

RADIOACTIVITÉ MÉDICALE

Objectifs : exploiter des éléments documentaires relatifs à l'exploitation de la radioactivité en médecine



Problématique : Depuis sa découverte à la fin du XIXe siècle, la radioactivité a été mise à profit dans le domaine médical, notamment pour le traitement de différentes formes de cancers, mais son utilisation n'est pas sans danger. Quels sont les risques liés à la radioactivité ?

Histoire de la radioactivité

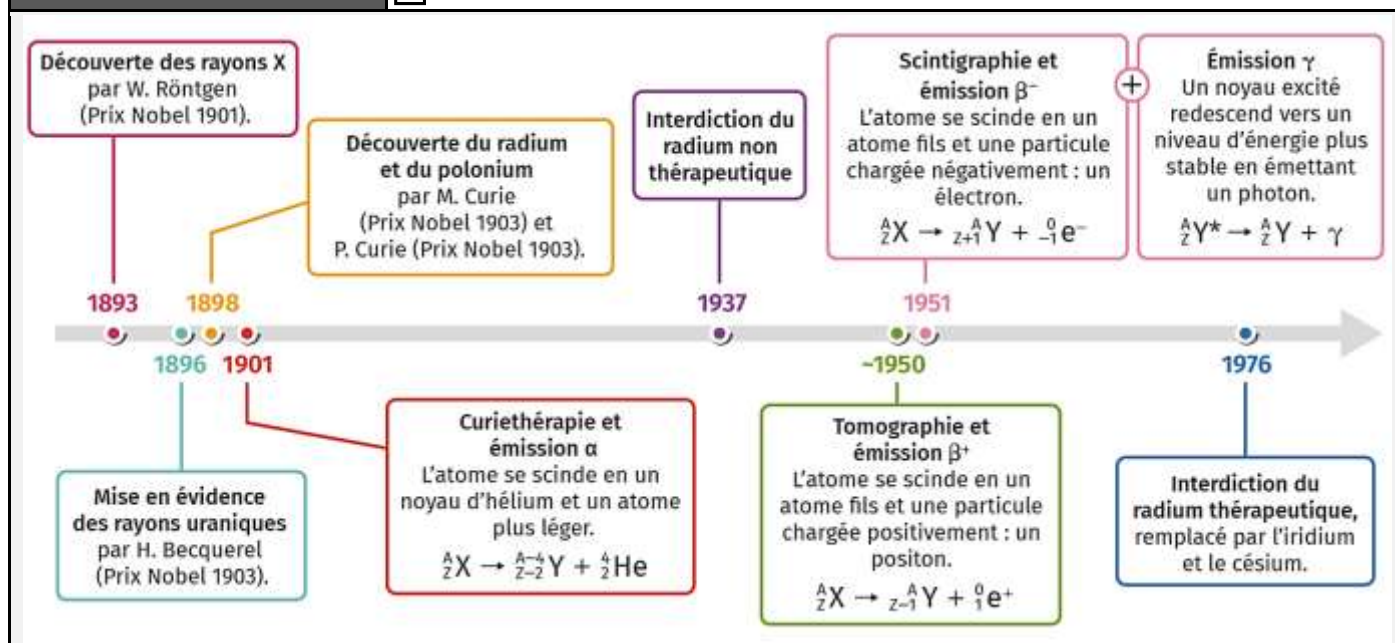


Diagramme (N,Z) de Ségré

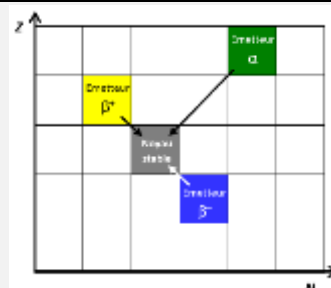


Actuellement, 118 éléments chimiques et 287 noyaux stables sont répertoriés pour près de 2 800 noyaux radioactifs que l'on peut représenter sur le diagramme (N, Z) avec en abscisse le nombre de neutrons N et en ordonnée le numéro atomique Z.

Ce diagramme est disponible à l'adresse suivante :

<https://segree.web-labosims.org/index.html>

Le schéma ci-contre précise la position du noyau fils en fonction de celle du noyau père et du type de radioactivité.



Médecine et radioactivité



Tomoscintigraphie : technique d'imagerie médicale fondée sur la détection, par une caméra spéciale, des radiations gamma émises par une substance radioactive introduite dans l'organisme (scintigraphie), ce qui permet d'obtenir des images en coupe (tomographies) de différents organes.

d'après le Larousse Médical

Radiothérapie : consiste à délivrer localement des rayons X, qui vont permettre de détruire les cellules cancéreuses en fragmentant leur ADN. Le processus reste le même que la radiothérapie soit externe ou interne.

- La radiothérapie externe est la forme la plus fréquente. Elle consiste à diriger des rayonnements ionisants à fortes doses à travers la peau et les tissus pour détruire la tumeur tout en épargnant les cellules saines avoisinantes.
- La radiothérapie interne a été la première forme de radiothérapie découverte. Les éléments radioactifs utilisés en radiothérapie interne émettent des rayonnements alpha et bêta. Ces rayonnements courts permettent de délivrer une dose et un débit de dose élevés dans un faible volume en épargnant au maximum les tissus sains environnants.

d'après www.irs.fr et www.curie.fr

Radioprotection et exposition à la radioactivité



Radioprotection



Exposition à la radioactivité

L'exposition à la radioactivité naturellement présente dans l'air et dans l'alimentation est quasi-permanente. Elle peut varier en fonction de la zone géographique.

Une exposition ponctuelle est également possible lors d'examens médicaux ou de voyages en transports aériens, par exemple, avec des doses radioactives parfois importantes.

Ces différentes expositions peuvent entraîner des problèmes de santé à plus ou moins long terme.

D'après www.lelivrescolaire.fr

S'APPROPRIER**A B C D**

1. Proposer une explication au fait que le radium non thérapeutique ait finalement été interdit.
2. Identifier la zone du diagramme (N, Z) correspondant à chaque type d'émission et citer la ou les particules en excès dans chaque cas.

ANALYSER**A B C D**

3. Dans le milieu médical, le carbone 11 est utilisé pour la tomographie, l'iode 131 pour la scintigraphie et le radium 226 pour la radiothérapie.
À l'aide du diagramme (N, Z), identifier le type de radioactivité de ces noyaux puis écrire les équations des désintégrations associées.
4. Préciser à quoi servent les protections dans les salles de radiothérapie.
5. Identifier d'autres paramètres qu'il serait possible de faire varier pour modifier la trajectoire de la boule.

COMMUNIQUER**A B C D**

6. À l'aide des documents précédents et d'une recherche personnelle, écrire un paragraphe sur les dangers et effets biologiques de la radioactivité. Pour cela :
 - citer quelques applications de la radioactivité dans le domaine médical ;
 - citer des méthodes de protection contre les rayonnements ionisants et des facteurs d'influence de ces protections.