

## Origine de la radioactivité artificielle : la production d'énergie électrique par fission nucléaire

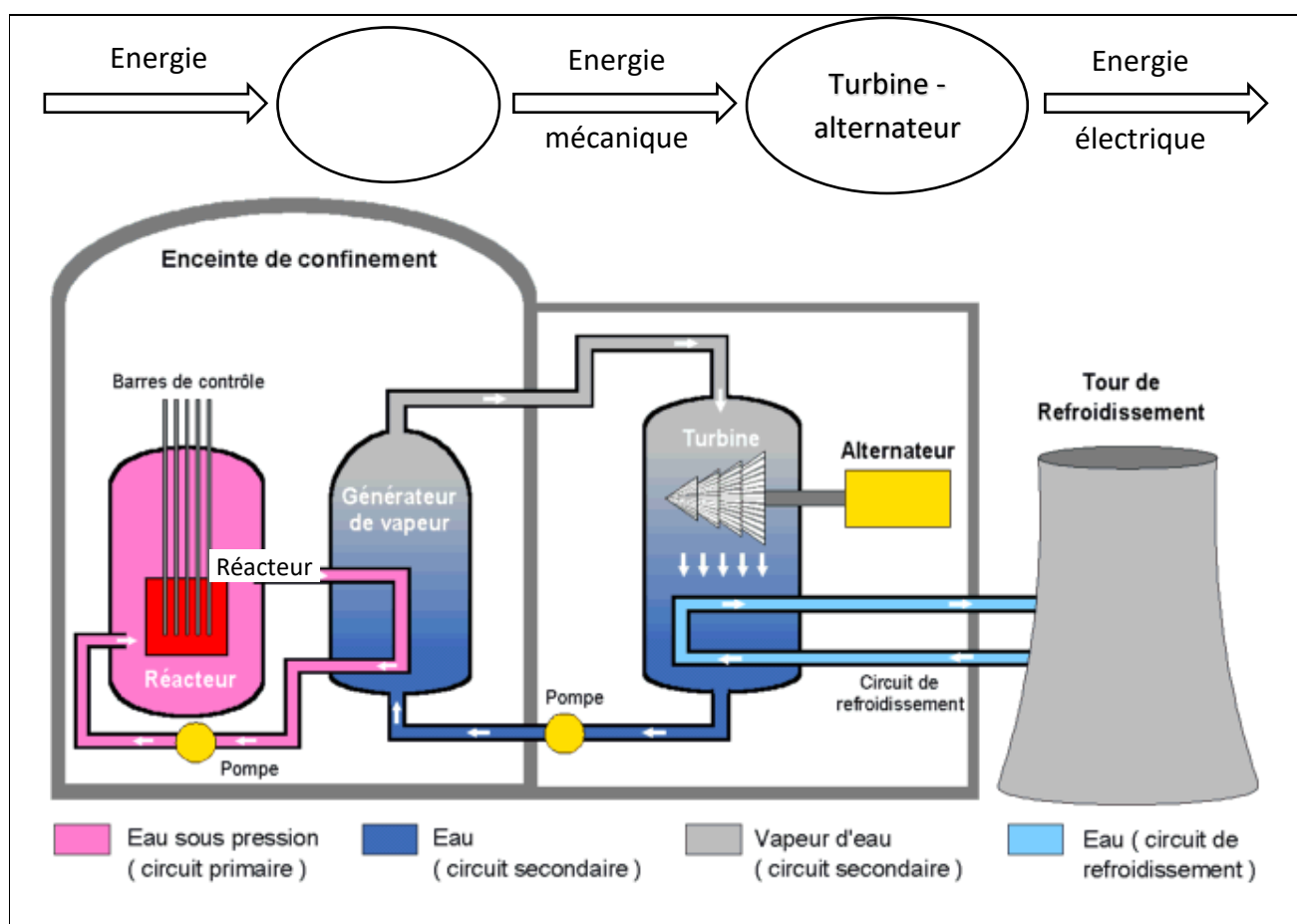
<https://www.youtube.com/watch?v=I09DhTubNqE>

### I. Principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire

Dans une centrale thermique nucléaire, on utilise la chaleur dégagée par une réaction nucléaire (la fission) pour chauffer de l'eau et la transformer en vapeur d'eau pressurisée.

Cette vapeur d'eau sous pression entraîne des turbines qui font tourner un alternateur produisant l'électricité.

Compléter le schéma suivant qui traduit les conversions d'énergie dans une centrale nucléaire thermique.



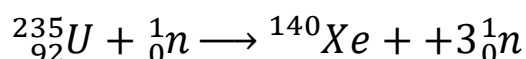
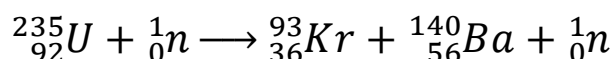
### I. La réaction de fission :

1. Le combustible nucléaire utilisé dans une centrale nucléaire est l'uranium  ${}_{92}^{235}\text{U}$ .

L'uranium 235 est le seul atome à l'état naturel dont le noyau se brise en deux noyaux plus petits sous l'effet d'un bombardement de neutronique. On dit également que l'uranium 235 est fissile.

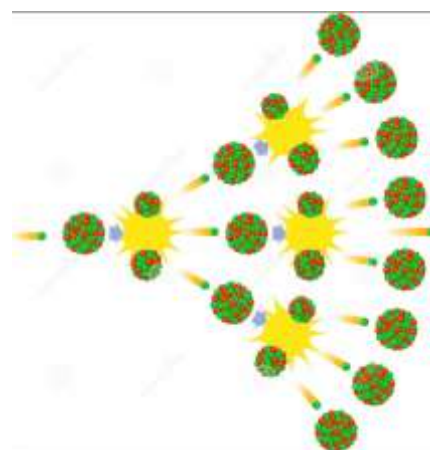
Cette transformation est une réaction nucléaire qu'on appelle réaction de fission.

a. Compléter les réactions possibles de fission de l'uranium 235 :



b. En quoi voit-on que ces réactions ne sont pas « spontanées » mais « provoquées » ?

1. Les 2 (ou 3) neutrons produits lors de la réaction de fission sont susceptibles de provoquer à leur tour la fission d'autres noyaux d'uranium. La réaction nucléaire peut ainsi se poursuivre de proche en proche : c'est la réaction en chaîne. L'énergie dégagée devient très vite considérable. Sans contrôle, la réaction en chaîne conduit à une explosion : c'est ce qui se produit dans une bombe atomique. Expliquer le rôle des barres de contrôles dans une centrale nucléaire.



#### Document 5 : Mesure d'irradiation : dose absorbée et équivalent dose

- La nocivité d'un rayonnement s'exprime en équivalent-dose ED dont l'unité est le Sievert (Sv).

Origine	ED (μSv)
<b>Irradiation naturelle</b>	
Radionucléides incorporés dans l'organisme	240
Rayons cosmiques	300
Radioactivité du sol	400
<b>Irradiation usuelle</b>	
Montre à cadran lumineux	5 à 100
télévision	10
Voisinage d'une centrale nucléaire	20

ED (Sv)	Effet
> 10	Mort
5	Diarrhées, vomissements, troubles sanguins, 50% de mortalité
2	10% de mortalité
1	Troubles digestifs, stérilité, risque accru de cancer
0,05	Modification de la formule sanguine

- Il y a irradiation lorsqu'on se trouve à proximité d'une source radioactive. On reçoit alors une partie du rayonnement émis par la source.
- Il y a contamination lorsqu'on absorbe par ingestion ou respiration des produits radioactifs qui peuvent alors se désintégrer dans l'organisme.

#### Document 6 : Que faire des déchets radioactifs ?

Chaque année, la France doit gérer environ 3000 kg de déchets de toutes natures par habitant. Sur ces 3000 kg, 100 kg sont des déchets toxiques dont 1 kg de déchets nucléaires. Ces déchets nucléaires proviennent à 90 % de l'industrie électronucléaire (centrale, usine du cycle du combustible) et à 10 % des hôpitaux, des autres industries et centres de recherche.

Déchets Caractéristique	Déchets A	Déchets B	Déchets C
Rayonnements émis	$\beta$ et $\gamma$	$\alpha$	$\beta$ et $\gamma$ pendant plusieurs siècles puis $\alpha$
Activité	Faible ou moyenne	Faible ou moyenne	Haute
Période	Courte (< 30 ans)	Longue (quelques siècles à quelques centaines de millénaires)	
%	90	9,5	0,5
Mode de Stockage et lieu	Surface Soulaines (Aube)	Puits en béton La Hague (Manche)	Concentrés et vitrifiés Puits en béton ?

