



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Corriger, raisonner, décider, transférer : le chapitre sans aide, au format du brevet.

Sans aucune aide · 55 minutes · sur 20

Radioactivité et noyau atomique

Contrôle **niveau 3 · Approfondi** · Physique-Chimie · sujet à rendre complété **55**
MINUTES **20**
POINTS **4**
EXERCICES **2**
DOCUMENTS **aucune**
AIDE

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

Repérer une erreur et la corriger

Raisonner et justifier

Résoudre une tâche complexe

Argumenter par écrit

NOM	PRÉNOM	CLASSE	DATE	NOTE
.....				 / 20

CONSIGNES

- Durée : 55 minutes. Le temps conseillé est indiqué en tête de chaque exercice.
- Aucune aide n'est fournie : ni banque de mots, ni indice.
- Chaque réponse se justifie : une affirmation sans argument ne rapporte pas tous les points.
- Dans la tâche complexe, toute démarche, même incomplète, est valorisée : écris tes pistes.

AVANT DE COMMENCER

- Une erreur se corrige en deux temps : dire ce qui est faux, puis écrire ce qui est juste.
- Une demi-vie divise ce qui reste : écris la suite des valeurs plutôt qu'un calcul de tête.
- Dans une tâche complexe, commence par relever les données utiles du document.
- Une conclusion répond à la question posée, en une phrase nette.

CE QUE CE NIVEAU ÉVALUE

- Les erreurs d'une copie repérées et corrigées
- La réaction en chaîne et la datation au carbone 14, poussées jusqu'à leurs limites
- Une tâche complexe : juger un projet d'entreposage de déchets d'iode 131, calculs et arguments à l'appui
- Une suite de désintégrations suivie par la conservation, et une confusion entre chimie et nucléaire corrigée

BARÈME ET TEMPS CONSEILLÉ

EXERCICE	COMPÉTENCE	TEMPS	POINTS
1 Trouve l'erreur	Repérer une erreur et la corriger	10 min	4 points
2 Une réaction qui s'emballe, une méthode qui s'épuise	Raisonner et justifier	10 min	4 points
3 Tâche complexe : les déchets de l'hôpital PHARE	Résoudre une tâche complexe	22 min	8 points
4 Une famille de noyaux	Raisonner et justifier	13 min	4 points
Total		55 min sur 55	20 points

1 Trouve l'erreur

⌚ Repérer une erreur et la corriger

⌚ 10 min 4 pts

La copie du **document 1** contient quatre erreurs ; une ligne est juste. Pour chaque erreur, **indique** la ligne, **explique** ce qui est faux et **écris** ce qu'il fallait dire.

Document 1 La copie de Romain

- 1 Après une demi-vie, chaque noyau radioactif a perdu la moitié de sa masse.
- 2 Lors d'une désintégration β^- , le nombre de masse diminue de 1, puisqu'un électron quitte le noyau.
- 3 La fusion exige des températures de plusieurs millions de degrés.
- 4 Contrairement à la fusion, la fission ne laisse aucun déchet dangereux.
- 5 Un noyau d'iode 131 âgé de 8 jours se désintégrera plus vite qu'un noyau qui vient de se former : il a déjà vécu la moitié de sa vie.

Source : Copie rédigée pour ce contrôle : elle contient des erreurs volontaires.

LIGNE(S)	CE QUI EST FAUX, ET POURQUOI	CE QU'IL FALLAIT ÉCRIRE

2 Une réaction qui s'emballe, une méthode qui s'épuise

⌚ Raisonner et justifier · Argumenter par écrit

⌚ 10 min 4 pts

Réponds à chaque question par un raisonnement rédigé.

- a** On suppose que chaque fission libère 2 neutrons et que chacun provoque une nouvelle fission. Partant d'une seule fission, combien de fissions se produisent à la cinquième étape ? Que deviendrait la réaction si rien n'arrêtait les neutrons ?

1 pt

- b** Quelle part des neutrons libérés le réacteur doit-il absorber pour que le nombre de fissions reste le même d'une étape à l'autre ? Justifie.

1 pt

- c** Un charbon de bois aurait 57 300 ans. Quelle fraction de son carbone 14 de départ contiendrait-il ? Explique pourquoi la datation au carbone 14 devient alors impossible.

1 pt

- d** Peut-on dater par le carbone 14 un outil en pierre taillée ? Justifie.

1 pt

3 Tâche complexe : les déchets de l'hôpital ☆ EXERCICE-PHARE

© Résoudre une tâche complexe · Argumenter par écrit

🕒 22 min

8 pts

Le projet du responsable (**document 2**) est-il acceptable ? En t'appuyant sur le document et sur tes connaissances, **rédige** une réponse argumentée : combien de temps faut-il réellement garder ces déchets, et comment les ranger et les surveiller sans danger ? Détaille tes calculs ; toute démarche, même incomplète, sera valorisée.



Document 2 Les déchets du service de médecine nucléaire

- 1 Dans un service hospitalier, des patients sont traités avec de l'iode 131, dont la demi-vie est de 8 jours.
- 2 Les déchets du traitement contiennent au total 48 mg d'iode 131.
- 3 Règle du service : un déchet ne rejoint la filière ordinaire que lorsqu'il contient moins de 1 mg d'iode 131.
- 4 On admettra que ces déchets émettent un rayonnement γ .
- 5 Le responsable propose : « On les range un mois, soit 30 jours, dans une armoire en bois, et Malik passe une heure par jour à côté pour les surveiller. »

Source : Texte rédigé pour ce contrôle d'après le cours ; la situation et la règle du service sont fictives.

5

4

Une famille de noyaux

© Repérer une erreur et la corriger · Raisonner et justifier

🕒 13 min

4 pts

Le thorium 234 (${}_{90}^{234}\text{Th}$), formé par la désintégration α de l'uranium 238, est lui-même radioactif : il subit deux désintégrations β^- successives, qui donnent un noyau X, puis un noyau Y. **Réponds** en justifiant.

a Écris les deux équations, puis donne A et Z des noyaux X et Y.

1,5 pt

b Montre que Y est un isotope de l'uranium 238 ($Z = 92$).

1 pt

c Un élève conclut : « Le thorium s'est transformé en uranium : c'est une réaction chimique. »
Corrige-le, puis explique pourquoi aucune réaction chimique ne pourrait changer du thorium en uranium.

1,5 pt



Avant de rendre ta copie

Coche ce que tu penses avoir réussi. Compare ensuite avec ta note.

COMPÉTENCE	JE SAIS...	PAS ENCORE	PRESQUE	ACQUIS
Repérer une erreur et la corriger	Je sais repérer une erreur sur la demi-vie ou sur une désintégration, et écrire la correction juste.	☐	☐	☐
Raisonner et justifier	Je sais expliquer comment une réaction en chaîne s'emballe ou reste contrôlée.	☐	☐	☐
Raisonner et justifier	Je sais dire quand la datation au carbone 14 ne s'applique pas, et pourquoi.	☐	☐	☐
Résoudre une tâche complexe	Je sais calculer une durée d'entreposage et juger une protection contre un rayonnement γ .	☐	☐	☐
Argumenter par écrit	Je sais distinguer une transformation nucléaire d'une réaction chimique.	☐	☐	☐

→ ET ENSUITE ?

La dernière page du corrigé dit quoi faire selon ta note : refaire ce niveau, passer au suivant ou revenir au précédent. Noircis un seul rond par ligne.

Ma note

..... / 20

avant correction : ma
prévision