

# La théorie atomique, les isotopes et la désintégration radioactive

## PowerPoint 7.1

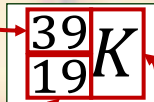
### Les isotopes

**Les isotopes** sont des atomes d'un élément donné qui ont le même nombre de protons, mais des nombres de neutrons différents.

Les isotopes sont souvent écrits à l'aide de la notation atomique universelle.

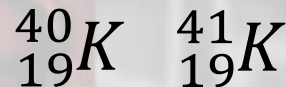
**Nombre de masse** = #p + #n

**Charge nucléaire** = #p



**Symbol chimique**

D'autres isotopes de potassium

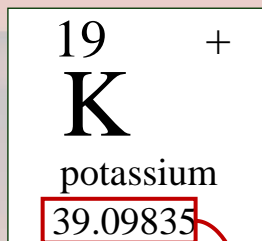


Le nom de cet isotope est potassium 39

## Des isotopes de potassium

|  | Potassium 39 | Potassium 40 | Potassium 41 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| # de protons                             | 19           | 19           | 19           |
| # de neutrons                            | 20           | 21           | 22           |
| # total d'électrons dans un atome neutre | 19           | 19           | 19           |

Pourquoi est-ce que les masses atomiques sur le tableau périodique sont souvent des décimaux?



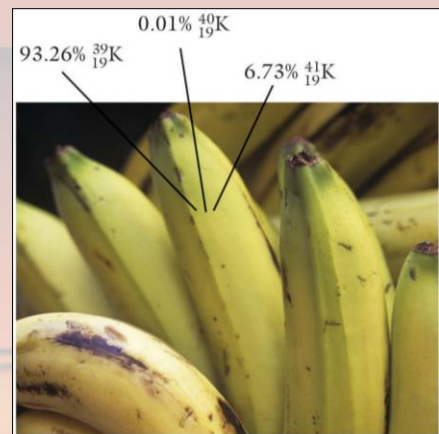
La masse atomique moyenne est citée sur le tableau périodique, ce qui est une moyenne des masses des isotopes d'un élément basé sur leur l'abundance relative.

Pour le potassium,

93.3% est  $^{39}_{19}\text{K}$ ,

6.73% est  $^{41}_{19}\text{K}$ , et

0.01% est  $^{40}_{19}\text{K}$ .

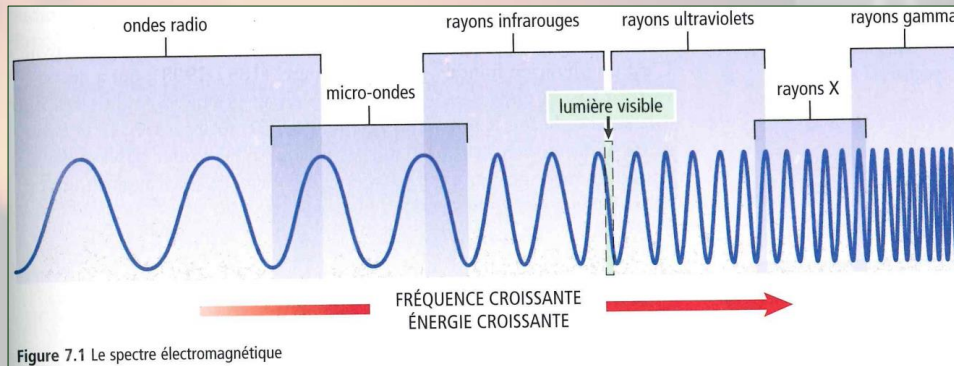


**Figure 7.6** Chaque banane contient la même abundance relative d'isotope de potassium.

## La radioactivité et le rayonnement

**La radioactivité** est la libération de particules et rayons de haute énergie par une substance à la suite de changement dans les noyaux de ses atomes.

**Le rayonnement** réfère aux rayons et particules de haute énergie émis par des sources radioactives.



## La radiation



## La désintégration radioactive

**La désintégration radioactive** est le processus dans lequel les noyaux d'isotopes précurseurs radioactifs émettent un rayonnement alpha, bêta, ou gamma, ce qui donne des produits de désintégration.

La désintégration radioactive continue jusqu'à ce qu'un isotope stable est obtenu.

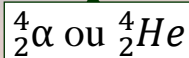
**Les radio-isotopes** sont des isotopes qui subissent la désintégration radioactive.

Trois types de rayonnement,

1. Le rayonnement alpha,  $\alpha$
2. le rayonnement bêta,  $\beta$
3. Le rayonnement gamma,  $\gamma$

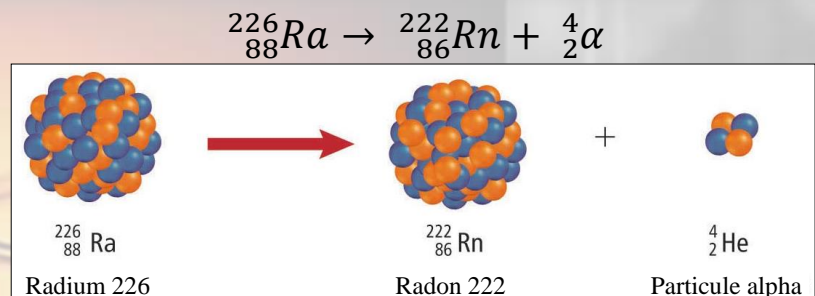
## Le rayonnement alpha

Le **rayonnement alpha**, ou la **disintégration alpha**, est l'émission d'une **particule alpha**, du noyau d'un atome.



Notez bien,

- Le nombre total de protons et de neutrons avant et après la réaction sont les mêmes.
- L'identité de l'élément a changé,  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn}$



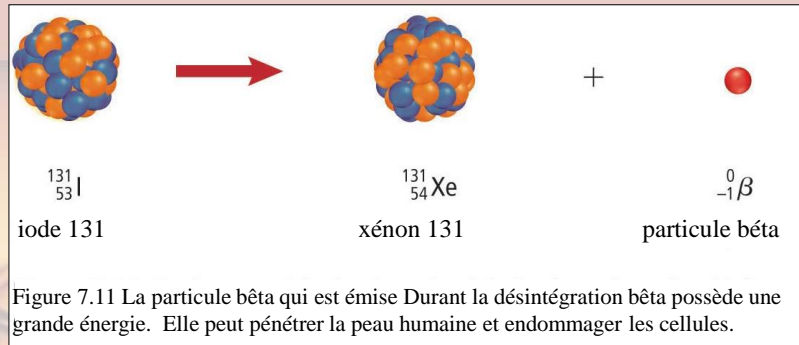
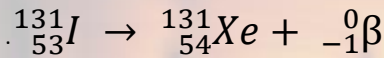
**Figure 7.10** Le noyau d'un atome de radium 226 contient 88 protons et 138 neutrons. Quand un noyau de radium 226 subit une désintégration alpha, il forme un élément différent, le radon 222, et une particule alpha.

## Le rayonnement bêta

La charge d'un électron = -1

La masse d'un électron  $\approx 0$

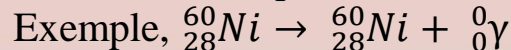
L'émission d'une particule bêta,  ${}^0_{-1}\beta$  ou  ${}^0_{-1}e$ .



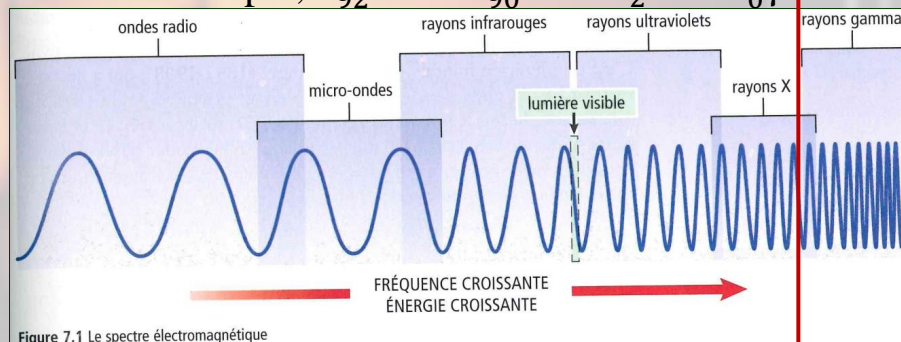
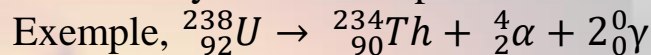
- Lors de la désintégration bêta, un neutron se change en proton et en électron.
- Le proton demeure dans le noyau pendant que l'électron sort du noyau avec beaucoup d'énergie.
- Notez que la masse atomique reste même mais le numéro atomique change.

## Le rayonnement gamma

- **Le rayonnement gamma**,  ${}^0_0\gamma$ , comprend des rayons de haute énergie et de courte longueur d'onde émis par des sources radioactives.

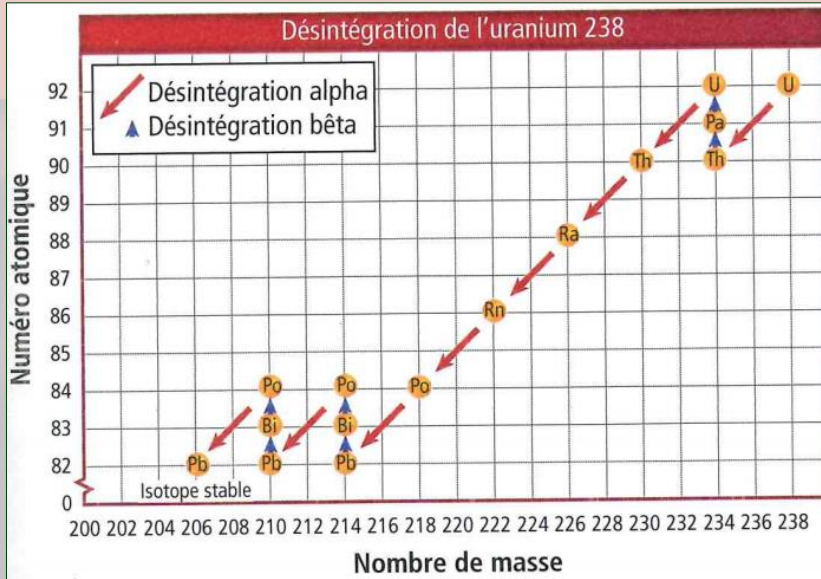


- Le rayonnement gamma peut accompagner d'autres formes de rayonnement, comme le rayonnement alpha.



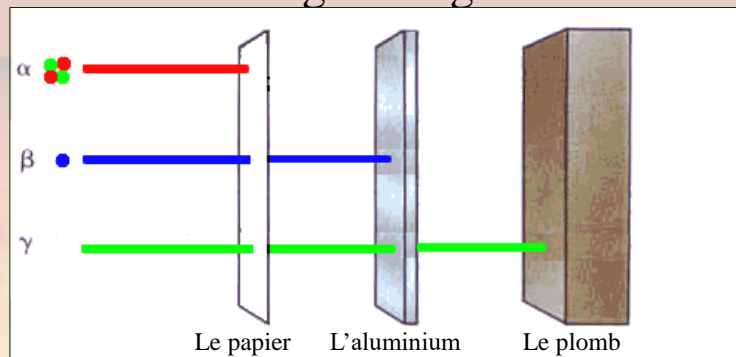


Certains isotopes peuvent subir plusieurs désintégrations avant d'obtenir une forme stable



**Figure 7.7** En 14 étapes de désintégration radioactive, l'uranium 238 forme du plomb 206 stable.

La capacité de pénétration relative entre la désintégration alpha, la désintégration bêta, et la désintégration gamma

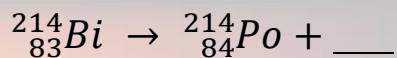


## Une question d'un ancien examen provincial

### Question,

Quel produit de désintégration doit-on utiliser pour compléter l'équation nucléaire ci-dessus?

|            |                  |
|------------|------------------|
| <b>I</b>   | ${}_{-1}^0\beta$ |
| <b>II</b>  | ${}_{-1}^0e$     |
| <b>III</b> | ${}_{2}^4\alpha$ |



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

Réponse,

Le nombre de masse reste la même, mais la charge nucléaire augmente par 1 u.m.a., donc, ceci doit être la désintégration bêta.

La particule bêta peut être écrite soit comme  ${}_{-1}^0\beta$  ou comme  ${}_{-1}^0e$ , donc la réponse est C.

## Résumé

Les isotopes d'un élément ont de différents nombres de neutrons.

Radio-isotopes subissent plusieurs formes de désintégration radioactive comme  $\alpha$ ,  $\beta$ , et  $\gamma$

| Propriété                        | Le rayonnement $\alpha$                 | Le rayonnement $\beta$   | Le rayonnement $\gamma$               |
|----------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| symbole/particule                | ${}_{2}^4\alpha$ ou ${}_{2}^4\text{He}$ | ${}_{-1}^0\beta$ ou ${}_{-1}^0e$                                   | ${}_{0}^0\gamma$                      |
| Description de la désintégration | L'émission d'une particule alpha        | Un neutron se transforme en proton et une particule bêta est émise | L'émission des rayons d'haute énergie |
| La description de l'émission     | Un noyau d'hélium                       | Un électron  | Des rayons d'haute énergie            |
| La charge de l'émission          | 2+                                      | 1-   | 0                                     |
| Capacité de pénétration          | Arrêté par le papier                    | Arrêté par le papier en métal ou par du béton                      | Arrêté par le plomb                   |