

**Activité documentaire N°1/****La découverte de la radioactivité**

- En 1896, le physicien Henry Becquerel découvre par hasard un nouveau rayonnement. En sortant de l'obscurité d'un tiroir un échantillon de sel d'uranium stocké sur des plaques photographiques, il constate que ces dernières sont impressionnées et que ce sel émet spontanément un rayonnement pénétrant, même en l'absence d'excitation par la lumière solaire. Il montre que cette faculté d'émettre des rayons est une propriété intrinsèque de l'élément uranium; il les appelle rayons uraniques..

**Henry Becquerel (1852-1908)****Marie Curie (1867-1934)**

- En 1898, Marie Curie, physicienne française d'origine polonaise, choisit comme sujet de thèse de doctorat l'étude de ce nouveau rayonnement. Elle examine systématiquement un grand nombre de composés chimiques et de minéraux, et découvre que les minerais d'uranium telle que la pechblende émettent plus de rayonnement que l'uranium lui-même. Elle déduit de ce fait remarquable que ces substances contiennent en très petite quantité, un élément beaucoup plus actif que l'uranium. Pierre Curie, son mari, joint ses efforts à ceux de Marie et après avoir manipulé des tonnes de minerai, ils parviennent à isoler deux nouveaux éléments, le polonium et le radium. A cette occasion, Marie Curie invente le mot radioactivité. Pour la découverte de la radioactivité naturelle, Henri Becquerel et les Curie reçoivent le prix Nobel de physique en 1903.

- En 1934, Irène, fille aînée du couple Curie, et son mari Frédéric Joliot, découvrent la radioactivité artificielle en provoquant une transformation nucléaire qui produit de nouveaux noyaux radioactifs. Une feuille d'aluminium bombardée avec des noyaux d'hélium donne des noyaux de phosphore radioactif, un isotope\* du phosphore stable, jamais observé dans la nature. Ils le démontrent en isolant chimiquement le phosphore produit avant qu'il ne se désintègre en silicium par radioactivité. Le prix Nobel de chimie est attribué en 1935 pour cette découverte qui trouvera rapidement de nombreuses applications.

\*Isotope: deux noyaux isotopes ont le même nombre de protons mais des nombres de neutrons différents.

(D'après : Physique Chimie Première S, Sirius p 182)  
Programmes 2011

**1/** Comment la radioactivité a-t-elle été mise en évidence ?

**2/** Quelle est la différence entre radioactivité naturelle et radioactivité artificielle ? A quels scientifiques est attribuée leur découverte respective ?

**3/** Le noyau stable de phosphore a pour symbole  ${}_{16}^{31}\text{P}$  tandis que le noyau instable de phosphore a pour symbole  ${}_{16}^{30}\text{P}$ .

**a/** Quelle différence y-a-t-il entre ces deux noyaux ? Quel lien existe-t-il entre eux ?

**b/** Donner une interprétation de l'instabilité du phosphore 30 à l'aide des interactions entre nucléons ?

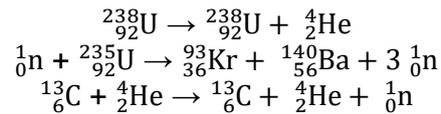
**Exercice N°1/**

Cocher la case associée à chaque transformation :

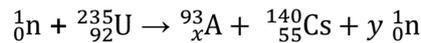
	Transformation physique	Transformation chimique	Transformation nucléaire
$\text{Fe}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$			
$\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$			
${}^{212}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$			
${}^2_1\text{H}_{(g)} + {}^1_1\text{H}_{(g)} \rightarrow {}^3_2\text{He}_{(g)}$			
$\text{C}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$			

**Exercice N°2/ Equations fausses**

Parmi les équations suivantes, identifier celles qui sont fausses. Justifier la réponse.

**Exercice N°3/ Fission dans une centrale nucléaire**

Parmi les nombreuses réactions de fission se produisant dans un réacteur de centrale nucléaire, on envisage la réaction suivante :



1/ Déterminer x et y dans l'équation de la réaction.

2/ En vous aidant du tableau périodique des éléments, retrouver le nom de l'élément symbolisé par la lettre A dans l'équation.

**Exercice N°4/ Reconnaître des isotopes**

1/ Compléter le tableau suivant à l'aide du tableau périodique (Rabat du livre). N désigne le nombre de neutrons.

Notation	Élément	A	Z	N
	Uranium		92	145
		235	92	
${}_{19}^{40}\text{K}$				
		41		22
${}_{24}^{52}\text{Cr}$				
			24	26

2/ Relever un ou plusieurs exemples d'isotopes dans le tableau

**Ex N°5/ Comparer des valeurs d'énergies**

Sous l'impact d'un neutron, un noyau d'uranium-235 subit une transformation nucléaire qui forme du xénon-139 et du strontium-94. Cette transformation est utilisée dans les centrales nucléaires pour produire de l'électricité. Elle libère une énergie  $\mathcal{E}_1$  d'environ  $1,9 \times 10^{13}$  J par mole d'uranium-235 transformé.

**Donnée :** masse d'une mole d'uranium-235  $m = 235$  g ; masse d'une mole de carbone  $m' = 12,0$  g.

**a.** Sous quelle forme l'énergie est-elle libérée lors de cette transformation nucléaire ?

**b.** Calculer l'énergie libérée par un gramme d'uranium-235.

**c.** Certaines centrales utilisent l'énergie libérée par la combustion du charbon. Cette transformation libère une énergie  $\mathcal{E}_2 = 240$  kJ pour une mole de charbon transformé.

Déterminer la masse de charbon (essentiellement constitué de carbone) nécessaire pour libérer autant d'énergie qu'un gramme d'uranium-235. Commenter le résultat.