

Séquence 2

Consignes de travail

- ▶ Étudiez les chapitres 3 de physique et de chimie des « Notions fondamentales »
Physique : Ondes électromagnétiques
Chimie : Classification périodique des éléments chimiques
- ▶ Étudiez le chapitre 4 de chimie des « Notions fondamentales »
Chimie : Les molécules
- ▶ Travaillez les cours d'application de physique et de chimie pages suivantes.
- ▶ Travaillez les exercices relatifs à ces chapitres.

Sommaire

Partie 1 – Physique : Ondes électromagnétiques
Exercices

Partie 2 – Chimie : Les molécules dans le diagnostic médical
Exercices du chapitre 4 de chimie

Partie 1

Physique

Ondes électromagnétiques

Objectifs

- Connaître les différents domaines des ondes électromagnétiques et les applications en médecine.
- Connaître les dangers des rayonnements électromagnétiques.

A

Aide aux diagnostics médicaux

Les propriétés des rayons X en font un outil d'analyse médicale très utilisé. On retrouve le rayonnement X au niveau de la radiographie, de la radioscopie, de la tomographie (scanner).

1. La radiographie

Lors d'une radiographie, un faisceau de rayons X traverse le corps du patient.

Plus les rayons X impressionnent la plaque photographique située derrière le patient et plus celle-ci noircira.

Sur un cliché radiographique les os apparaissent en blanc et les poumons apparaissent en noir.

Les os contiennent les éléments P ($Z = 15$) ; Ca ($Z = 20$)

Les poumons contiennent principalement des éléments :

O ($Z = 8$), N ($Z = 7$), C ($Z = 6$) et H ($Z = 1$).

Une zone noire correspond à une partie du faisceau qui n'a pas été atténuée (ou alors très faiblement).

Une zone blanche correspond à une partie qui n'a pas reçu de photons (cette partie du faisceau a été arrêtée). Une zone grise correspond à une partie du faisceau qui a été partiellement atténuée.

Pour augmenter le contraste ; on peut injecter des produits de contraste qui en se fixant dans les organes faiblement absorbants en augmentent sensiblement l'absorption (l'image de ces organes est donc « blanchie »).

2. La radioscopie

Le film photographique est remplacé par un récepteur qui permet d'obtenir des images vidéo.

En radioscopie, le patient est irradié pendant toute la durée de l'examen. L'image est observée pendant l'irradiation.

Inconvénient : l'irradiation est plus longue, donc les risques sont plus élevés.

Avantage : on peut suivre la circulation sanguine en injectant un produit de contraste dans le système circulatoire,

3. Le scanner

Dans la salle d'examen, on trouve

- ▶ la machine qui se compose d'un anneau à l'intérieur duquel se trouve le tube à rayons X et d'une couchette qui pénètre dans le centre de l'anneau,
- ▶ le pupitre de commande derrière lequel se trouve le personnel médical séparé du reste de la pièce par une vitre plombée.

Son principe consiste à réaliser des images en coupes fines du corps. Au lieu d'être fixe, le tube de rayons X va tourner et grâce à un système informatique puissant, des images sont obtenues. Ensuite, elles sont imprimées sur un film pour être étudiées. Dans la plupart des cas, un produit de contraste à base d'iode est utilisé pour améliorer leur qualité. Il peut être injecté par voie intraveineuse...



Utilisation des rayonnements électromagnétiques

1. Les rayons IR

L'énergie thermique du rayonnement infrarouge est utilisée en kinésithérapie ; l'échauffement des tissus produit une vasodilatation (c'est pour cela que la peau rougit), et un effet sédatif sur les lumbagos, ou les arthrites...

Le corps humain (si la température n'est pas trop élevée) émet des rayonnements infrarouges.

La visualisation de ces radiations infrarouges se fait grâce à des détecteurs (caméras infrarouges, thermographie médicale, thermomètre médical).

La thermographie médicale

C'est une technique d'enregistrement graphique des températures des divers points d'un corps ou d'un matériel par détection du rayonnement infrarouge qu'il émet. L'appareil utilisé pour faire les mesures est une caméra numérique.

Les radiations infrarouges émises par la surface du corps (domaine de longueurs d'onde : de $5\text{ }\mu\text{m}$ à $20\text{ }\mu\text{m}$) sont détectées par des capteurs qui fournissent une image numérique de la surface observée.

Les images de ces radiations invisibles sont « colorisées » de façon à rendre le diagnostic facile.

L'image obtenue est appelée thermogramme.

L'intérêt de cet outil d'analyse vient de ce qu'il permet de détecter des écarts de température très faibles ($0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), ainsi on peut découvrir sur un thermogramme une région du derme dont la température est anormale (légèrement supérieure ou inférieure à la température des régions voisines de la peau).

Exemple de diagnostic : une tumeur correspond à une augmentation de température de 1 à $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Les rayons UV

Les UVA sont utilisés pour traiter des maladies de peau, dans le traitement du rachitisme.

Les UVC sont germicides et abiotiques ; cela permet la stérilisation, la désinfection...

Les UVC de très courtes longueurs d'onde sont utilisés pour stériliser l'eau de consommation.



Dangers des rayonnements électromagnétiques

L'absorption des rayonnements est fonction

- de l'énergie du photon (c'est-à-dire de la fréquence et de la longueur d'onde)
- et de la matière traversée.

1. Ondes hertziennes

Le principal effet des ondes hertziennes consiste dans un échauffement des tissus. C'est pourquoi les recommandations relatives à l'exposition aux champs de fréquence hertzienne sont destinées à éviter tout effet thermique local ou général.

Il vaut mieux téléphoner sur des courtes durées tout en maintenant l'appareil éloigné de l'oreille.

Par prudence, certains scientifiques conseillent pour les téléphones portables de

- ▶ ne pas utiliser votre téléphone mobile plus de 5 minutes par jour,
- ▶ ne pas le porter sur soi en veille près des organes vitaux,
- ▶ d'opter pour un kit main libre permettant d'éloigner l'antenne du cerveau.

2. Rayonnement infrarouge IR

Comme tout rayonnement électromagnétique, le rayonnement infrarouge est absorbé par les matériaux qu'ils rencontrent ; en raison de leurs longueurs d'onde, le mécanisme d'absorption des infrarouges se fait par transfert d'énergie thermique. Le rayonnement infrarouge perd de l'énergie en chauffant la matière qui l'absorbe.

Activité 1 *Rechercher quelles sont les applications du rayonnement infrarouge en médecine.*

3. Le rayonnement visible (voir séquence 3)

4. Le rayonnement ultraviolet UV

Les longueurs d'onde des ondes UV étant plus petites que celles du visible, les photons UV sont donc beaucoup plus énergétiques.

Il existe trois types de rayonnements UV classés en fonction de leur longueur d'onde.

Ils n'ont pas la même activité biologique ni le même pouvoir de pénétration de la peau.

Plus le rayonnement UV a une longueur d'onde courte, plus il est nocif.

Par contre, le rayonnement UV de courte longueur d'onde a un pouvoir de pénétration cutanée moindre.

Activité 2 *On distingue habituellement trois types d'ultraviolet en fonction de la longueur d'onde.*

	UVC	UVB	UVA
Intervalle de longueur d'onde en nm	10 - 280	280 - 320	320 - 400

Quel est le rayonnement le plus nocif ?

Quel est le rayonnement responsable du bronzage ?

La lumière solaire contient des UV de 100 à 400 nm.

Les UVA pénètrent très profondément dans la peau (jusqu'à 2 mm) ; ils sont peu nocifs parce que les photons portent une énergie plus faible.

Les UVB pénètrent peu dans la peau (jusqu'à 0,1 mm) ; ils sont dangereux parce qu'ils sont plus énergétiques.

Danger des lampes à bronzer

Les UVA émis par les lampes à bronzer sont bien plus dangereux qu'ils n'y paraissent. La fréquentation de ces cabines multiplie par deux le risque de développer un cancer de la peau.

Protection des yeux

Les rayons UV peuvent provoquer des ophtalmies (brûlure réversible de la cornée) mais aussi des photo traumatismes rétinien (brûlure irréversible de la rétine) pouvant entraîner la cécité ; il faut porter des lunettes de soleil.

Protection de la peau

Les effets biologiques du rayonnement ultraviolet sont dus à son action photochimique ; on peut bronzer sans risque en utilisant des crèmes arrêtant les rayons UV de plus courtes longueurs d'onde.

Les coups de soleil sont dus aux UV de longueur d'onde de 280 à 320 nm (UVB) et le bronzage est dû aux UV de longueur d'onde de 320 à 400 nm (UVA).

5. Le rayonnement X

L'absorption des rayons X est fonction

- ▶ de la longueur d'onde (c'est-à-dire de l'énergie du photon X)
- ▶ et de la matière traversée.

L'absorption diminue lorsque la longueur d'onde diminue.

L'absorption augmente quand le numéro atomique Z de la substance augmente. Plus Z est grand, plus l'atténuation est grande.

L'écran de protection sera donc plus fin avec une substance à Z grand qu'avec une substance à Z petit.

Activité 3 Lire le texte suivant et répondre aux questions posées.

« Les rayons X pénètrent facilement la « matière molle » (matière solide peu dense et constituée d'éléments légers comme le carbone, l'oxygène et l'azote).

Ils sont facilement absorbés par la « matière dure » (matière solide dense constituée d'éléments lourds) ; c'est ce qui permet l'imagerie médicale (radiographie, scanner) : ils traversent la chair et sont arrêtés par les os.

Ils sont facilement absorbés par l'air, par l'atmosphère ; de fait, les télescopes à rayons X (qui détectent les rayons X émis par les étoiles) doivent être placés dans des satellites, et les radiographies médicales, la source de rayons X doit être proche du patient.

L'ordre de grandeur de leur longueur d'onde étant celui des distances interatomiques dans les cristaux (métaux, roches...), ils peuvent diffracter sur ces cristaux. »

Données $P (Z = 15) ; Ca (Z = 20) ; O (Z = 8) ; N (Z = 7) ; C (Z = 6) \text{ et } H (Z = 1).$

- ❶ Quelle est la grandeur associée au carbone (à l'oxygène ou à l'azote) qui permet de dire que le carbone absorbe peu les rayons X ?
- ❷ Quels éléments contiennent les os ? Quels éléments contiennent les poumons ?
- ❸ Citer un élément chimique « lourd » qui absorbe les rayons X.
- ❹ Quel est l'ordre de grandeur des distances interatomiques dans les cristaux ?
- ❺ Pourquoi, dans les radiographies médicales, la source de rayons X doit être proche du patient ?

Les rayons X sont très nocifs pour les organismes vivants. Les effets des rayons X (cancer, malformations fœtales) sont connus.

Le plomb est le métal le plus approprié pour se protéger des rayons X : $Pb (Z = 82).$

Les mesures de protection pour les personnels susceptibles d'être irradiés découlent des mécanismes d'absorption des RX : ils doivent revêtir des tabliers et des gants en tissus contenant du plomb et se tenir autant que possible derrière des parois doublées par des feuilles de plomb ou derrière des vitres au silicate de plomb.

Pour les personnes subissant une radiographie il faut limiter le nombre d'exams radiologiques et utiliser de préférence des rayonnements « mous ».

6. Le rayonnement γ

Le rayonnement γ est très pénétrant. Il faut pour l'absorber un écran épais en plomb ou en béton.

E

exercices

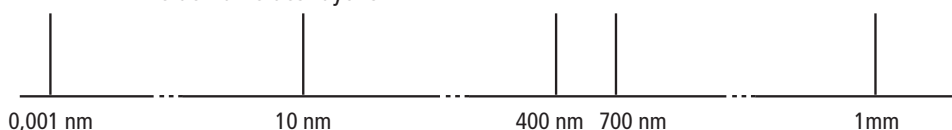
Physique

*Données
pour tous les
exercices*

l'énergie E (en Joule (J)) d'un photon de fréquence ν est $E = h\nu$; constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s ; célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,0 \cdot 10^8$ m.s⁻¹.

Exercice 1 *Domaine des ondes électromagnétiques*

Sur l'axe gradué ci-dessous, situer
le domaine visible,
le domaine infra-rouge,
le domaine ultra-violet,
le domaine des rayons X.



Exercice 2 *Vrai ou faux*

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

- ❶ La fréquence d'une onde électromagnétique est proportionnelle à la longueur d'onde.
- ❷ Plus la longueur d'onde d'une onde électromagnétique diminue et plus l'énergie des photons augmente.
- ❸ Plus le numéro atomique d'un élément augmente et plus les rayons X sont absorbés par cet élément.

Exercice 3 *Lampe à vapeur de mercure*

Une lampe à vapeur de mercure émet une radiation de fréquence

$$\nu = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz.}$$

- ❶ Écrire la relation liant l'énergie E d'un photon à la fréquence ν puis calculer cette énergie E
- ❷ Exprimer et calculer la longueur d'onde λ dans le vide de la radiation de fréquence $\nu = 1,5 \cdot 10^{15}$ Hz. Exprimer le résultat en mètre (m) et en nanomètre (nm).

- ③ La lampe à vapeur de mercure émet également un autre rayonnement de longueur d'onde λ' égale à 320 nm dans le vide.
- a. À quel domaine des ondes électromagnétiques appartient ce rayonnement ?
- b. Nommer une autre source de rayonnement dans ce même domaine.

Exercice 4 Ondes hertziennes

Une autre source d'ondes électromagnétiques est apparue depuis quelques années : les téléphones mobiles. La transmission s'effectue par ondes radioélectriques, ce qui n'est pas une nouveauté : nous sommes enveloppés d'une multitude de signaux liés aux radios, télévisions, radars, etc.

Les inquiétudes quant à notre santé viennent du fait que l'antenne du « portable » est plaquée contre notre oreille durant l'utilisation. Cela provoquerait un échauffement des tissus vivants sur plusieurs centimètres d'épaisseur. C'est le même processus qui est utilisé dans les fours « micro-ondes » pour réchauffer les pizzas !

- ① Certaines ondes radioélectriques utilisées pour la téléphonie sans fil ont des fréquences de valeur $\nu = 40 \cdot 10^9$ Hertz.
- ▶ Quelle est l'énergie E des photons correspondant à ces ondes électromagnétiques ?
- ▶ Quelle est la valeur de la vitesse de propagation (ou célérité) de ces ondes dans le vide ?
- ② Exprimer et calculer la longueur d'onde λ dans le vide de la radiation de fréquence $\nu = 40 \cdot 10^9$ Hz.

Exprimer le résultat en mètre (m) et en millimètre (mm).

Exercice 5 La thermographie

La thermographie permet de mettre en évidence les différences de température au niveau de la peau du corps humain. Lors de cet examen, un rayonnement de fréquence $\nu = 3,22 \cdot 10^{13}$ Hz et de longueur d'onde λ est émis par le corps humain et capté par le système de détection de l'appareil.

- ① Rappeler ce que signifie c et préciser son unité S.I
- ② Calculer la longueur d'onde λ du rayonnement émis. Convertir cette longueur d'onde en micromètre (μm).
- ③ Le rayonnement précédent émis par le corps humain et détecté lors de cet examen est-il un rayonnement visible, infrarouge ou ultraviolet ? Justifier votre choix.

- 4 Rappel la relation qui permet de calculer l'énergie E d'un photon en fonction de sa fréquence ν .
- 5 Montrer que l'énergie libérée par ce rayonnement vaut : $E = 2,13 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

Exercice 6 La radiographie

Lors d'une radiographie, un faisceau de rayons X traverse le corps du patient. Plus les rayons X impressionnent la plaque photographique située derrière le patient et plus celle-ci noircira.

Sur un cliché radiographique les os apparaissent en blanc et les poumons apparaissent en noir.

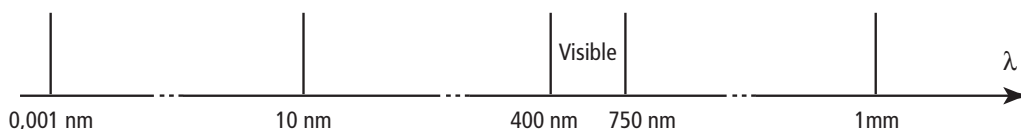
Données Les os contiennent les éléments P ($Z = 15$) ; Ca ($Z = 20$)
 Les poumons contiennent principalement des éléments : O ($Z = 8$), N ($Z = 7$), C ($Z = 6$) et H ($Z = 1$).

- 1 Parmi les sources de rayonnements électromagnétiques suivantes, recopier celles qui peuvent produire des rayons X :
 - a. lampe à vapeur de mercure
 - b. lampe chauffante
 - c. tube de Coudridge
- 2 Citer les 2 facteurs dont dépend l'absorption des rayons X.
- 3 Expliquer à l'aide des données pourquoi les os apparaissent blancs et les poumons noirs sur le cliché.
- 4 Parmi les métaux suivants choisir celui qui est le plus approprié pour se protéger des rayons X ; justifier la réponse.
 - a. Fer : Fe ($Z = 26$)
 - b. Plomb : Pb ($Z = 82$)
 - c. Zinc : Zn ($Z = 30$)
- 5 Pourquoi les rayons X sont-ils nocifs à forte dose ? Préciser un effet biologique des rayons X sur le corps humain suite à une exposition prolongée.

Exercice 7 Ondes électromagnétiques

Les ondes électromagnétiques sont très diverses et s'étendent sur un large domaine de fréquences dans lequel le domaine du visible n'occupe qu'une faible partie.

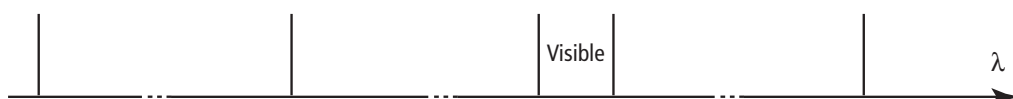
- 1 Recopier l'axe des longueurs d'ondes suivant, sans tenir compte d'une échelle, et attribuer à chaque lettre le domaine qui lui correspond : domaine des rayons X, des infrarouges et des ultraviolets.



- 2 Attribuer à chacune des zones : rayons X, infrarouges et ultraviolets, un exemple de source choisi parmi les suivants : tube de Coolidge, radiateur électrique, lampe à vapeur de mercure.
- 3 Donner la valeur et l'unité de la célérité c de la lumière dans le vide.
- 4 a. Calculer la fréquence ν_1 d'une radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 750 \text{ nm}$.
b. Calculer la fréquence ν_2 d'une radiation de longueur d'onde $\lambda_2 = 10 \text{ nm}$.
c. Recopier correctement la phrase suivante en choisissant les adjectifs qui conviennent parmi ceux proposés : « plus la fréquence d'une onde est élevée, plus sa longueur d'onde est (petite ou grande). »
- 5 a. Calculer l'énergie E_1 associée au photon de fréquence $\nu_1 = 4.10^{14} \text{ Hz}$.
b. Calculer l'énergie E_2 associée au photon de fréquence $\nu_2 = 3.10^{16} \text{ Hz}$.
c. Recopier correctement la phrase suivante en choisissant les adjectifs qui conviennent parmi ceux proposés : « plus la fréquence d'une onde est élevée, plus son énergie est (faible ou forte). »

Exercice 8 UV

- 1 On considère l'axe gradué des ondes électromagnétiques ci-dessous, à recopier sur la copie.



À quelle grandeur physique est associée le symbole λ ?

Indiquer sur l'axe les valeurs limites (dans le vide) du spectre visible.

Préciser sur l'axe les couleurs correspondant à ces deux limites.

- 2 Situer, sur l'axe recopié, le domaine des rayons ultraviolets U.V. et celui des infrarouges I.R.
- 3 Choisir, parmi les valeurs suivantes celle(s) de la célérité c de la lumière dans le vide : $300\,000 \text{ km.h}^{-1}$; 3.10^8 m.s^{-1} ; $300\,000 \text{ km.h}^{-1}$; $3.10^{18} \text{ m.s}^{-1}$
- 4 a. Quelle grandeur physique désigne le symbole ν ?
b. Quelle est son unité ?

- c. Quelle est l'unité d'énergie E ?
 - d. Calculer l'énergie d'un photon U.V. pour lequel $\lambda = 300 \text{ nm}$.
- 5 a. Le nombre de personnes concernées par le mélanome malin (forme de cancer de la peau) a doublé en France en dix ans.
- b. Quel est le type de rayonnement électromagnétique qui en est responsable ?
- c. Citer 2 exemples de sources de ce rayonnement.

Exercice 9 IR

- 1 Un rayonnement infrarouge a pour fréquence $\nu = 3,40 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
- Vérifier que la longueur d'onde λ de ce rayonnement vaut 882 nm .
- Calculer l'énergie E d'un photon associée à ce rayonnement.
- Citer une source de radiations infrarouges.
- 2 Les longueurs d'ondes liées aux radiations visibles par l'œil sont inférieures à celles associées aux rayonnements infrarouges. Les photons associés aux radiations visibles sont-ils plus ou moins énergétiques que ceux associés aux rayonnements infrarouges ? Justifier la réponse.

Partie 2

Chimie

Les molécules 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 de molécule.

C'est le cas de la biochimie du sang

La biochimie est l'étude de la composition et des réactions chimiques du monde vivant. L'analyse consiste en particulier à déterminer la concentration en sucre (glycémie), cholestérol (HDL et LDL), triglycérides....en indiquant au patient les concentrations considérées comme correctes compte tenu de son âge ; par exemple : de 4 à 6 millimoles/L pour le cholestérol total (la notion de concentration sera étudiée dans la séquence 3).

A

Glycémie

La glycémie désigne le taux de sucre dans le sang. Le glucose, principal sucre dans l'organisme, distribue de l'énergie aux cellules. Sa concentration demeure constante même si les apports alimentaires et les dépenses énergétiques (efforts physiques) varient.

La formule brute du glucose est : $C_6H_{12}O_6$.

Activité 1

- 1 Nommer les éléments présents dans la molécule de glucose.
- 2 Combien d'atomes de chaque élément contient la molécule ?
- 3 Donner une formule semi-développée non cyclique possible.

B

Cholestérol

Le taux de cholestérol sanguin ($C_{27}H_{46}O$) représente l'un des principaux facteurs de risque cardiovasculaire. Ses concentrations doivent être basses pour prévenir le risque d'athérosclérose (dépôt de graisses dans les artères).

Le cholestérol n'est pas soluble dans le sang ; il est alors transporté par des lipoprotéines. On distingue 2 types de cholestérol : le cholestérol HDL et le cholestérol LDL.

Les lipoprotéines de basse densité (LDL ou "low density protein"), transportent le cholestérol vers les cellules avec le risque de dépôt sur les parois veineuses ou artérielles.

Les lipoprotéines de haute densité (HDL ou "high density protein"), qui ont pour fonction de transporter l'excédent de cholestérol dans le sang vers le foie et qui participe ainsi à l'élimination de cette graisse par l'organisme. Cette variable représente le "bon" cholestérol, celui pour lequel plus le taux sanguin de HDL-cholestérol est élevé, plus le risque d'athérosclérose (artères bouchées par des corps gras) est faible.

A partir du HDL-cholestérol, on peut également mesurer le rapport Cholestérol total/HDL-cholestérol. Au-dessus de 4,5, le risque artériel est réel.

Activité 2

- ① Nommer les éléments présents dans la molécule de glucose.
- ② Combien d'atomes de chaque élément contient la molécule ?



Urée

Cette substance ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) qui se retrouve dans les urines, est le produit final de la dégradation par le foie des acides aminés provenant des protéines d'origine alimentaire. La recherche de l'urée est fréquemment effectuée. Elle permet de rechercher une insuffisance rénale.

Activité 3

- ① Nommer les éléments présents dans la molécule d'urée.
- ② Combien d'atomes de chaque élément contient la molécule ?
- ③ Donner 7 formules semi-développées d'isomères non cycliques de l'urée.



Chimie

Chapitre 4 Classification périodique

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

QCM 1 *Les gaz nobles*

- a. se trouvent sur la dernière colonne du tableau périodique
- b. se trouvent sur la dernière période du tableau périodique
- c. existent sous forme diatomique dans la nature
- d. sont quasiment inertes chimiquement

QCM 2 *Dans la classification périodique des éléments*

- a. les éléments dont les atomes ont la même structure électronique externe sont sur la même période
- b. les éléments dont les atomes ont la même structure électronique externe sont sur la même colonne
- c. les éléments sont classés par nombre de masse croissant
- d. les éléments sont classés par numéro atomique croissant

QCM 3 *L'iode, le brome et le chlore*

- a. appartiennent à la même colonne de la classification
- b. appartiennent à la même période de la classification
- c. appartiennent à une même famille d'éléments chimiques
- d. appartiennent à la famille des halogènes

Exercice 1 *Structure électronique*

Quelle est la structure électronique des éléments azote et calcium, connaissant leur position dans le tableau périodique

Azote : 2^e période ; 5^e colonne.

Calcium : 4^e période ; 2^e colonne.

Exercice 2 *Position dans le tableau*

- ❶ Quelle est la position dans le tableau périodique de l'élément Na de structure électronique $(K)^2 (L)^8 (M)^1$?
- ❷ Quel type d'ion monoatomique peut-il donner ?

Exercice 3 *Le magnésium*

Le magnésium Mg a 12 pour numéro atomique.

- ❶ Quelle est sa place dans la classification périodique ?
- ❷ Quel type d'ion monoatomique peut-il donner ?

Exercice 4 *Le soufre et le calcium*

On donne le numéro atomique des éléments soufre $_{16}S$ et calcium $_{20}Ca$.

- ❶ Donner leur structure électronique.
- ❷ Quel type d'ions monoatomiques chaque élément peut donner ?
- ❸ Vrai ou Faux ? Justifier la réponse.

a) ces éléments sont sur la même période du tableau périodique.

b) ces éléments appartiennent à la même colonne de la classification.

Exercice 5 *Ions monoatomiques*

En vous aidant du tableau périodique des éléments et en utilisant la règle de l'octet, quel type d'ions monoatomiques peuvent donner les atomes

- Sodium Na
- Chlore Cl
- Oxygène O
- Aluminium Al

Donnée : un ion monoatomique est un ion formé d'un seul atome.

Exercice 6 *Les composés ioniques en médecine*

Un **composé ionique** est un corps solide constitué d'ions positifs et d'ions négatifs.

Ils sont globalement neutres électriquement.

Certains sont utilisés à des fins thérapeutiques : c'est le cas du chlorure de magnésium.

- a. Le magnésium a pour numéro atomique : $Z = 12$. Quelle est sa place dans la classification périodique ?
- b. À quelle famille d'éléments chimiques appartient le chlore ? Combien d'électrons possède-t-il sur sa couche externe ? ($Z = 17$).
- c. En déduire la formule de l'ion monoatomique que chacun de ces 2 éléments peut donner.
- d. Trouver alors la formule brute du chlorure de magnésium.

Exercice 7 *Les éléments du corps humain*

Le corps humain est principalement constitué des éléments : C, H, O, N, S, P, Na, K, Mg, Ca et Cl.

Il contient aussi d'autres éléments en quantité beaucoup plus faible (oligoéléments) : Fe, Zn, Cu, Mn, Co, Sn, As..... Ces oligoéléments sont indispensables au bon fonctionnement du métabolisme.

- a. Classer les principaux éléments chimiques du corps humain par familles.
- b. Dans quelle zone du tableau périodique trouve-t-on les oligoéléments ?
- c. Sous quelle forme les oligoéléments se trouvent-ils dans le corps humain ?

