

EXERCICES DE PHYSIQUE

EFFET PHOTOELECTRIQUE

Exercice 1

1- Seuil photoélectrique.

On éclaire une cellule photoélectrique dont la cathode est en césium avec une radiation de longueur d'onde $\lambda = 495 \text{ nm}$, puis avec une radiation de longueur d'onde $\lambda = 720 \text{ nm}$.

Le travail d'extraction d'un électron de césium est $W_0 = 3.10^{-19} \text{ J}$.

- Calculer la longueur d'onde λ_0 qui correspond au seuil photoélectrique.
- Vérifier que l'émission photoélectrique n'existe qu'avec une seule des deux radiations précédentes.

2-Vitesse d'émission des électrons.

On éclaire une cellule photoélectrique à vide avec une lumière monochromatique. L'énergie d'extraction d'un électron du métal cathodique est 3.10^{-19} J . La longueur d'onde de la radiation est $0,600 \mu\text{m}$.

- Quelle est l'énergie cinétique maximale $E_{c\text{max}}$ d'un électron émis ?
- Quelle est la vitesse maximale V_{max} d'un électron émis ?

3- Seuil photo-électrique-travail d'extraction-vitesse des électrons

- Décrire une cellule photoélectrique dite cellule photoémisive à vide.

Dessiner un schéma de montage à réaliser pour mettre en évidence l'effet photoélectrique en utilisant cette cellule.

- La longueur d'onde correspondante au seuil photoélectrique d'une photocathode émissive au césium est $\lambda_0 = 0,66. 10^{-6} \text{ m}$.

b1- Quelle est en joules et en eV l'énergie d'extraction W_0 d'un électron ?

b2- La couche de césium reçoit une radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,44.10^{-6} \text{ m}$.

Déterminer l'énergie cinétique maximale E_c d'un électron émis au niveau de la cathode. L'exprimer en joules puis en eV.

4- Seuil photo-électrique-travail d'extraction-vitesse des électrons

L'ensemble de deux radiations, l'une orange de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,60 \mu\text{m}$, l'autre rouge de longueur d'onde $\lambda_2 = 0,75 \mu\text{m}$ éclaire une cellule photoélectrique à vide à cathode de césium dont le seuil photoélectrique est $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$.

- Faire un schéma du montage à réaliser pour mettre en évidence le courant photoélectrique. Expliquer.
- Calculer en joule et en électronvolt l'énergie nécessaire à l'extraction d'un électron de la cathode.
- L'effet photoélectrique va-t-il avoir lieu ? Les deux radiations sont-elles utiles ?
- Calculer l'énergie cinétique maximale d'un électron expulsé par la cathode. En déduire sa vitesse maximale.

Exercice 2

1- Une cellule photoélectrique C_1 est éclairée par un faisceau lumineux monochromatique de fréquence ν .

1-1 Faire le schéma du montage qui permet de mesurer le potentiel d'arrêt de cette cellule en précisant la polarité des bornes du générateur.

1-2 Etablir la relation entre le potentiel d'arrêt et la valeur maximale v_0 de la vitesse des électrons émis en admettant que ceux-ci ne sont pas relativistes.

Pour $\nu = 6,10.10^{14} \text{ Hz}$, la valeur du potentiel d'arrêt est $U_0 = 0,62 \text{ V}$. Calculer v_0 .

2) On répète l'expression précédente en éclairant la cellule C_1 successivement par différentes radiations de fréquences connues et en mesurant à chaque fois le potentiel d'arrêt. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau ci-dessous.

$\nu(1.10^{14})$	5,09	5,20	5,49	6,10	6,88	7,41
$U_0(\text{V})$	0,20	0,25	0,37	0,62	0,94	1,16

2-1 Représenter graphiquement les variations de U_0 en fonction de ν .

Echelle : 2 cm pour 10^{14}

1 cm pour 0,2V

2-2 Interpréter le résultat obtenu en établissant la relation entre le potentiel d'arrêt, l'énergie d'extraction W_S un électron de la cathode de C_1 de la fréquence ν de la lumière incidente.

2-3 En utilisant le graphique, déterminer la valeur, en électron volt, de W_S ainsi que la valeur h de la constante de Planck

2-4 Que se passe-t-il si on éclaire C_1 avec une radiation lumineuse de longueur d'onde $\lambda = 680 \text{ nm}$?

Données: Célérité de la lumière $c = 3.10^8 \text{ m/s}$

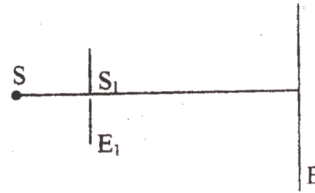
Masse de l'électron $m = 9,1.10^{-31} \text{ Kg}$

Charge élémentaire $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$

Exercice 3 *Dualité onde corpuscule*

1) On réalise l'expérience représentée par la figure ci-contre.

S est une source lumineuse qui émet une lumière monochromatique de longueur d'onde λ . Si est un trou circulaire de diamètre $d_1 = \lambda$ percé sur l'écran E_1 et E est l'écran d'observation.

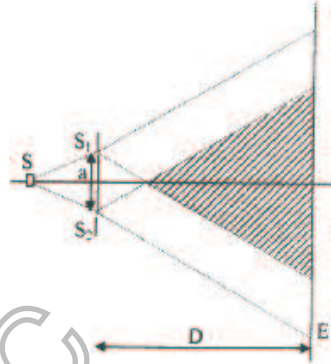


1.1- Quel phénomène se produit à la traversée de la lumière en S_1 ?

1.2- Recopier le schéma et dessiner le faisceau émergent de S_1 . En déduire l'aspect de l'écran.

2) On perce un deuxième trou S_2 identique à S_1 sur l'écran E_1 et on réalise le dispositif schématisé sur la figure ci-contre.

Les traits en pointillés représentent les limites des faisceaux lumineux issus de S, S_1 et S_2 .



2.1- Décrire ce qu'on observe sur l'écran dans la zone hachurée. Quel est le nom du phénomène physique mis en évidence par cette expérience ?

2.2- A partir de cette expérience, justifier la nature ondulatoire de la lumière.

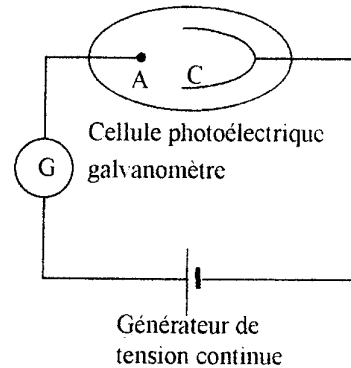
2.3- La longueur occupée sur l'écran E par 10 interférences est $l = 5,85$ mm. Calculer la longueur d'onde λ , de la lumière émise par la source S.

On Donne: $a = S_1S_2 = 2$ mm ; $D = 2$ m

3- On réalise maintenant le dispositif de la figure ci-contre.

4.1- Le galvanomètre détecte-t-il le passage d'un courant si la cathode n'est pas éclairée ? Justifier votre réponse.

4.2- On éclaire la cathode C de la cellule par la lumière issue de la source S précédente. Le travail d'extraction du métal constituant la cathode est de $W_0 = 1,9$ eV.



4.2.a- Que se passe-t-il ? Interpréter le phénomène physique mis en évidence par cette expérience ? 4.2.b- Quel est le modèle de la lumière utilisée pour justifier cette observation ? Interpréter brièvement cette observation.

4.2.c- Evaluer la vitesse maximale des électrons émis de la cathode.

4.4- Expliquer brièvement la complémentarité des deux modèles de la lumière.

Données :

Constante de Planck : $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J. s ; vitesse de la lumière dans le vide $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

Charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

(Extrait Bac S2 2003)

NIVEAUX D'ENERGIE DE L'ATOME

- constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ j.s
- célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹.
- masse de l'électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg
- charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
- $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J

Exercice 1

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation.

$$13,6$$

En (eV) = $-\frac{13,6}{n^2}$, où n est un entier non nul.

1) Evaluer, en nanomètre, les longueurs d'ondes des radiations émises par l'atome d'hydrogène lors des transitions :

- a) Du niveau d'énergie E3 au niveau d'énergie E1 ; (longueur d'onde : λ_1)
- b) Du niveau d'énergie E2 au niveau d'énergie E1 ; (longueur d'onde : λ_2)
- c) Du niveau d'énergie E3 au niveau d'énergie E2 ; (longueur d'onde : λ)

2) Une ampoule contenant de l'hydrogène est portée à la température de 2800°K. Les atomes sont initialement dans leur état fondamental. Une lumière constituée des 3 radiations de longueurs d'onde $\lambda_1, \lambda_2, \lambda$, traverse ce gaz.

Quelles sont les radiations absorbées par l'hydrogène contenu dans cette ampoule.

(Justifier)

3) Montrer que pour une transition entre un état, de niveau d'énergie. E_p et un autre, de niveau d'énergie inférieur E_n ($p > n$), la relation donnant la longueur d'onde λ de la radiation émise est

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2} \right)$$

Dans cette relation, R_H est une constante appelée constante de **RYDBERG**.

3.2 Calculer la valeur de la constante R_H .

4) La série de Lyman comprend les radiations émises par l'atome d'hydrogène excité ($n \geq 2$) lorsqu'il revient à son état fondamental. ($n = 1$)

Evaluer, en nm, l'écart $\Delta\lambda$, entre la plus grande et la plus petite longueur d'onde des raies de la série de Lyman

Exercice 2:

$$E_0 = 13,6\text{eV}$$

Un électron unique gravitant autour d'un noyau de numéro atomique Z sur le niveau d'énergie de numéro n possède une énergie

$$E_n = - \frac{E_0 Z^2}{n^2}$$

1) Quant cet électron passe d'un niveau n à un niveau m il y'a émission lumineuse de longueur d'onde λ . L'ensemble de ses rayonnements constitue des séries de raies caractérisées par une même valeur de m. Exemple : $2 \rightarrow 1$; $3 \rightarrow 1$; $4 \rightarrow 1$ constitue une série de raie (série de liman)

$3 \rightarrow 2$; $4 \rightarrow 2$; $5 \rightarrow 2$ (série de palmer) etc.....

1.1) Exprimer la longueur d'onde de la lumière émise par la transition d'un électron d'un niveau n vers un niveau m en fonction de E_0 , Z, n, m, h, et c

1.2) Calculer cette longueur d'onde pour la transition $n = 5$, $m = 3$ pour Li^+ ($Z=3$)

2) On considère le spectre atomique de l'hydrogène, la série de raies pour les quelles $m = 1$

2.1) Calculer les longueurs d'onde des 4 raies de plus basse énergie

2.2) Quelle est la limite inférieure des longueurs d'onde de cette série

2.3) Quelle est l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène

3) On donne les longueurs d'onde dans le visible (400-800) nm du spectre de l'atome d'hydrogène (en nm) : 433,6 ; 486,3 ; 656,1

Ces longueurs d'onde correspondent à la série $m=2$ Représenter le diagramme d'énergie et la transition relatives à ces raies. (On précisera les valeurs numériques des niveaux d'énergie)

Exercice 3

On s'intéresse dans ce qui suit aux niveaux d'énergie des atomes d'hydrogène et de sodium, tous deux éléments de la première colonne du tableau de la classification périodique. 13,6

1- Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation $E_n = - \frac{13,6}{n^2}$ où E_n est en eV et n est un nombre entier non nul.

1-a. Déterminer l'énergie minimale, en eV qu'il faut fournir à l'atome d'hydrogène pour l'ioniser dans les deux cas suivants :

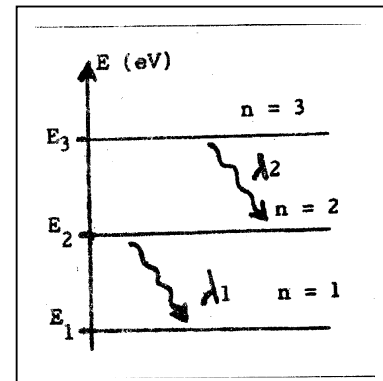
- l'atome d'hydrogène est initialement à l'état fondamental ;
- l'atome d'hydrogène est à l'état excité correspondant au niveau d'énergie $n=2$

2- Faire un schéma du diagramme des niveaux d'énergie en utilisant l'échelle (1cm \rightarrow 1eV). On ne représentera que les six premiers niveaux.

3- On donne ci-dessous le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium (l'échelle n'est pas respectée). L'état fondamental correspond au niveau E_1 . Les niveaux E_2 et E_3 correspondent à des niveaux excités.

Lorsque l'atome passe de E_2 à E_1 il émet une radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 589,0\text{nm}$. Lorsqu'il passe de E_3 à E_2 , il émet une radiation de longueur d'onde $\lambda_2 = 568,8\text{nm}$. En expliquant le raisonnement, calculer la différence $E_3 - E_1$ en eV.

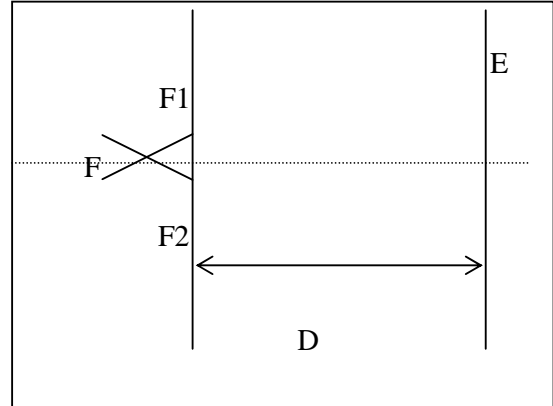
4- Lorsque l'atome, initialement dans son état fondamental est éclairé par un faisceau monochromatique de longueur d'onde λ convenable, il peut passer directement du niveau d'énergie E_1 au niveau d'énergie E_3 . Exprimer la longueur d'onde λ de ce faisceau en fonction des longueurs d'onde λ_1 et λ_2 . Calculer λ



INTERFERENCES LUMINEUSES

Exercice 1

Deux fentes F_1 et F_2 sont éclairées par une source lumineuse F en lumière monochromatique rouge de longueur d'onde $\lambda = 0,64\mu\text{m}$ et se comportent comme deux sources synchrones et en phase. La figure d'interférence est observée sur un écran. On considère un point M de cet écran situé à égale distance de F_1



et de F_2 .

- Les vibrations issues des fentes F_1 et F_2 sont-elles cohérentes ? Sont-elles en phase ? Justifier la réponse.
- La vibration lumineuse émise par la fente F , arrive en M avec un certain retard. Exprimer ce retard en fonction de d_1 et de la vitesse c de la lumière dans l'air.
- Même question pour la vibration lumineuse issue de la fente F_2 .
- En déduire à quelle condition le point M sera sur une frange brillante, sur une frange sombre
- Que peut-on dire des points M suivants :
 - M est tel que : $d_2 - d_1 = 0$; M est tel que $d_2 - d_1 = 3,20\mu\text{m}$;
 - M est tel que $d_2 - d_1 = 2,24\mu\text{m}$.

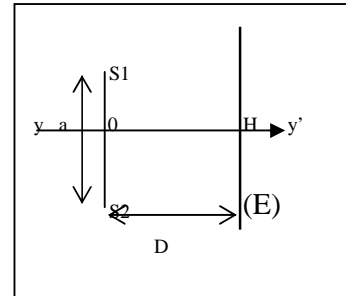
Exercice 2

On utilise un dispositif permettant d'observer dans l'air des interférences lumineuses. S_1 et S_2 sont deux fentes constituant des sources cohérentes et synchrones.

L'axe $y'y'$ est confondu avec la médiatrice de S_1S_2 . L'écran d'observation E est perpendiculaire à l'axe $y'y'$. On éclaire d'abord les deux fentes avec une lumière monochromatique jaune de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$.

On constate que la distance qui sépare le milieu de la frange centrale d'ordre zéro du milieu de la frange brillante d'ordre $k_1 = 10$ est $x_1 = 5\text{mm}$.

On éclaire ensuite les deux fentes avec une lumière rouge monochromatique de longueur d'onde λ_2 . La distance qui sépare le milieu de la frange centrale du milieu de la frange brillante d'ordre $k_2 = 12$ est de $x_2 = 8,64\text{mm}$.



1- Montrer que la longueur d'onde $\lambda_2 = \frac{k_1 x_1}{k_2 x_2}$. Calculer λ_2

2- Calculer les fréquences ν_1 et ν_2 correspondant à ces deux radiations

3- On éclaire les deux fentes simultanément avec ces deux radiations ; ce qui donne une lumière paraissant orangée « à l'œil » au point H , intersection de yy' avec l'écran.

3-1. Expliquer qualitativement cet aspect de l'écran c'est-à-dire l'apparition de la teinte orangée

3-2. La largeur totale du champ d'interférence sur l'écran E étant de 18mm ; combien de fois retrouve-t-on l'aspect observé en H ?

4- On dispose d'une cellule photoémissive avec cathode au césium dont le seuil photoélectrique est $\lambda_0 = 0,66\mu\text{m}$. On éclaire la cathode successivement avec les trois radiations lumineuses déjà étudiées.

(a) avec la lumière jaune de longueur d'onde λ_1

(b) avec la lumière rouge de longueur d'onde λ_2

(c) avec la lumière orangée formée par le mélange des deux précédentes

Préciser pour chacune des expériences, (a), (b), (c) s'il y a eu émission d'électrons. Si oui avec quelle vitesse maximale ces électrons sortent-ils de la cathode ?

On donne : célérité de la lumière dans le vide $c = 3,00.10^8\text{m/s}$; constante de Planck $h = 6,62.10^{-34}\text{J.s}$

(Bac S1 2004)

Exercice 3

On considère le dispositif interférentiel (voir fig. exo-1).

1. Lorsque la fente source F est éclairées par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ ; on admettra que les sources secondaires F_1 et F_2 émettent respectivement des vibrations s_1 et s_2 telles que : $s_1 = s_2 = \text{bsinwt}$. Ces vibrations arrivent au point M en donnant : $s_1M = \text{bsinw}(t-d_1/c)$ et

$$s_2M = \text{bsinw}(t-d_2/c).$$

c : est la célérité de propagation de la lumière et $d_1 = F_1M$; $d_2 = F_2M$. Selon le principe de superposition, la vibration résultante en M est donnée par :

$$s_M = s_1M + s_2M$$

- En utilisant la construction de Fresnel, montrer que

$$s_M = 2b \cos \pi (d_2 - d_1) / \lambda \cdot \sin [wt - \pi (d_1 + d_2) / \lambda]$$

2. On appelle δ la différence de marche des vibrations issues de F_1 et F_2 et interférant en M.

- a. Exprimer δ en fonction de D , x et a , on fera les approximations nécessaires sachant que $a = 1\text{mm}$; $D = 1,00\text{m}$.

- b. En déduire les positions des franges brillantes et celles des franges obscures.

- c. Rappeler la définition de l'interfrange et l'exprimer en fonction de λ , D et a

- d. On appelle ordre d'interférence la grandeur $k = \delta / \lambda$, calculer la longueur d'onde λ si la frange brillante d'ordre k se trouve à la distance x_k de la frange centrale d'ordre 0.

$$\text{AN: } x_k = 10,0\text{mm}; k = 20 \quad (a = 1,0\text{mm} \quad ; \quad D = 1,00\text{m}).$$

(Extrait concours

RADIOACTIVITE. REACTIONS NUCLEAIRES

Exercice 1 Radioactivité α

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

	$m({}_{84}^{210}\text{Po}) = 209,9368 \text{ u}$	$m({}_2^4\text{He}) = 4,0015 \text{ u}$	
Le polonium ${}_{84}^{210}$	$m({}_{82}^{206}\text{Pb}) = 205,9295 \text{ u}$	$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$	Po est

radioactif α .

- 1) Écrire l'équation-bilan de cette désintégration sachant que l'on obtient un noyau de plomb.
- 2) Calculer en MeV l'énergie libérée au cours de la désintégration du noyau de polonium 210.
- 3) On suppose que le noyau père est initialement au repos et que l'énergie libérée apparaît sous forme d'énergie cinétique pour la particule α et le noyau fils.

3. a- En utilisant la loi de conservation de la quantité de mouvement, montrer que :

$$\frac{E_{c_{Pb}}}{E_{c_{\alpha}}} = \frac{m_{\alpha}}{m_{Pb}}$$

3. b- En appliquant la loi de conservation de l'énergie totale du système, calculer $E_c(\alpha)$ et $E_c(\text{Pb})$. Conclure.

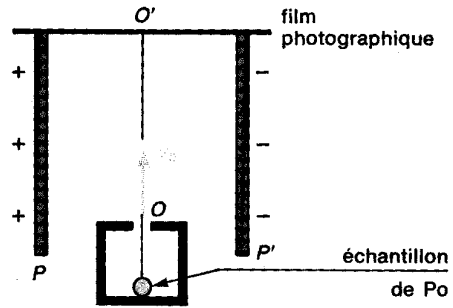
- 4) L'expérience montre que certaines particules α ont une énergie cinétique $E_{c1}(\alpha) = 5,30 \text{ MeV}$ et d'autres $E_{c2}(\alpha) = 4,50 \text{ MeV}$. Interpréter ces valeurs sachant que l'on observe l'existence d'un rayonnement γ . Calculer sa longueur d'onde λ .

Exercice 2

Le polonium 210 est radioactif α : ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_X^Y\text{Pb} + \alpha$

1) Indiquer, en les justifiant, les valeurs de x et y.

2) Pour déterminer l'énergie cinétique des particules α (non relativistes) émises, on dévie un faisceau de ces particules par un champ électrostatique uniforme (figure). Le vecteur \vec{E} est orthogonal à la vitesse d'entrée \vec{v}_0 des particules dans le dispositif ; P et P' sont deux plaques parallèles créant le champ. La d.d.p. $V_p - V_{p'}$ est positive.



Le film photographique est placé à la sortie des plaques, à 10 cm du point O.

Données : $\|\vec{E}\| = 5.10^6 \text{ V. m}^{-1}$.

Reproduire la figure ci-après en indiquant le sens de \vec{E} et l'allure de la trajectoire.

Un impact est observé sur le film à 4,7 mm du point O'.

En déduire l'énergie cinétique (en MeV) des particules α correspondantes lors de leur émission par l'échantillon radioactif.

3) Calculer l'énergie libérée par la désintégration α étudiée.

Données : $m_{\text{Po}} = 209,9368 \text{ u}$; $m_{\text{Pb}} = 205,9295 \text{ u}$.

4) Interpréter la différence entre les résultats numériques des questions 2 et 3.

Exercice 3 Radioactivité β^- - Activité

Le nucléide ${}_{47}^{108}\text{Ag}$ est radioactif β^- .

1) Écrire l'équation de cette réaction nucléaire en précisant les règles utilisées.

2) Préciser le symbole du noyau fils et donner la composition de son noyau.

On donne un extrait de la classification des éléments :

${}_{43}\text{Tc}$	${}_{44}\text{Ru}$	${}_{45}\text{Rh}$	${}_{46}\text{Pd}$	${}_{47}\text{Ag}$	${}_{48}\text{Cd}$	${}_{49}\text{In}$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

3) Donner sans démonstration la formule traduisant la loi de décroissance radioactive en indiquant la signification de chacun des termes.

4) Définir la période radioactive T.

5) Établir l'expression de la constante radioactive λ en fonction de T.

6) On étudie l'évolution de l'activité d'un échantillon du nucléide ${}_{47}^{108}\text{Ag}$ au cours du temps.

L'activité A est définie par $A = -dN/dt$ et exprimée en becquerels.

(1 becquerel correspond à une désintégration par seconde.)

6.a- Exprimer l'activité A en fonction du temps.

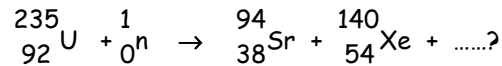
Compléter le tableau de mesures figurant ci-après.

t (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
A (Bq)	89	73	63	52	46	39	33	29	24	21	18
lnA											

Exercice 4 : Energie libérée par une réaction nucléaire

N.B : On utilisera exclusivement les données de l'énoncé.

- Définir ce qu'est la fission et la fusion. Illustrer chaque définition par un exemple.
- Dans une centrale nucléaire, l'une des réactions de l'uranium 235 peut se résumer ainsi :



Compléter l'équation de la réaction.

- Quelle est l'énergie libérée lorsqu'un noyau d'uranium est consommé ? L'exprimer en MeV et en J. On donne les énergies de liaison par nucléon ($E_{l/A}$)

$\begin{matrix} A \\ Z \\ X \end{matrix}$	$\begin{matrix} 235 \\ 92 \\ \text{U} \end{matrix}$	$\begin{matrix} 94 \\ 38 \\ \text{Sr} \end{matrix}$	$\begin{matrix} 140 \\ 54 \\ \text{Xe} \end{matrix}$
$E_{l/A}$ (MeV / nucleon)	7,4	8,4	8,2

Au besoin, la masse d'un nucléon est $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

- Cette centrale nucléaire utilisant la fission de l'uranium 235 fournit une puissance électrique de 900 Mégawatt (900 MW). Le rendement de la transformation d'énergie nucléaire en énergie électrique est de 30 %. En considérant qu'un atome d'uranium 235 dégage en moyenne une énergie de 200 MeV, calculer :
 - le nombre de fissions par seconde se produisant dans la centrale nucléaire.
 - la masse d'uranium 235 qu'il faut utiliser pour faire fonctionner cette centrale durant une année.
(on l'exprimera en tonnes). (Extrait Bac 5153 2000)

Exercice 5 Datation au carbone 14 - Activité

En raison des réactions nucléaires dans la très haute atmosphère, la teneur en carbone 14 dans le dioxyde de carbone atmosphérique reste constante. Cette proportion se trouve dans tous les végétaux vivants, puisque le carbone organique provient du dioxyde de carbone atmosphérique par photosynthèse

; Cependant, lorsqu'une plante meurt, le processus d'assimilation s'arrête et la teneur en ${}^1_6\text{C}$

commence à diminuer.

Pour dater un morceau de charbon de bois retrouvé dans une grotte préhistorique, on a mesuré son activité, elle est égal à 0,03 Bq. Un échantillon de charbon de bois récent de même masse a une activité de 0,20 Bq.

Le nucléide ${}^1_6\text{C}$ est radioactif β^- . Sa période radioactif est de 5730 ans.

- Ecrire l'équation bilan de la désintégration du nucléide ${}^1_6\text{C}$. Préciser le symbole et le nom du noyau fils.
- Calculer L'âge du morceau de charbon retrouvé dans la grotte.

3) Le nucléide $^{52}_{23}\text{V}$ (vanadium) subit la même désintégration que celle de $^{14}_6\text{C}$ avec émission d'un rayonnement ; Le noyau fils correspond à l'élément chrome (Cr).

3.1- Ecrire l'équation bilan de la désintégration.

3.2- A l'aide d'un compteur, on détermine le nombre moyen de désintégration \overline{N} pendant une durée constante $\Delta t = 5$ s. Les mesures sont effectuées toutes les deux minutes. Le tableau qui

suit donne \overline{N} à différentes dates t.

t (min)	0	2	4	6	8	10	12
\overline{N}	1586	1075	741	471	355	235	155
A/A ₀							

3.2.a- Rappeler la définition de l'activité A d'une substance radioactive.

3.2.b- Recopier puis compléter le tableau ci-dessus.

3.2.c- A partir du graphe A/A₀ en fonction de t donné ci-dessous, déduire la période de désintégration du vanadium radioactif. (Extrait Bac S1S3 2003)

