Centre de services scolaire des Premières-Seigneuries

Québec

TEST D'ÉQUIVALENCE DE NIVEAU DE SCOLARITÉ (TENS)

CAHIER PRÉPARATOIRE

SCIENCES DE LA NATURE



SARCA
CENTRE D'ÉDUCATION DES ADULTES / CSDPS

AOÛT 2026

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 - BIOLOGIE 4

LA CELLULE 5

LE SQUELETTE ET LES MUSCLES 6

LES MUSCLES 8

LE SOMMEIL 9

LES SYSTÈMES 9

LE SYSTÈME DIGESTIF 9

SAINE ALIMENTATION ET STYLE DE VIE ACTIF 11

LE SYSTÈME SANGUIN OU CIRCULATOIRE 12

LE SYSTÈME URINAIRE 14

LE SYSTÈME RESPIRATOIRE 15

LE SYSTÈME NERVEUX 16

LES ORGANES DES SENS 17

L'ŒIL EST L'ORGANE DE LA VUE 17

LA PEAU EST L'ORGANE DU TOUCHER 18

L'OREILLE EST L'ORGANE PRINCIPAL DE L'OUÏE 19

LE NEZ EST L'ORGANE DE L'ODORAT 21

LA LANGUE EST L'ORGANE PRINCIPAL DU GOÛT 21

LA GÉNÉTIQUE ET LA REPRODUCTION 23

LA REPRODUCTION 23

LA GÉNÉTIQUE 24

LA COMPOSITION DE L'AIR 25

L'EFFET DE SERRE 25

LA POLLUTION ET SES CONSÉQUENSES 25

COMPOSITION DE L'EAU ET LES ÉTATS DE L'EAU 26

POTENTIEL HYDROGÈNE OU PH (ACIDITÉ) 26

TRAITEMENT DES EAUX 27

RÉGIMES ALIMENTAIRES ET CHAÎNE ALIMENTAIRE 28

CHAÎNE ALIMENTAIRE 28

VÉGÉTATION ET FAUNE EN DANGER AU QUÉBEC 29

SYSTÈME INTERNATIONAL DES UNITÉS 31

INSTRUMENTS ET UNITÉS DE MESURE 32

HUMIDITÉ 35

LE SYSTÈME SOLAIRE 36

CHAPITRE 2 - CHIMIE 37

LES ÉTATS DE LA MATIÈRE 37

LES PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE 38

LES ÉLÉMENTS, LES COMPOSÉS, LES MÉLANGES ET LES RÉACTIONS CHIMIQUES 39

ÉLÉMENTS 39

COMPOSÉ 41

MÉLANGES 41

RÉACTIONS CHIMIQUES (voir liens au début du chapitre) 42

L'ATOME 44

CHAPITRE 3 - PHYSIQUE 46

L'OPTIQUE 46

ÉLECTRICITÉ 48

FORCES D'ATTRACTION ET DE RÉPULSION 48

COURANT ÉLECTRIQUE 48

LE SYSTÈME D'INFORMATION SUR LES MATIÈRES DANGEREUSES UTILISÉES AU TRAVAIL (SIMDUT) 51

AUTOÉVALUATION 52

CORRIGÉ 59

En complément de ce document, nous vous recommandons d'aller consulter le site https://www.alloprof.qc.ca/

CHAPITRE 1 - BIOLOGIE

La biologie est la science qui a pour objet l'étude des êtres vivants et principalement de l'être humain.

Les éléments révisés sont :

1. La cellule;
2. Le squelette et les muscles;
3. Les systèmes;
4. Les organes des sens;
5. La génétique et la reproduction;
6. La composition de l'air;
7. Composition de l'eau et les états de l'eau;
8. Régimes alimentaires et chaîne alimentaire;
9. Système international des unités;
10. Système solaire.

LA CELLULE

La cytologie est l'étude de la cellule.

La cellule est l'unité vivante de base chez tous les êtres vivants. Les cellules sont très petites et très nombreuses. Elles ne sont pas toutes identiques, car elles n'ont pas toutes le même rôle à remplir.

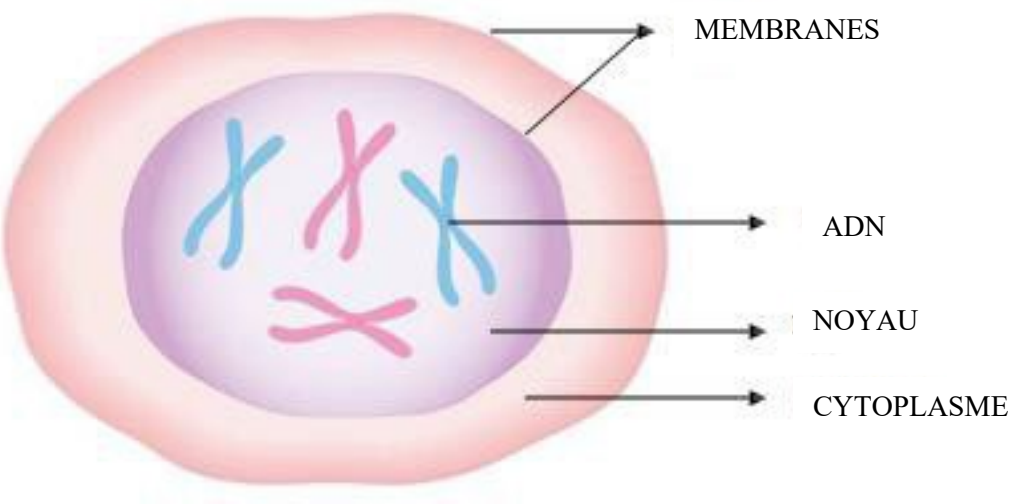
La cellule est composée des trois éléments suivants :

1. Le noyau;
2. Le cytoplasme;
3. Les membranes.

Vue au microscope, la cellule compte d'autres éléments.

Un tissu est un ensemble de cellules ayant une même fonction.

Exemple de la constitution d'une cellule
(http://www.gettyimages.ca/detail/illustration/cross-section-biomedical- illustration-of-royalty-free-illustration/141527465)



LE SQUELETTE ET LES MUSCLES

Le squelette humain compte 206 os répartis en deux zones :

1re zone :

- Le crâne;
- La colonne vertébrale;
- La cage thoracique.

2e zone :

- Les membres supérieurs;
- La ceinture scapulaire (région des omoplates);
- La ceinture pelvienne (région des os iliaques et du sacrum);
- Les membres inférieurs.

Les principaux os des membres supérieurs sont :

- L'humérus;
- Le radius;
- Le cubitus;
- Les phalanges.

Les principaux os des membres inférieurs sont :

- Le fémur;
- La rotule;
- Le tibia;
- Le péroné.

Les os grandissent jusqu' à l'âge de 20 ans. Puis, ils arrêtent de grandir. C'est pour cette raison que les adultes ne grandissent plus.

Il faut une alimentation équilibrée pour que les os grandissent.

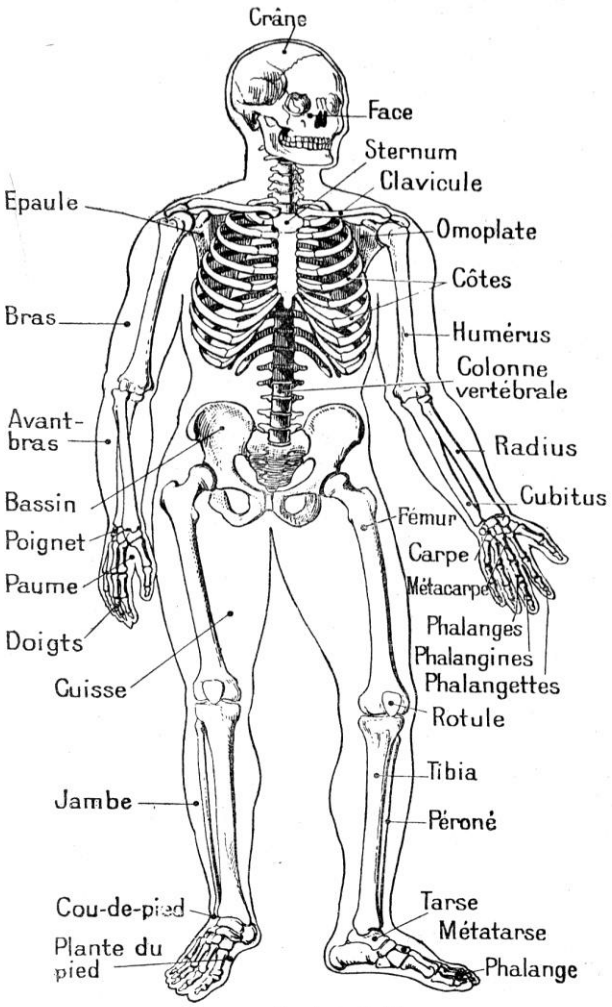
Les os grandissent... Ils vivent. Pour cela, il faut leur apporter des éléments indispensables : de la vitamine D et des aliments riches en calcium et en phosphore.

Des aliments riches en vitamine D : le lait, le beurre et le jaune d'œuf. La vitamine D naturelle est produite par la peau grâce aux rayons de soleil.

Des aliments riches en calcium : le lait et le fromage. Des aliments riches en phosphore : le poisson.

Pour bien grandir, il faut : boire du lait, aller au soleil et pratiquer du sport!

Planche anatomique du squelette humain (http://raf.dessins.free.fr/2bgal/img/images/homme- squelette.jpg)



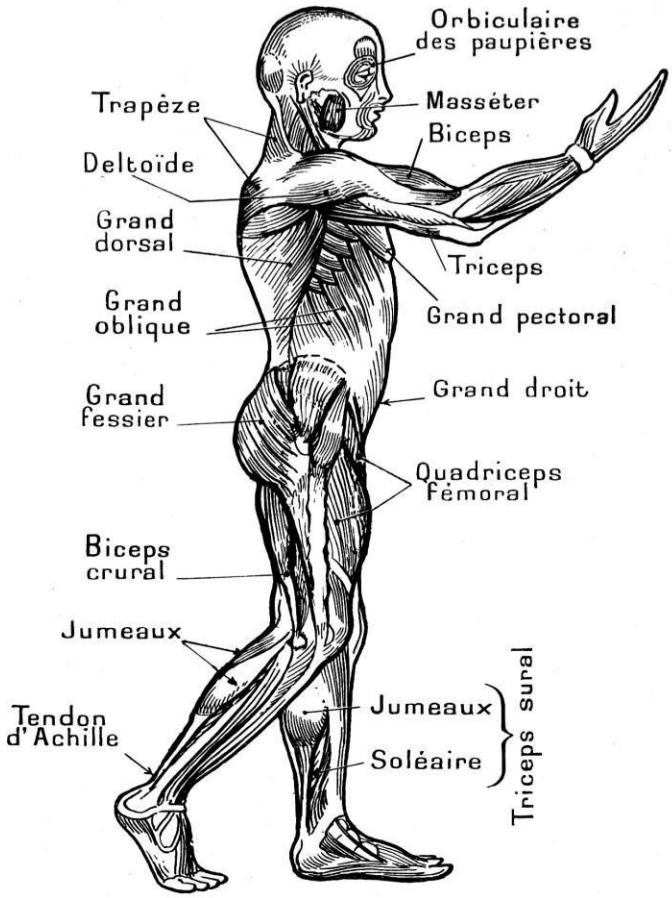
Squelette de l'homme.

LES MUSCLES

La structure contractile est constituée de faisceaux de fibres très élastiques. Les quelque 600 muscles du corps sont regroupés dans deux catégories; les muscles volontaires du squelette, entre autres le trapèze, le deltoïde et le quadriceps, et les muscles involontaires inclus dans les différents organes et viscères, entre autres le cœur, les vaisseaux sanguins et les intestins. On les classe en trois types, selon leur structure microscopique, le **muscle strié**, le **muscle lisse** et le **muscle cardiaque**.

Un muscle au travail produit des déchets dans l'organisme. Pendant le processus de détoxication des muscles que l'on appelle « autophagie », des déchets tels que les organites épuisés, des groupes de protéines toxiques, des pathogènes, du gaz carbonique sont éliminés par les cellules musculaires[1].

Planche anatomique de la musculature humaine
(http://raf.dessins.free.fr/dessin%20anatomie%20humaine%20-%20musculature.htm)



Musculature de l'homme, vue de profil.

[1] -I-DIÉTÉTIQUE.PRO. « Union européenne », *Toute la diététique*, http://www.i- dietetique.pro/?action=articles&id=7471, 7 décembre 2009.

LE SOMMEIL

Le sommeil pour l'être humain a autant d'importance que sa nutrition. En manque de sommeil, il ne peut avoir un corps équilibré.

La durée idéale du sommeil est celle qui permet de se sentir reposé et d'occuper sa journée sans la moindre fatigue.

Le nombre d'heures de sommeil varie en fonction de l'âge :

- Un bébé a besoin de 18 à 20 heures à la naissance, puis 14 à 15 heures environ à 1 an et 10 à 12 heures au cours de sa petite enfance;
- Un adolescent a besoin de 9 ou 10 heures de sommeil;
- Un adulte d'environ 7 à 8 heures;
- Une personne âgée a besoin de moins d'heures de sommeil[2].

LES SYSTÈMES

LE SYSTÈME DIGESTIF

La digestion est un ensemble d'actions mécaniques et de réactions chimiques transformant les aliments pour qu'ils soient absorbés.

Les principales parties sont :

- L'estomac;
- Le pancréas;
- L'intestin grêle ou le petit intestin;
- Le côlon ou gros intestin.

[2] SANTÉ MÉDECINE, *De combien d'heures de sommeil avons-nous besoin?* http://sante- medecine.commentcamarche.net/faq/261-de-combien-d-heures-de-sommeil-avons-nous-besoin

L'estomac est l'endroit où les aliments sont brassés plusieurs heures et imprégnés de sucs gastriques.

Le pancréas assure la régulation du sucre (glycémique) au niveau des tissus.

L'intestin grêle ou le petit intestin est le lieu où se fait l'absorption de toutes les substances nutritives de l'organisme.

Le côlon ou le gros intestin sert à faire cheminer les résidus (déchets) de la digestion vers le rectum, récupérer l'eau pour maintenir l'organisme hydraté et absorber quelques vitamines.

Planche anatomique du système digestif
(http://raf.dessins.free.fr/affiche%20image.php?a=2bgal/img/dessins%20anatomie%20homme/appareil-digestif.JPG)

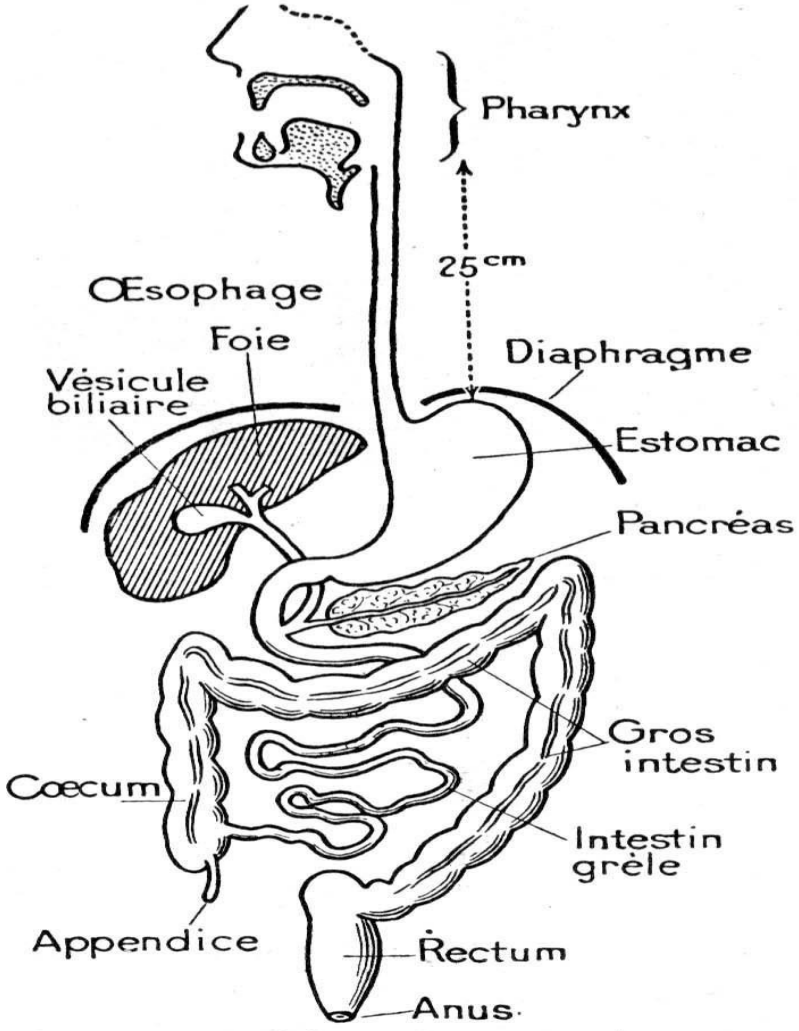


Schéma de l'appareil digestif.

SAINE ALIMENTATION ET STYLE DE VIE ACTIF

Selon le Guide alimentaire canadien : Le fait de bien manger et d'être actif favorise conjointement la santé. En adoptant de telles habitudes, celles-ci contribueront à réduire le risque d'obésité, de diabète de type 2, de maladies du cœur, de certains types de cancer et d'ostéoporose.

Ces habitudes offrent aussi de nombreux autres avantages :

- Une meilleure santé globale;
- Une diminution du risque de maladies;
- Un poids santé;
- Une sensation de bien-être et une meilleure apparence;
- Un regain d'énergie;
- Un renforcement des muscles et des os.

Voici les étapes à franchir pour être en meilleure santé et avoir un poids santé :

- **Consommez chaque jour l**es quantités et types d'aliments recommandés;
- **Limitez votre consommation d'aliments et boissons riches en calories**, en lipides (gras), en sucre ou en sel (sodium);
- **Soyez actif** chaque jour[3].

[3] SANTÉ CANADA, *Bien manger avec le Guide alimentaire canadien* http://www.hc-sc.gc.ca/fn- an/food-guide-aliment/index-fra.php

LE SYSTÈME SANGUIN OU CIRCULATOIRE

Le cœur fait circuler le sang neuf dans tout le corps par les artères et ramène le sang usé par les veines.

Le sang comprend du plasma, des globules rouges et des globules blancs. Il véhicule tous les éléments nécessaires à l'organisme et le libère de ses déchets.

Le corps humain contient environ 5 litres de sang.

Les globules rouges :

- Transportent l'oxygène inspiré par les poumons aux tissus;
- Ramènent le gaz carbonique des tissus aux poumons qui l'expire;
- Sont formés dans la moelle osseuse.

Les globules blancs :

- Détruisent les microbes et autres corps nuisibles;
- Participent à la défense immunitaire du corps.

L'hémoglobine est la substance qui donne la couleur rouge au sang. Elle assure aussi le transport de l'oxygène et du gaz carbonique entre les poumons et les cellules de l'organisme.

La leucémie est causée par une augmentation du nombre de globules blancs dans le sang.

L'anémie est causée par une diminution du nombre de globules rouges dans le sang.

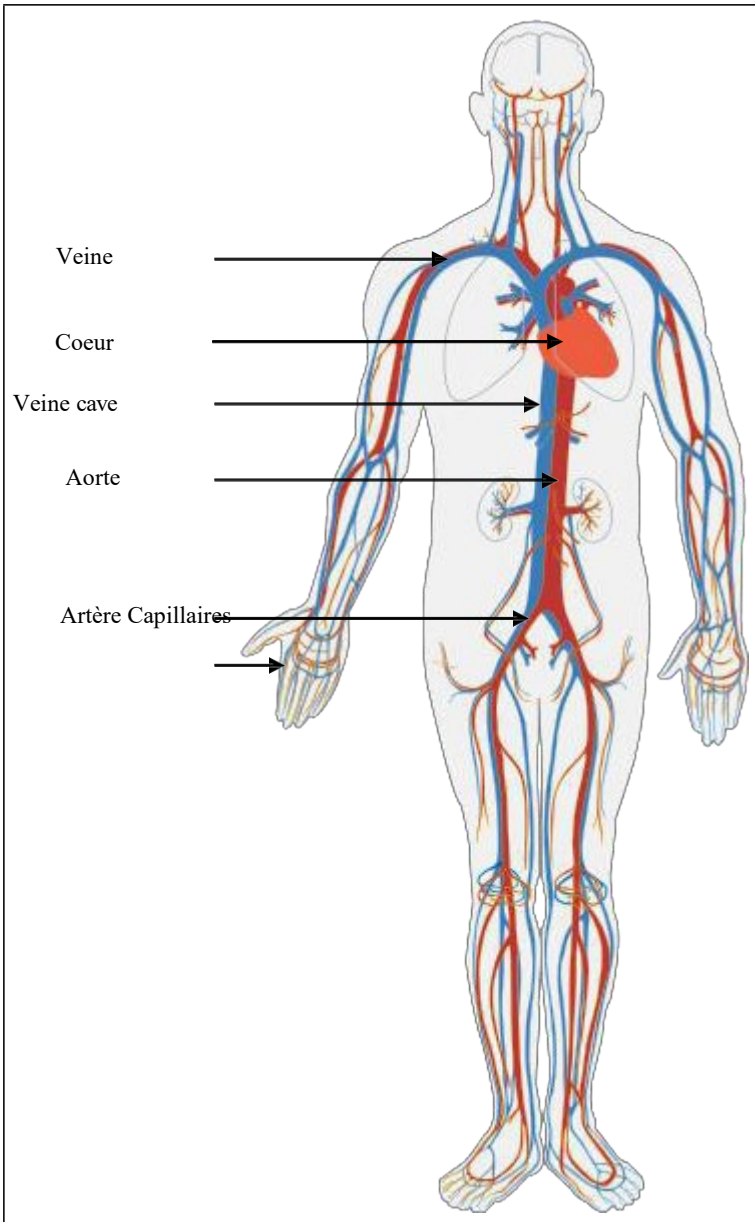
La myocardite est une inflammation du cœur.

Les groupes sanguins sont : **A, B, AB et O**. Dans les poumons, le sang :

- Absorbe l'oxygène (0_2);
- Libère le monoxyde de carbone ($C0_2$).

Planche anatomique du système sanguin ou circulatoire

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Circulatory_System_no_tags.svg?uselang=fr)



Légende : **Veine**

Artère

Veine : Circulation du sang contenant du monoxyde de carbone (sang usé).

Artère : Circulation du sang contenant de l'oxygène (sang neuf).

LE SYSTÈME URINAIRE

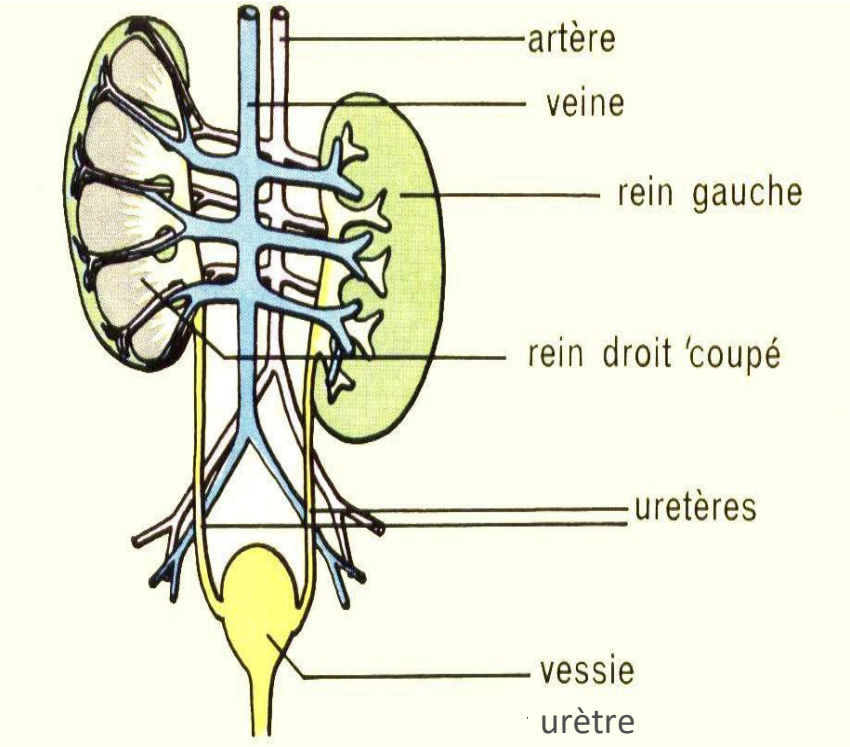
Ensemble des organes qui sécrètent et excrètent l'urine. L'appareil urinaire comprend les deux reins, la vessie, l'urètre et les uretères.

L'urine est sécrétée par les reins puis emmagasinée dans la vessie par les uretères pour ensuite être transportée à l'extérieur de la vessie par l'urètre (action d'uriner).

Le rein est l'organe qui permet l'élaboration et l'excrétion de l'urine. Il purifie le sang de ses déchets (c'est le filtreur du sang).

En moyenne, l'être humain élimine de 1 à 1,5 litres d'urine par jour.

Planche anatomique de système urinaire
(http://raf.dessins.free.fr/2bgal/img/dessin%20scolaire%20cm/reins.jpg)



LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

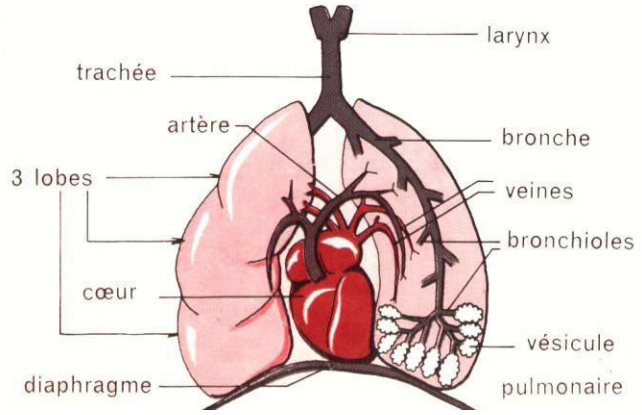
Les poumons sont les principaux organes de l'appareil respiratoire. Ils assurent l'échange gazeux entre l'air et le sang.

Les bronches amènent l'air aux poumons. **L'artère pulmonaire** amène le sang aux poumons.

L'oxygène est le gaz inspiré lors de la respiration.

Le gaz carbonique est le gaz rejeté par les poumons lors de l'expiration.

Planche anatomique du système respiratoire
(http://raf.dessins.free.fr/affiche%20image.php?a=2bgal/img/dessin%20scolaire%20cm/coeur-poumons.jpg)



Certaines nuisances au système cardio-vasculaire :

- Une pauvre condition physique;
- Le tabagisme;
- Une alimentation riche en graisses et faible en fibres;
- Une consommation excessive d'alcool;
- L'insomnie;
- Le stress.

LE SYSTÈME NERVEUX

Le système nerveux contrôle toutes les activités de l'organisme. Il comprend :

- La moelle épinière;
- La moelle épinière.

L'encéphale (organe principal du système nerveux) comprend toutes les parties du système nerveux dans la boîte crânienne :

- Le cerveau;
- Le cervelet;
- Le bulbe rachidien.

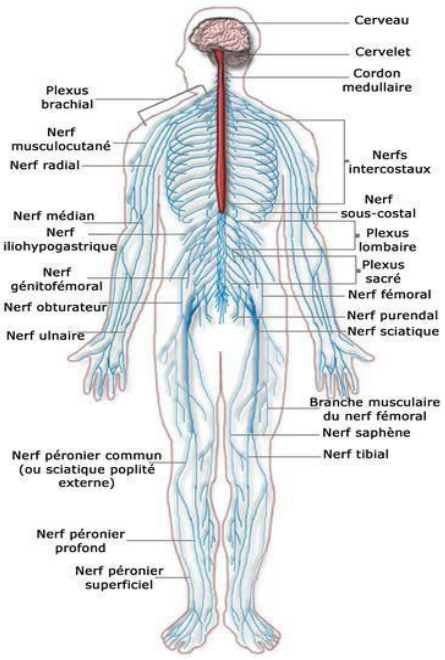
La moelle épinière se trouve à l'intérieur de la colonne vertébrale, et elle transmet aux membres les ordres du cerveau. Elle lie l'encéphale et le reste du corps.

Le cerveau se situe dans le crâne et il est le centre du mouvement, de l'activité mentale et des sensations venues des sens de l'organisme entier.

Le cervelet se situe en arrière du crâne sous le cerveau et permet l'équilibre.

Le bulbe rachidien, partie la plus basse du tronc cérébral, constitue une voie de connexion entre le cerveau et la moelle épinière.

Planche anatomique du système nerveux
(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nervous_system_diagram_(french).png?uselang=fr)



LES ORGANES DES SENS

http://www.corps.dufouraubin.com/sens/sens.htm (les 5 sens):

Les sens sont :
- La vue
- Le toucher
- L'ouïe
- L'odorat
- Le goût

L'ŒIL EST L'ORGANE DE LA VUE

L'œil comprend :

- L'iris;
- Le cristallin;
- La pupille;
- La rétine.

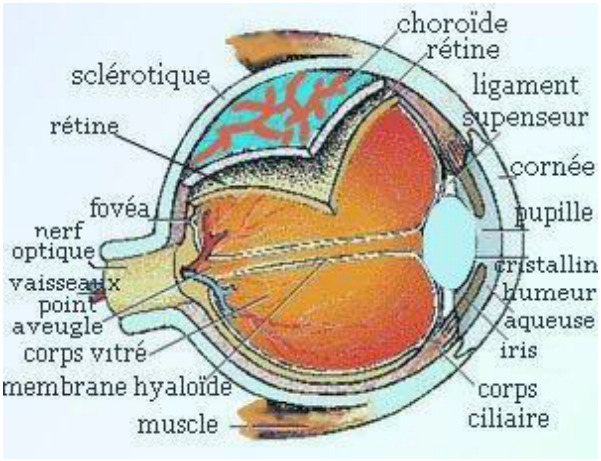
L'iris constitue la partie colorée visible de l'œil. Elle est percée au centre par la pupille.

La pupille est l'ouverture de l'œil par où passe la lumière.

Le cristallin est une lentille biconvexe qui centre les rayons lumineux (images) sur la rétine.

La rétine est la surface interne de l'œil. Elle est sensible à la lumière.

Planche anatomique de l'œil (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oeil_gc.jpg)



Les principaux défauts de la vue sont :

- La myopie;
- La presbytie;
- L'astigmatisme;
- Le daltonisme.

La myopie est l'état de celui qui ne voit pas bien de loin.

La presbytie est l'état de celui qui ne voit pas bien de proche.

L'astigmatisme est un défaut de la vue qui fait en sorte qu'un point lumineux se transforme en tache régulière ou irrégulière sur la rétine.

Le daltonisme est l'état de celui qui ne perçoit pas les couleurs; on ne peut le corriger.

LA PEAU EST L'ORGANE DU TOUCHER

La peau a les rôles suivants :

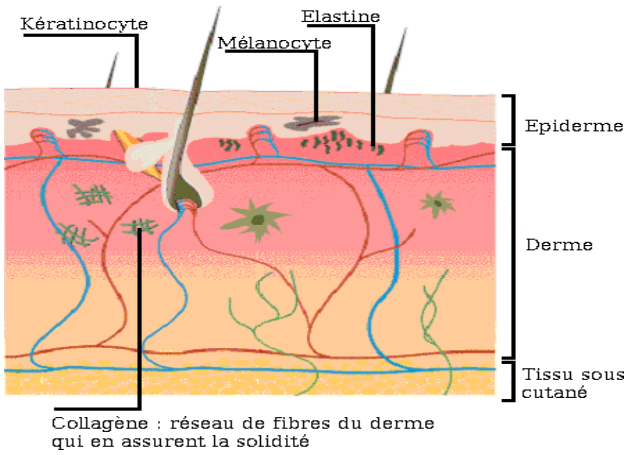
- Porte des récepteurs nerveux du toucher;
- Protège l'organisme contre les variations de température;
- Permet l'excrétion sous la forme de sueur;
- Empêche les microbes d'entrer dans l'organisme.

La peau comprend trois parties principales :

- La partie superficielle, la plus mince, nommée **épiderme**. Elle est rattachée à une partie inférieure;
- La partie interne la plus épaisse, le **derme**;
- Une couche plus profonde, l'**hypoderme**, renferme du tissu adipeux et joue le rôle d'amortisseur, de réservoir énergétique et d'isolant thermique.

La peau bronze sous l'action des rayons ultraviolets.

Planche anatomique de la peau (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peau_modifie.png?uselang=fr)



L'OREILLE EST L'ORGANE PRINCIPAL DE L'OUÏE

L'oreille comprend trois parties : l'oreille externe (pavillon), l'oreille moyenne (tympan, osselets et trompe d'eustache) et l'oreille interne (labyrinthe et rocher). Chacune d'elles intervient dans le processus de transformation des ondes sonores en influx nerveux transmis au cerveau.

- **L'oreille externe** : pavillon et conduit auditif. Elle guide le son jusqu'au tympan qui capte les variations de pression sonore (comme la membrane d'un micro);
- **L'oreille moyenne** : tympan et osselets (le marteau, l'enclume et l'étrier) la composent. Elle joue le rôle d'intermédiaire dans la transmission des mouvements du tympan à l'oreille interne;
- **L'oreille interne** : milieu liquide contenant deux ensembles: le vestibule (organe de l'équilibre) et la cochlée reliée au nerf auditif qui lui est connecté au cerveau. Celle-ci amplifie les vibrations qui lui parviennent, les analyse et les transforme en influx nerveux.

Cet influx nerveux contenant de l'information analysée arrive dans les aires auditives. C'est le cortex cérébral qui les interprète et nous permet ainsi de percevoir le message sonore (des sons).

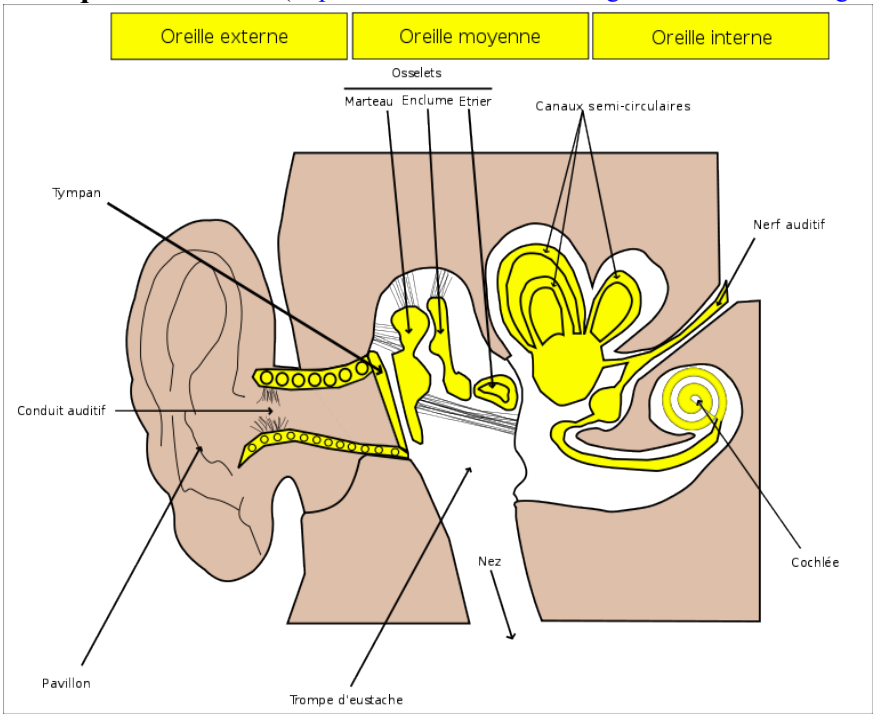
L'OUÏE

L'ouïe est un sens, l'audition en est la fonction. L'audition, c'est l'action d'entendre.

Le son se définit comme une vibration qui se propage dans l'air comme une onde, c'est-à-dire sous forme de rapides variations de pression. Deux paramètres permettent de définir un son; son intensité mesurée en décibels (dB faible ou dB fort), et sa fréquence mesurée en Hertz (grave ou aigu)[4].

[4] DÉCICAL ACOUSTIQUE, « Études et Réalisations Acoustiques pour l'Industrie, le Tertiaire et la Protection de l'Environnement », *Son*, http://decical-acoustique.delaunay- sa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=73

Planche anatomique de l'oreille (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oreille.svg?uselang=fr)



L'ÉCHELLE DU BRUIT (DÉCIBELS)

L'échelle du bruit s'étend de 0 dB (seuil d'audibilité) à 130 dB (seuil de la douleur).

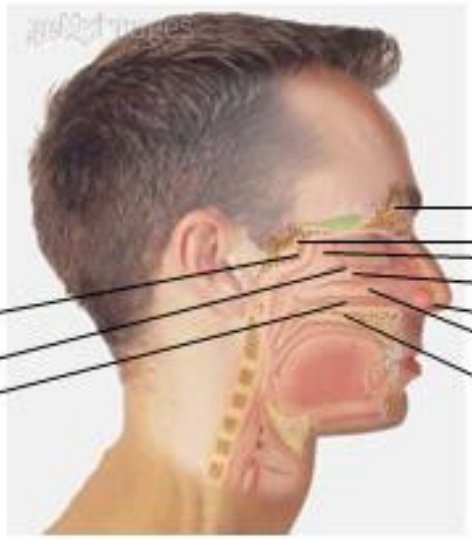
Quelques exemples de sources de bruits :

- **30 dB** : conversation à voix basse;
- **40 dB** : réfrigérateur;
- **50 dB** : pluie;
- **55 dB** : lave-linge;
- **60 dB** : conversation normale;
- **65 dB** : téléviseur;
- **70 dB** : sonnerie de téléphone;
- **75 dB** : aspirateur;
- **80 dB** : automobile;
- **85 dB** : aboiement;
- **90 dB** : tondeuse à gazon;
- **95 dB** : klaxon;
- **100 dB** : chaîne Hi-Fi;
- **105 dB** : concert, discothèque;
- **130 dB** : course automobile;
- **140 dB** : avion au décollage.

LE NEZ EST L'ORGANE DE L'ODORAT

Le nez est la partie saillante du visage située entre le front et la bouche[5].

Planche anatomique du nez
http://www.gettyimages.ca/detail/photo/diagram-of-nasal-passages-overlaid-on- a-human-head-royalty-free-image/73016435



L'ODORAT

Le système olfactif est le mécanisme de l'odorat. Le système limbique est le centre de la mémoire, des émotions et de la motivation. L'odorat y est directement relié.

LA LANGUE EST L'ORGANE PRINCIPAL DU GOÛT

La langue est l'organe charnu, musculeux, allongé et mobile placé dans la bouche. Elle est composée de muqueuse et de papilles gustatives.

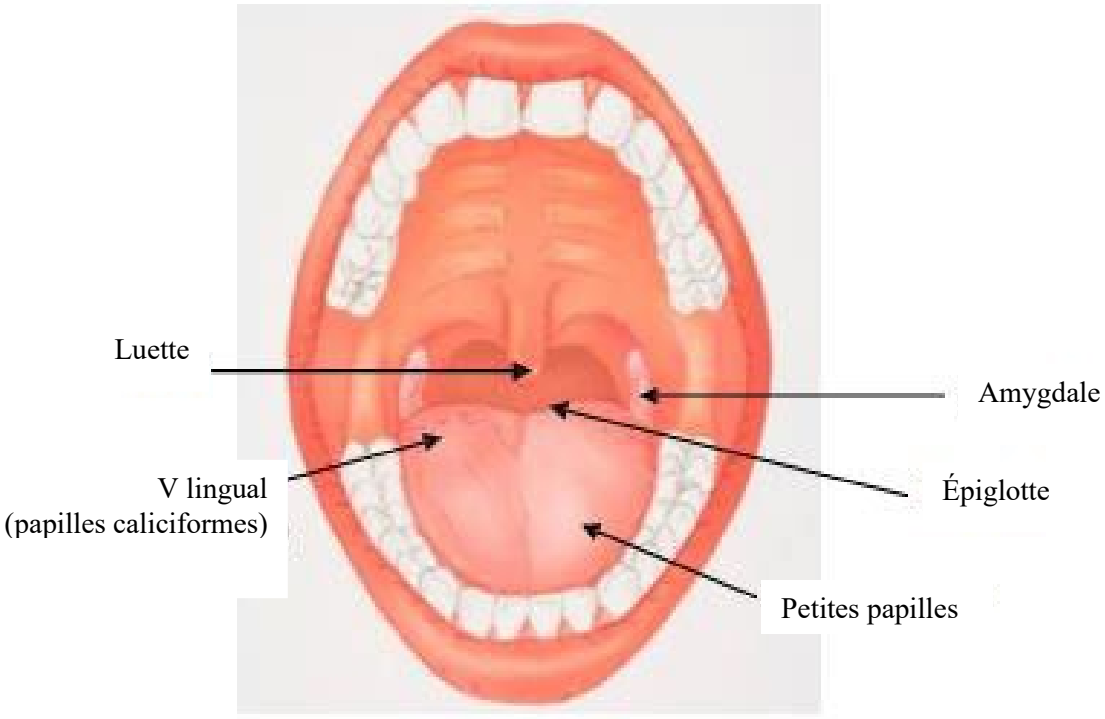
LE GOÛT : L'un des cinq sens, qui permet de percevoir les saveurs[6].

Les papilles de la langue ne sont que les points de départ de la chaîne gustative, mais ce n'est pas à leur niveau que se forme le goût. Le signal de chaque cellule est acheminé par les nerfs gustatifs vers le cerveau. Le goût se forme dans différentes zones cérébrales qui décodent et analysent l'information sensorielle transmise par les capteurs de la langue[7].

.

[5] LINTERNAUTE ENCYCLOPÉDIE, « Dictionnaire de la langue française », *Nez*, http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/nez/
[6] LINTERNAUTE ENCYCLOPÉDIE, « Dictionnaire de la langue française », *Goût*, http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/gout/
[7] CAP SCIENCES, « À table », *Le sens du goût*, http://www.cap- sciences.net/upload/Le_sens_du_gout.pdf, 2004

Planche anatomique de la langue
(http://www.gettyimages.ca/detail/illustration/mouth-wide-open-royalty- free-illustration/72196911)



LA GÉNÉTIQUE ET LA REPRODUCTION

LA REPRODUCTION

La **reproduction** est le processus au cours duquel un être vivant produit d'autres êtres identiques à lui-même par un phénomène appelé génération. La reproduction dans l'espèce humaine est sexuée. Elle nécessite la rencontre d'un ovule et d'un spermatozoïde[8].

La reproduction est la fonction par laquelle les êtres vivants perpétuent leur espèce.

Chaque spermatozoïde et chaque ovule procure la moitié du bagage génétique du **zygote**. Chaque parent contribue donc à la moitié de l'ADN des cellules du bébé. La première cellule formée par la fusion de l'ovule et du spermatozoïde se nomme zygote et reste unique pendant les 24 premières heures suivant la conception (fécondation). Une grossesse a une durée d'environ 40 semaines.

Autres données :

Un hermaphrodite est un individu possédant à la fois les organes mâles et femelles.

Le sexe de l'ovule fécondé (si grossesse du futur né) est déterminé par un chromosome du spermatozoïde.

La testostérone est l'hormone produite par les testicules qui agit sur le développement des organes génitaux et sur les caractéristiques secondaires masculines (ex. : cause la mue de la voix chez les adolescents).

L'œstrogène est l'hormone sécrétée par l'ovaire assurant la formation, le maintien et le fonctionnement des organes génitaux et des seins chez la femme.

La progestérone est l'hormone stéroïde sécrétée par le corps jaune de l'ovaire, pendant la 2e partie du cycle menstruel, qui prépare l'utérus à une éventuelle grossesse.

Chez les mammifères, la femelle possède des **glandes mammaires** qui servent à nourrir ses petits.

[8] VULGARIS-MÉDICAL, « Encyclopédie », *Reproduction*, http://www.vulgaris- medical.com/encyclopedie/reproduction-8312.html

LA GÉNÉTIQUE

La génétique est l'étude des caractères héréditaires des individus, leur transmission au fil des générations et leurs variations (mutations)[9]**.** C'est l'étude de la transmission héréditaire ou du patrimoine génétique.

C'est une branche de la biologie qui étudie les ressemblances et les différences entre les parents et leurs descendants. Depuis quelques années, et avec le développement technologique, ce champ d'études est en pleine expansion de découvertes.

Quand on parle de génétique, on fait bien souvent référence à l'hérédité d'un individu. L'hérédité est le processus de transmission de caractères et de comportements, appelés **gènes**, d'un parent à ses descendants. Cette transmission est influencée par le milieu environnant.

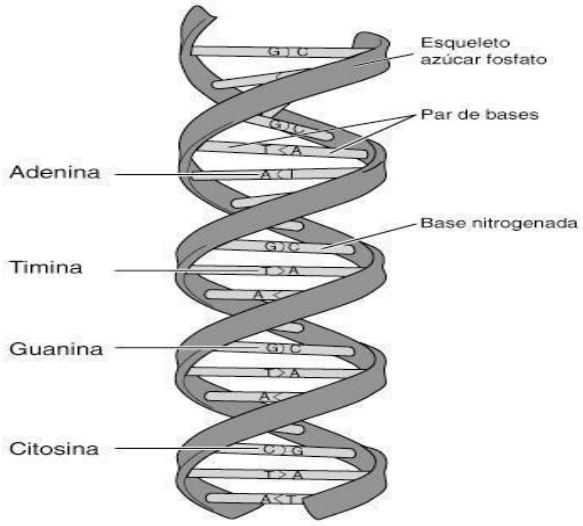
Le gène est l'unité ultime de l'hérédité. Il s'agit d'un segment d'ADN transmis par hérédité correspondant à un trait déterminé.

L'ADN **est l'abréviation d'acide désoxyribonucléique** est une molécule présente dans toutes les cellules du monde vivant. Elle contient les informations relatives à la construction et au fonctionnement d'un être vivant, notamment l'information génétique qui caractérise l'individu et qui est transmise par hérédité[10].

L'ADN contient donc toute l'information susceptible de créer et de faire vivre un organisme.

C'est la molécule de l'**hérédité**.

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ADN.jpg)



[9] FUTURA SCIENCES, « Futura santé », *Génétique* http://www.futura- sciences.com/fr/definition/t/genetique-2/d/genetique_152/

[10] MAXISCIENCES, *Définition ADN*, http://www.maxisciences.com/adn/

LA COMPOSITION DE L'AIR

Les propriétés et les composantes de l'air atmosphérique :

L´**air** que l'on respire est un mélange de plusieurs gaz et n'a pas la même quantité partout sur terre. Ses principaux constituants sont **l´azote (78 %)** et **l´oxygène (21 %)**, **le reste (1 %)** étant constitué d´autres gaz dont la vapeur d´eau.

L'EFFET DE SERRE

http://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_serre

Phénomène thermique bien connu sur les planètes comme la Terre et Vénus où l'atmosphère laisse passer une partie du rayonnement du Soleil qui vient frapper le sol. Réchauffé, celui-ci émet un rayonnement infrarouge qui est en partie ou totalement piégé par l'atmosphère rendue « imperméable » par la présence de gaz dont principalement la vapeur d'eau sur Terre, et le CO_2 (sur Venus et à moindre degré sur Terre).

Il y a alors une isolation accrue de la planète et un réchauffement général de celle-ci. À noter que l'effet de serre existe aussi sur Mars bien que beaucoup plus faible[11].

LA POLLUTION ET SES CONSÉQUENSES

La pollution est une dégradation de l'environnement par l'introduction dans l'air, l'eau ou le sol de matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu. Elle entraine une perturbation de l'écosystème dont les conséquences peuvent aller jusqu'à la migration ou l'extinction de certaines espèces incapables de s'adapter au changement.

On distingue plusieurs types de pollution :

- **La pollution de l'air**, provoquée par des polluants dits atmosphériques : rejet de pots d'échappement, des usines, des voitures, etc.;
- **La pollution du sol** souvent d'origine industrielle ou agricole : utilisation d'engrais, de pesticides, etc.;
- **La pollution de l'eau** qui peut résulter de la contamination des eaux usées, des rejets de produits : les produits phytosanitaires, ceux présents dans les engrais, les hydrocarbures, etc.;
- **La pollution par type ou agents polluants** : pollution industrielle, radioactive, électromagnétique, thermique, lumineuse, spatiale, etc.[12]

[11] FUTURA SCIENCES, « Futura environnement », *Effet de serre* http://www.futura- sciences.com/fr/definition/t/developpement-durable-2/d/effet-de-serre_966/

[12] AGROJOB, *Définition pollution*, http://www.agrojob.com/dictionnaire/definition-pollution-2600.html

COMPOSITION DE L'EAU ET LES ÉTATS DE L'EAU

L'eau est une substance liquide inodore, incolore, et sans saveur à l'état pur[13]. La formule chimique de l'eau est **H_2O**.

Le point d'ébullition est à 100ºC.

La masse volumique de l'eau liquide varie en fonction de la température entre 0° et 101°C.

Pour savoir si un liquide incolore est de l'eau ou pas, il suffit d'en peser 100 ml. Si cela pèse 100 g, c'est de l'eau, sinon c'est autre chose :

- 1 litre d'eau a une masse de 1 kilogramme à 4ºC;
- 1 litre d'huile de paraffine pèse 0,856 kg;
- 1 litre de glycérine pèse 1,23 kg.

L'eau occupe presque le trois quarts de la surface de la Terre sous la forme d'océans surtout, mais aussi sous la forme de cours d'eau, de lacs, de neige et de glaciers.

Le corps humain d'un adulte sain, et de corpulence normale, contient environ 56 % d'eau, c'est-à-dire environ 40 litres d'eau pour une personne de 70 kg (approximativement 150 lb).

État de l'eau : l'eau se retrouve sous trois états : **liquide**, **solide**, **gazeux.**

POTENTIEL HYDROGÈNE OU PH (ACIDITÉ)

Le potentiel hydrogène, plus connu sous le nom de « pH » permet de mesurer l'acidité ou la basicité (alcalinité) d'une solution[14].

Une eau « neutre » possède un pH de 7 unités.

Un pH de 0 est le plus acide alors qu'un pH de 14 est le plus basique (alcalin).

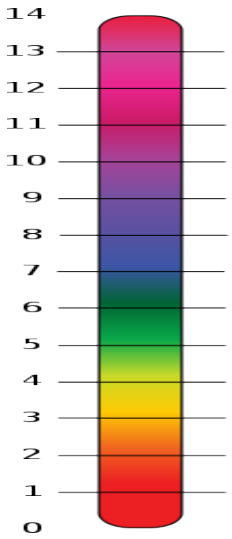
La baisse d'une unité de pH implique que l'acidité est multipliée par un facteur 10. Ainsi une eau de pH 6 est dix fois plus acide qu'une eau de pH 7; une eau de pH 5 est 100 fois plus acide qu'une eau de pH 7.

L'acidité augmente quand l'unité de pH diminue.

---

[13] LINTERNAUTE ENCYCLOPÉDIE, « Dictionnaire de la langue française », *Eau* http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/eau/

[14] GRALON, *Le pH : Définition et mesure* http://www.gralon.net/articles/materiel-et- consommables/materiels-industriels/article-le-ph---definition-et-mesure-1850.htm



(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PH_Scale.svg?uselang=fr)

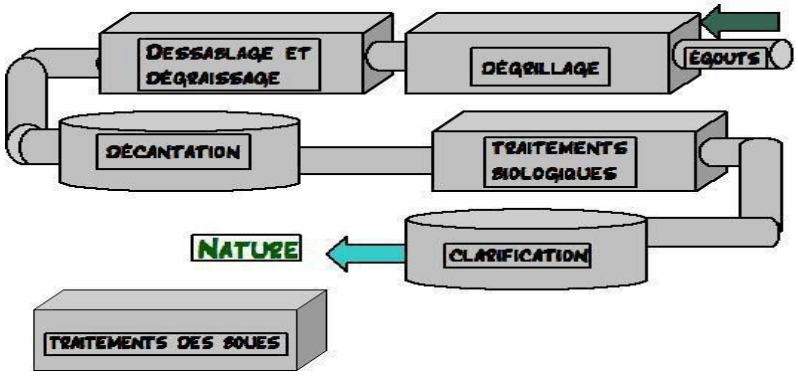
TRAITEMENT DES EAUX

http://fr.wikipedia.org/wiki/Traitement_des_eaux_us%C3%A9es

L'épuration des eaux est un ensemble de techniques qui consistent à purifier l'eau soit pour recycler les eaux usées dans le milieu naturel, soit pour transformer les eaux naturelles en eau potable[15].

L'assainissement des eaux comprend la collecte des eaux usées et pluviales et leur acheminement vers une station d'épuration. Le traitement des eaux usées comporte en général un **étage mécanique** (la séparation des solides se nomme sédimentation), un **étage biologique** (utilisation de bactéries pour digérer/absorber la matière organique**), une décantation** (purification d'un liquide en laissant ses impuretés se déposer au fond d'un bassin) et **le traitement et l'évacuation des boues**, afin de les rendre acceptables pour le milieu extérieur (décharge) ou utiles à l'agriculture (épandage).

Exemple :



(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/Sh%C3%A9ma_de_l%27%C3%A9puration.jpg?uselang=fr)

L'épuration des eaux génère des résidus - **les boues** (les biosolides) - dont l'élimination est strictement encadrée.

[15] WIKIPÉDIA, *L'épuration des eaux*, http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89puration_des_eaux;

RÉGIMES ALIMENTAIRES ET CHAÎNE ALIMENTAIRE

Les animaux appartenant à une espèce consomment un ensemble d'aliments qui constituent leur régime alimentaire. Selon les espèces, les régimes diffèrent.

Régime herbivore ou végétarien : consommation d'aliments d'origines végétales et de substances végétales (nectar, sève…)

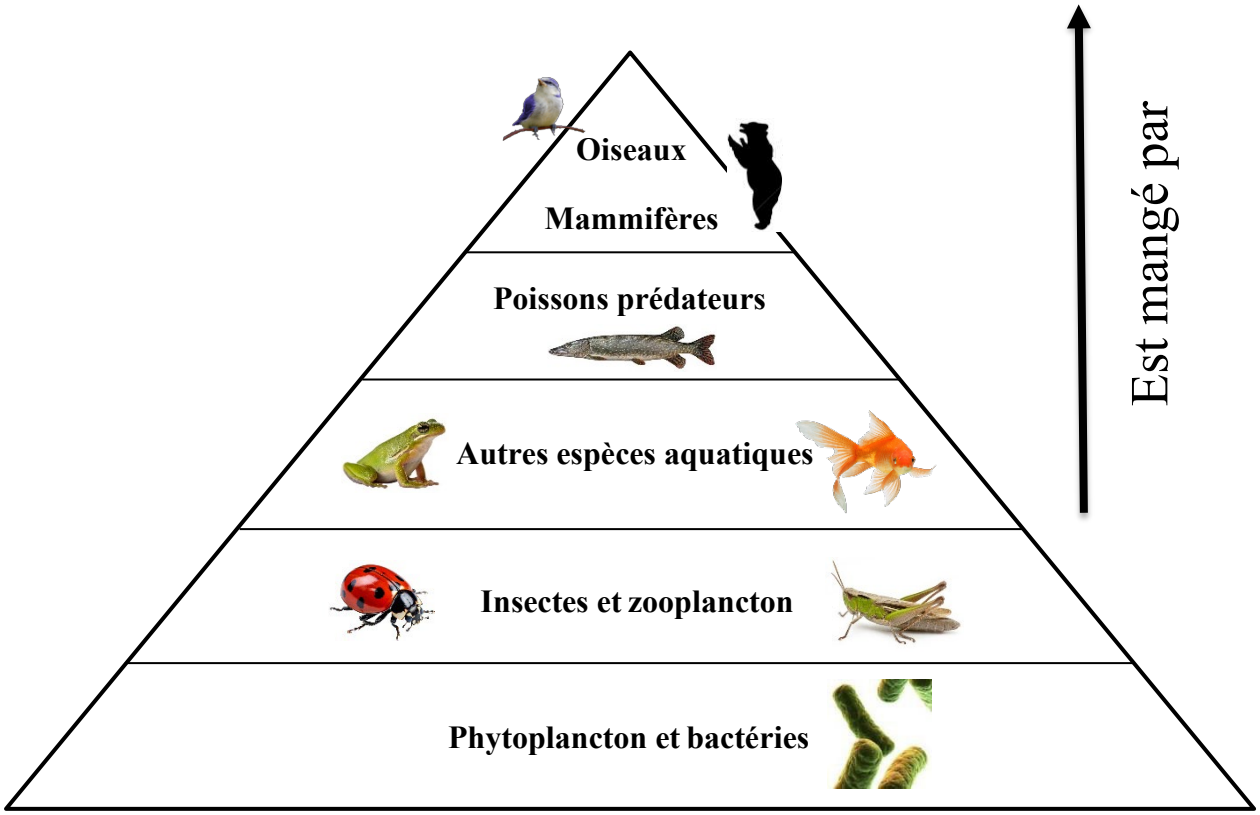
Régime carnivore : consommation d'éléments d'origines animales.

Régime omnivore : consommation à la fois d'aliments d'origines végétales et animales.

CHAÎNE ALIMENTAIRE

Une chaîne alimentaire est une suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Le premier maillon d'une chaîne est très souvent un végétal chlorophyllien[16]

Exemple de chaîne alimentaire



[16] ACADÉMIE DE ROUEN, *Les chaînes alimentaires* http://colleges.ac-rouen.fr/povremoyne/exposition/expo/les_chaines_alimentaires.htm;

VÉGÉTATION ET FAUNE EN DANGER AU QUÉBEC

Les humains, pour des raisons émotives et sociales importantes, éprouvent de temps à autre l'envie d'être en contact avec la faune et la nature. Nous avons tous besoin de refaire nos énergies et de sortir prendre l'air. La qualité de ces expériences dépend directement de la qualité des espèces sauvages et de leurs habitats. Il est donc important d'être conscientisé au fait que certaines espèces sont en danger.

Espèce menacée : toute espèce dont la disparition est appréhendée.

Les espèces considérées comme menacées se trouvent dans une situation extrêmement précaire. La taille de leurs populations ou de leur aire de répartition, ou les deux à la fois, sont restreintes ou sont grandement diminuées; les données indiquent que la situation s'aggravera de façon irrémédiable si rien n'est entrepris pour contrer cette précarité. En d'autres termes, si la situation observée se maintient, on prévoit la disparition de ces espèces à plus ou moins brève échéance. Parmi les facteurs responsables, se trouvent notamment la perte ou la dégradation de l'habitat, l'exploitation de l'espèce, l'exposition aux polluants, la prédation, le parasitisme, les épidémies, les maladies, la compétition interspécifique ou encore les modifications climatiques.

Espèce vulnérable : toute espèce dont la survie est précaire même si la disparition n'est pas appréhendée. La catégorie dont il est question ici comprend les espèces dont la survie à moyen et long terme n'est pas assurée. Si aucune mesure n'est prise pour assurer cette survie, une évolution régressive de leurs populations ou la dégradation de leurs habitats risque de se produire.

Espèces floristiques vulnérables au Québec[17] :

- Adiante du Canada
  Adiantum pedatum Linné
- Ail des bois
  Allium tricoccum Aiton
- Arnica à aigrette brune
  Arnica lanceolata subsp. *lanceolata*
- Asaret gingembre
  Asarum canadense Linné
- Aster à feuilles de linaire
  Ionactis linariifolia
- Cardamine carcajou
  Cardamine diphylla (Michaux) Wood
- Cardamine géante
  Cardamine maxima (Nuttall) Wood
- Cypripède tête-de-bélier
  Cypripedium arietinum R. Brown
- Floerkée fausse-proserpinie
  Floerkea proserpinacoides Willdenow
- Hélianthe à feuilles étalées
  Helianthus divaricatus Linné
- Lis du Canada
  Lilium canadense Linné

Matteuccie fougère-à-l 'autruche
Matteuccia struthiopteris (Linné) Todaro
Renouée de Douglas sous-espèce de Douglas
Polygonum douglasii Greene subsp. *douglasii*
Sanguinaire du Canada
Sanguinaria canadensis Linné
Sumac aromatique variété aromatique
Rhus aromatica Aiton var. *aromatica*
Trille blanc
Trillium grandiflorum (Michaux) Salisbury
Uvulaire grande-fleur
Uvularia grandiflora Smith
Valériane des tourbières
Valeriana uliginosa (Torrey & A. Gray) Rydberg

[17] DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS QUÉBEC, *Ail des bois*, http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/ail/ail.htm, Février 2001;

Liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables[18] :

Mammifères	
Baleine noire	*Eubalaena glacialis*
Belette pygmée	*Mustela nivalis*
Béluga, population de l'est de la baie d'Hudson	*Delphinapterus leucas*
Béluga, population de la baie d'Ungava	*Delphinapterus leucas*
Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*
Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*
Campagnol sylvestre	*Microtus pinetorum*
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*
Chauve-souris pygmée de l'Est	*Myotis leibii*
Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*
Cougar	*Puma concolor*
Marsouin commun	*Phocoena phocoena*
Morse	*Odobenus rosmarus*
Musaraigne de Gaspé	*Sorex gaspensis*
Musaraigne longicaude	*Sorex dispar*
Petit polatouche	*Glaucomys volans*
Phoque commun des lacs des Loups Marins	*Phoca vitulina mellonae*
Pipistrelle de l'Est	*Perimyotis subflavus*
Rorqual bleu	*Balaenoptera musculus*
Rorqual commun	*Balaenoptera physalus*

[18] RESSOURCES NATURELLES ET FAUNE QUÉBEC
Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec », *Espèces menacées* http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp, Avril 2011

SYSTÈME INTERNATIONAL DES UNITÉS

Le Système International d'Unités a pour objet d'uniformiser les mesures afin d'obtenir une compréhension mutuelle dans l'usage général de la mesure.

Les grandeurs et leurs symboles[19] :

Nom de la grandeur	Nom de l'unité de mesure	Symbole de l'unité de mesure
La température	Le degré Celsius Le degré Fahrenheit Le Kelvin	ºC ºF K
Le temps	La seconde La minute L'heure	s min h
La longueur	Le millimètre Le centimètre Le décimètre Le mètre Le kilomètre L'angström	mm cm dm m km aº
L'aire	Le centimètre carré Le mètre carré L'hectare	cm^2 m^2 ha
Le volume	Le centimètre cube Le mètre cube Le millilitre Le litre	cm^3 m^3 ml L
La pression	Le pascal Le kilopascal L'atmosphère Les torrs	Pa kPa atm torrs
La force	Le newton	N
La masse	Le milligramme Le gramme Le kilogramme La tonne	mg g kg t
L'énergie	Le joule Le kilojoule	J kJ
L'intensité du courant	L'ampère Le milliampère	A mA
La différence de potentiel	Le volt Le millivolt Le kilovolt	V mV kV
La puissance	Le watt Le kilowatt	W kW
L'intensité lumineuse	La candela	cd
La quantité de matière	La mole	mol
Les angles	Le degré	º
LA TONNE : **1 t** = **1 000 kg** ou **1 kg** = **0,001 t**		

[19] ALLÔ PROF, *Les unités de mesure*, http://biblio.alloprof.qc.ca/PagesAnonymes/DisplayFiches.aspx?ID=6004

INSTRUMENTS ET UNITÉS DE MESURE

Les instruments et les unités de mesure permettent une compréhension commune des phénomènes naturels, de leur ampleur et des conséquences dans notre quotidien (séismes, tornades, taux d'humidité, etc.).

TREMBLEMENT DE TERRE/SÉISME (Échelle de Richter)

(Richter unité de mesure = Magnitude)

L'échelle de Richter mesure la quantité d'énergie libérée lors d'un séisme.

Magnitude d'un séisme[20] :

Magn.	Description	Fréquence
1	Micro-tremblement de terre, non ressenti.	8000 par jour
2	Tremblement de terre, généralement ressenti.	1000 par jour
3	Tremblement de terre, souvent ressenti, mais causant rarement des dommages.	49000 par an
4	Secousses notables des objets à l'intérieur des maisons, causant souvent des dommages.	6200 par an
5	Dommages importants aux édifices mal conçus.	800 par an
6	Peut détruire dans un périmètre de 180 km.	120 par an
7	Dommages sévères dans un périmètre plus vaste.	18 par an
8	Peut causer des dommages sérieux à des centaines de km.	1 par an
9	Dévaste à des milliers de km.	1 tous les 20 ans

[20] LA PAUSE LECTURE, *Échelle de Ritcher*, http://www.pause.pquebec.com/sujet/echelle-de-richter.htm 7 septembre 2011

VENT (Échelle de Beaufort)

L'échelle de Beaufort, bien connue en voile, constitue une excellente manière d'évaluer la force du vent par la simple observation de son effet[21]. Elle comporte douze niveaux de force[22]. Chacune de ces forces est associée à une vitesse approximative du vent ainsi à des effets observables.

Lorsque les vents soufflent à plus de 116 km/h, on parle alors d'ouragans. Il existe une échelle pour différencier les catégories d'ouragans : **l'échelle de Saffir-Simpson**. Cette dernière compte cinq catégories, la force 5 représente les ouragans (vents de plus de 250 km/h).

Force	Vitesse approximative du vent (km/h)	Effets observables
0	0 à 2	La fumée provenant d'une cheminée ou d'un feu s'élève en ligne droite verticalement.
1	2 à 5	La fumée provenant d'une cheminée ou d'un feu s'élève selon la même direction que le vent. Toutefois, la girouette ne bouge pas.
2	6 à 11	On perçoit le vent sur son visage. La girouette tourne pour indiquer d'où vient le vent. Les feuilles des arbres bougent légèrement.
3	12 à 19	Les feuilles et les petites branches des arbres s'agitent constamment. Les drapeaux se déploient.
4	20 à 29	La poussière, les feuilles et les petits objets sont soulevés.
5	30 à 39	Les arbustes bougent légèrement. Des vagues se forment sur les plans d'eaux intérieures.
6	40 à 50	Les grosses branches d'arbres s'agitent. Les parapluies se tournent à l'envers. Les fils téléphoniques se balancent.
7	51 à 61	Les arbres se balancent. Marcher contre le vent est difficile.
8	62 à 74	Marcher contre le vent est une épreuve.
9	75 à 87	Les bardeaux, les antennes des maisons et autres structures sont arrachés.
10	88 à 101	Les arbres sont déracinés. Les maisons subissent de graves dommages.
11	102 à 116	Une violente tempête s'abat et les ravages sont étendus.
12	Plus de 116	Un ouragan se manifeste et il y a dévastation.

[21] LE CLUB DE KAYAK DE MER CHINOOK, *Échelle de Beaufort* http://www.chinook- kayak.com/cms/media/pdf/beaufort.pdf

[22] ALLÔ PROF, *Le vent*, http://biblio.alloprof.qc.ca/PagesAnonymes/DisplayFiches.aspx?ID=6184

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE (Instrument de mesure : Baromètre)

La pression atmosphérique correspond au poids de tous les gaz contenus dans l'atmosphère. Ces derniers exercent une force sur la Terre.

On associe l'air froid à une haute pression et l'air chaud à une basse pression.

Le **baromètre** est un instrument utilisé pour mesurer la pression atmosphérique.

Voici quelques prévisions météorologiques associées à la pression atmosphérique[23] :

Comportement observé sur le baromètre	**Prévision météorologique**
La pression atmosphérique augmente au cours d'une journée.	C'est un signe de beau temps. Les particules d'eau auront moins de facilité à s'évaporer puisque plus de pression les retient à la surface. **Une pression atmosphérique forte ne favorise donc pas l'évaporation de l'eau.** Exemple : des vêtements humides prendront plus de temps à sécher.
La pression atmosphérique diminue au cours d'une journée.	Il y a une forte probabilité que le ciel s'ennuage. Les particules d'eau auront plus de facilité à s'évaporer puisque moins de pression les retient. **Une pression atmosphérique faible favorise donc l'évaporation de l'eau.** Exemple : des vêtements humides auront tendance à sécher rapidement.
La pression subit des fluctuations rapides.	C'est l'annonce de forts vents.
La pression atmosphérique se maintient au-dessus de la normale (haute pression).	On est en présence d'un anticyclone.
La pression atmosphérique se maintient au-dessous de la normale (basse pression).	On est en présence d'une dépression

[23] ALLÔ PROF, *La pression atmosphérique et le baromètre*
http://biblio.alloprof.qc.ca/PagesAnonymes/DisplayFiches.aspx?ID=6074

HUMIDITÉ

L'humidité relative est le **pourcentage de vapeur d'eau dans l'air**.

Si l'air ne contient aucune particule d'eau, on dit alors que l'humidité relative est de 0 %. Toutefois, si l'air est saturé d'eau, c'est-à-dire qu'il ne peut pas contenir davantage de vapeur d'eau, on dit que le pourcentage d'humidité relative est de 100 %.

On peut déterminer l'humidité de deux instruments :

Psychromètre : Instrument qui sert à reconnaître le degré d'humidité de l'air en des points déterminés, et qui est formé de deux thermomètres semblables, dont on observe simultanément la température, le réservoir de l'un étant sec et celui de l'autre constamment humide[24].
(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Psicrometro.jpg?uselang=fr)



Hygromètre : Instrument de mesure de l'humidité dans l'air.
(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haar-Hygrometer.jpg?uselang=fr)



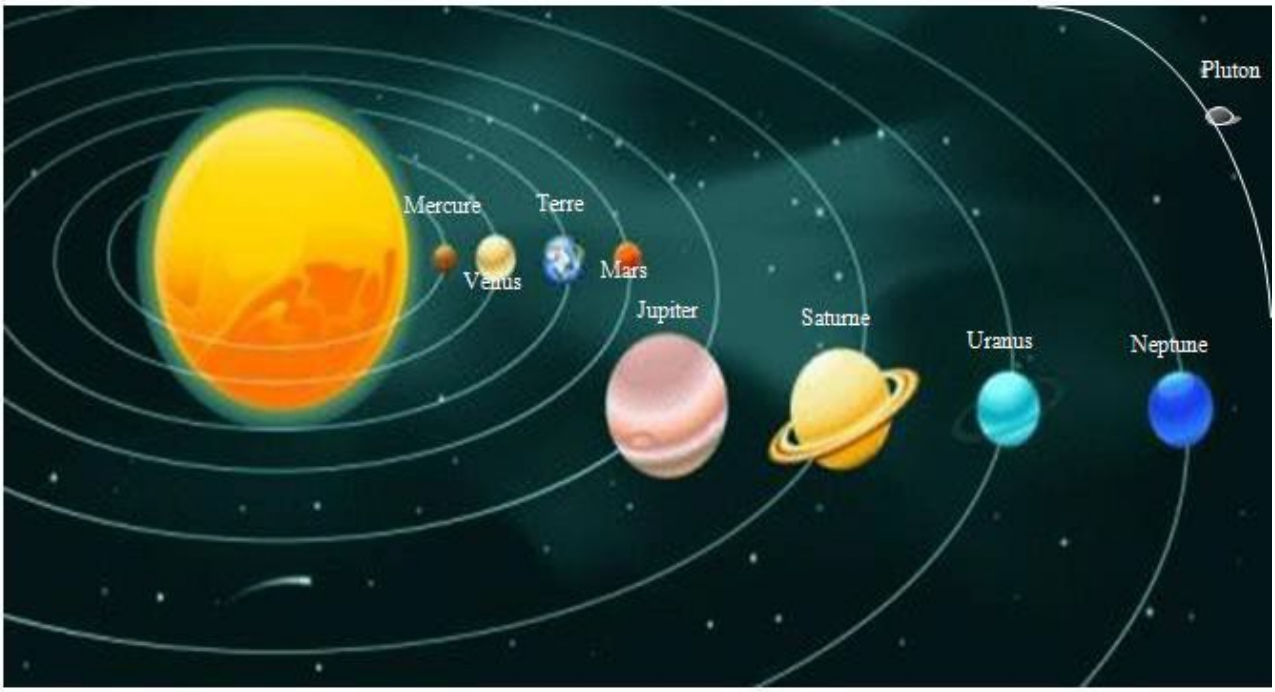
[24] REVERSO, « Dictionnaire de français Littré », *Psychromètre*
http://littre.reverso.net/dictionnaire- francais/definition/psychrom%C3%A8tre/60443

LE SYSTÈME SOLAIRE

Le système solaire est constitué du **Soleil** et de tout ce qui tourne autour du soleil : c'est-à-dire des **9 planètes** du système solaire.

Si vous rencontrez des difficultés à retenir l'ordre des planètes dans le système solaire, différentes phrases mnémotechniques existent. Pour les exploiter, il faut utiliser le premier caractère de chaque mot de la phrase : M-Mercure, V-Vénus, T-Terre (E-Earth en anglais), M-Mars, J- Jupiter, S-Saturne, U-Uranus, N-Neptune et P-Pluton[25].

- Mon Vieux Théâtre Me Joue Souvent Une Nouvelle Pièce.
- Mon Vieux, Tu M'as Jeté Sur Une Nouvelle Planète.
- Me Voici Terrien Maladroit Je Suis Un Nouveau Pilote.
- Mon Vélo Tourne Mal Je Suis Un Nouveau Piéton.
- Me Voici Tout Mouillé, Je Suis Un Nageur Pressé.



(http://www.gettyimages.ca/detail/illustration/earths-solar-system-royalty-free-illustration/96418488)

[25] LE SYSTÈME SOLAIRE À PORTÉE DE VOTRE SOURIS, *Moyens mnémotechniques* http://www.le-systeme-solaire.net/modules.php?name=aide&page=mnemo

CHAPITRE 2 - CHIMIE

La chimie est la science qui étudie la matière, sa composition, ses états et ses propriétés.

LES ÉTATS DE LA MATIÈRE

Ref. : Cahier GEDTS/SOFAD Sciences page 156 et 177 (tableau).

L'état d'une matière dépend de sa température.

La matière existe sous trois états :

- **Solide** : corps qui se trouve dans un état rigide (molécules fortement liées les unes aux autres);
- **Liquide** : corps qui trouve dans un état fluide (molécules faiblement liées);
- **Gazeux** : corps non solide compressible et expansible (molécules très faiblement liées).

Les cinq changements d'état de la matière sont :

- **La fusion** est le passage d'un corps de l'état solide vers l'état liquide;
- **La solidification** est le passage de l'état liquide à l'état solide;
- **La sublimation** est le passage de l'état solide à l'état gazeux;
- **La liquéfaction ou condensation** est le passage de l'état gazeux à l'état liquide (buée);
- **L'ébullition, l'évaporation ou la vaporisation** est le passage de l'état liquide à l'état gazeux.

LES PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE

Les propriétés d'une matière sont **celles qu'on peut observer ou déterminer** à l'état naturel.

Les propriétés physiques des matières sont :

- **Le volume** est l'espace occupé par un corps (ex. : brique et bloc de liège de même taille);
- **La masse volumique** est la quantité de matière formant un corps (ex. : brique et bloc de liège de même taille, mais dont le poids diffère). Sur une autre planète, le volume est constant, mais le poids peut varier;
- **Le poids** est la mesure de la force d'attraction de la terre sur un objet;
- **La couleur** est la coloration d'une substance;
- **Le point de fusion** est la température à laquelle un corps passe de l'état solide à l'état liquide;
- **Le point d'ébullition** est la température à laquelle un corps passe de l'état liquide à l'état gazeux;
- **La solubilité** est la capacité qu'a une substance à se dissoudre dans un solvant;
- **La capacité thermique** est la quantité d'énergie nécessaire pour élever de 1°C la température d'une unité de masse (habituellement 1 g) d'une substance.

LES ÉLÉMENTS, LES COMPOSÉS, LES MÉLANGES ET LES RÉACTIONS CHIMIQUES

http://www.greenfacts.org/fr/glossaire/abc/compose.htm (Composé)

http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9action_chimique (Réaction chimique)

Quelques définitions :

Élément : matière pure qu'il est impossible de décomposer en d'autres matières plus simples sans perdre son identité chimique. Par exemple, le sodium (Na) est un élément.

Composé : matière distincte, toujours formée de deux ou plusieurs éléments selon une proportion toujours définie par poids. Par exemple : l'eau (H_2O) est toujours un composé (deux atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène).

Mélange : réunion de plusieurs matières différentes
(ex : Boue = sable + eau, Vinaigrette = huile+ vinaigre, Gâteau = farine + eau + sel, etc.).

Réaction chimique : est la transformation d'une matière en d'autres produits ayant des propriétés différentes de celles de la matière initiale.

ÉLÉMENTS

Il y a 103 éléments exactement et chaque élément a un symbole et un numéro.

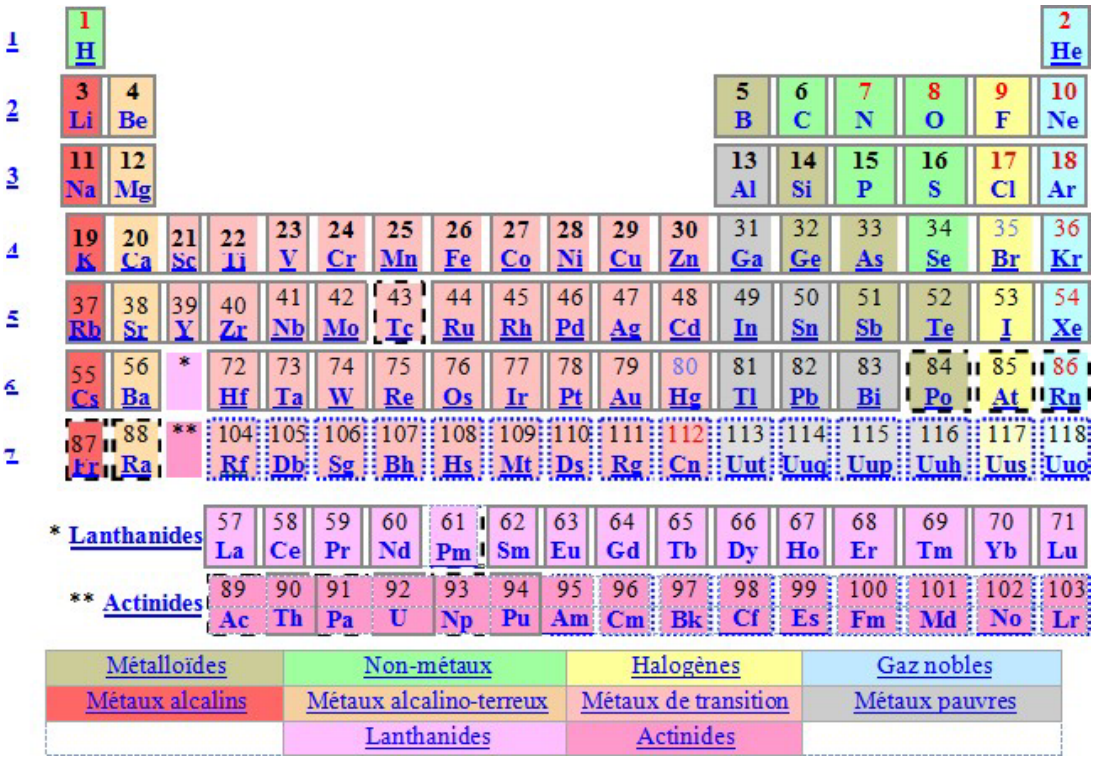
Exemples :

- L'Hydrogène est représenté universellement le sigle H et porte le numéro 1.
- Le Zinc est représenté universellement par le sigle Zn et porte le numéro 30.

VOUS DEVEZ CONNAÎTRE LES 30 PREMIERS ÉLÉMENTS DU TABLEAU PÉRIODIQUE

1.	H Hydrogène	16.	S Soufre
2.	He Hélium	17.	Cl Chlore
3.	Li Lithium	18.	Ar Argon
4.	Be Béryllium	19.	K Potassium
5.	B Bore	20.	Ca Calcium
6.	C Carbone	21.	Sc Scandium
7.	N Azote	22.	Ti Titane
8.	O Oxygène	23.	V Vanadium
9.	F Fluor	24.	Cr Chrome
10.	Ne Néon	25.	Mn Manganèse
11.	Na Sodium	26.	Fe fer
12.	Mg Magnésium	27.	Co Cobalt
13.	Al Aluminium	28.	Ni Nickel
14.	Si Silicium	29.	Cu Cuivre
15.	P Phosphore	30.	Zn Zinc

Tableau périodique des éléments
(http://so.wikipedia.org/wiki/File:Tableau_p%C3%A9riodique_des_%C3%A9l%C3%A9ments.svg) (Tableau périodique)



COMPOSÉ

La composition d'un composé chimique s'exprime au moyen d'une formule chimique, qui énumère les différents éléments présents dans un composé donné ainsi que le nombre relatif de chacun des éléments.

Par exemple, le **composé** « acide borique » possède **toujours** la **formule chimique B(OH) 3**. Ce composé est toujours fait des éléments suivants : 1 atome de bore (B), 3 atomes d'oxygène (O) et 3 atomes d'hydrogène (H)**.** L'acide borique sera toujours composé des éléments bore, oxygène et hydrogène selon ce rapport de 1:3:3. Si l'on modifie ce rapport entre ces éléments ou encore les éléments eux-mêmes, le composé formé ne sera plus de l'acide borique, mais sera un autre composé.

Généralement, les propriétés des composés sont différentes d'un composé à l'autre et sont également différentes de celles des éléments dont il est formé.

L'eau est un composé de deux atomes d'hydrogène (H) et un atome d'oxygène (0) et possède toujours la formule chimique. H_20.

La rouille est un composé complexe composé d'oxydes et d'hydroxydes de fer.

MÉLANGES

Il y a deux types de mélanges : **homogène** et **hétérogène**.

Un mélange **homogène** a une apparence uniforme et les composantes ne peuvent être distinguées à l'œil nu après agitation.

Un mélange **hétérogène** a une apparence non-uniforme et dont au moins deux composantes peuvent être distinguées à l'œil nu après agitation.

Exemple : une vinaigrette, boisson gazeuse, gâteau, etc.

Les procédés de séparation des mélanges sont :

La filtration sert à séparer un mélange de solides et de liquides.

- **La distillation** sert à séparer un mélange de liquides.
- **La décantation** sert à séparer des liquides qui n'ont pas la même masse volumique (les plus pesants se retrouvent dans le fonds).
- **La cristallisation** sert à changer la substance en cristaux.
- **La vaporisation** sert à faire passer un liquide à l'état gazeux. Les eaux dures contiennent des sels de calcium et de magnésium.

RÉACTIONS CHIMIQUES (voir liens au début du chapitre)

Une **réaction chimique** est une transformation de la matière au cours de laquelle les espèces chimiques (atomiques, ioniques ou moléculaires) qui constituent la matière sont modifiées : les espèces qui sont consommées sont appelées des **réactifs**. Les espèces formées au cours de la réaction sont appelées des **produits** (de réaction)

Les réactions chimiques provoquent un changement de la nature chimique de la matière, sont donc exclues les transformations purement physiques, comme les changements d'état (fusion, solidification, évaporation, ébullition, etc.), l'usure et l'érosion, la rupture[26].

Une **réaction endothermique** est une réaction qui nécessite de la chaleur ou de lumière.

Une **réaction exothermique** est une réaction qui dégage de la chaleur ou de la lumière.

D'une manière générale, une réaction ne peut avoir lieu que si certaines conditions sont réunies (présence de tous les réactifs, conditions de température, de pression, de lumière). Certaines réactions nécessitent ou sont facilitées par la présence d'une substance chimique appelée **catalyseur.**

Voici des exemples de phénomènes chimiques :

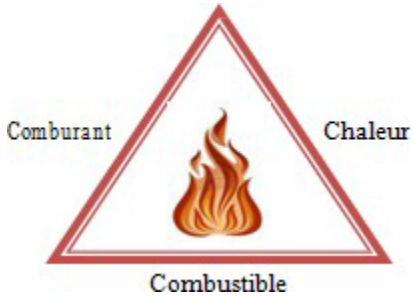
- La **respiration;**
- La **combustion** (entre autres dans les moteurs à explosion et les chaudières), le monoxyde de carbone, le feu;
- La **cuisson** des aliments, les brûlures;
- La **corrosion** de la matière (par exemple la formation de la rouille et non pas la rouille);
- La fabrication d'**électricité** par les piles, le stockage et la libération d'électricité par les batteries et accumulateurs;
- Etc.

[26] WIKIPÉDIA, *Réaction chimique*, http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9action_chimique

La **respiration** implique les échanges gazeux (absorption d'oxygène O_2 et rejet du dioxyde de carbone ou gaz carbonique, CO_2) et la respiration cellulaire qui permet d'obtenir de l'énergie en dégradant du glucose. Les échanges gazeux assistent la respiration cellulaire en lui fournissant le dioxygène et en le débarrassant du dioxyde de carbone produit[27].

La **combustion** est l'action de brûler complètement[28]**.** La combustion est une réaction chimique exothermique (c'est-à-dire accompagnée d'une production d'énergie sous forme de chaleur). Lorsque la combustion est vive, elle se traduit par une flamme voir une explosion.

La réaction chimique de combustion se produit que si l'on réunit trois éléments : un **combustible** (bois, essence, etc.), un **comburant** (air ambiant, oxygène, etc.) et une **énergie d'activation (**le déclencheur : le frottement d'une allumette, une étincelle) en proportion suffisante.



Le **monoxyde de carbone** se dégage de la combustion incomplète de matières organiques. Les appareils et véhicules qui brûlent un combustible tel que l'essence, le diesel, le bois, le propane, le gaz naturel, le mazout (huile à chauffage), le naphte, le kérosène ou le charbon peuvent produire du monoxyde de carbone.

Si les véhicules et les appareils à combustible sont bien utilisés et bien entretenus, la quantité de monoxyde de carbone produite ne présente généralement pas de danger pour la santé. C'est lorsque ces véhicules et ces appareils fonctionnent mal ou sont mal utilisés ou entretenus que la quantité produite peut être dangereuse pour la santé. Leur utilisation dans un endroit fermé ou mal ventilé peut aussi entraîner une intoxication (ou la mort) au monoxyde de carbone[29].

Le monoxyde de carbone est inodore et poison. Si respiré, il peut causer la mort.

La **corrosion** désigne l'altération d'un matériau par réaction chimique avec un oxydant (le dioxygène et le cation H^+ en majorité). Il faut en exclure les effets purement mécaniques (cela ne concerne pas, par exemple, la rupture sous l'effet de chocs). Les exemples les plus connus sont les altérations chimiques des métaux à l'air ou dans l'eau, telles la formation de la rouille, du fer et de l'acier ou la formation de vert-de-gris sur le cuivre et ses alliages (bronze, laiton)[30].

La rouille et le vert-de-gris ne sont pas des réactions chimiques, mais le résultat de celles-ci. Ils sont des composés complexes.

---

27 WIKIPÉDIA, *Respiration*, http://fr.wikipedia.org/wiki/Respiration

28 LINTERNAUTE ENCYCLOPÉDIE, « Dictionnaire de la langue française », *Combustion*, http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/combustion/;

29 SANTÉ ET SERVICES SOCIAUX QUÉBEC, « Santé environnementale », *Monoxyde de carbone*, http://www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?monoxyde_de_carbone

30 WIKIPÉDIA, *Corrosion*, http://fr.wikipedia.org/wiki/Corrosion

L'ATOME

Les atomes sont les particules invisibles qui forment la matière. L'atome est formé d'un noyau dense autour duquel se déplacent des électrons.

Il y a trois composantes dans l'atome : le **proton**, le **neutron**, l'**électron.**

L'atome comprend :

- Les électrons qui se déplacent autour du noyau.
- Les protons;
- Les neutrons.

La charge électrique:

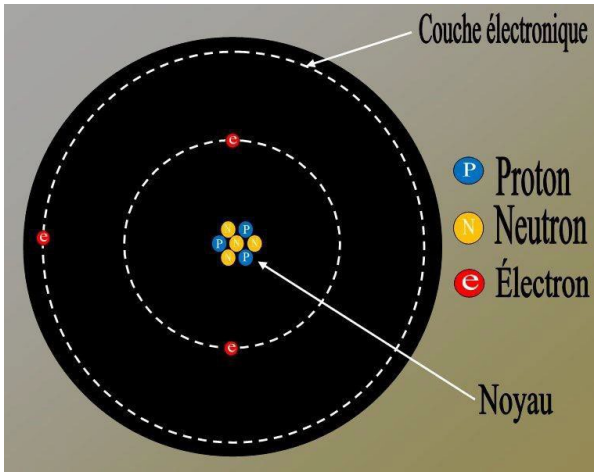
- De l'électron est négative (-);
- Du neutron est nulle (0).
- Du proton est positive (+);

Le proton et le neutron ont la même masse. Seulement les électrons se déplacent dans un solide.

L'atome d'hydrogène (H) comprend un proton et un électron.

Un atome neutre a un nombre d'électrons égal au nombre de protons.

L'atome :



Les **éléments radioactifs** ont la propriété d'émettre des radiations.

Il y a trois types de radiations :

- Les particules alpha;
- Les particules bêta;
- Les rayons gamma.

Les principaux éléments radioactifs sont :

- Le radium;
- Le polonium;
- Le cobalt;
- Le plutonium.

L'énergie nucléaire est l'énergie que possède le noyau de l'atome.

Exemple : Lors de la fabrication de l'électricité dans une centrale nucléaire, on utilise l'énergie du noyau d'atome d'uranium pour chauffer de l'eau qui servira à faire tourner les turbines nécessaires à la production d'électricité.

Combustible : C'est une matière qui a la propriété de brûler ou de se consommer (bois, essence, uranium, etc.)[31].

Exemple : La centrale nucléaire de Gentilly à Bécancour au Québec utilise l'uranium naturel comme combustible.

Avantages de l'énergie nucléaire :

Le principal avantage de l'énergie nucléaire est que cette énergie est très productrice et qu'elle utilise de l'uranium que l'on peut trouver en assez grande quantité. De plus, elle ne rejette pas de CO_2 mais seulement de la vapeur d'eau[32].

Inconvénients de l'énergie nucléaire :

Un des principaux problèmes souvent abordé est celui des déchets nucléaires (transport, stockage). En effet, ces déchets radioactifs sont très nocifs pour la santé. Leur radioactivité diminue de façon très lente. **Le radium**, atome radioactif, est présent principalement dans les déchets radioactifs[33] et peut représenter un très grave danger pour les êtres vivants à cause de l'émission de rayonnements ionisants.

---

[31] LE PETIT LAROUSSE ILLUSTRÉ EN COULEUR, *Combustible*, 2004;

[32] UNE ÉNERGIE POUR DEMAIN, *Avantages et inconvénients de l'énergie nucléaire* http://energiedemain.e-monsite.com/pages/comparaison-de-ces-solutions-avec-le-nucleaire-et- propositions-de-solutions/avantages-et-inconvenients/avantages-et-inconvenients-de-l-energie- nucleaire.html;

[33] UNE ÉNERGIE POUR DEMAIN, *Avantages et inconvénients de l'énergie nucléaire* http://energiedemain.e-monsite.com/pages/comparaison-de-ces-solutions-avec-le-nucleaire-et- propositions-de-solutions/avantages-et-inconvenients/avantages-et-inconvenients-de-l-energie- nucleaire.html;

CHAPITRE 3 - PHYSIQUE

La physique est la science qui étudie les phénomènes qui nous entourent. Dans ce cahier, nous réviserons les éléments suivants :

- L'optique;
- L'électricité.

L'OPTIQUE

L'optique est l'étude du comportement de la lumière.

Un corps incandescent est un corps qui émet de la lumière lorsqu'on le chauffe.

La lune est une source de lumière, car elle réfléchit la lumière du soleil.

Le soleil est la principale source de lumière

Les quatre propriétés de la lumière sont :

- La propagation en ligne droite;
- La réflexion;
- La réfraction;
- La dispersion.

La **propagation** en ligne droite explique :

- La formation des ombres;
- Les éclipses de Lune;
- Les éclipses de Soleil.

La **réflexion** permet d'expliquer la formation des images dans les miroirs.

La réfraction permet d'expliquer pourquoi :

- Un bâton paraît cassé si on le plonge dans l'eau;
- Une piscine paraît moins profonde qu'en réalité.

La dispersion permet d'expliquer la décomposition de la lumière blanche du soleil en lumière aux couleurs de l'arc-en-ciel lorsqu'elle traverse un prisme ou des gouttes d'eau.

La couleur d'un objet s'explique par le fait qu'il réfléchit une couleur et absorbe les autres. Si on éclaire un mur avec de la lumière blanche et qu'il paraît rouge, c'est que toutes les couleurs de la lumière blanche sont absorbées sauf le rouge qui est réfléchi.

ÉLECTRICITÉ

Deux particules de l'atome possèdent des propriétés électriques :

Le **proton** a une charge positive (+);

- L'**électron** a une charge négative (-).

Un corps chargé négativement possède un surplus d'électrons.

Un ion est un **atome** ou un groupe d'atomes qui n'a pas autant de charges positives (protons) que de charges négatives (électrons) et est un atome chargé.

FORCES D'ATTRACTION ET DE RÉPULSION

Deux corps **chargés négativement** (-, -) se repoussent.

Deux corps **chargés positivement** (+, +) se repoussent.

Deux corps portant des **charges contraires** (+, -) (-, +) s'attirent.

COURANT ÉLECTRIQUE

Dans un circuit électrique, on peut utiliser divers appareils pour mesurer différentes variables dans notre circuit. Il y a trois variables qui nous seront très utiles pour bien comprendre le fonctionnement des circuits électriques. Lorsque l'on connaît ces trois variables, on peut résoudre une quantité impressionnante de problèmes. Les voici :

- **L'intensité** du courant correspond à la quantité de charges électriques et est mesurée en ampères (A);
- **La différence** de potentiel correspond à la tension et est mesurée en volts (V);
- **La puissance** correspond à la quantité de chaleur ou de lumière que peut fournir un appareil et est mesurée en watt (W);
- **La résistance** se calcule dans un circuit électrique à l'aide de la loi d'Ohm. La résistance peut aussi être mesurée à l'aide d'un ohmmètre. L'unité de la résistance est l'ohm (**Ω**);
- **La conductance** (G) dans un circuit électrique est une variable qui est en fait l'inverse de la résistance.

Un circuit en série est un montage électrique dans lequel les éléments du circuit sont reliés les uns à la suite des autres. Le courant n'a alors qu'un seul chemin possible pour revenir à la source de courant.

Un circuit en parallèle est un montage électrique dans lequel le courant peut revenir à la source par plusieurs chemins différents.

Un circuit est dit mixte s'il comporte des éléments branchés en série et d'autres éléments branchés en parallèle. Un circuit mixte possèdera des caractéristiques du circuit en série et des caractéristiques du circuit en parallèle.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des quantités qu'on mesure dans un circuit électrique.

QUANTITÉ	UNITÉ	SYMBOLE	APPAREIL DE MESURE
Courant électrique	**Ampère**	**A**	**Ampèremètre**
Différence de potentiel	**Volt**	**V**	**Voltmètre**
Puissance	**Watt**	**W**	**Wattmètre Ohm-**
Résistance	**Ohm**		**Mètre**

Surcharge électrique correspond à une intensité électrique supérieure à celle prévue par l'appareil ou par le circuit électrique. En général, il y a surcharge quand trop d'appareils sont branchés sur le même circuit. La surcharge est une surintensité de faible valeur, mais de longue durée. Le résultat habituel d'une surcharge électrique est le déclenchement du disjoncteur « braker » accompagné d'une coupure du courant.

Le VOLT (V) étant la tension, le WATT étant la puissance (W) et l'AMPÈRE (A) étant l'intensité.

Si un appareil a une tension de 220V et une intensité de 5A.

- **Quelle est la puissance (watt W) de l'appareil?**

  Pour calculer la puissance de l'appareil (Watt):

  Tension (VOLT) multiplié par Intensité (AMPÈRE) = Puissance (WATT)

  Donc : 220 Volts x 5A = 1100 Watts (ce qui correspond à la puissance de l'appareil).

- **Quelle est l'intensité du courant électrique (ampère A)?**

  Pour calculer l'intensité du courant qui traverse ce même appareil (Ampère)

  Puissance (Watt) divisé par Tension (volt) = Intensité (Ampère)

  Donc : 1100 Watts divisé par 220 Volts = 5 Ampères ce qui correspond à l'intensité du courant qui traverse l'appareil.

COMMENT INTERROMPRE UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE?

Lorsqu'on relie un groupe d'appareils en série et qu'on souhaite qu'un disjoncteur interrompe le courant électrique, **l'ampérage total des appareils doit dépasser celui du disjoncteur**.

Pour un disjoncteur de 20 ampères dans quelle série le disjoncteur interrompra-t-il le courant? :

a) Un appareil de 2 ampères, un de 8 et un de 4 = Total de 14 ampères.

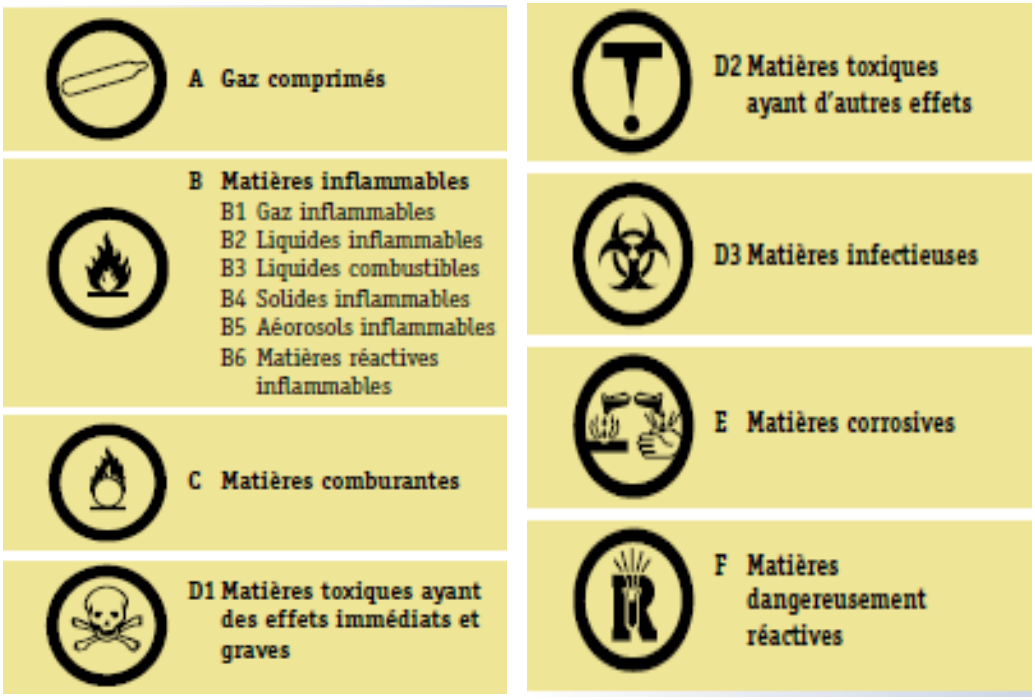
b) Un appareil de 8 ampères, un de 7, un de 6 = Total de 21 ampères.

La réponse est **b,** car le total d'ampérage des appareils dépasse celui du disjoncteur.

LE SYSTÈME D'INFORMATION SUR LES MATIÈRES DANGEREUSES UTILISÉES AU TRAVAIL (SIMDUT)

Le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) constitue la norme **nationale** canadienne en matière de communication des renseignements sur les dangers. Les éléments essentiels du SIMDUT se composent de mises en garde sur les étiquettes des contenants de « produits contrôlés », de fiches signalétiques et de programmes d'éducation et de formation pour les travailleurs[34].

Vous devez connaître ces signes :



[34] SANTÉ CANADA, « Santé et sécurité au travail », Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/occup-travail/whmis- simdut/index-fra.php.

AUTOÉVALUATION

Dans les pages qui suivent, vous trouverez un minitest accompagné de son corrigé. Il vous permettra ainsi d'évaluer certaines de vos connaissances.

Lisez bien les questions et les réponses et répondez en encerclant la lettre qui correspond à votre choix.

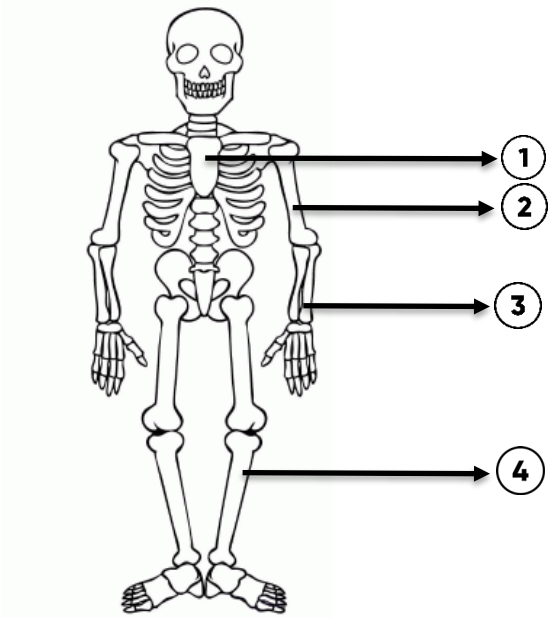
1. Lequel ou lesquels des éléments suivants font partie de la cellule animale?

   1. Noyau 2. Cytoplasme 3. Membrane

   A) 1 seulement
   B) 2 seulement
   C) 3 seulement
   D) 1 et 2 seulement
   E) 1, 2 et 3

2. Quelle liste d'os correspond aux numéros indiqués sur le dessin?

A)	1. Le radius	2. Le cubitus	3. Le tibia	4. Le coccyx
B)	1. Le sternum	2. L'humérus	3. Le radius	4. Le tibia
C)	1. Le sternum	2. Le fémur	3. Le radius	4. Le tibia
D)	1. La clavicule	2. Le radius	3. L'humérus	4. Le péroné
E)	1. Le sternum	2. Le péroné	3. Le radius	4. Le tibia



3. Parmi les affirmations suivantes, laquelle ou /lesquelles est/sont vraie/s (s)?

   1. Les globules rouges sont formés dans la moelle osseuse.
   2. L'anémie est causée par une augmentation du nombre de globules rouges dans le sang.
   3. La myocardite est une inflammation du cœur.

   A) 1 seulement

   B) 2 seulement

   C) 3 seulement

   D) 1 et 3 seulement

   E) 1, 2 et 3

4. Qui suis-je?

   « Je suis le centre de l'activité mentale et des sensations venues des sens. »

   A) La moelle épinière

   B) Le cerveau

   C) Le cervelet

   D) Le bulbe rachidien

   E) Les nerfs

5. Quelle partie de l'œil est une lentille formant les images sur la rétine?

   A) L'iris

   B) La pupille

   C) La cornée

   D) Le cristallin

   E) Aucune de ces réponses

6. Une personne qui souffre de presbytie…

   A) ne voit pas bien de proche

   B) ne voit pas bien de loin

   C) ne perçoit pas les couleurs

   D) voit les objets déformés

   E) ne voit rien du tout

7. Comment appelle-t-on l'hormone mâle qui cause la mue de la voix chez les adolescents?

A) Le gène
B) Le spermatozoïde
C) La testostérone
D) L'adrénaline
E) La pénicilline

8. Laquelle des expressions suivantes définit la condensation?

A) C'est le passage direct de l'état solide à l'état gazeux
B) C'est le passage de l'état liquide à l'état gazeux
C) C'est le passage de l'état solide à l'état liquide
D) C'est le passage de l'état gazeux à l'état liquide
E) C'est le passage de l'état liquide à l'état solide

9. Voici des exemples de phénomènes; lesquels sont des phénomènes chimiques?

1. La respiration
2. La corrosion du fer
3. La fusion de la glace
4. La combustion du papier

A) 3 seulement
B) 1 et 4 seulement
C) 2, 3 et 4 seulement
D) 1, 2 et 4 seulement
E) 1, 2, 3 et 4

10. Les propriétés suivantes se rapportent à un gaz; quel est ce gaz?

1. Il est inodore
2. Il est toxique
3. Il est un produit de la combustion de l'essence

A) L'azote
B) L'oxygène
C) Le monoxyde de carbone
D) Le dioxyde de carbone
E) Le chlore

11. Parmi les pH suivants, lequel est le moins acides?

A) pH4
B) pH7
C) pH0
D) pH14

12. Comment nomme-t-on les particules de l'atome présentes dans le noyau?

    A) Les neutrons seulement
    B) Les neutrons et les électrons
    C) Les neutrons et les protons
    D) Les protons et les électrons
    E) Les protons, les neutrons et les électrons

13. À la centrale Nucléaire de Gentilly, on utilise quel combustible?

    A) L'hélium
    B) Le cobalt
    C) Le polonium
    D) Le plutonium
    E) L'uranium

14. Que contiennent les déchets des centrales nucléaires?

    A) Du cuivre
    B) Du cobalt
    C) Du radium
    D) De l'uranium
    E) Du radium et de l'uranium

15. Quel est le symbole du zinc dans le tableau périodique?

    A) Z
    B) Zn
    C) C
    D) Zc

16. Quel est le symbole de l'azote?

    A) A
    B) Z
    C) Az
    D) N

17. En chimie, laquelle des substances suivantes est un composé?

A) L'eau
B) L'oxygène
C) La rouille
D) L'hydrogène
E) La fusion

18. Laquelle des substances suivantes est un élément?

A) L'eau
B) L'oxygène
C) La rouille
D) Le sel de table
E) Le proton

19. Laquelle des substances suivantes est un mélange?

A) L'eau
B) L'oxygène
C) La boue
D) La rouille
E) Le sel de table

20. Lequel des énoncés suivants comporte des réactions chimiques?

A) La formation (corrosion) de la rouille, la respiration et la combustion.
B) L'inertie, l'ouragan et le séisme.
C) La respiration, la combustion, la rouille et le monoxyde de carbone.
D) Le feu, l'eau et l'air.

21. Quelle propriété de la lumière donne l'impression qu'un bâton est brisé lorsqu'il est immergé dans l'eau?

A) La dispersion
B) La réflexion
C) La réfraction
D) La propagation en ligne droite
E) La diffraction

22. Le watt est une unité_____.

A) différence de potentiel

B) de puissance

C) de résistance

D) d'énergie

23. Un appareil électrique affiche une puissance de 1650 watts et une tension de 110 volts. Quelle est l'intensité du courant électrique pour le faire fonctionner?

A) 0,15 ampères

B) 1,5 ampères

C) 15 ampères

D) 0,07 ampères

24. Parmi les énoncés, lequel indique les planètes en ordre?

A) Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton

B) Vénus, Terre, Mercure, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton

C) Mercure, Vénus, Terre, Jupiter, Saturne, Mars, Neptune, Uranus et Pluton

D) Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Uranus, Neptune, Saturne, Pluton et Terre

25. Quelle magnitude d'un séisme bougent les objets dans une maison leur causant du dommage?

A) 1

B) 8

C) 4

D) 7

26. Quel organe fait circuler le sang dans tout le corps humain?

A) Les poumons

B) Le côlon

C) Le cœur

D) Les veines

E) Les artères

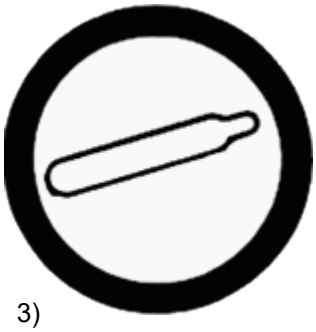
27. Reconnaissez ces signaux. Quel énoncé affiche les noms de ces symboles?



1)



2)



3)

A) 1. Matières infectieuses 2. Matières carburantes 3. Gaz comprimés

B) 1. Matières corrosives 2. Matières infectieuses 3. Matières dangereusement réactives

C) 1. Matières ayant des effets 2. Matières comburantes 3. Matières combustibles toxiques immédiates et graves

D) 1. Matières infectieuses 2. Matières corrosives 3. Gaz comprimés

CORRIGÉ

1. E	8. D	15. B	22. B
2. B	9. D	16. D	23. C
3. D	10. C	17. A	24. A
4. B	11. D	18. B	25. C
5. D	12. C	19. C	26. C
6. A	13. E	20. A	27. D
7. C	14. C	21. C	

COMMENTAIRES

- Si vous avez obtenu entre 22 et plus sur 27, vos connaissances sont suffisantes.
- Si vous avez obtenu entre 15 et 22 sur 27, il faut réviser.
- Si vous avez obtenu moins de 15 sur 27, il faut étudier.