

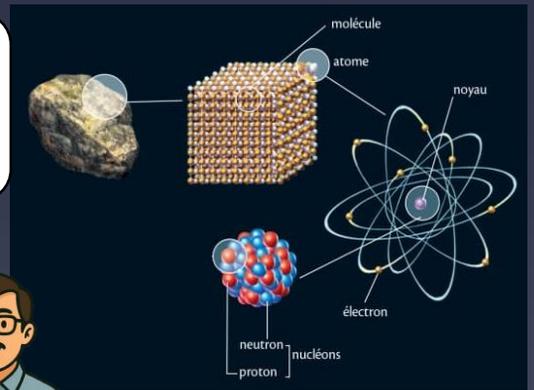
La radioactivité, c'est quoi ?

Définition :

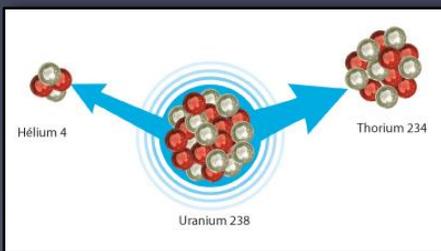
La radioactivité est la **désintégration spontanée** de noyaux atomiques **instables**, qui tendent à évoluer vers un état **plus stable** en émettant des particules (α , β). Certains de ces noyaux sont créés dans un **état excités** et émettent alors des rayonnements **électromagnétiques** (γ) pour revenir au niveau **fondamental**.



Dit plus simplement : certains noyaux sont "**trop instables**" pour rester tranquilles. Alors ils **changent** en envoyant des rayons invisibles... c'est ça, la **radioactivité** !



Les différents types de désintégration :



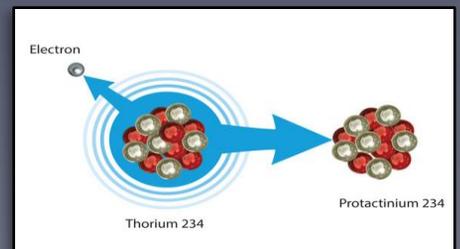
Les particules alpha (α) sont des **noyaux d'hélium-4** émis par certains isotopes **lourds** comme l'uranium ou le radium. Elles sont **massives** et **faiblement pénétrantes** : une simple **feuille de papier** suffit à les arrêter.

Imagine une **boule de bowling** : c'est gros, lourd... mais ça **ne roule pas très loin**. Les alphas, c'est pareil : **costauds**, mais arrêtés par une **feuille de cahier** !



Et du coup, les bêta, c'est comme des **fléchettes** : plus **rapides** et plus **fines** que les alphas. Elles traversent le papier sans souci... mais si tu mets une **petite plaque de métal**, ça ne passe plus !

Oui enfin... pas tout à fait... les particules bêta (β) sont des **électrons** ou **positons** (l'antimatière de l'électron) éjectés du noyau lors d'une transformation nucléaire. Elles traversent le papier mais sont stoppées par quelques **millimètres d'aluminium**.



Les rayons gamma (γ) sont des **photons** de très **haute énergie**, comparables aux rayons X mais bien plus puissants. Leur pénétration est telle qu'il faut plusieurs **centimètres de plomb** ou de **béton** pour les atténuer.

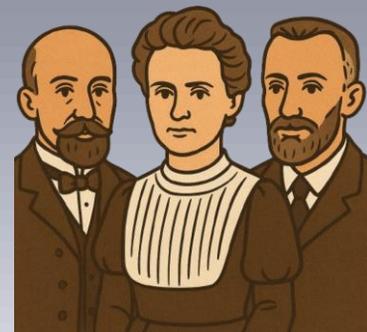
Les gamma, ce sont carrément les super-héros : **invisibles, rapides**, et rien ne les arrête facilement. Pour s'en protéger, il faut du **lourd** : un **mur de plomb** ou de **béton**.



Un peu d'histoire :

Le phénomène fut mis en évidence en **1896** par **Henri Becquerel**, qui observa l'**émission spontanée** de rayonnements par des sels d'uranium. Marie et Pierre Curie, quelques années plus tard, isolèrent le **polonium** et le **radium**, ouvrant la voie à la **radiochimie** et à la **physique nucléaire**.

En clair : il y a plus de **120 ans**, un chercheur a découvert par hasard que certaines pierres "**brillaient**" toutes seules, sans soleil ni lampe. Marie Curie a continué les recherches et a trouvé de **nouveaux éléments radioactifs**. Bref, c'est de là que vient toute la **science du nucléaire** !



Mesurer la radioactivité

Le Becquerel (Bq) → combien d'atomes se transforment :

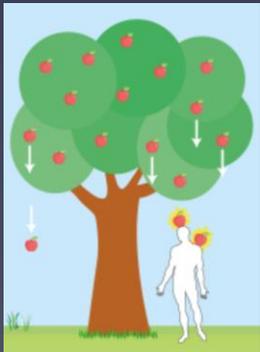
Le becquerel correspond à **une désintégration par seconde**. Une source de 1 000 Bq subit donc mille désintégrations nucléaires chaque seconde.



Imagine un pommier 🍏 : chaque fois qu'une pomme **tombe**, c'est une désintégration. Le becquerel, c'est simplement *le nombre de pommes qui tombent par seconde*. Plus il y en a, plus le pommier est "actif".

Le Gray (Gy) → combien d'énergie déposée :

Le gray mesure la quantité d'énergie déposée par les rayonnements dans une masse de matière. Un gray correspond à **un joule d'énergie absorbée par un kilogramme** de matière.



Si les pommes tombent sur le sol, elles frappent avec une **certaine énergie**. Le gray, c'est *l'énergie que reçoivent les objets quand les pommes leur tombent dessus*.

Le Sievert (Sv) → l'effet biologique :

Le sievert tient compte non seulement de **l'énergie déposée** (gray), mais aussi du **type** de rayonnement et de la **sensibilité des tissus irradiés**. C'est l'unité pertinente pour évaluer le **risque biologique**.



Toutes les pommes n'ont **pas le même effet** : une petite pomme qui **rebondit** → pas grave ; une grosse pomme bien **lourde** → ça fait mal !
Le sievert, c'est *ce que ça fait vraiment à ton corps* quand les pommes tombent **sur toi**.

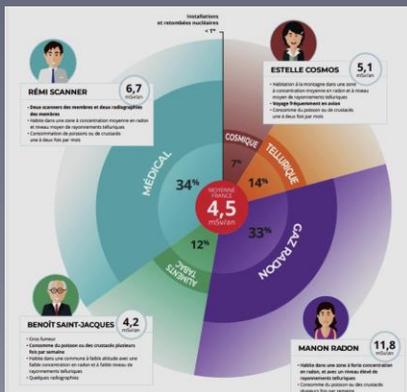


Exemple comparatif :

L'activité d'une banane est d'environ **15 Bq en potassium-40**, un vol Paris–New York expose à **0,05 mSv**, une radiographie dentaire à **0,01 mSv**, et la dose annuelle moyenne naturelle est d'environ **2 à 3 mSv**.



En chiffres simples : manger une banane, c'est **quelques pommes** qui tombent 🍏. Monter dans un avion, c'est beaucoup **plus de pommes** qui tapent. Une radio chez le dentiste, c'est encore un **autre panier** de pommes. Et chaque année, on vit tous avec un "**verger**" qui nous bombarde un peu !

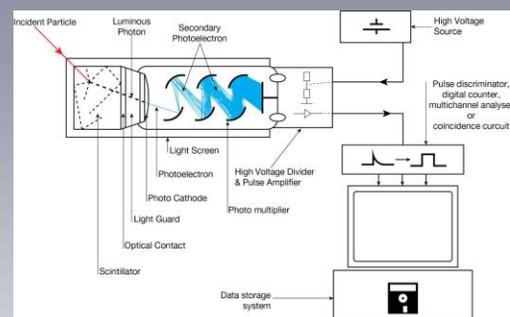


En recherche scientifique :

Un scintillateur est un matériau qui **émet des photons** de faible énergie (souvent dans le domaine visible) lorsqu'il est **traversé** par un rayonnement ionisant. L'énergie déposée par la particule est **convertie en lumière**, ensuite amplifiée par un **photomultiplicateur** ou un capteur. On peut ainsi mesurer l'énergie des rayonnements incidents.



Donc en gros : quand une particule radioactive **traverse** ce matériau, il **s'allume** comme une petite étincelle 💡. Plus la particule est **énergique**, plus ça fait de **lumière**. Et avec des capteurs, on peut "**lire**" cette lumière pour savoir à quoi on a affaire.



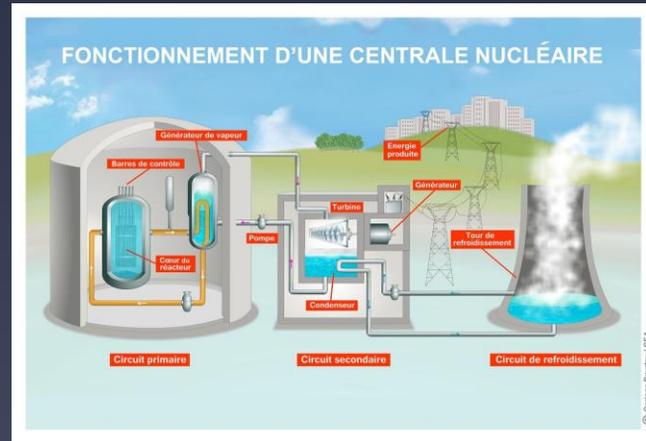
La radioactivité pour l'humanité

Produire de l'électricité :

La fission de l'**uranium-235** ou du **plutonium-239** libère une grande quantité d'**énergie**. Dans les réacteurs nucléaires, cette énergie **chauffe de l'eau** pour produire de la **vapeur**, laquelle entraîne des **turbines** génératrices d'**électricité**.



En clair : on **casse** de gros noyaux → ça **chauffe** de l'eau → ça fait tourner une **turbine**... et hop, de l'**électricité** pour nos maisons, comme une **cocotte minute** géante !!



Soigner et diagnostiquer :

En médecine nucléaire, on utilise des **radio-isotopes** comme le **technétium-99m** pour l'imagerie, ou le **cobalt-60** pour la radiothérapie. Ces rayonnements permettent soit de **diagnostiquer**, soit de **détruire** des cellules cancéreuses.



Ça sert donc à **voir l'intérieur** du corps et même à **traiter** des cancers en attaquant les **mauvaises** cellules avec des rayons bien **ciblés**.



Dans l'industrie :

On peut **vérifier** qu'un tuyau n'a pas de fissure **sans** l'ouvrir. Et on peut **stériliser** du matériel médical ou même de la **nourriture** sans toucher au goût.



Pour être plus précis, les rayonnements sont employés pour le **contrôle non destructif** des soudures par radiographie, ainsi que pour la **stérilisation** de matériel médical et alimentaire.

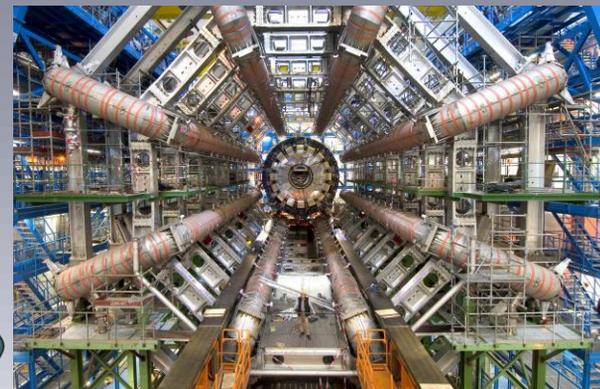


En recherche scientifique :

Les **traceurs** radioactifs permettent d'**étudier** des réactions chimiques et biologiques complexes. Dans les **accélérateurs de particules**, la physique nucléaire explore la **structure** intime de la matière.

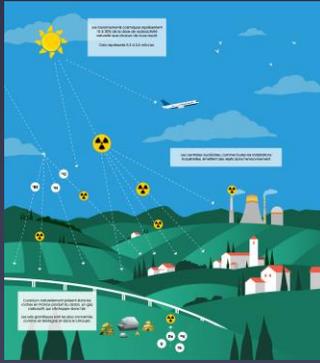


Bref : ça aide les chercheurs à suivre à la **trace** ce qui se passe dans le **corps**, dans la **chimie** ou même à comprendre de quoi est fait l'**Univers** !



La radioactivité dans la nature

Le « fond » naturel :



La radioactivité **naturelle** provient de la désintégration d'isotopes présents dans la **croûte terrestre**, tels que l'**uranium-238**, le **thorium-232** ou le **potassium-40**. Ce phénomène contribue au fond radioactif moyen de **2 à 3 millisieverts par an**.



En gros : la Terre **rayonne** toute seule, parce que ses roches contiennent des **atomes instables**. Et nous, on vit tous les jours dans ce "**bain invisible**" sans s'en rendre compte !

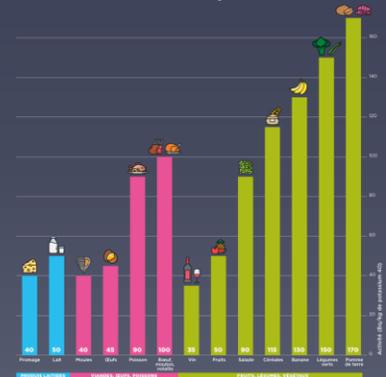


Dans les aliments et le corps humain

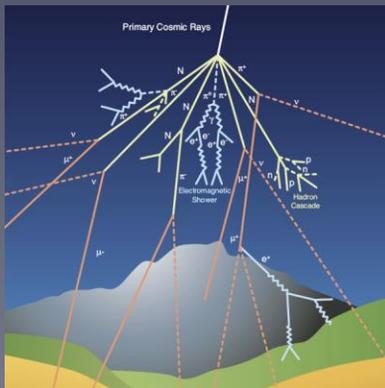
Oui, même toi, tu es un **peu radioactif** ! 😊 Les bananes, les noix du Brésil, les haricots, ou encore le sel en contiennent. On **rayonne tous** un peu... mais c'est totalement **naturel** !



Le **potassium-40**, isotope radioactif, est naturellement présent dans de **nombreux aliments**. L'organisme humain contient en moyenne **4 000 désintégrations par seconde** dues à ce seul isotope.



Les rayons cosmiques



Les rayons cosmiques, constitués de protons et de particules énergétiques, interagissent avec l'atmosphère terrestre et produisent une cascade de particules secondaires. Leur intensité augmente avec l'altitude et la latitude.



Traduction : l'espace envoie en permanence des "pluies de particules" sur la Terre. Plus tu montes haut (en montagne ou en avion ✈️), plus tu en prends !



Le master Ingénierie nucléaire Valence

Depuis 2001, le master Ingénierie Nucléaire (anciennement appelé ITDD) a formé près de 1000 étudiants dans le domaine de l'industrie nucléaire, un secteur particulièrement dynamique en termes de recrutement.

Organisation de la formation

MASTER 1 : La 1ère année du master permet d'acquérir les bases scientifiques et techniques de l'ingénierie nucléaire. Un stage de 4 à 6 mois dans l'industrie nucléaire est l'occasion de mettre en pratique les connaissances acquises et d'acquérir des compétences.

MASTER 2 : A partir de la 2ème année, trois parcours sont proposés en alternance (contrat d'apprentissage ou de professionnalisation) en vue de former des ingénieurs destinés à occuper des emplois de cadre dans l'industrie nucléaire :

ADIN (Assainissement et Démantèlement des Installations Nucléaires) permet le démantèlement nucléaire par des moyens physiques, technologiques, mécaniques, en minimisant le coût et l'impact sur les populations et l'environnement tout en assurant la sûreté des travailleurs dans le respect des textes réglementaires.

GDRA (Gestion scientifique et technologique des Déchets Radioactifs) : caractérisation radiologique et par nature des déchets, leurs traitements par des moyens physiques, chimiques, mécaniques afin d'en minimiser les coûts et les volumes pour le producteur, dans un cadre législatif exigeant, et dans le respect des populations et de l'environnement.

SN (Sûreté Nucléaire) :

analyse des systèmes industriels du nucléaire, des risques classiques et nucléaires, des procédures assurant la sûreté des installations, de leur mise en œuvre dans les phases de conception, de production et de démantèlement.



Regarde !! C'est la formation que nous avons suivie !!



Ah ça oui !!!

