ils ne peuvent donc réagir avec d'autres atomes. C'est le cas de l'hélium avec deux électrons sur son unique couche, du néon avec huit électrons sur sa deuxième et dernière couche et de l'argon avec huit électrons sur sa troisième et dernière couche.</p>																								
Concept 2.3	<p>La formation et la fonction des molécules dépendent des liaisons chimiques entre les atomes.</p>																								
41.	<p>Savoir que les atomes ayant une couche électronique périphérique incomplète se rapprochent et la complètent en mettant en commun leurs électrons de valence (partage) ou en les transférant complètement à l'autre atome (perte pour l'un et gain pour l'autre). p. 38</p>																								
42.	<p>Définir liaison chimique. p. 38</p> <p>Union entre deux atomes ayant réagi ensemble pour compléter leurs couches périphériques.</p>																								
43.	<p>Nommer les liaisons chimiques fortes. p. 38</p> <p>La liaison covalente (la plus forte) et la liaison ionique.</p>																								
44.	<p>Définir : liaison covalente, liaison covalente non polaire et liaison covalente polaire ; donner des exemples de chacune. pp. 38 et 39 et figures 2.11 et 2.12</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Liaison covalente</td> <td colspan="2">Liaison entre atomes par partage des électrons. les électrons circulent autour des deux atomes qui partagent.</td> </tr> <tr> <td>Liaison covalente non polaire</td> <td colspan="2">Le partage des électrons est égal. Les atomes ont la même affinité pour les électrons (la même électronégativité). La molécule formée ne présente pas de pôles négatif et positif.</td> </tr> <tr> <td>Une animation du Dec Virtuel</td> <td colspan="2">Exemples :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Le dihydrogène H₂ : figure 2.11a</td> <td>Chaque atome d'hydrogène partage un électron.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Le méthane CH₄ : figure 2.11d</td> <td>Le carbone et l'hydrogène ont presque la même affinité pour les électrons. En conséquence, les électrons passent à peu près autant de temps autour de l'hydrogène qu'autour du carbone. Le méthane est non polaire.</td> </tr> <tr> <td>Liaison covalente polaire</td> <td colspan="2">Le partage des électrons est inégal. Les atomes n'ont pas la même affinité pour les électrons (pas la même électronégativité). Les électrons passent plus de temps près de l'atome le plus électronégatif qui acquiert alors une charge partielle négative alors que l'autre atome acquiert une charge partielle positive. La molécule formée présente un pôle négatif et un pôle positif.</td> </tr> <tr> <td>Une animation du dec Virtuel</td> <td colspan="2">Exemples :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Une molécule d'eau : figure 2.12</td> <td>L'oxygène attire plus fortement à lui les électrons que l'hydrogène. En conséquence, l'oxygène acquiert une charge partielle négative et les atomes d'hydrogène acquièrent, chacun, une charge partielle positive. L'eau est une molécule polaire.</td> </tr> </table>	Liaison covalente	Liaison entre atomes par partage des électrons. les électrons circulent autour des deux atomes qui partagent.		Liaison covalente non polaire	Le partage des électrons est égal. Les atomes ont la même affinité pour les électrons (la même électronégativité). La molécule formée ne présente pas de pôles négatif et positif.		Une animation du Dec Virtuel	Exemples :			Le dihydrogène H₂ : figure 2.11a	Chaque atome d'hydrogène partage un électron.		Le méthane CH₄ : figure 2.11d	Le carbone et l'hydrogène ont presque la même affinité pour les électrons. En conséquence, les électrons passent à peu près autant de temps autour de l'hydrogène qu'autour du carbone. Le méthane est non polaire.	Liaison covalente polaire	Le partage des électrons est inégal. Les atomes n'ont pas la même affinité pour les électrons (pas la même électronégativité). Les électrons passent plus de temps près de l'atome le plus électronégatif qui acquiert alors une charge partielle négative alors que l'autre atome acquiert une charge partielle positive. La molécule formée présente un pôle négatif et un pôle positif.		Une animation du dec Virtuel	Exemples :			Une molécule d'eau : figure 2.12	L'oxygène attire plus fortement à lui les électrons que l'hydrogène. En conséquence, l'oxygène acquiert une charge partielle négative et les atomes d'hydrogène acquièrent, chacun, une charge partielle positive. L'eau est une molécule polaire.
Liaison covalente	Liaison entre atomes par partage des électrons. les électrons circulent autour des deux atomes qui partagent.																								
Liaison covalente non polaire	Le partage des électrons est égal. Les atomes ont la même affinité pour les électrons (la même électronégativité). La molécule formée ne présente pas de pôles négatif et positif.																								
Une animation du Dec Virtuel	Exemples :																								
	Le dihydrogène H₂ : figure 2.11a	Chaque atome d'hydrogène partage un électron.																							
	Le méthane CH₄ : figure 2.11d	Le carbone et l'hydrogène ont presque la même affinité pour les électrons. En conséquence, les électrons passent à peu près autant de temps autour de l'hydrogène qu'autour du carbone. Le méthane est non polaire.																							
Liaison covalente polaire	Le partage des électrons est inégal. Les atomes n'ont pas la même affinité pour les électrons (pas la même électronégativité). Les électrons passent plus de temps près de l'atome le plus électronégatif qui acquiert alors une charge partielle négative alors que l'autre atome acquiert une charge partielle positive. La molécule formée présente un pôle négatif et un pôle positif.																								
Une animation du dec Virtuel	Exemples :																								
	Une molécule d'eau : figure 2.12	L'oxygène attire plus fortement à lui les électrons que l'hydrogène. En conséquence, l'oxygène acquiert une charge partielle négative et les atomes d'hydrogène acquièrent, chacun, une charge partielle positive. L'eau est une molécule polaire.																							
45.	<p>Définir : liaison ionique, donner un exemple et savoir qu'une liaison ionique crée des ions : anions (-) et cations (+) . p. 40 et figures 2.13 et 2.14</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Liaison ionique Une animation du dec Virtuel</td> <td colspan="2">Liaison entre atomes par transfert d'un ou plusieurs électrons, d'un atome à l'autre ; l'atome qui donne les électrons devient positif et celui qui reçoit devient négatif.</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Un exemple : une molécule de NaCl figure 2.13</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Le chlore, fortement électronégatif, arrache complètement un électron au sodium. Cette réaction complète la couche périphérique des deux atomes. Le chlore est devenu un ion négatif (anion) et le sodium est devenu un ion positif (cation). Les atomes restent près l'un de l'autre suite à cette liaison en raison de l'attraction des charges opposées.</td> </tr> </table>	Liaison ionique Une animation du dec Virtuel	Liaison entre atomes par transfert d'un ou plusieurs électrons, d'un atome à l'autre ; l'atome qui donne les électrons devient positif et celui qui reçoit devient négatif.			Un exemple : une molécule de NaCl figure 2.13			Le chlore, fortement électronégatif, arrache complètement un électron au sodium. Cette réaction complète la couche périphérique des deux atomes. Le chlore est devenu un ion négatif (anion) et le sodium est devenu un ion positif (cation). Les atomes restent près l'un de l'autre suite à cette liaison en raison de l'attraction des charges opposées.																
Liaison ionique Une animation du dec Virtuel	Liaison entre atomes par transfert d'un ou plusieurs électrons, d'un atome à l'autre ; l'atome qui donne les électrons devient positif et celui qui reçoit devient négatif.																								
	Un exemple : une molécule de NaCl figure 2.13																								
	Le chlore, fortement électronégatif, arrache complètement un électron au sodium. Cette réaction complète la couche périphérique des deux atomes. Le chlore est devenu un ion négatif (anion) et le sodium est devenu un ion positif (cation). Les atomes restent près l'un de l'autre suite à cette liaison en raison de l'attraction des charges opposées.																								
46.	<p>Savoir qu'une combinaison stable d'atomes ayant complété leur dernière couche d'électrons forme des molécules ou des composés ioniques. pp. 38 et 41</p>																								

	Molécule	Formée d'atomes réunis par des liens covalents. Présente un nombre d'atomes définis, par exemple : H ₂ O
	Composé ionique (Cristal de sel) figure 2.13	Formée d'atomes réunis par des liens ioniques. Présente un nombre d'atomes indéfinis, par exemple : NaCl
47.	Définir : liaison hydrogène, donner des exemples et connaître deux rôles importants des liaisons faibles. p. 41	
	Liaison hydrogène	Liaisons faibles (s'établissent et se brisent facilement) entre des molécules déjà reliées par des liaisons covalentes polaires. Par attraction entre un atome légèrement négatif dans une molécule (souvent de l'oxygène) et un atome d'hydrogène légèrement positif dans une molécule voisine. Exemples : Entre des molécules d'eau figure 3.2 Les atomes d'hydrogène (charge partielle positive) de l'eau sont attirés par les atomes d'oxygène (charge partielle négative) d'autres molécules d'eau (— H ... O —) . Entre une molécule d'eau et une molécule d'ammoniac. figure 2.15 L'atome d'hydrogène (charge partielle positive) de l'eau est attiré par l'atome d'azote (charge partielle négative) de l'ammoniac (— H ... N —) .
	Rôles des liens hydrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Les liaisons hydrogène, étant faibles, s'établissent et se brisent facilement. Ceci permet de brefs contacts entre les molécules voisines qui réagissent puis se séparent • Les liaisons hydrogène renforcent la forme tridimensionnelle de certaines grosses molécules en créant de la cohésion entre leurs différentes parties..
Concept 2.4	Les réactions chimiques établissent et rompent des liaisons chimiques.	
48.	Définir : réaction chimique. p. 43	
	Formation et rupture de liaisons chimiques qui provoquent des modifications dans la composition de la matière.	

Lectures obligatoires et exercices à faire (édition no 3)

Chapitre 1	Chapitre 2
Tableau 1.1. p. 26 Révision du chapitre : p. 27 sauf les picots : 5, 6, 16, 17, 18, 19 et 20 Autoévaluations : 1 à 12, sauf 5 Retour sur les concepts : 1.1 : 2 et 3, 1.2 : 1 et 3, 1.3 : 2 et 1.5 : 1 à 4	Révision du chapitre : p. 44 sauf l'avant-dernier picot. Autoévaluations : 1 à 6 et 8 à 12 Retour sur les concepts : 2.1 : 1 et 2, 2.2 : 1 à 3 et 2.3 : 1 et 2