

THÈME 1 – CHAPITRE 1 : UNE LONGUE HISTOIRE DE LA MATIÈRE

1.3 - COMMENT A-T-ON DÉCOUVERT LA RADIOACTIVITÉ ?



Document 1 : Découverte de la radioactivité (histoire des sciences)

Démarche scientifique : <https://www.youtube.com/watch?v=hoa2jdUJ1Bg>

En 1896, Henri Becquerel découvre que le sel d'uranium marque la plaque photographique même au fond d'un tiroir, c'est-à-dire tout à fait indépendamment de la lumière.

Il en déduit que l'Uranium émet spontanément des rayonnements capables de traverser certaines matières, qu'il nomme « rayons uraniques ». Dès 1897, le couple de physiciens Marie et Pierre Curie étudient les propriétés des rayonnements découverts par Henri Becquerel. Afin d'isoler d'autres composés susceptibles d'émettre de tels rayonnements ; ils traitent par des procédés chimiques, plusieurs tonnes de pechblende, minerai riche en uranium. Ils arrivent à extraire 2 éléments chimiques rayonnants alors inconnus qu'ils nomment « polonium » et « radium » plus radioactifs que l'uranium. Marie Curie montre que ce phénomène est une propriété des atomes et le nomme « radioactivité ». Henri Becquerel obtiendra en 1903 le prix Nobel de physique avec Marie et Pierre Curie pour cette découverte.

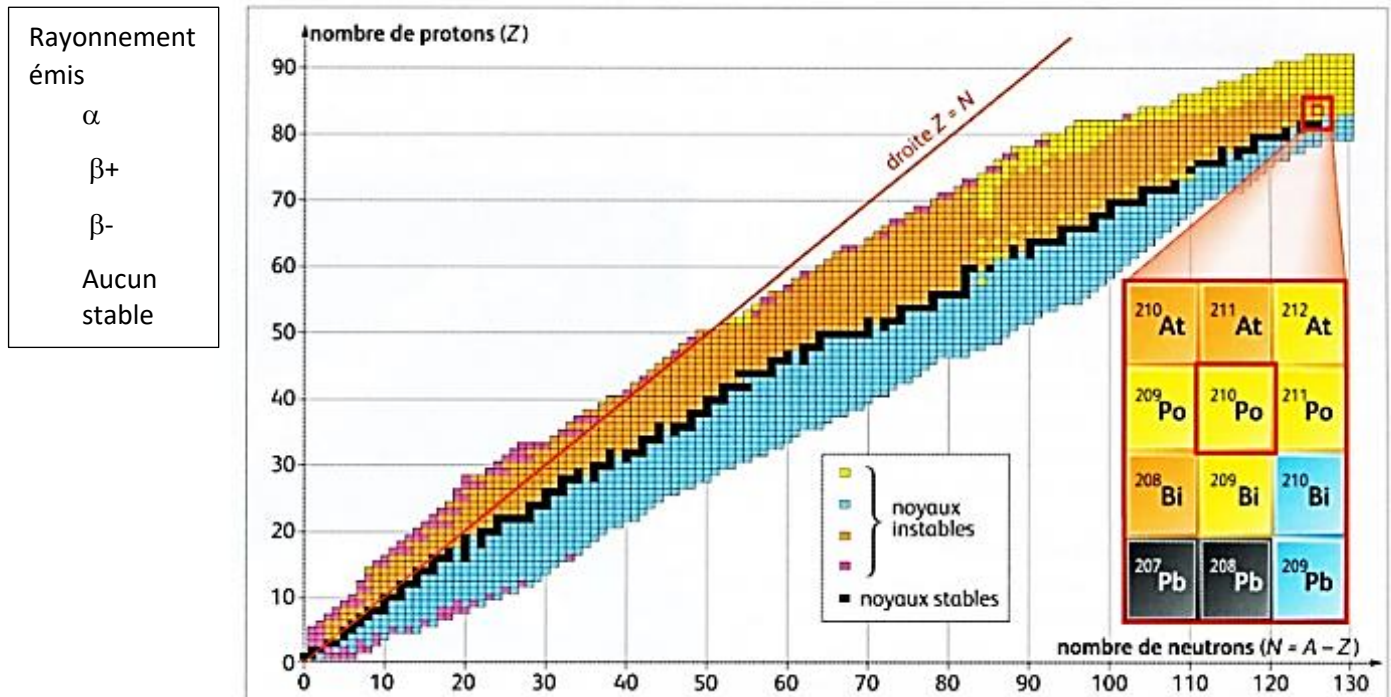


Document 2 : La vallée de la stabilité et les isotopes

<https://www.youtube.com/watch?v=RuoBXXoeTvg>

Pour un même élément chimique qui est caractérisé par son numéro atomique Z , il existe plusieurs noyaux isotopes. La radioactivité se manifeste par l'émission de particules accompagnant la désintégration du noyau de l'atome. Ce phénomène provient de l'instabilité de certains isotopes, qui se désintègrent spontanément et donnent naissance à d'autres éléments qui sont à leur tour stables ou non.

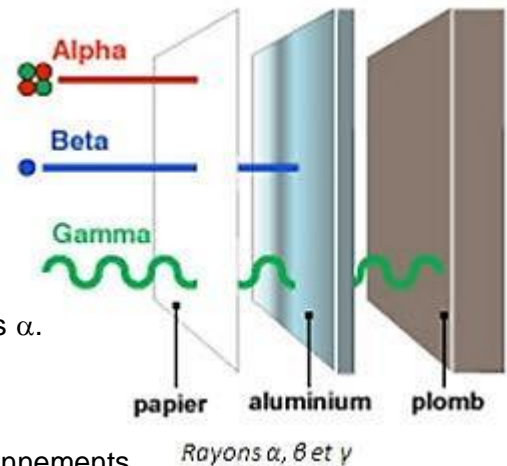
La représentation du nombre de protons en fonction du nombre de neutrons de tous les isotopes connus nous montre que les plus stables se regroupent autour d'une zone appelée « vallée de la stabilité », en noir sur la figure.



Document 3 : Les rayonnements émis lors d'une désintégration

<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/radioactivite/les-rayonnements.aspx>

- Rayonnement « alpha » α : Un atome radioactif peut émettre une « particule alpha », c'est-à-dire un noyau d'hélium (en fait deux protons et deux neutrons). C'est un rayonnement facilement absorbable et chargé électriquement
- Rayonnements « bêta » β , l'atome radioactif émet un électron dans le cas de rayonnement β^- ou un positon (particule de même masse que l'électron mais avec une charge positive) dans le cas de rayonnement β^+ . Ces rayonnements sont plus pénétrants que les rayonnements α .
- Les rayonnements « gamma » γ : ils sont très pénétrants. Ce sont des ondes lumineuses (ou électromagnétiques). Ce rayonnement accompagne souvent les deux premiers rayonnements.



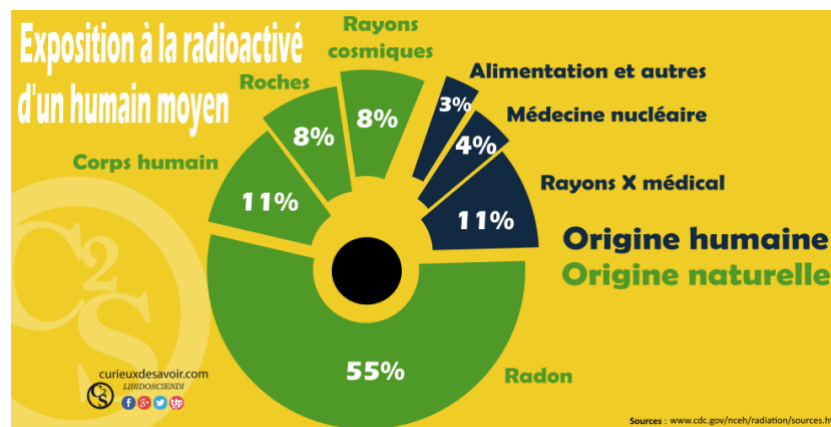
Document 4 : le radon

Le radon est présent partout : dans l'air, le sol, l'eau. Le risque pour la santé résulte toutefois pour l'essentiel de sa présence dans l'air. La concentration en radon dans l'air est variable d'un lieu à l'autre. Elle se mesure en Bq/m³ (becquerel par mètre cube).

Dans l'air extérieur, le radon se dilue rapidement et sa concentration moyenne reste généralement faible : le plus souvent inférieure à une dizaine de Bq/m³.

Dans des lieux confinés tels que les grottes, les mines souterraines mais aussi les bâtiments en général, et les habitations en particulier, il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées atteignant parfois plusieurs milliers de Bq/m³.

La campagne de mesures, organisée de 1982 à 2003 par le ministère de la Santé et l'IRSN a permis d'estimer la concentration moyenne en radon dans les habitations à 90 Bq/m³ pour l'ensemble de la France. Mais avec des disparités importantes : la moyenne s'élève ainsi à 24 Bq/m³ seulement à Paris mais à 264 Bq/m³ en Lozère. Le radon est la deuxième cause de cancer du poumon après le tabac, son effet cancérogène a été mis en évidence chez les mineurs d'Uranium par une étude de la Cogema sur les 5000 mineurs recrutés entre les années 1946 et 2000.



Questions :

1. Quelles observations de Becquerel lui ont permis d'affirmer que la radioactivité est un phénomène naturel ?
2. Préciser comment Pierre et Marie Curie ont enrichi la compréhension du phénomène de la radioactivité.
3. En quoi la découverte de la radioactivité illustre-t-elle la démarche scientifique ?
4. L'élément plomb Pb est-il un élément stable ?
5. Émettre une hypothèse expliquant le cancer des poumons des mineurs d'Uranium.
6. Quel type de réaction subissent les atomes d'Uranium présents dans le sol ?