

Comment comprendre la transformation nucléaire en Seconde ?

Comprends la transformation nucléaire en seconde avec une leçon claire, des exercices corrigés, la correction détaillée et un PDF à imprimer.

Éducation lycée — méthodes, fi

Seconde

Prénom : _____

Date : ____ / ____ / ____

Version imprimable

Une transformation nucléaire modifie le noyau d'un atome et peut former un autre noyau ou un autre élément. En seconde, il faut surtout distinguer radioactivité, fission et fusion, puis vérifier dans l'équation la conservation du nombre de masse A et du numéro atomique Z .

Dans une radiographie, dans une centrale et même dans la datation d'un objet ancien, ce n'est pas une simple réaction chimique : le noyau change. En seconde, la difficulté vient souvent de là. On confond transformation chimique et transformation nucléaire parce que les deux s'écrivent avec des symboles, alors que le phénomène n'est pas le même. Garde trois repères : identifier le noyau de départ, lire correctement l'écriture A_ZX , puis vérifier ce qui est conservé dans l'équation. Avec ces réflexes, tu comprends plus vite les exemples de radioactivité, de fission et de fusion, et tu évites les erreurs classiques au contrôle.

Transformation nucléaire : définition simple et repères de seconde

Une transformation nucléaire modifie le **noyau atomique** : l'atome ne change pas seulement d'état ni de molécule, il change la composition de son noyau. Voilà l'idée centrale. Le noyau contient des protons et des neutrons. Le **numéro atomique** Z donne le nombre de protons ; il fixe l'élément chimique. Le **nombre de masse** A compte tous les nucléons, donc protons + neutrons. Un isotope possède le même Z qu'un autre atome du même élément, mais un A différent, car son nombre de neutrons varie. En

Physique-chimie, au programme de seconde, tu dois surtout savoir lire une écriture comme ${}^A_Z\text{X}$ et repérer si un noyau est stable ou lié à la radioactivité.

La frontière avec une transformation physique ou une réaction chimique crée souvent la confusion. Une transformation physique conserve la même espèce chimique : glace, eau liquide, vapeur, même molécule. Une **réaction chimique et nucléaire** ne jouent pas au même niveau : la réaction chimique réarrange les atomes dans des molécules nouvelles, alors que la transformation nucléaire change le noyau lui-même. C'est net. Un élève croit parfois que changer le nombre de neutrons change l'élément ; non, seul Z le fait. Le **programme de seconde**, présenté par **Éduscol**, attend surtout que tu saches **reconnaître**, écrire et interpréter une transformation nucléaire, sans entrer encore dans des calculs complexes.

Comment reconnaître et modéliser une transformation nucléaire

Tu reconnais une **transformation nucléaire** en lisant l'**équation nucléaire** comme une balance : les noyaux changent, mais les **lois de conservation** restent vraies. Pour écrire correctement une équation de transformation nucléaire, tu vérifies toujours deux nombres : le **nombre de masse** A et le **numéro atomique** Z . Ce réflexe suffit souvent pour distinguer désintégration, fission et fusion, même quand la particule manquante n'est pas donnée. En seconde, beaucoup d'erreurs viennent d'un mauvais placement de A et Z .

1. **Identifie** les noyaux initiaux et finaux ; un noyau lourd qui se casse évoque une fission, deux noyaux légers réunis une fusion.
2. **Écris** chaque noyau sous la forme ${}^A_Z\text{X}$, avec A en haut et Z en bas.
3. **Vérifie** la conservation : la somme des A et la somme des Z doivent rester identiques dans toute transformation nucléaire.
4. **Complète** la particule manquante, par exemple un **neutron** ${}^1_0\text{n}$, une **particule alpha** ${}^4_2\text{He}$ ou un **beta moins** ${}^0_{-1}\text{e}$.

Exercice 1. Indique si chaque situation correspond à une transformation chimique ou à une transformation nucléaire : la combustion d'un combustible dans l'air ; la désintégration du carbone 14.

Voir le corrigé

1. La combustion est une transformation chimique, car les noyaux des atomes ne changent pas ; la désintégration du carbone 14 est une transformation nucléaire, car le noyau se transforme en un autre noyau. L'indice décisif est donc la modification, ou non, du noyau.

Exercice 2. Dans l'équation $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ?$, nomme la particule manquante et explique ton choix.

Voir le corrigé

2. La particule manquante est un bêta moins, noté $^0_{-1}\beta$. Le nombre de masse reste 14 des deux côtés, tandis que le numéro atomique augmente de 6 à 7 pour le noyau final : la particule émise doit donc apporter une charge de -1 sans ajouter de nucléon.

Exercice 3. Associe chaque situation au bon type de transformation : un noyau instable émet spontanément un rayonnement ; un noyau lourd se casse dans un réacteur ; des noyaux légers s'assemblent dans le Soleil.

Voir le corrigé

3. Un noyau instable qui émet spontanément un rayonnement relève de la radioactivité ; un noyau lourd qui se casse dans un réacteur correspond à une fission ; des noyaux légers qui s'assemblent dans le Soleil réalisent une fusion. On reconnaît ici chaque famille grâce au comportement du noyau.



Les transformations nucléaires au programme de seconde : radioactivité, fission, fusion

Dans le **Soleil**, des noyaux légers s'assemblent et libèrent une énergie immense. À l'inverse, dans une **centrale nucléaire**, on provoque la cassure d'un **noyau lourd** comme un **noyau d'uranium**. En seconde, tu distingues surtout trois familles de transformation nucléaire : la **radioactivité**, spontanée pour certains noyaux instables ; la **fission nucléaire**, où un noyau lourd se casse ; la **fusion nucléaire**, où deux noyaux légers s'unissent. Même idée générale, donc. Mais des situations très différentes. Dans le programme seconde physique-chimie, l'essentiel est de comprendre *ce qui change dans le noyau* et dans quel cadre on observe chaque phénomène.

Type de transformation	Spontanée ou provoquée	Exemple	Contexte d'usage
Radioactivité	Spontanée	Noyau instable qui émet un rayonnement	Médecine nucléaire, datation
Fission nucléaire	Provoquée	Noyau d'uranium qui se casse	Production d'électricité en centrale nucléaire
Fusion nucléaire	Naturelle dans les étoiles, difficile à reproduire	Assemblage de noyaux légers dans le Soleil	Énergie des étoiles, recherche

Le contraste est simple. La radioactivité arrive seule. La fission nucléaire est *déclenchée*. La fusion nucléaire, elle, se produit naturellement dans les étoiles, mais reste difficile à maîtriser sur Terre. Un bon **exemple transformation nucléaire** aide à ne plus confondre transformation chimique et transformation du noyau.

À quoi servent les transformations nucléaires ?

Médecine, carbone 14, énergie

Trois usages concrets éclairent tout de suite la **transformation nucléaire seconde** : le **carbone 14**, la **médecine nucléaire** et la **production d'énergie**. L'équation $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^0_{-1}\beta$ raconte qu'un noyau instable de carbone 14 devient un noyau d'**azote 14** en émettant une particule bêta moins. Le nombre de masse reste 14. Le numéro atomique passe de 6 à 7. Après la mort d'un organisme, la quantité de carbone 14 diminue peu à peu : c'est cette évolution mesurable qui permet de dater des restes anciens. En médecine, le principe est voisin, mais le but change : on exploite le rayonnement émis par certains noyaux comme signal pour visualiser le fonctionnement d'un organe, ou parfois pour cibler un traitement.

Autre **équation nucléaire** utile en seconde : celle d'un noyau d'uranium qui capture un neutron puis se scinde en deux noyaux plus légers, avec émission de neutrons supplémentaires. Ici, un **noyau d'uranium** capte un neutron, puis son noyau se brise en noyaux plus légers, avec des neutrons supplémentaires. C'est une *fission*. Pas une fusion. Ces neutrons peuvent provoquer d'autres fissions : la réaction en chaîne, contrôlée dans un réacteur, sert à produire de l'électricité. Beaucoup confondent encore noyau et électrons. Or une réaction chimique ne change pas le noyau ; elle ne fait que réorganiser les électrons.

Erreurs fréquentes en transformation nucléaire

Ne confonds pas *isotope* et *ion*, vérifie toujours la conservation de A et Z , n'inverse pas *fission* et *fusion*, et n' imagine pas qu'une simple réaction chimique puisse modifier un noyau.

Pourquoi ce chapitre compte au-delà du contrôle : énergie, climat et repères historiques

Le 26 avril. Cette date suffit à montrer qu'une **transformation nucléaire** ne relève pas seulement du cours de seconde. À **Tchernobyl**, l'accident survenu ce jour-là a marqué durablement l'histoire industrielle ; il est classé **niveau 7**, et la centrale a été définitivement arrêtée en **2000**, d'après les repères historiques disponibles sur Tchernobyl. Le vocabulaire appris en classe sert donc à lire l'actualité sans confondre *radioactivité*, fission et risque d'exploitation. En pratique, comprendre le lien entre **nucléaire et climat** aide aussi à saisir pourquoi l'énergie reste, selon **notre-environnement**, un levier central face au réchauffement. Ce n'est pas abstrait.

Un débat public se joue là. Les scénarios **RTE 2050**, publiés par **RTE France**, interrogent l'avenir du système électrique ; le **prix de l'énergie SDES** rappelle que les choix techniques ont des effets très concrets ; la place du **nucléaire en France** se discute aussi à l'échelle de l'**Union européenne**. Rien n'oblige à trancher vite. Mais il faut comprendre les mots. Selon **Ipsos**, **61 %** des Français voient le nucléaire comme un atout stratégique : ce chiffre ne dit pas qui a raison, il montre seulement qu'un chapitre de physique-chimie donne des repères pour lire un débat collectif avec plus de précision, et moins d'idées vagues.

Comment calculer transformation nucléaire ?

Je commence par écrire chaque noyau sous la forme A_ZX . Ensuite, je vérifie deux conservations : la somme des nombres de masse A et la somme des numéros atomiques Z doivent être les mêmes avant et après la transformation. J'ajoute alors la particule émise ou captée pour équilibrer l'écriture. C'est le réflexe de base au lycée.

Comment justifier que c'est une transformation nucléaire ?

Tu peux la justifier si le noyau de l'atome est modifié. Un signe très clair est l'apparition d'un nouvel élément chimique, donc d'un numéro atomique Z différent. Dans une transformation chimique, les atomes restent les mêmes et seuls les assemblages changent. Ici, ce sont les noyaux eux-mêmes qui se transforment, avec émission possible de particules ou de rayonnements.

Quels sont les transformations nucléaires ?

Les transformations nucléaires les plus étudiées sont la désintégration radioactive, la fission et la fusion. Elles ont toutes un point commun : le noyau change. La désintégration concerne un noyau instable qui se transforme spontanément. La fission coupe un noyau lourd. La fusion réunit deux noyaux légers pour former un noyau plus lourd.

transformation nucléaire définition

Une transformation nucléaire est une transformation au cours de laquelle le noyau d'un atome est modifié. Le nombre de protons ou de neutrons change, donc l'élément peut parfois changer lui aussi. Elle s'accompagne souvent d'une émission de particules ou de rayonnements. Elle ne concerne pas les électrons périphériques, contrairement à une transformation chimique.

qu'est ce qu'une transformation nucléaire

C'est un changement qui touche le cœur de l'atome, c'est-à-dire son noyau. Pendant cette transformation, le noyau initial devient un autre noyau. Le nombre de protons et de neutrons peut être modifié. On parle donc d'un phénomène différent d'une réaction chimique, où seuls les électrons et les liaisons entre atomes sont réorganisés.

qu'est-ce qu'une transformation nucléaire

Une transformation nucléaire modifie la composition du noyau d'un atome. Elle peut se produire spontanément, comme dans une désintégration radioactive, ou être provoquée dans certaines conditions, comme lors d'une fission ou d'une fusion. Le résultat est un ou plusieurs nouveaux noyaux. Ce changement est plus profond qu'une simple transformation chimique de la matière.

Quels sont les trois types de transformation nucléaire ?

Les trois types généralement retenus sont la désintégration radioactive, la fission et la fusion. Dans la désintégration, un noyau instable se transforme spontanément. Dans la fission, un noyau lourd se casse en noyaux plus légers. Dans la fusion, deux noyaux légers s'assemblent pour former un noyau plus lourd. Dans les trois cas, le noyau change.

Quelle est la différence entre une réaction chimique et une réaction nucléaire ?

Dans une réaction chimique, les atomes sont conservés : ils se réarrangent pour former de nouvelles molécules, mais leurs noyaux ne changent pas. Dans une réaction nucléaire, c'est le noyau qui est transformé. Un élément chimique peut alors devenir un autre élément. Les phénomènes nucléaires mettent aussi en jeu des énergies bien plus grandes que les réactions chimiques.



Retiens l'essentiel : une transformation nucléaire touche le noyau, pas les molécules, et son écriture conserve A et Z . Pour réviser efficacement, commence par reconnaître le type de transformation, complète ensuite l'équation pas à pas, puis vérifie le sens physique du résultat. Termine par quelques exercices corrigés et, si tu veux revoir calmement la méthode avant le contrôle, télécharge le PDF et compare chaque réponse avec la correction.

[Continue sur lycee-condorcet.fr](https://lycee-condorcet.fr)

Lycée Condorcet - Document pédagogique