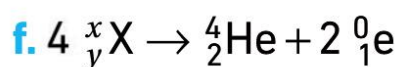
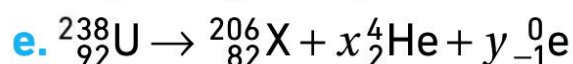
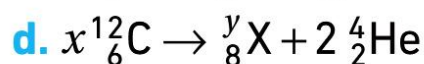
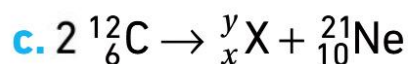
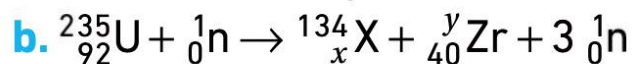
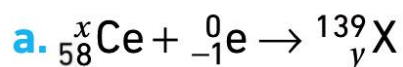


30  En utilisant les lois de conservation, déterminer x et y dans ces réactions nucléaires.

Identifier l'élément X.



31  Identifier le type de radioactivité α , β^+ ou β^- .

	a.	b.	c.	d.	e.
Noyau radioactif	${}_{6}^{14}\text{C}$	${}_{88}^{226}\text{Ra}$	${}_{79}^{196}\text{Au}$	${}_{29}^{64}\text{Cu}$	${}_{29}^{64}\text{Cu}$
Noyau produit	${}_{7}^{14}\text{N}$	${}_{86}^{222}\text{Rn}$	${}_{78}^{196}\text{Pt}$	${}_{30}^{64}\text{Zn}$	${}_{28}^{64}\text{Ni}$

50 Démontrer et appliquer le cours

Établir une loi • Tracer et exploiter un graphique

Un échantillon de noyaux d'arsenic radioactif est placé dans un compteur de radioactivité. Des comptages durant $\Delta t = 10$ s sont réalisés toutes les deux heures. Le nombre de désintégrations détectées à chaque comptage est présenté dans le tableau ci-dessous.

t (en h)	0	2	4	6	8	10
Nombre de désintégrations	786	755	733	701	686	654

Démonstration

1. On note λ la constante radioactive du noyau radioactif considéré, encore inconnue.

a. Montrer que le nombre $N(t)$ de noyaux radioactifs dans l'échantillon vérifie $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$.

b. En notant N_0 le nombre de noyaux à $t = 0$ h, en déduire l'expression de $N(t)$.

c. Montrer enfin que l'activité radioactive de l'échantillon vérifie $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$, où A_0 est l'activité à $t = 0$ h que l'on exprimera en fonction de λ et N_0 .

2. a. Rappeler la définition de la demi-vie $t_{1/2}$ d'un noyau radioactif.

b. Montrer que $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$.

Application

3. On cherche à savoir si l'échantillon testé est composé d'arsenic 76, de demi-vie 26,26 h, ou d'arsenic 77, de demi-vie 38,83 h.

a. Pourquoi ne peut-on pas identifier le noyau sans calcul juste en examinant les données ?

b. Montrer que si l'échantillon suit la loi de décroissance radioactive, alors $\ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\lambda t$.

c. Pour chaque date, calculer l'activité A de l'échantillon, puis la grandeur $y = -\ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$.

d. Placer sur un graphique les points représentant y en fonction de t . Tracer la droite-modèle et déterminer son coefficient directeur.

e. Identifier l'isotope de l'arsenic étudié.

55 Datation d'une carotte de glace

Établir une loi • Exploiter un énoncé

La datation des calottes glaciaires au chlore 36 permet d'étudier les évolutions du climat de la Terre.



L'isotope du chlore $^{36}_{17}\text{Cl}$ est radioactif β^- , de demi-vie $t_{1/2} = 3,01 \times 10^5$ ans. Il est produit naturellement dans l'atmosphère, entre autres, par bombardement d'un noyau d'argon 36 par un neutron cosmique (produisant aussi une autre particule). Dans l'atmosphère et les eaux de surface, le chlore 36 est constamment renouvelé et sa teneur est constante. Dans la glace, à plusieurs mètres sous la surface, il n'est pas renouvelé. La proportion de chlore 36 diminue donc au cours du temps.

1. Écrire les équations de formation du chlore 36 dans l'atmosphère et de sa désintégration.

2. Des mesures sur un échantillon de glace prélevé en profondeur montrent que 30 % du chlore 36 a disparu par rapport à un échantillon de surface. On notera N_0 le nombre d'atomes de chlore 36 dans l'échantillon au moment où la neige est tombée et $N(t)$ le nombre dans l'échantillon d'âge t .

a. Exprimer $N(t)$ en fonction de N_0 , t et $t_{1/2}$.

b. En déduire t en fonction des autres grandeurs.

c. Que vaut $\frac{N(t)}{N_0}$? En déduire l'âge de l'échantillon.

Adapté du sujet de Bac Réunion, 2009.

PRÉSENTER UNE QUESTION

Doc. imprimable

Un exemple de support

hatier-clic.fr/pct173a



Comment la radioactivité est-elle mise à profit pour soigner un cancer ?

► Fiche Préparer le Grand Oral p. 596

→ Mener la recherche pendant l'année

Mots-clés

radiothérapie • cancer et radioactivité
• curiethérapie • radiochirurgie •
traitement de rayons • tuer une tumeur

Sources à privilégier

- Les sites médicaux spécialisés (Institut national du cancer, Institut Curie)
- Les encyclopédies en ligne (Wikipédia)

→ Choisir une étude de cas

Il existe de multiples techniques de radiothérapie et il ne faut pas en faire un catalogue. Il vaut mieux choisir un type de radiothérapie pour un type de cancer donné et montrer sur cet exemple le principe de fonctionnement de la radiothérapie.

→ Proposition de plan et pistes d'étude TEMPS 1

Préambule

Pourquoi j'ai choisi cette question.

1. Contexte et présentation générale

- Définition d'un cancer
- Les techniques de soin utilisées en dehors de la radioactivité
- Les différentes radiothérapies : internes, externes ; curatives ou palliatives

2. Étude d'un cas particulier

- Déroulement des soins
- Type de radioactivité mis en jeu
- Précautions nécessaires
- Suivi réalisé après l'intervention

Ouverture

Quels sont les avantages et les inconvénients des radiothérapies ?

Projet d'orientation

Quelles qualifications ont les personnes qui manipulent la radioactivité dans le domaine médical ?

TEMPS 3



Bons réflexes à l'oral

Qualité des connaissances

Sur un sujet technique, le jury n'attendra pas une connaissance détaillée. Il faut faire apparaître les grands principes mis en jeu.

Qualité de l'interaction

Lors de l'interaction avec le jury sur un sujet de société comme la radioactivité, il ne faut pas hésiter à s'impliquer personnellement.

Questions possibles du jury

TEMPS 2

- Quelles sont les caractéristiques d'une désintégration radioactive ?
- Que sont les particules α , β^- ?
- Définir l'activité radioactive d'un échantillon.
- Préciser l'unité de l'activité.
- Donner la définition de la demi-vie.
- En quoi les paramètres « activité » et « demi-vie » sont-ils importants dans l'utilisation de la radioactivité pour le traitement d'un cancer ?

D'AUTRES IDÉES POUR CHOISIR SA QUESTION

► Radiodatations

- Comment la composition en isotopes radioactifs d'une roche renseigne-t-elle sur sa formation ? SVT
- Quels traitements mathématiques permettent de diminuer les incertitudes sur une radiodotation ? MATH

► Radioactivité et industrie nucléaire

- En quoi la radioactivité issue de l'industrie nucléaire est-elle un problème environnemental ?
- Peut-on éliminer les déchets créés par l'industrie nucléaire ?
- Comment gérer les conséquences d'une catastrophe nucléaire ?

Vidéo

Eau radioactive de Fukushima

hatier-clic.fr/pct173b



Les cuves de stockage de l'eau radioactive ayant servi à refroidir les réacteurs de Fukushima.