

La physicienne autrichienne naturalisée suédoise Lise Meitner est connue pour ses travaux de recherche en physique nucléaire et son rôle dans la découverte de la fission nucléaire.

Doc.1

Lise Meitner, victime de l'effet Matilda

Dès 1934, L.Meitner étudie l'atome d'uranium avec les chimistes allemands O.Hahn et F.Strassmann. En 1938, elle doit fuir l'Allemagne peu avant la concrétisation de leurs travaux. Ses deux collègues découvrent que le bombardement d'un noyau lourd d'uranium avec des neutrons forme des noyaux plus légers et en identifient un : le baryum. En 1939, L.Meitner et le physicien autrichien O.R.Frisch expliquent alors que le noyau d'uranium se fragmente pour former deux noyaux légers, un de baryum et un de krypton, en libérant des neutrons et une grande quantité d'énergie. Ils nomment cette transformation la fission nucléaire. Seul O.Hahn reçoit le prix Nobel de chimie pour la découverte de la fission nucléaire en 1944

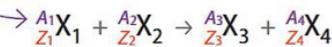
Doc.2

Lois de conservation d'une transformation nucléaire

Lors d'une transformation nucléaire, les nucléons de noyaux atomiques ou de particules libres se réarrangent pour former de nouveaux noyaux atomiques ou particules libres. Il y a conservation du nombre de nucléons et de la charge électrique

Conservation du nombre de nucléons :

$$A_1 + A_2 = A_3 + A_4$$



Conservation de la charge électrique :

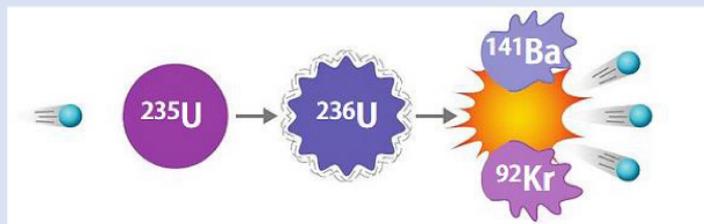
$$Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$$

Doc.3

La fission de l'uranium

La fission d'un noyau d'uranium 235, dont l'écriture conventionnelle est ${}_{92}^{235}\text{U}$ est une transformation nucléaire. Parmi les fissions que peut subir ce noyau, l'une d'elles se décompose en deux étapes :

- L'absorption d'un neutron qui forme un noyau d'uranium 236 : ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{92}^{236}\text{U}$
- La fission de l'uranium 236 modélisée par l'équation : ${}_{92}^{236}\text{U} \rightarrow {}_{36}^{92}\text{Kr} + {}_{56}^{141}\text{Ba} + 3{}_0^1n$



Vocabulaire et symbole de quelques particules

Particule libre : se dit d'une particule seule, par exemple un nucléon en dehors d'un noyau.



Physique nucléaire : domaine de la physique consacré à l'étude du noyau atomique.

Réaction nucléaire en chaîne : réaction au cours de laquelle un neutron libéré peut provoquer d'autres réactions en libérant de nouveaux neutrons pouvant réagir à nouveau

- 1) Qu'est-ce que l'effet Mathilda ?
- 2) Expliquer ce qu'est une fission.
- 3) Donner les deux lois de conservation que doit traduire une équation de réaction nucléaire.
- 4) Vérifier que les équations modélisant la fission de l'uranium respectent bien ces lois.
- 5) Expliquer pourquoi la fission de l'uranium 235 peut provoquer une réaction en chaîne.
- 6) Identifier les isotopes dans le document 3.

Actuellement, le projet ITER concerne la fusion de deux noyaux légers : le deutérium (hydrogène 2) et le tritium (hydrogène 3) conduisant à la formation d'un noyau d'hélium 4 et d'une particule.

- 7) Écrire l'équation de réaction modélisant cette transformation nucléaire. Équilibrer et trouver la particule émise.