

Séquence 1

Consignes de travail

- ▶ Étudiez les chapitres 1 de physique et de chimie des « Notions fondamentales » :
Physique : Signaux périodiques
Chimie : Structure de l'atome
- ▶ Étudiez les chapitres 2 de physique et de chimie des « Notions fondamentales » :
Physique : Ondes sonores
Chimie : Élément chimique
- ▶ Travaillez les cours d'application de physique et de chimie.
- ▶ Travaillez les exercices relatifs à ces chapitres.
- ▶ Résolvez le devoir autocorrectif 1 de physique et de chimie.

Sommaire

Partie 1 – Physique : Signaux périodiques Ondes
Exercices

Partie 2 – Chimie : L'élément chimique dans le diagnostic médical
Exercices du chapitre 1 de chimie
Exercices du chapitre 2 de chimie
Devoir autocorrectif



Partie 1

Physique

Signaux périodiques Ondes



A

Utilisation des signaux périodiques en médecine

1. Électrocardiogramme (ECG)

Le cœur est un organe constitué de fibres musculaires.

Au cours du fonctionnement du cœur, chaque fibre se comporte comme un générateur de tension variable.

Les variations de tension ainsi créées se propagent dans les tissus conducteurs.

On les retrouve au niveau des cellules de la peau où elles peuvent être détectées grâce à des électrodes.

Ces variations reflètent l'activité du cœur. Elles peuvent être visualisées sur l'écran d'un oscilloscope.

(On peut aussi les enregistrer sur papier : le graphique obtenu est appelé électrocardiogramme (ECG) ; on enregistre à une vitesse de 25 mm par seconde et une

L'enregistrement de l'activité électrique du cœur s'appelle un électrocardiogramme.

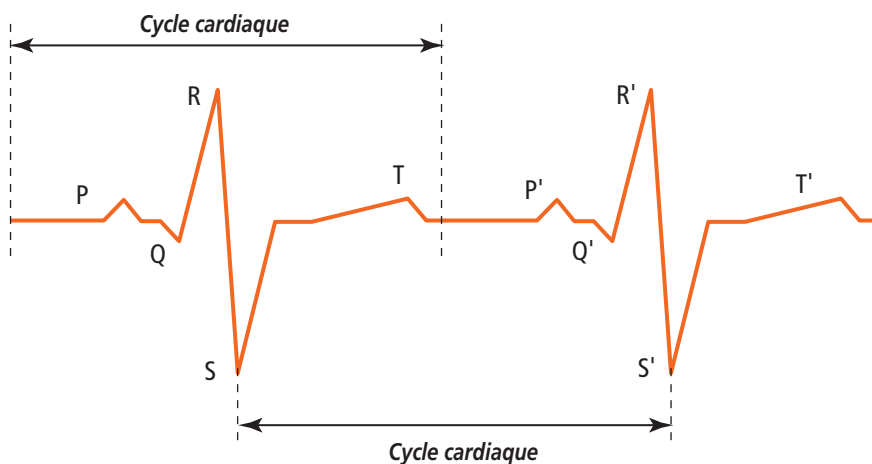
amplitude de 10 mm pour 1 mV.)

Chaque motif élémentaire d'un électrocardiogramme correspond à un cycle complet de contractions et de relâchements des deux oreillettes et des deux ventricules.

L'analyse d'un électrocardiogramme permet de vérifier la régularité du rythme cardiaque (nombre de cycles par minute) et de déceler ainsi d'éventuelles anomalies cardiaques.

Activité 1 Étude d'un document

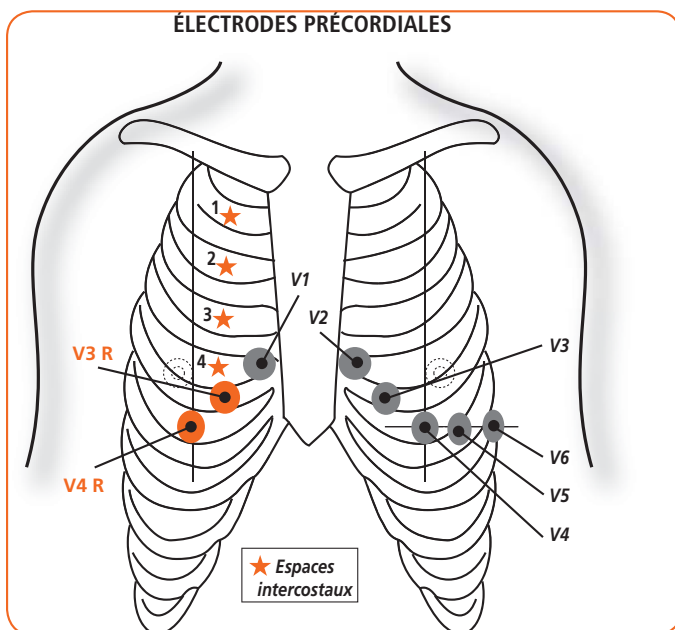
Le document ci-dessous montre l'ECG normal d'un être humain.



Un ECG normal comporte trois parties correspondant à un cycle cardiaque.

L'onde P est provoquée par l'oreillette, l'onde QRS par l'activité des ventricules, et l'onde T par leur repos. La durée d'un cycle cardiaque peut aussi être obtenue en mesurant la distance séparant deux points symétriques (exemple S-S').

Le personnel médical doit brancher un certain nombre d'électrodes sur la personne qui bénéficie de l'électrocardiogramme.



Une électrode est placée au niveau de chaque membre, les deux bras et les deux jambes. Des électrodes sont placées sur le thorax, à des endroits bien précis.

La durée de cet examen est de 2 à 5 minutes et il est totalement indolore.

Le tracé d'un électrocardiogramme est réalisé sur 12 dérivations, correspondant donc à 12 enregistrements électriques (tracés) réalisés à des emplacements différents qui sont standardisés. Ces dérivations permettent de mesurer l'activité électrique du muscle du cœur dans tous les plans de l'espace.

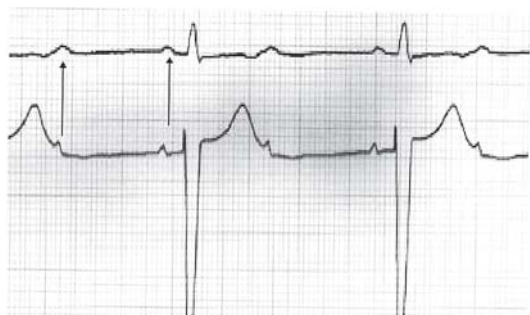
Cet examen permet de déceler

- les maladies du muscle du cœur (infarctus du myocarde par exemple) ;
- les maladies de l'enveloppe du cœur, le péricarde ;
- les troubles du rythme du cœur (ralentissement de la fréquence cardiaque (bradycardie) ou au contraire son accélération (tachycardie).

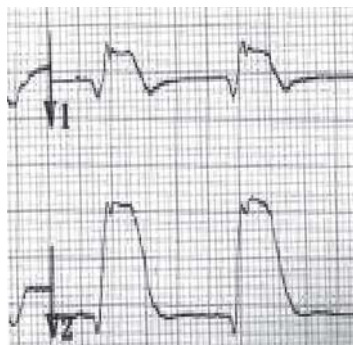
Répondre aux questions suivantes

- ❶ En quelle année l'ECG a-t-il été découvert et par qui ?
- ❷ Combien d'électrodes doit-on placer sur le corps pour faire un ECG ?
- ❸ Dans un électrocardiogramme, que mesure-t-on ?

Activité 2



ECG 1



ECG 2



ECG 3

Lequel de ces trois enregistrements n'est pas périodique ?

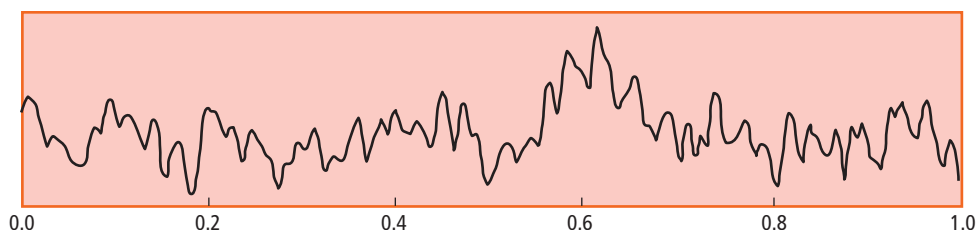
2. Électroencéphalogramme (EEG)

L'électroencéphalogramme (EEG) est réalisé chez un neurologue.

Pour un EEG standard, un casque souple est placé sur la tête du patient pour y fixer une vingtaine d'électrodes enduites d'une pâte conductrice.

Ces électrodes enregistrent l'activité électrique des neurones, comme l'électrocardiogramme enregistre l'activité électrique du cœur

Activité 3 Enregistrement d'une seconde



Le signal enregistré sur une seconde vous paraît-il être périodique ?

Activité 4 Étude d'un document

L'électroencéphalogramme est un examen indolore et sans risque qui dure 20 minutes environ pour un examen standard. Il nécessite d'être bien détendu.

Pour visualiser cette électricité naturelle de votre cerveau, qui est particulièrement faible, il est nécessaire de l'amplifier environ 1 million de fois. Il est alors possible de la lire sur un écran ou de l'imprimer sur papier.

Sur le tracé de l'EEG apparaissent des fréquences d'ondes qui correspondent à l'activité électrique du cerveau. On observe, d'une part, l'activité de base (ondes alpha de 8 à 10 cycles par seconde) les yeux fermés pour que la vision ne la perturbe pas, et d'autre part l'existence d'ondes anormales.

Au cours de l'examen, il suffit de rester au repos, les yeux fermés, et d'obéir aux ordres du médecin.

Chez un sujet normal, le rythme alpha est bloqué à l'ouverture des yeux.

Pour voir s'il y a une bonne réactivité, il vous demande d'ouvrir les yeux à plusieurs reprises.

Le patient est soumis également à une épreuve de respiration forcée, qui provoque une hyper oxygénation du cerveau. Celle-ci peut en effet entraîner des excitations de neurones et des ondes anormales.

L'EEG permet aussi de tester l'existence d'une sensibilité anormale à la lumière.

C'est la raison pour laquelle durant l'examen, le technicien vous soumet à une stimulation lumineuse intermittente.

Des épilepsies sont en effet réflexes à la lumière, comme lors de jeux vidéo, par exemple chez l'enfant.

Parfois, pour pouvoir faire le diagnostic d'épilepsie, un enregistrement est nécessaire durant 24 heures.

L'épilepsie est une pathologie très étudiée par électroencéphalogramme.

Mais d'autres affections du système nerveux central vont nécessiter un électroencéphalogramme comme moyen d'investigation (accident vasculaire cérébral, tumeur, traumatisme crânien, ...).

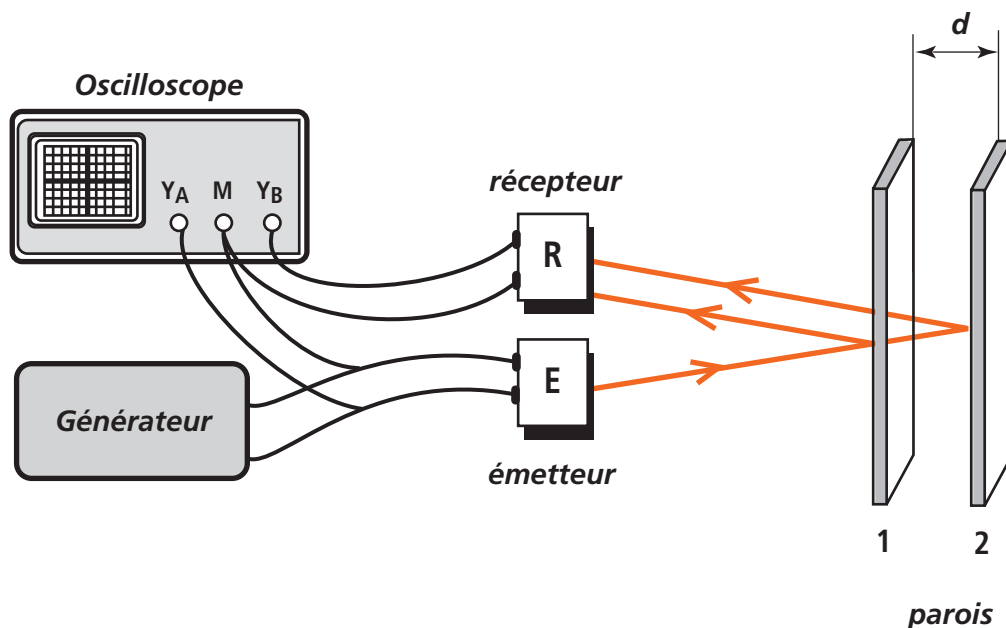
Répondre aux questions suivantes.

- ❶ En quelle année l'ECG a-t-il été découvert ?
- ❷ Combien d'électrodes doit-on placer sur le corps pour faire un EEG ?
- ❸ Dans un électroencéphalogramme, que mesure-t-on ?

B

Applications médicales des ultrasons

1. L'échographie



L'expérience schématisée permet de comprendre le principe de l'échographie.

Dans cette expérience une salve d'ultrasons est émise de l'émetteur E vers deux parois 1 et 2.

Le récepteur R détecte successivement l'onde qui s'est réfléchiée sur la paroi 1 et l'onde qui s'est réfléchiée sur la paroi 2.

Le décalage en durée Δt entre les deux échos peut être déterminé par un oscilloscope.

Sa connaissance permet alors de calculer la distance séparant les deux plaques.

Activité 5 Une salve d'ultrasons est émise de l'émetteur E vers deux parois 1 et 2 du corps humain (comme sur le schéma précédent). Calculer la distance d séparant les deux parois sachant que le décalage en durée Δt entre les deux échos est égal à $10 \mu\text{s}$ et que la vitesse de propagation v des ultrasons dans le milieu est égale à 1500 m.s^{-1} .

L'échographe comprend une sonde manipulée à la main, un boîtier électronique, un clavier de commande et un moniteur (l'écran sur lequel s'affiche une vue en coupe des organes). L'émetteur utilise un cristal à oscillations rapides qui vibre et produit des ultrasons dont la fréquence est comprise entre 2 et 10 MHz.

La vitesse de propagation des ultrasons dans les tissus humains est égale à 1500 m.s^{-1} .



Realisation : Dr Aly Abbata

C'est une sonde posée sur la peau qui produit les sons et reçoit les échos. La peau est enduite de gel afin de faciliter l'émission et la réception des sons. Les ondes se réfléchissent de manière différente sur les tissus selon leur nature, leur élasticité, leur densité. Le temps mis par chaque écho pour revenir indique une différence dans la matière rencontrée.

Ces différences sont traduites sur un écran vidéo et on peut ainsi obtenir des images de l'intérieur du corps humain.

Pour former l'image complète, on fait pivoter la sonde sur elle-même tandis que la machine émet des salves d'ultrasons à intervalles réguliers (environ 400 salves par seconde). Pour observer le déplacement d'un organe, l'appareil effectue plusieurs tirs automatisés permettant d'obtenir 25 images par seconde.

Les ultrasons peuvent servir d'outil de diagnostic ; ils permettent de détecter des différences de densité.

On peut observer facilement l'appareil urinaire, le cœur, le pancréas ou le fœtus dans le liquide amniotique....

L'échographie permet de connaître l'âge et le sexe du bébé ...

► Influence de la fréquence

Les fréquences plus élevées donnent des détails plus fins mais sont fortement absorbées, c'est pourquoi elles ne sont utilisées que pour des organes superficiels comme l'œil. Les fréquences hautes pénètrent moins bien que les basses.

► Influence du milieu traversé

Dans notre corps, chaque organe se caractérise par une richesse en graisse et en eau légèrement différente de ceux qui l'entourent.

L'eau (comme les liquides) est très bonne conductrice des ultrasons, les graisses ont fortement tendance à les amortir. À chaque variation même faible, si la majeure partie des ultrasons traverse la surface de séparation, une faible partie d'entre eux est réfléchi.

2. Autres applications

En médecine, les ultrasons peuvent être utilisés pour :

- détruire des tissus malades, des calculs rénaux,
- soigner des tissus endommagés,
- guérir certains types d'arthrose et de rhumatismes.

Certains chirurgiens utilisent des scalpels ultrasoniques : la précision des ondes ultrasonores leur permet d'opérer de façon plus fine qu'avec un scalpel normal, notamment dans des zones sensibles comme le cerveau et l'oreille.

L'application la plus connue et la plus remarquable est l'échographie.

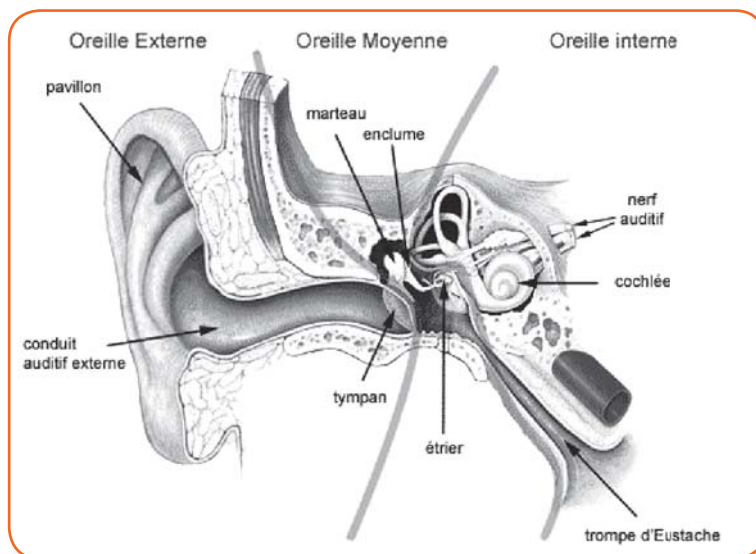


L'oreille et la santé

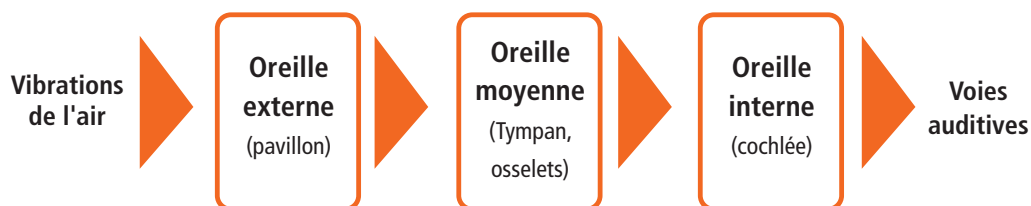
1. Le récepteur acoustique

Activité 6 Étude d'un document

L'oreille est constituée de trois parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.



Les vibrations de l'air arrivent dans le conduit auditif jusqu'au tympan. Les vibrations du tympan sont amplifiées par les osselets qui transmettent d'une manière mécanique le son aux portes de l'oreille interne où l'on trouve la cochlée; la cochlée ressemble à une sorte de colimaçon où se trouvent des cellules ciliées, qui convertissent



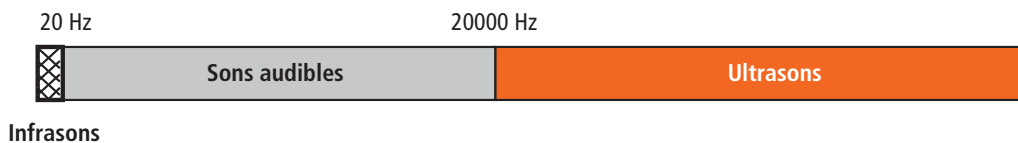
les ondes sonores en signaux électriques, transmis au cerveau par le nerf auditif.

Rechercher pourquoi les osselets de l'oreille moyenne se nomment marteau, enclume, étrier.

2. Sensibilité de l'oreille

1 En fréquence

Domaine d'audibilité :



Les chiens perçoivent les sons jusqu'à 40 000 Hz et les chauves-souris jusqu'à 100 000 Hz.

2 En intensité

La sensation auditive dépend de la fréquence : l'oreille présente une sensibilité maximale autour de 3 000 Hz.

Dans son environnement, l'homme perçoit des sons différents avec chaque oreille, ce qui lui permet de se situer dans l'espace.

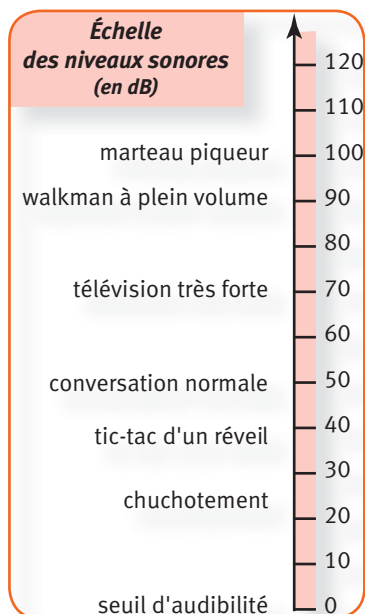
La puissance sonore P d'un émetteur s'exprime en watt (W) ; la puissance sonore croît avec l'amplitude de la vibration. L'intensité sonore I est d'autant plus grande que la surface qui reçoit la même puissance est faible (tympan, ...). L'intensité sonore a pour référence : $I_0 = 1.10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$; elle s'exprime en watt par mètre carré.

Le niveau sonore s'exprime en décibel acoustique dB et dépend des intensités I et I_0 .

Il existe une échelle absolue de niveau sonore : on fixe arbitrairement le point de référence fixe, de niveau sonore 0 dB, correspondant au seuil minimal d'un son audible à 1000 Hz, d'intensité I_0 .

L'oreille humaine a un seuil d'audibilité qui commence aux environs de 0 dB.

3 Nuisances sonores et protection



C'est à partir de 120 dB que l'intensité sonore devient douloureuse et dangereuse, au-delà il y a un risque de lésion irréversible du système auditif.

L'oreille est donc un organe fragile qu'il faut savoir protéger (bouchons, casques ...), car les altérations provoquées par des expositions répétées à des intensités acoustiques trop élevées ne sont pas instantanées, mais hélas, elles sont irrémediables.

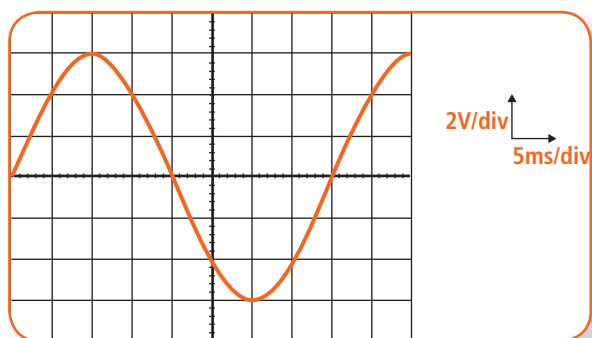
Attention à cette échelle en dB

une augmentation de 3 décibels pour un lave-vaisselle par exemple (50 dB au lieu de 47 dB) se traduit par une intensité sonore qui est doublée.

Exercices

Physique

Exercice 1 Oscilloscope

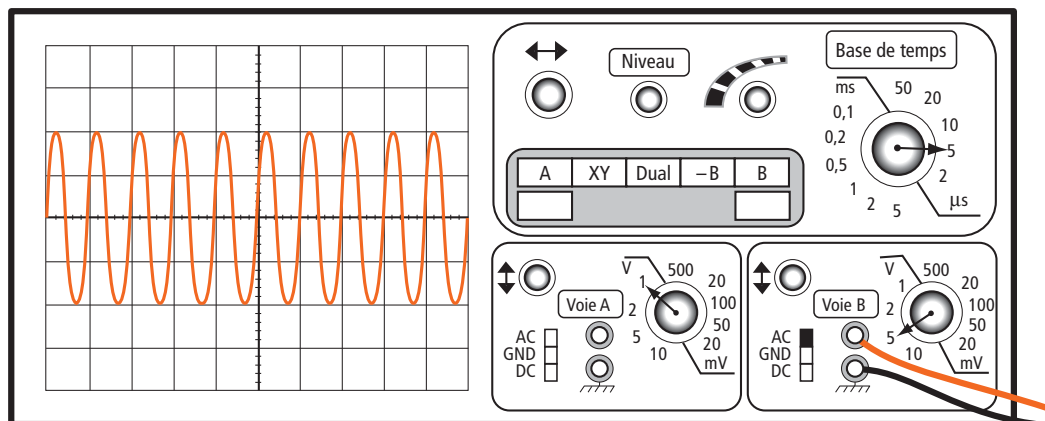


On visualise la courbe ci-contre

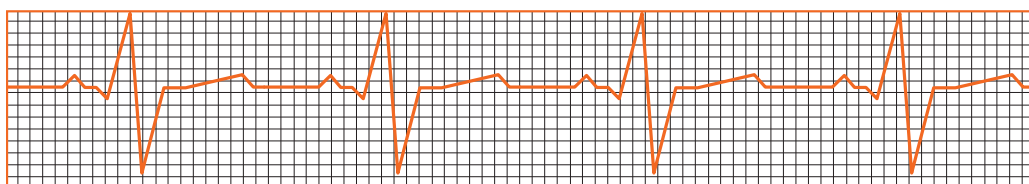
- Donner graphiquement la valeur maximale de cette tension.
- Quelle est sa période ? Quelle est sa fréquence ?

Exercice 2 Utilisation d'un oscilloscope

Déterminer l'amplitude et la fréquence de la tension visualisée.



Exercice 3 ECG



- ① Calculer la durée du cycle cardiaque de M Durand. (échelle de l'ECG : 1 carreau représente 0,05s)
- ② Le rythme cardiaque représente le nombre de cycles effectués en 1 minute. Calculer le rythme cardiaque en cycles par minute.

Exercice 4 Échographie

- ① Décrire brièvement par une expérience le principe de l'échographie.
- ② Pourquoi émet-on des salves d'ultrasons et non un son continu ?
- ③ Quel est l'ordre de grandeur de la vitesse de propagation des sons et des ultrasons dans les tissus humains ?
- ④ Quelles sont les deux fonctions de la sonde ultrasonore utilisée dans un appareil échographique ?
- ⑤ Observer l'échographie du cours et expliquer l'origine des contrastes.

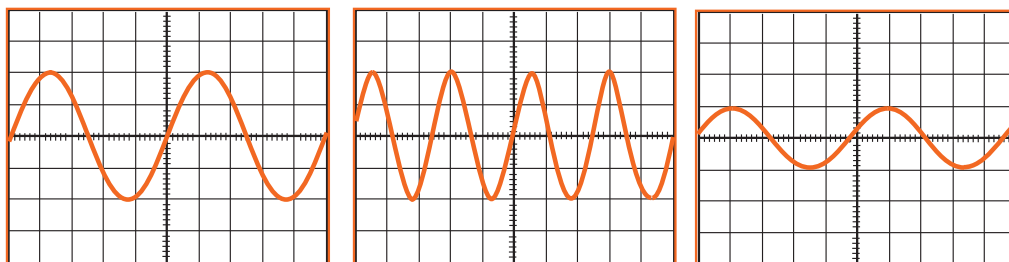
Exercice 5 Hauteur du son

La hauteur d'un son est mesurée par la fréquence de son mode fondamental. Plus la fréquence est basse et plus le son est grave.

Un oscilloscope est branché aux bornes communes d'un GBF et d'un haut-parleur.

Soient les oscillogrammes ci-dessous avec comme sensibilité verticale : 2V/div et comme base de temps : 0,1ms/div.

Dans quel cas (1, 2 ou 3) le son émis par le haut-parleur sera-t-il le plus aigu ?



Partie 2

Chimie

L'élément chimique dans le diagnostic médical

Dans le cadre du diagnostic médical, il peut être utile d'effectuer un bilan de santé. Cela passe par une analyse biochimique dans laquelle on peut distinguer différents tests, dont certains font appel à la notion d'élément chimique.

C'est le cas de l'ionogramme sanguin, dans lequel la détermination quantitative de la présence de différents ions dans le sang est effectuée.

A

Ionogramme sanguin

L'ionogramme sanguin consiste à mesurer les concentrations massiques des différents ions ou minéraux (sodium, potassium, chlore...) contenus dans un liquide organique comme le sang.

► Le potassium K

Le potassium représente le principal élément minéral du milieu intra-cellulaire. Ses anomalies sont fréquemment à l'origine de troubles cardio-vasculaires.

► Le sodium Na

Le sodium a un rôle primordial dans la pression artérielle, et dans le maintien de l'hydratation chez le patient insuffisant cardiaque.

► Le calcium Ca

Joue un rôle essentiel dans la constitution osseuse ainsi qu'en physiologie cellulaire.

► Le fer Fe

Oligo-élément dont la fonction essentielle est le transport de l'oxygène et du dioxyde de carbone pendant la respiration, grâce à l'hémoglobine contenue dans les globules rouges du sang (hématies).

Activité 1 Donner la structure électronique de chacun de ces 3 atomes.

Données : numéro atomique : Na : 11 ; K : 19 ; Ca : 20.

Activité 2 Sous quelle forme d'ion monoatomique les éléments sodium, calcium et potassium se présentent-ils ?

B

Scintigraphie

Ces analyses biochimiques ne suffisent pas toujours ; on peut leur adjoindre des analyses physiques telles que la **scintigraphie**

La scintigraphie est une technique d'imagerie médicale fondée sur la détection des radiations émises par une substance radioactive (radioélément) introduite dans l'organisme et présentant une affinité particulière pour un organe ou un tissu.

On distingue la scintigraphie thyroïdienne, osseuse, pulmonaire, cardiaque, cérébrale

On injecte au patient un traceur : c'est l'association d'une molécule vectrice et d'un marqueur radioactif. La molécule vectrice se localise de façon sélective sur une structure particulière de l'organisme (un organe, un secteur liquidien, une lésion). Le marqueur radioactif sert « d'émetteur » et renseigne sur sa localisation.

Le radioélément à administrer est choisi en fonction de l'organe ou de la pathologie à étudier. Il peut être soit employé seul (technétium 99m ou iode 123 pour la glande thyroïde, thallium 201 pour le muscle cardiaque, gallium 67 en cas de réaction inflammatoire), soit fixé sur une molécule plus complexe.

Activité 3 *Il existe aussi l'iode 127, l'iode 129 et l'iode 131.*

Que signifient les valeurs indiquées ?

Que sont ces atomes les uns pour les autres ?

On utilise l'iode 131 pour le traitement du cancer de la thyroïde par radiothérapie.

Exercices

Chimie

Chapitre 1 Un modèle de l'atome

QCM (choisir la ou les bonne(s) réponse(s)) :

QCM 1 La charge électrique portée par un électron est égale à

- a. $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- b. $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- c. $-1,6 \cdot 10^{19} \text{ C}$
- d. 0 C

QCM 2 La charge électrique portée par un proton est égale à

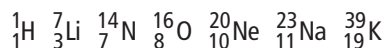
- a. $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- b. $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- c. $+1,6 \cdot 10^{19} \text{ C}$
- d. 0 C

QCM 3 2 particules ont une masse presque égale

- a. le proton et le neutron
- b. le proton et l'électron
- c. le neutron et l'électron

Exercice 1 Composition des atomes

Déterminer la composition des atomes



Exercice 2 Représentation symbolique d'atomes

Donner la représentation symbolique des atomes (utiliser le symbole X) dont la composition est :

- a. 6 protons et 6 neutrons

- b. 17 protons et 18 neutrons
- c. 92 protons et 143 neutrons

Exercice 3 Concentration de la matière dans l'atome

Soit l'atome de sodium ${}^{23}_{11}\text{Na}$

- a. Quelle est la masse **exacte** de cet atome ?
- b. Quelle est la masse **approchée** de cet atome ?
- c. Conclusion ?

$$m_{\text{électron}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad m_{\text{proton}} = m_{\text{neutron}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Exercice 4 Composition d'un atome

Soit un atome d'arsenic As dont le noyau contient 42 neutrons et dont la charge électrique globale du noyau est égale à : $5,28 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.

- a. Déterminer le numéro atomique Z du noyau.
- b. Quel est son nombre de masse A ?
- c. En déduire sa représentation symbolique.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Exercice 5 L'aspirine

L'aspirine, dont l'autre nom est l'acide acétylsalicylique, est un médicament très consommé dans le monde. Il est utilisé pour ses propriétés antalgiques (anti-douleur) et antipyrétique (anti-fièvre).

Sa formule brute est : $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$.

- a. Indiquer le nombre et la nature des atomes contenus dans une molécule d'aspirine.
- b. Calculer la masse approchée de chacun des atomes identifiés.
- c. En déduire la masse approchée de la molécule d'aspirine.

$$m_{\text{proton}} = m_{\text{neutron}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Représentations symboliques : ${}^1_1\text{H}$ ${}^{12}_6\text{C}$ ${}^{16}_8\text{O}$

Exercices

Chimie

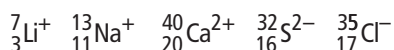
Chapitre 2 Les éléments chimiques

QCM (choisir la ou les bonne(s) réponse(s)) :

- QCM 1** Les atomes dont les noyaux sont représentés par : ${}^{16}_8?$ ${}^{17}_8?$ ${}^{18}_8?$
- sont isotopes
 - ont le même nombre de nucléons
 - ont le même nombre de neutrons
 - appartiennent au même élément chimique
 - ont le même nombre de protons
- QCM 2** Les atomes dont les noyaux sont représentés par : ${}^{14}_6?$ ${}^{14}_7?$
- sont isotopes
 - ont le même nombre de nucléons
 - ont le même nombre de neutrons
 - appartiennent au même élément chimique
 - ont le même nombre de protons
- QCM 2** Soit l'ion magnésium Mg^{2+} ($Z = 12$; $A = 24$).
- Sa structure électronique est : $(\text{K})^2 (\text{L})^8$
 - Sa structure électronique est : $(\text{K})^2 (\text{L})^8 (\text{M})^2$

Exercice 1 Composition des ions

Déterminer la composition des ions :



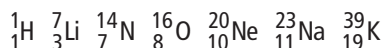
Exercice 2 Représentation symbolique d'ions

Donner la représentation symbolique des ions (utiliser le symbole X) dont la composition est :

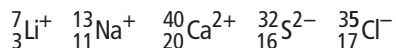
- 8 protons, 10 électrons et 8 neutrons
- 29 protons, 27 électrons et 34 neutrons
- 13 protons, 10 électrons et 14 neutrons

Exercice 3 *Structure électronique des atomes*

Déterminer la structure électronique des atomes

**Exercice 4** *Structure électronique des ions*

Déterminer la structure électronique des ions

**Exercice 5** *Isotopie*

Soit 4 atomes T, X, Y, Z de structure :

- 9 protons et 10 neutrons pour T
- 10 protons et 10 neutrons pour X
- 10 protons et 11 neutrons pour Y
- 11 protons et 12 neutrons pour Z

- 1) Quels sont les atomes isotopes ?
- 2) Quel est l'élément correspondant ?

Données : ${}_9\text{F}$ ${}_{10}\text{Ne}$ ${}_{11}\text{Na}$

Exercice 6 *Les ions isotopes*

L'élément silicium possède 4 isotopes : ${}^{28}_{14}\text{Si}$ ${}^{29}_{14}\text{Si}$ ${}^{30}_{14}\text{Si}$ ${}^{31}_{14}\text{Si}$

- a. Donner la structure électronique du 1^{er} isotope. Les 3 autres isotopes possèdent-ils la même structure électronique ? Pourquoi ?
- b. Dans certaines conditions, l'atome de silicium peut perdre 4 électrons. Identifier les électrons perdus à partir de la structure électronique précédente. Donner la formule de l'ion obtenu.

Exercice 7 *Le sucre*

Le sucre de cuisine porte aussi le nom de saccharose. La molécule a pour formule brute $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

- a. Le saccharose est-il un corps pur simple ou un corps pur composé ? Justifier la réponse.
- b. Indiquer le nombre et la nature des atomes contenus dans une molécule.

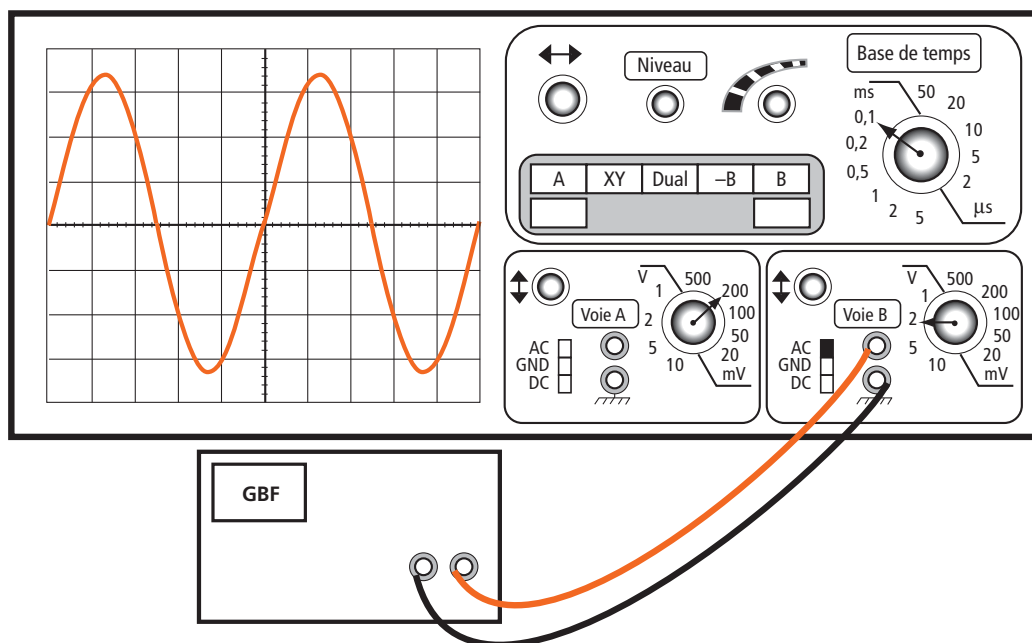
Exercice 8 *Élément chimique*

- a. On dit qu'il y a du fer dans les épinards. Pourquoi ceux-ci sont-ils quand même consommables ?
- b. On utilise le fluor 18 en T.E.P. (technique d'imagerie médicale). Sachant que la représentation symbolique du fluor est : ${}^{18}_9\text{F}$ expliquer la signification du chiffre : 18.

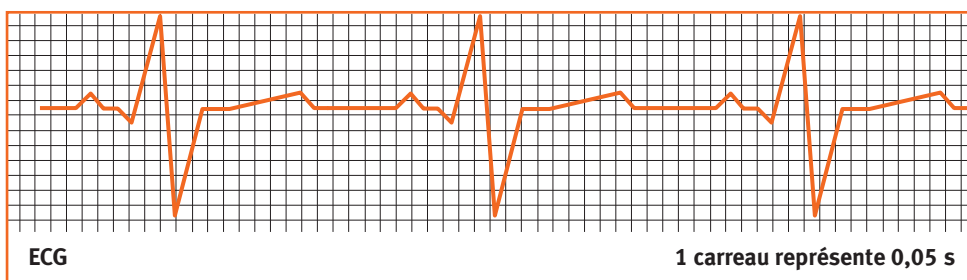
Devoir autocorrectif

Physique

Exercice 1 Une tension électrique périodique est visualisée sur l'écran d'un oscilloscope.



- 1 Donner la définition d'un phénomène périodique.
- 2 Quelle est la période du signal visualisé sur l'oscilloscope ?
- 3 En déduire sa fréquence.
- 4 Déterminer la valeur maximale de cette tension.

Exercice 2 Sur l'enregistrement ci-dessous est représenté un ECG.

- ❶ Qu'est-ce qu'un ECG ?
- ❷ Quelle est l'utilité d'un ECG ?
- ❸ A quoi servent les électrodes placées sur le corps lors d'un ECG ?
- ❹ L'enregistrement ci-dessus est-il périodique ? Représenter en vert un cycle cardiaque.
- ❺ Calculer la durée du cycle cardiaque de cette personne.
- ❻ Le rythme cardiaque représente le nombre de cycles effectués en 1 minute. Calculer le rythme cardiaque en cycles par minute (cycles/min).
- ❼ Les médecins utilisent aussi l'oscilloscope pour réaliser des EEG : électroencéphalogramme. Quelles sont les « ondes » enregistrées lors d'un EEG ?

Chimie

Composition d'un atome

Soit un atome inconnu X dont le noyau contient 28 neutrons et dont la charge électrique globale du noyau est égale à : $3,84 \cdot 10^{-18} \text{ C}$.

- a. Déterminer le numéro atomique Z du noyau.
- b. Quel est son nombre de masse A ?
- c. En déduire sa représentation symbolique.

Donnée : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Les ions du sang

Lors d'une analyse biochimique du sang, on note la présence de nombreux ions. Parmi ceux-ci, l'ion chlorure et l'ion potassium.

- ❶ Donner la composition de l'atome de chlore et de l'atome de potassium.
- ❷ Qu'est-ce qui caractérise un élément chimique ?

- 3 Calculer la masse approchée de l'atome de potassium. Que peut-on dire alors de la masse de l'ion potassium ?
- 4 Retrouver, parmi cette liste, les isotopes de l'élément potassium. Justifier.
 ${}_{19}^{40}\text{K}$ ${}_{20}^{40}\text{K}$ ${}_{19}^{41}\text{K}$ ${}_{20}^{41}\text{K}$ ${}_{21}^{39}\text{K}$
- 5 Donner la structure électronique de l'atome de chlore puis de l'atome de potassium.
- 6 En déduire, pour chaque atome, le nombre d'électrons sur la couche externe.
- 7 Justifier la formule de chacun des ions que peuvent former ces deux atomes : K^+ et Cl^-
- 8 En déduire la formule chimique du chlorure de potassium.

Données masse d'un neutron : $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$; masse d'un proton : $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Atome de Chlore : ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ Atome de potassium : ${}_{19}^{39}\text{K}$

