

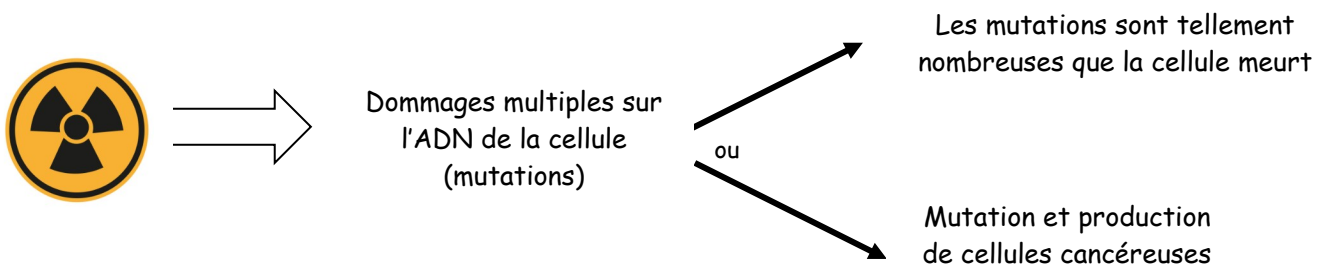
Annexe

Document n°1 : Effets de la radioactivité sur les cellules.

Les rayonnements issus des désintégrations radioactives sont des rayonnements ionisants. Ils sont susceptibles d'apporter l'énergie nécessaire pour séparer un ou plusieurs électrons du noyau, et donc de créer des ions.

Cette ionisation, lorsqu'elle touche du matériel vivant peut avoir des effets très néfastes. En fonction de la dose reçue,

- pour des doses élevées, elle peut détruire les cellules
- pour des doses modérées, elle peut modifier l'ADN de la cellule, c'est-à-dire créer des mutations qui peuvent être l'origine de cellules cancéreuses.
- pour des doses faibles, le risque de mutations est très faible.



La radioactivité est utilisée aussi bien en imagerie médicale qu'en radiothérapie

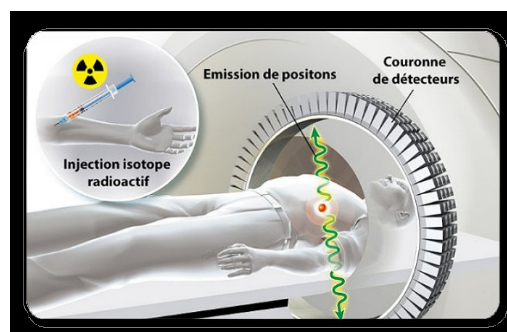
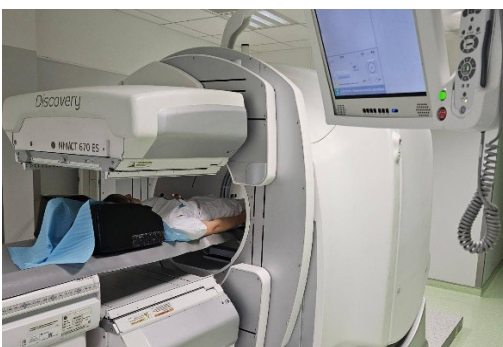
Document n°2 : Un outil de diagnostic, l'imagerie médicale nucléaire.

90% des interventions en médecine nucléaire concernent le diagnostic par imagerie médicale. Cette technique permet d'explorer le corps humain dans sa totalité, d'analyser le fonctionnement des organes et de repérer des anomalies.

Des produits pharmaceutiques contenant des isotopes radioactifs (= radio-isotopes) sont administrés au patient par injections intraveineuse, par ingestion ou par inhalation. Ces traceurs sont choisis pour leur capacité à se fixer préférentiellement dans un type de tissu et/ou leur aptitude à mettre en évidence une pathologie.

Les rayonnements qu'ils émettent sont alors détectés par une caméra, pour être ensuite convertis en image sur un ordinateur. Le médecin analyse ensuite ces données, grâce auxquelles il pourra établir, de manière précoce des diagnostics ou le suivi précis de nombreuses maladies.

Le danger pour la santé que représentent les doses de radioactivité délivrées par les traceurs est faible, comparé aux bénéfices de l'examen. Ensuite, ces substances s'éliminent rapidement du corps (notamment pas l'urine) parce que leur demi-vie est courte (de quelques minutes à quelques jours). Pour plus de détails étudier le document 6.



Regarder cette vidéo jusqu'à 1min52

<https://www.youtube.com/watch?v=nJv-UQB1D-4&t=3s>

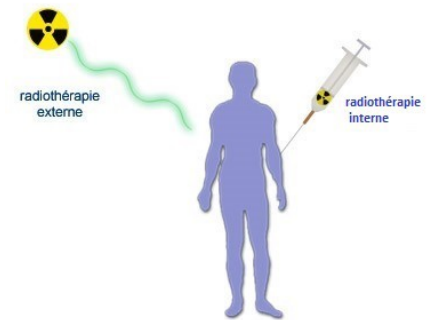
Document n°3 : Un outil de traitement, la radiothérapie

Voici comment cela se déroule : <https://www.youtube.com/watch?v=pKSo28zjgoI&t=189s>

Les traitements par radiothérapie représentent 10% des interventions en médecine nucléaire.

Les doses radioactives délivrées sont beaucoup plus élevées que dans le cas du diagnostic, afin de détruire les cellules malades. Mais les isotopes utilisés ont une faible demi-vie.

Les médecins peuvent intervenir de l'extérieur (=radiothérapie externe), mais le rayonnement peut aussi provenir d'une substance radioactive injectée dans le corps du patient (=radiothérapie interne).



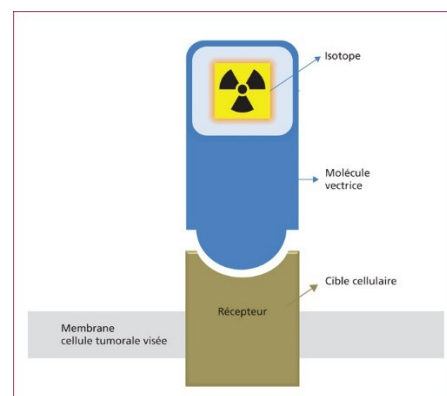
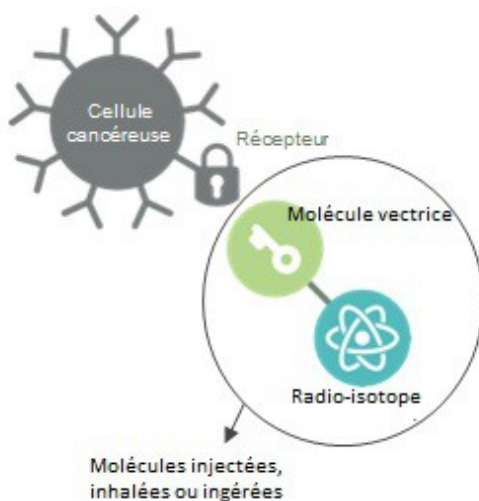
Pour en savoir plus sur :

la radiothérapie interne : <https://www.youtube.com/watch?v=aiGj1g-J4Do&t=6s>

la radiothérapie externe : <https://www.youtube.com/watch?v=aAQk3kY4pZ0&t=118s>

Document n°4 : Radio-isotope et cellule cible

Que ce soit pour le diagnostic ou la radiothérapie interne, il est nécessaire d'injecter un radio-isotope au patient. Celui-ci devra se fixer uniquement sur les cellules recherchées (=cellules cibles : cellules cancéreuses, cellules osseuses montrant une fracture...). C'est la raison pour laquelle, le radio-isotope est couplé à une molécule vectrice spécifique de cellules cibles.



Document n°5 : Précautions en médecine nucléaire

Lors de la manipulation et de l'utilisation des radio-isotopes, des précautions sont à prendre. Il s'agit d'une part, de protéger les patients d'une dose trop importante, mais également le personnel médical, qui lui, est exposé au quotidien à la radioactivité.

Ces précautions consistent à s'éloigner de la source radioactive, blinder la source (utiliser des seringues recouvertes de tungstène **A**) ou mettre en place des écrans **B**. L'efficacité de ces écrans dépend de la nature du matériau absorbant et de son épaisseur.

Le port d'un dosimètre individuel **C** est également obligatoire pour le suivi dans le temps des personnels susceptibles de recevoir une dose de rayonnement.



Pour tout résumer : <https://www.youtube.com/watch?v=E06oJSIRPF8&t=96s>

Document n°6 : Principe de la TEP

Le TEP-scan est actuellement une modalité d'imagerie incontournable en cancérologie. La Tomographie à Emission de Positons (TEP), ou TEP scan, est un examen qui détecte dans le corps des sites de fixation d'un traceur faiblement radioactif injecté par voie intraveineuse.

Du ^{18}F FDG, c'est-à-dire du glucose marqué par du fluor 18, est injecté par voie intraveineuse au patient. Le glucose est absorbé par les organes énergivores comme le cerveau et le cœur, mais surtout par les cellules cancéreuses qui ont besoin d'énergie pour se multiplier.

Pourquoi choisit-on le fluor 18 ?

Il y a trois raisons essentielles à cela.

1. Le fluor 18 radioactif, il va donc se désintégrer et émettre des rayons, cela permet de localiser précisément la tumeur cancéreuse et d'en obtenir une image en 3D.
2. La demi-vie du fluor 18 est d'environ 2 heures. Cela est assez court pour que le patient ne soit pas exposé aux radiations trop longtemps, et assez long pour la mise en œuvre de la tomographie, qui dure plusieurs heures.
3. Le noyau issu de la désintégration du fluor 18 est l'oxygène 18, qui est stable (=non radioactif). Cela est fondamental pour ne pas accroître l'irradiation du patient.

