

QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITÉ ?

Les radionuclides sont des noyaux atomiques instables. Certains sont présents naturellement dans l'homme et l'environnement. Tôt ou tard, ces noyaux instables se transforment pour atteindre un état plus équilibré. Cela s'accompagne de l'émission de particules ou de radiations. C'est ce qu'on appelle la radioactivité. On parle aussi de rayonnements ionisants parce qu'ils ont une énergie suffisante pour arracher des électrons et donc pour ioniser la matière. L'homme peut produire des rayons ionisants, tant à l'aide d'instruments (p.ex. des rayons-X) que par la fabrication de radionuclides artificiels (p.ex. dans des centrales nucléaires ou des accélérateurs de particules). L'unité de radioactivité est le becquerel, symbole Bq. Un becquerel correspond à une désintégration par seconde.

Toute matière est constituée d'atomes. Chaque atome comprend un noyau autour duquel tournent des particules, les électrons. Le noyau est composé de particules appelées protons et neutrons. Certains noyaux atomiques sont stables, ils ne changent pas. Pour d'autres, l'équilibre est rompu à cause d'un excès d'énergie. Ces noyaux sont instables, c'est-à-dire radioactifs.

Qu'est-ce que le rayonnement radioactif ?

Tôt ou tard, chaque noyau instable possédant un excès en énergie va se transformer spontanément pour atteindre l'équilibre. Cela s'accompagne d'une libération d'énergie sous la forme de rayonnement. Ce rayonnement n'est rien d'autre qu'une très petite particule très énergétique ou une onde émise par le noyau. C'est l'émission de ces particules ou ondes qu'on appelle la radioactivité.

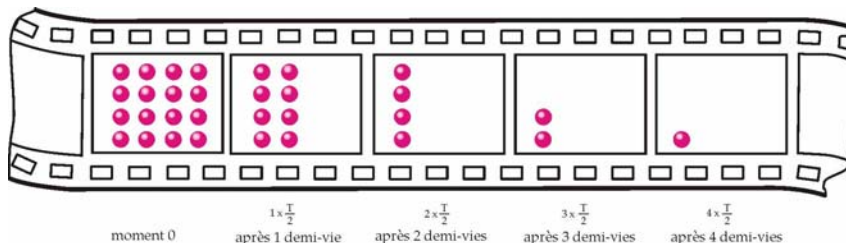
La radioactivité diminue avec le temps : temps de demi-vie.

La rapidité avec laquelle les noyaux atomiques émettent le rayonnement radioactif détermine leur durée de vie. Plus rapide est l'émission, plus courte sera la durée de vie. De même qu'un incendie s'éteint avec le temps, de même s'amenuise l'activité des matières radioactives. Cet amenuisement est appelé la décroissance radioactive.

Le temps nécessaire pour que l'activité retombe à la moitié de la valeur originelle s'appelle la durée de demi-vie (période).

Quelques exemples de durée demi-vies

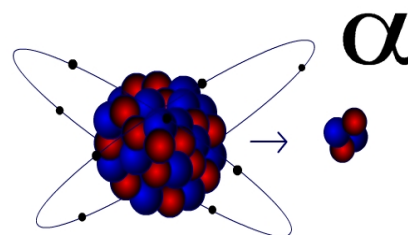
Iridium-191	4,9	secondes
Jodium-123	13	heures
Iridium-192	74	jours
Cobalt-60	5,27	ans
Cesium-137	30	ans
Carbone-14	5 730	ans
Plutonium-239	24 065	ans
Iode-129	15 700 000	ans
Uranium-235	704 000 000	ans



Représentation schématique de la durée de demi-vie. Après chaque période, la moitié de la matière radioactive restante a décru.

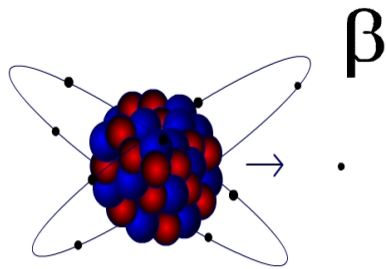
Il y a diverses sortes de rayonnements.

Le rayonnement Alpha



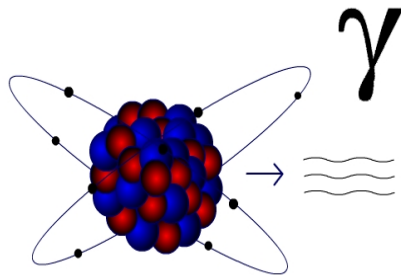
Les particules alpha émises par les noyaux atomiques sont relativement lourdes et grosses. Elles ont une forte charge électrique. Les particules alpha ne sont pas fort pénétrantes et peuvent être facilement arrêtées: quelques centimètres d'air, une feuille de papier ou la corne de l'épiderme humain sont suffisants.

Le rayonnement bêta



Une particule bêta est beaucoup plus légère qu'une particule alpha et a une charge moitié moindre. C'est pourquoi elle est moins facilement freinée et pénètre donc plus profondément dans la matière. Pour retenir les particules bêta, il faut par exemple quelques centimètres de plexiglas ou d'aluminium et jusqu'à quelques mètres d'air.

Rayonnement gamma



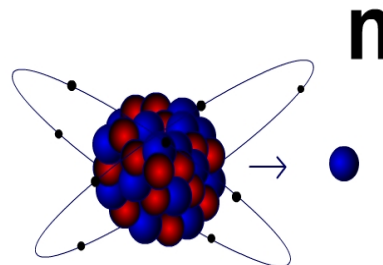
Les rayons gamma sont des ondes d'énergie. Ils n'ont pas de masse. Les ondes sont de la même nature que la lumière, les rayons infrarouges ou ultraviolets. Les rayons gamma ont un pouvoir pénétrant très grand dans la matière. Ils ne peuvent être arrêtés que par quelques centimètres ou mètres de matière à haute densité, comme le fer, le plomb ou le béton, en fonction de l'énergie du rayonnement.

Les rayons gamma traversent des centaines de mètres d'air sans perte apparente d'énergie.

Les rayons-X

Ils sont comparables aux rayons gamma mais sont moins énergétiques et pénètrent donc moins profondément dans la matière.

Le rayonnement neutronique



Le rayonnement neutronique est le terme utilisé en physique nucléaire pour la libération de neutrons. Les neutrons sont présents dans le noyau et, comme leur nom l'indique, sont des particules neutres (donc sans charge électrique). La masse d'un neutron est quatre fois moindre que celle d'une particule alpha. Les neutrons libérés peuvent heurter d'autres noyaux atomiques et réagir avec eux. Si ces noyaux en deviennent radioactifs, on parle d'activation neutronique. Un neutron peut quelques fois provoquer la fission d'un noyau, comme celui de l'uranium par exemple. Il est très difficile de confiner les neutrons