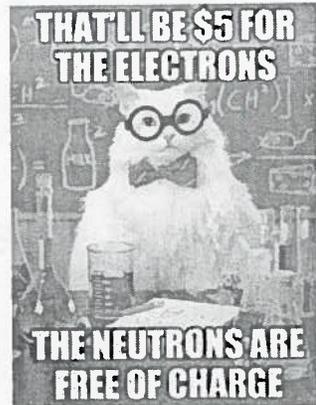


La radioactivité



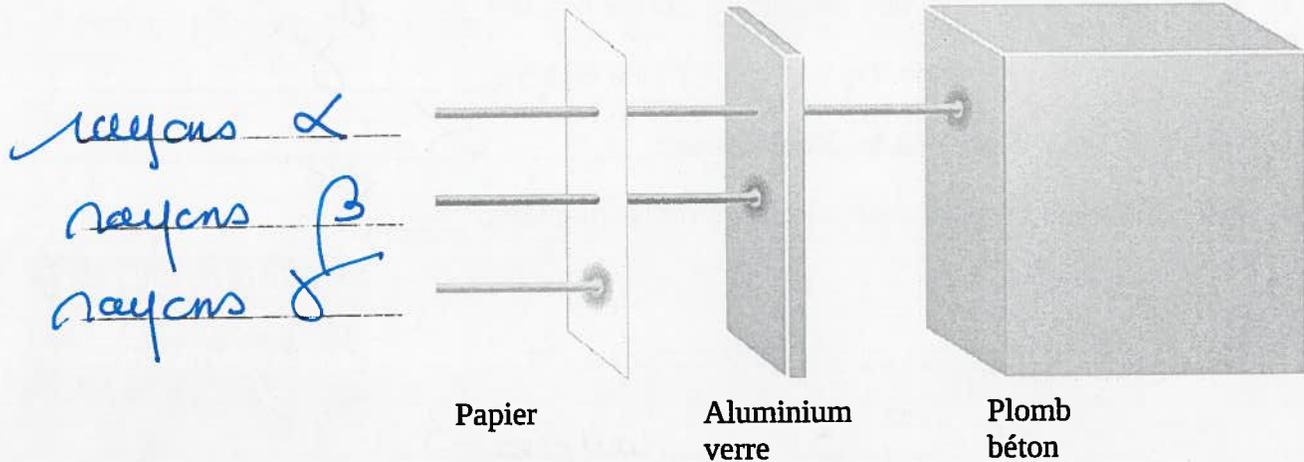
1. Donne la définition d'un isotope : même numéro atomique
mais nombre de masse différent
2. Numéro atomique + nombre de neutrons = nombre de masse
3. Nombre de protons + nombre de neutrons = nombre de masse
4. Nombre de masse – numéro atomique = nombre de neutrons.
5. Remplis le tableau suivant :

	Élément	Nombre de neutrons
${}_{10}^{21}X$	Neon	11
${}_{16}^{32}X$	Soufre	16
${}_{89}^{230}X$	Actinium	141
${}_{90}^{234}X$	Thorium	144

6. Remplis le tableau suivant :

Isotope	Symbole	Numéro atomique	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de masse
Néon 21	${}_{10}^{21}\text{Ne}$	10	10	11	21
Silicium 30	${}_{14}^{30}\text{Si}$	14	14	16	30
Carbone 14	${}_{6}^{14}\text{C}$	6	6	8	14
Lithium 7	${}_{3}^{7}\text{Li}$	3	3	4	7
Aluminium 27	${}_{13}^{27}\text{Al}$	13	13	14	27
Radium 226	${}_{88}^{226}\text{Ra}$	88	88	138	226
Lithium 6	${}_{3}^{6}\text{Li}$	3	3	3	6
Nickel-60	${}_{28}^{60}\text{Ni}$	28	28	32	60
Carbone 14	${}_{6}^{14}\text{C}$	6	6	8	14
Magnésium 25	${}_{12}^{25}\text{Mg}$	12	12	13	25
Thallium-201	${}_{81}^{201}\text{Tl}$	81	81	120	201

7. Complète le dessin suivant :

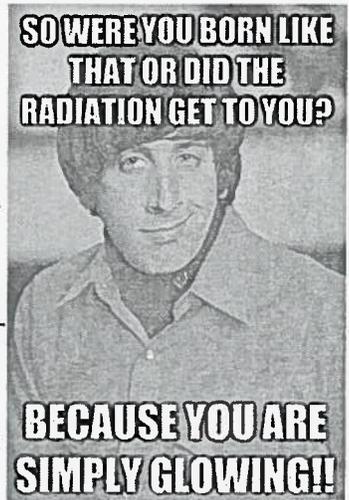
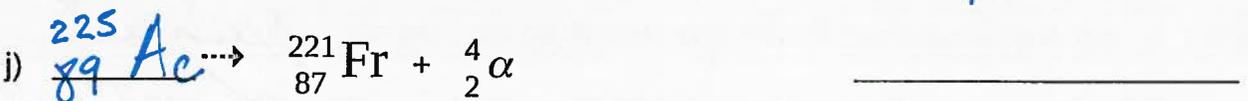
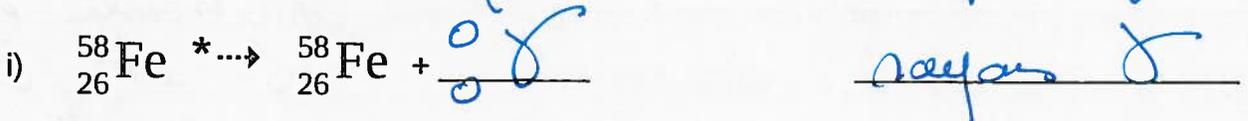
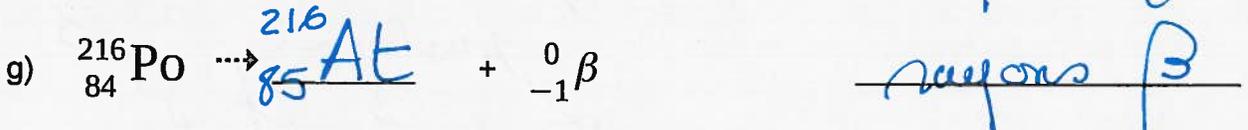
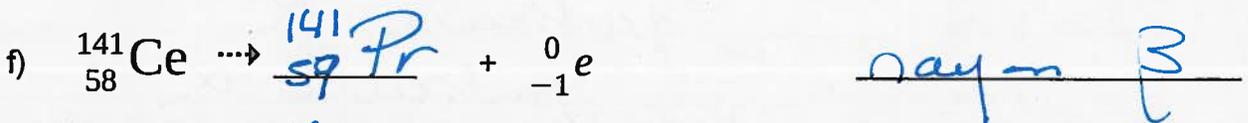
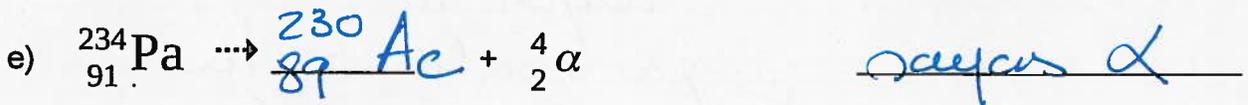
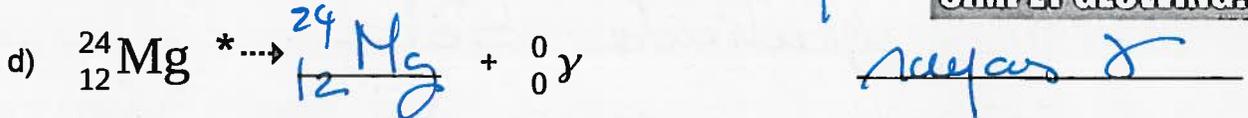
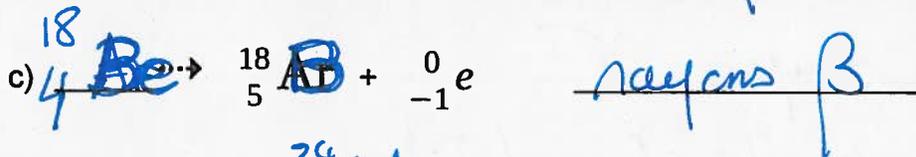
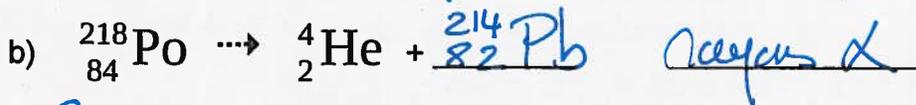
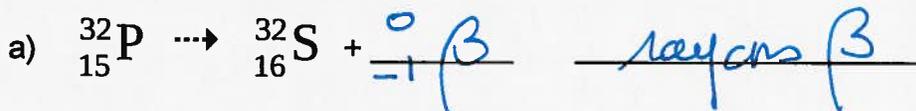


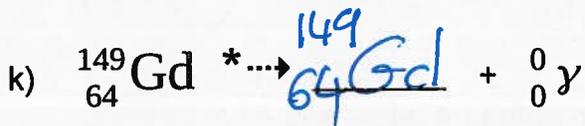
8. Indique à quoi fait référence la description : une particule alpha, une particule bêta ou un rayon gamma. Il peut y avoir plusieurs réponses :

- a) ${}^0_0\gamma$ rayon γ
- b) ${}^0_{-1}\beta$ particule bêta
- c) a une charge nulle rayon γ
- d) a une charge 1- particule bêta
- e) a une charge 2+ particule α
- f) est un noyau d'hélium particule α
- g) est un électron à haute vitesse particule β
- h) est émis par le noyau α , β et γ
- i) est émis seulement durant une désintégration bêta particule β
- j) est émis seulement durant une désintégration alpha particule α
- k) peut être arrêté par une feuille d'aluminium α et β
- l) est émis seulement durant une désintégration gamma particule γ
- m) est affecté par des champs électriques ou magnétiques α et β

- n) n'est pas affecté par des champs électriques ou magnétiques γ
- o) a une haute énergie et des longueurs d'onde courtes γ
- p) la radiation électromagnétique de plus haute énergie γ
- q) peut être stoppé par une feuille de papier α
- r) peut seulement être stoppé par du béton ou du plomb γ

9. Détermine la nature de ces équations et complète-les :

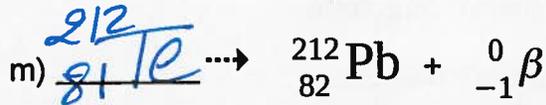




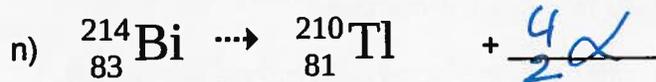
rayons γ



rayons α



rayons β

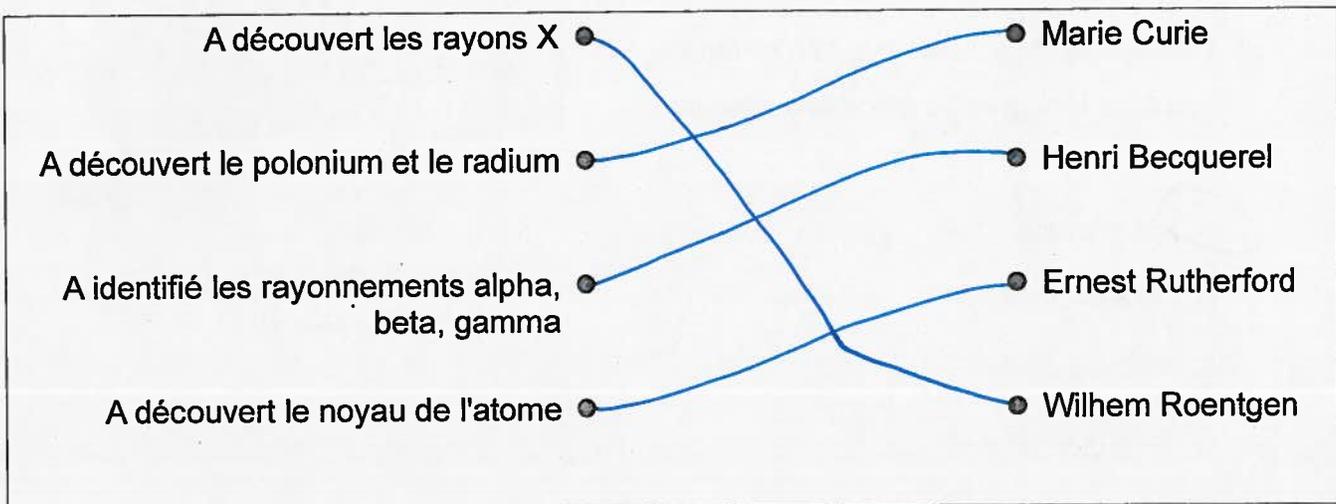


rayons α



rayons γ

10. Relie les découvertes avec le scientifique concerné :



11. Réponds aux questions suivantes :

a) Quelle radiation électromagnétique a la plus forte fréquence et énergie :

- A. Les rayons X
- B. Les rayons gamma
- C. les micro-ondes

- D. le rayonnement ultraviolet
- b) Le nombre de neutrons dans un atome peut être déterminé en :
- A. ajoutant le nombre de masse au numéro atomique
 - B. soustrayant le nombre de masse du numéro atomique
 - C. soustrayant le numéro atomique au nombre de masse
 - D. ajoutant le nombre de protons au nombre d'électrons
- c) Comment peut-on différencier les différents isotopes d'un même élément ?
- A. par le nombre de masse
 - B. par le numéro atomique
 - C. par le nombre de protons
 - D. par le nombre d'électrons
- d) Un isotope du polonium a 128 neutrons. Tous les isotopes du polonium devraient avoir :
- A. 84 protons
 - B. 128 protons
 - C. 84 neutrons
 - D. 128 neutrons
- e) Combien y a-t-il de protons, neutrons et électrons dans le calcium-42 ?
- A. 20 protons, 22 neutrons, 20 électrons
 - B. 20 protons, 20 neutrons, 22 électrons
 - C. 22 protons, 22 neutrons, 20 électrons
 - D. 22 protons, 20 neutrons, 20 électrons



"What makes you think we have a radiation leak?"

12. Donne la définition des termes suivants :

- a) demi-vie : le temps nécessaire par que 50% de l'échantillon soit désintégré
- b) courbe de désintégration : courbe affichant la quantité d'isotope / t au temps.
- c) isotope père : l'isotope avant désintégration
- d) isotope fils : l'isotope plus stable produit par la désintégration.

13. Complète les tableaux suivants :

Demi-vie	Isotope parent (%)	Isotope fils (%)

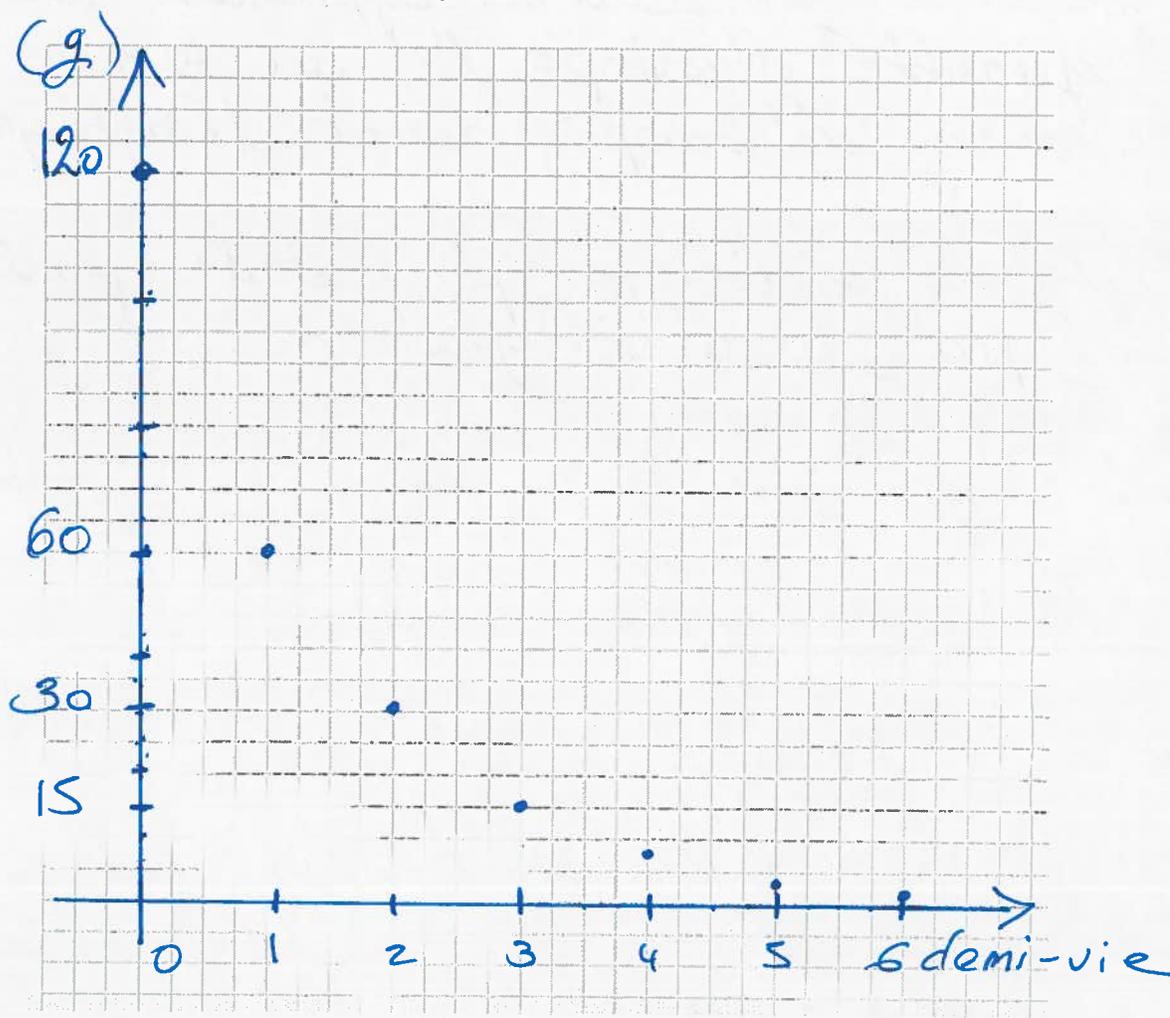
Demi-vie	Isotope parent (%)	Isotope fils (%)

14. Un échantillon de roche contient 120 g d'un isotope radioactif qui a une demi-vie de 5 ans.

a) Complète le tableau suivant :

Demi-vie	Temps (en années)	Masse (en g)
0	0	120
1	5	60
2	10	30
3	15	15
4	20	7,5
5	25	3,25

- b) Quelle masse d'isotope restera-t-il après 25 ans ? 3,25 g
- c) Combien de demi-vies ont passé s'il reste 15 g de l'isotope père ? 3
- d) Combien d'années ont passé s'il reste 7,5 g de l'isotope père ? 20 années
- e) Dessine la courbe de désintégration :



15. Un échantillon de 80g d'un isotope radioactif qui a une demi-vie de 20 ans.

a) Complète le tableau suivant :

Demi-vie	Temps (en années)	Masse (en g) de l'isotope père	Masse (en g) de l'isotope fils
0	0	<u>80</u>	<u>0</u>

1	5	40	40
2	10	20	60
3	15	10	70
4	20	5	75
5	25	2,5	77,5

- b) Quelle masse de l'isotope père reste-t-il après 4 demi-vies ? 5g
- c) Quelle masse de l'isotope père reste-t-il après ²⁵100 ans ? 2,5g
- d) Quelle masse de l'isotope fils y a-t-il après ¹⁵60 ans ? 70g
- e) Combien de temps a passé si 77,5 g d'isotope fils sont présents ? 25 ans
- f) Quel est le ratio entre isotope père et isotope fils après deux demi-vies ? 1/3

16. Un isotope radioactif a une demi-vie de 10 minutes.

- a) Quelle fraction de l'isotope père restera-t-il après 30 minutes ? 1/8
- b) Quel pourcentage de l'isotope père restera-t-il après 40 minutes ? 1/16
- c) Quelle fraction de l'isotope fils sera présente après 20 minutes ? 3/4
- d) Quel pourcentage de l'isotope fils sera présent après 50 minutes ? 31/32

17. Un échantillon de 36 g d'un isotope radioactif se désintègre et il ne reste que 4,5 g après 36 minutes. Combien restait-il après les premières 12 minutes ? 18g

$$36 \xrightarrow{1} 18 \xrightarrow{2} 9 \xrightarrow{3} 4,5 \Rightarrow 36/3 = 12 \text{ mn } (\frac{1}{2} \text{ vie})$$

18. La demi-vie d'un isotope radioactif est de 8 heures. Quel pourcentage de l'isotope père restera-t-il après une journée ? 100 $\xrightarrow{8}$ 50% $\xrightarrow{8}$ 25% $\xrightarrow{8}$ 12,5%

19. Un échantillon d'un isotope radioactif a une demi-vie de 4 jours. Si 6 g reste inchangé après 12 jours, quel était la masse initiale de l'échantillon ? 6 $\xrightarrow{4}$ 12 $\xrightarrow{4}$ 24 $\xrightarrow{4}$ 48g

20. Supposons que le ratio d'un isotope père par rapport à l'isotope fils est de 1:3 dans un

échantillon minéral. La demi-vie de l'isotope père est de 710 millions d'années. Quel âge a l'échantillon en question ?

$$\frac{1}{3} \Rightarrow 2 \text{ demi-vies} \Rightarrow 1420 \text{ millions d'années}$$

21. Un échantillon rocheux est daté avec du potassium-40. Les mesures indiquent que 1/8 seulement de l'isotope père demeure.

Quel est l'âge de cet échantillon ?

$$\frac{1}{8} \Rightarrow 3 \text{ demi-vies}$$

$$1,251 \times 10^9 \times 3 = 3,753 \times 10^9 \text{ années}$$

DIFFERENT WAYS TO BECOME A ZOMBIE



INFECTION

RADIATION



VIRUS



COLLEGE

22. Un échantillon de lave se solidifie. Il

contient 28 g d'uranium-238. Plusieurs années passent et l'échantillon ne contient

plus que 7 g d'U-238. Combien d'années ont passé ?

$$28 \rightarrow 14 \rightarrow 7g \Rightarrow 2 \text{ demi-vies} = 2 \times 4,468 \times 10^9 = 8,936 \text{ milliards d'années}$$

23. Après 25 ans, le nombre d'atomes de cobalt radioactif dans un échantillon est réduit de 1/32^e par rapport à la quantité originale. Quelle est la demi-vie de cet isotope ?

$$\frac{1}{32} = 5 \text{ demi-vies}$$

$$25/5 = \boxed{5 \text{ ans}}$$

24. La demi-vie du Sr-90 est de 28 ans. Combien de Sr-90 y aura-t-il dans un échantillon de 80 g après 84 ans ?

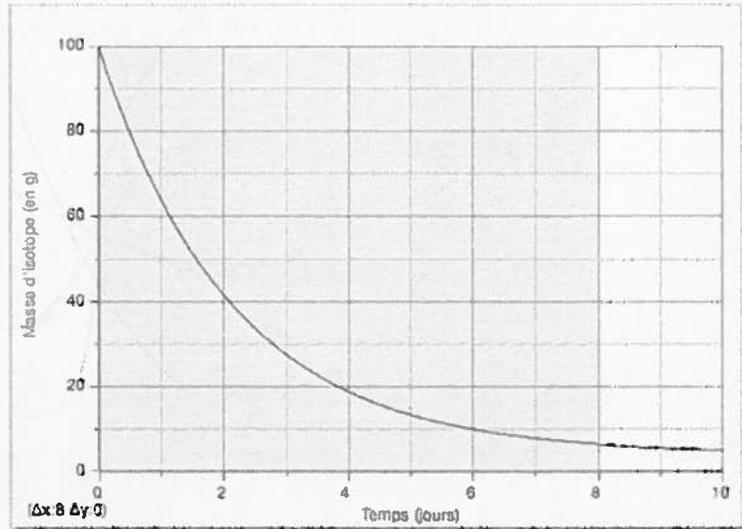
$$\frac{84}{28} = 3 \text{ demi-vies}$$

$$80 \xrightarrow{1} 40 \xrightarrow{2} 20 \xrightarrow{3} 10$$

$$\Rightarrow \boxed{10 \text{ g}}$$

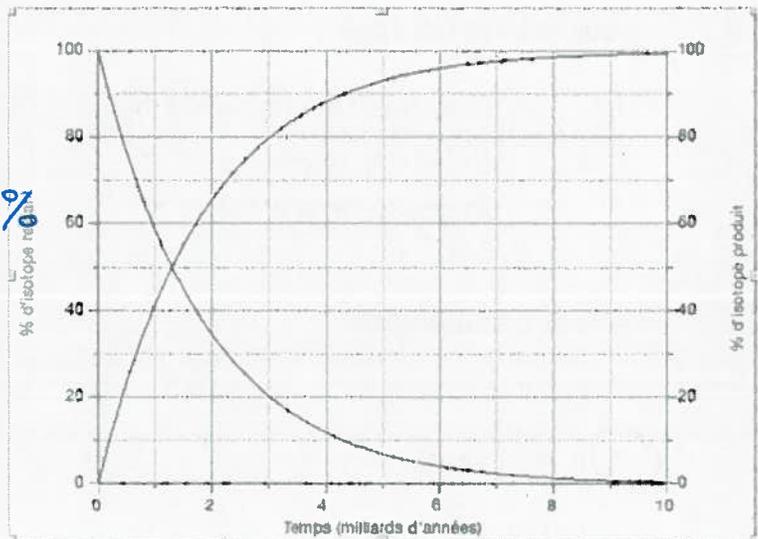
25. Soit la courbe de désintégration suivante :

- a) Quelle est la demi-vie de cet isotope ? *1 jour 1/2*
- b) Combien reste-t-il d'isotope après 4 j ? *20%*
- c) Combien d'isotope fils est créé après 6 jours ? *90%*
- d) Quelle fraction de l'isotope père reste-t-il après 8 jours ?
entre 5 et 10%

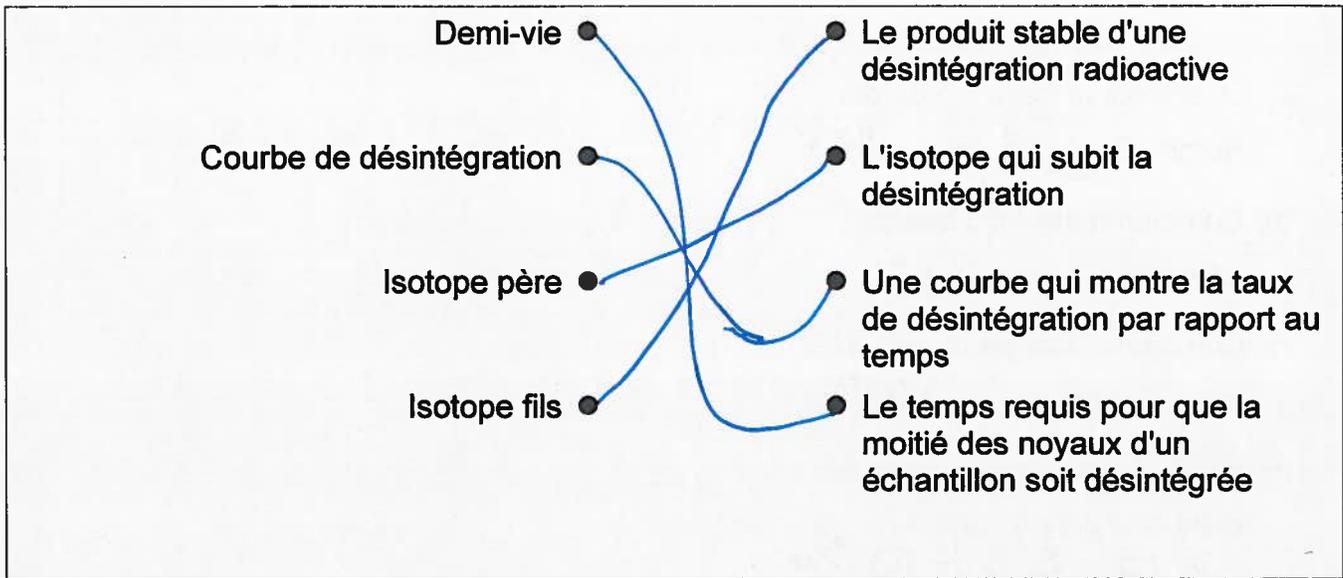


26. Soit la courbe de désintégration suivante :

- a) Quelle est la demi-vie de l'isotope père ? *$1,12 \times 10^9$*
- b) Qu'est-ce que l'intersection des deux courbes représente ? *50%*
- c) Quelle fraction de l'isotope fils est présente après 5,2 milliards d'années ? *$\approx 92\%$*
- d) Quel est le ratio père/fils après 2,6 milliards d'années ? *1/4*



27. Relie les termes avec leur définition :



28. Réponds aux questions suivantes :

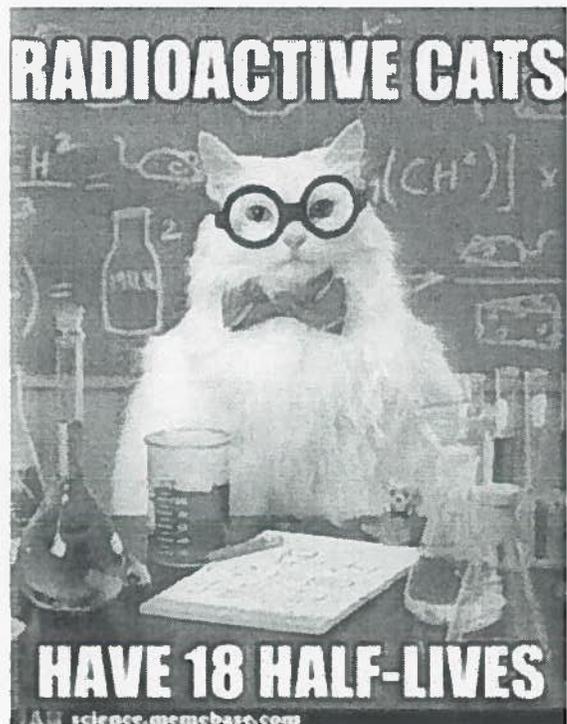
a) La datation au carbone peut être utilisée pour déterminer l'âge :

I.	Un échantillon minéral	X
II.	Un fossile végétal	✓
III.	Un squelette animal	✓

- A. I et II seulement
- B. I et III seulement
- C. II et III seulement**
- D. I, II et III

b) Après combien de demi-vies y a-t-il un nombre égal d'isotopes père et fils ?

- A. 1**
- B. 2



C. 3

D. 4

c) La demi-vie du Ni-28 est de 6 jours. Combien restera-t-il d'un échantillon de cet isotope après 18 jours ?

A. 1/2

B. 1/4

C. 1/8

D. 1/16

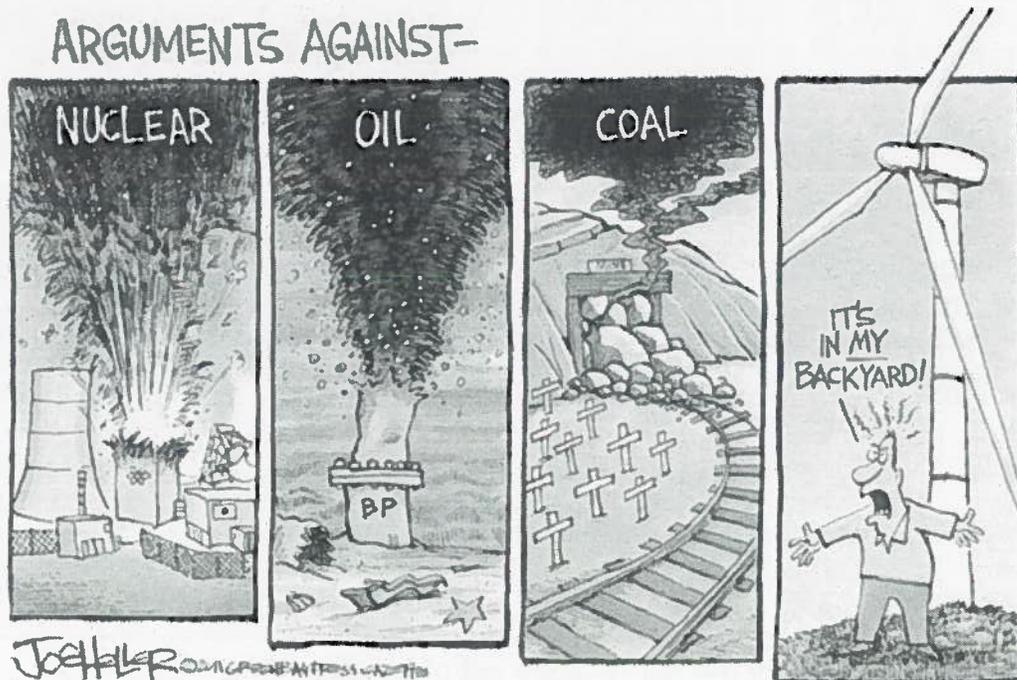
d) La demi-vie d'un isotope radioactif est de 6 heures. Quel pourcentage d'isotope fils sera présent après une journée ?

A. 50 %

B. 75 %

C. 87,5 %

D. 93,75 %



- e) Un échantillon de 24 g d'un isotope radioactif se désintègre progressivement. Au bout de 48 minutes, il ne reste plus que 1,5 g. Combien d'isotope père restait-il après 24 minutes ?
- A. 3 g
 - B. 6 g
 - C. 12 g
 - D. 18 g
- f) La demi-vie d'un isotope radioactif est de 5 jours. Si 8 g d'un échantillon demeurent inchangés après 20 jours, quelle était la masse initiale de l'échantillon ?
- A. 32 g
 - B. 64 g
 - C. 128 g
 - D. 256 g
- g) Si la demi-vie d'un isotope est de 8 000 ans et que la quantité de cet isotope représente le quart d'un échantillon rocheux, quel âge a l'échantillon ?
- A. 8 000 ans
 - B. 16 000 ans
 - C. 24 000 ans
 - D. 32 000 ans
- h) Quel est l'avantage d'utiliser des radioisotopes qui ont une durée de vie limitée en médecine ?
- A. Le radioisotope est facile à détecter
 - B. Le radioisotope peut être utilisé longtemps
 - C. Le radioisotope ne reste pas dans le corps des patients
 - D. La radioactivité générée par l'isotope est plus forte

29. Complète les phrases suivantes :

a) la fission est la désintégration d'un noyau lourd en deux noyaux plus légers.

b) Les noyaux lourds comme ceux de l'uranium-238 ont tendance à être instables à cause des forces de répulsion entre les nombreux protons.

c) Une fission nucléaire est habituellement accompagnée par un dégagement important d' énergie.

d) Une réaction nucléaire est une réaction au cours de laquelle le noyau d'un atome reçoit ou relâche des particules ou de l'énergie. Les atomes changent alors de nature et la réaction produit des éléments différents.

e) Lors d'une réaction nucléaire, des particules subatomiques et des rayons gamma peuvent être relâchés du noyau.

f) Une réaction nucléaire est provoquée en bombardant un noyau avec des particules alpha, des particules bêta ou des rayons gamma.

g) Un proton noté ${}^1_1\text{p}$, est la même chose qu'un noyau d'hydrogène-1.

h) Un neutron noté ${}^1_0\text{n}$, a une charge nulle et un nombre de masse de 1.

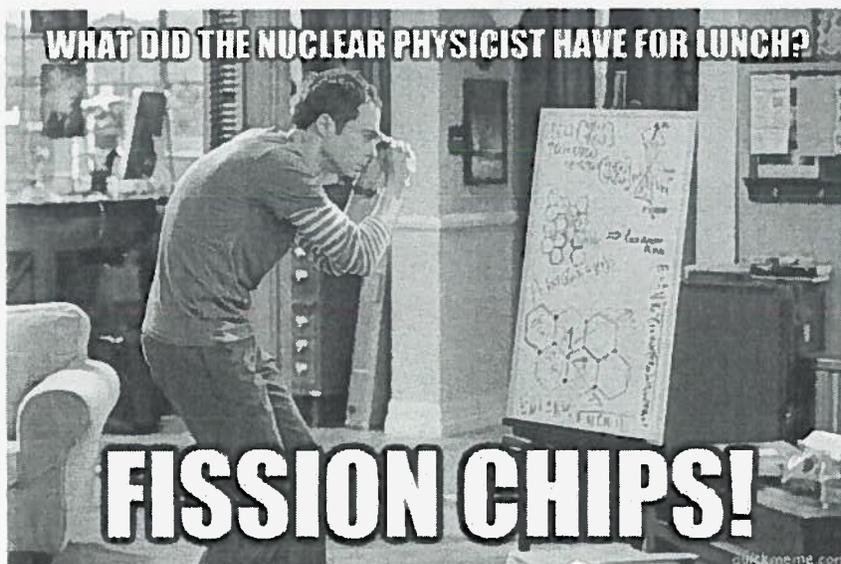
i) Une réaction en chaîne est une réaction nucléaire continue durant laquelle les produits des réactions provoquent de nouvelles réactions qui s'enchaînent.

j) Le réacteur canadien CANDU, un réacteur à l'uranium et à l'eau lourde pressurisée, est utilisé pour produire de l'énergie nucléaire. C'est une des centrales nucléaires les plus sécuritaires au monde.

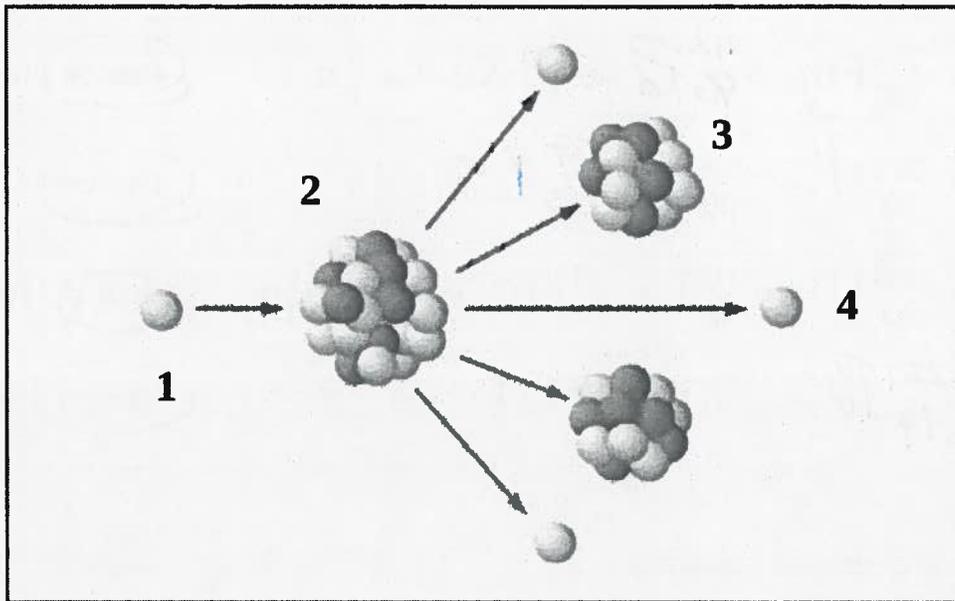
k) La fusion nucléaire est une réaction au cours de laquelle deux petits noyaux s'associent pour former un noyau plus lourd. Cette réaction se produit dans le soleil ainsi que dans d'autres étoiles.

30. Complète le tableau suivant :

	Fission nucléaire	Fusion nucléaire
Décris chaque processus	division d'un noyau lourd en noyaux plus légers	Combinaison de 2 noyaux légers en un noyau lourd.
Quel est le résultat de chaque réaction ?	Énergie + particules atomiques	Énergie + particules atomiques
Les produits sont-ils radioactifs ?	OUI	non.
Qu'est-ce qui provoque cette réaction ?	Bombardement par des rayons	Collision d'atomes
Où cette réaction a-t-elle lieu ?	reacteur nucléaire	Étoiles.
Donne un exemple de cette réaction	CANDU	soleil

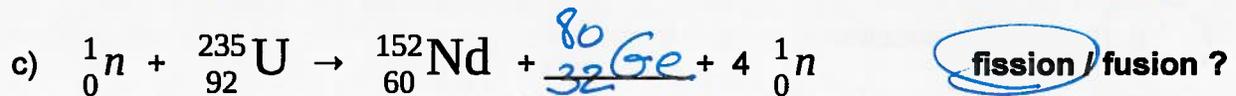


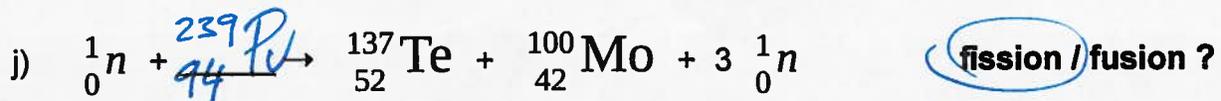
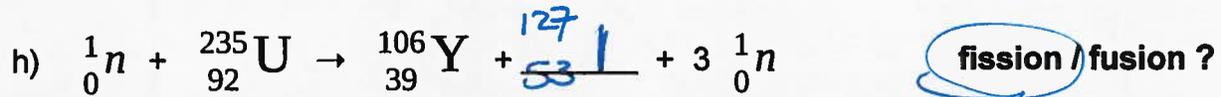
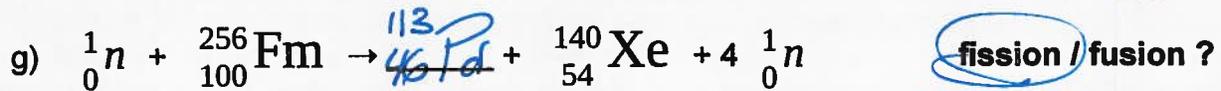
31. Complète le diagramme suivant :



1. neutron
2. noyau lourd
3. noyaux plus légers
4. neutron

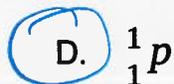
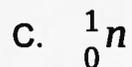
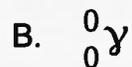
32. Identifie les réactions suivantes et complète-les :





33. Réponds aux questions suivantes :

a) Quel est le symbole pour un proton ?



b) Quelle est la source de l'énergie solaire ?

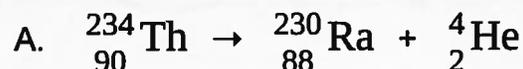
A. La convection

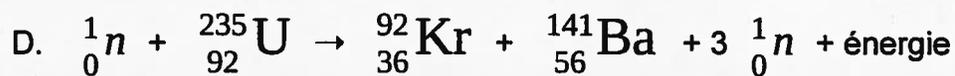
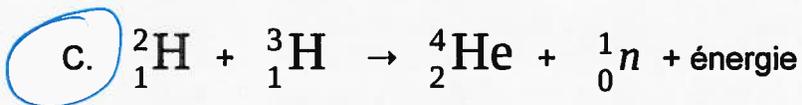
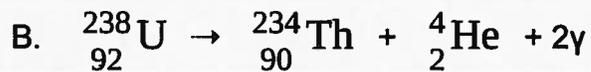
B. la fusion nucléaire

C. la fission nucléaire

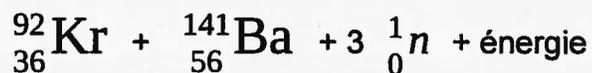
D. le réacteur CANDU

c) Quelle réaction est une fusion nucléaire ?





d) Quel est le nombre de masse total dans l'expression suivante :



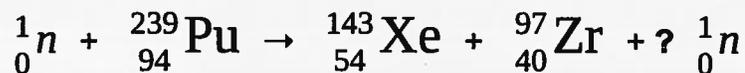
A. 92

B. 95

C. 234

D. 236

e) Combien de neutrons sont relâchés dans l'équation suivante :



A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

