

<b>Évaluation commune</b>
---------------------------

Données :

Quelques constantes :  $K = 9,00.10^9 \text{ SI}$        $G = 6,67.10^{-11} \text{ SI}$

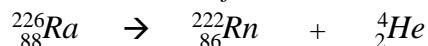
Unité de masse atomique	$u = 1,660\,54 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Énergie de masse de l'unité de masse atomique	$E = 931,5 \text{ MeV}$
Électronvolt	$1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$
Megaélectronvolt	$1 \text{ MeV} = 1 \times 10^6 \text{ eV}$
Célérité de la lumière dans le vide	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Charge élémentaire	$e = 1,602.10^{-19} \text{ C}$

Nom du noyau ou de la particule	Radon	Radium	Hélium	Neutron	Proton	Électron
Symbole	${}^{222}_{86}\text{Rn}$	${}^{226}_{88}\text{Ra}$	${}^4_2\text{He}$	${}_0^1n$	${}_1^1p$	${}^0_{-1}e$
Masse (en u)	221,970	225,977	4,001	1,009	1,007	$5,49 \times 10^{-4}$

**I- Désintégration du radium**

L'air contient du radon 222 en quantité plus ou moins importante.

Ce gaz radioactif naturel est issu des roches contenant de l'uranium et du radium. Le radon se forme par désintégration du radium (lui-même issu de la famille radioactive de l'uranium 238), selon l'équation de réaction nucléaire suivante :



1. Quel est le type de radioactivité correspondant à cette réaction de désintégration ? Justifier votre réponse.
- 2.a. Donner l'expression littérale du défaut de masse  $\Delta m$  du noyau de symbole  ${}^A_ZX$  et de masse  $m_X$ .
- 2.b. Calculer le défaut de masse du noyau de radium Ra. L'exprimer en unité de masse atomique u.

Le défaut de masse  $\Delta m(\text{Rn})$  du noyau de radon Rn vaut  $3,04 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .

- 2.c. Déterminer l'énergie de liaison  $E_l(\text{Rn})$  du noyau de radon (l'exprimer en joule).
- 2.d. En déduire l'énergie de liaison par nucléon  $E_l/A$  du noyau de radon (Exprimer ce résultat en  $\text{MeV.nucléon}^{-1}$ ).
3. Déterminer la variation d'énergie de la réaction en Joule.

**II- Charge inconnue**

Une particule A portant une charge  $q_A$  et une particule B portant une charge  $q_B$  de même valeur interagissent avec une valeur de force électromagnétique égale à  $3,0.10^{-3} \text{ N}$ .

1. Déterminer la valeur de la charge portée par chaque particule lorsqu'elles sont séparées d'une distance  $d = 5,0 \text{ cm}$ .
2. Peut-on conclure sur le caractère répulsif ou attractif de l'interaction électrique ? (Justifier votre réponse)
3. Si la valeur de la force électromagnétique est multipliée par 9 et la distance inchangée, comment est modifiée la valeur de chaque charge ?

**III-Point neutre**

Un objet O est en interaction gravitationnelle avec la Terre T et la Lune L.

1. Exprimer la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur un corps ponctuel de masse notée m (On notera d la distance entre le centre de la Terre et celui de l'objet).
2. Exprimer la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Lune sur ce même objet (On notera D la distance entre le centre de la Terre et celui de la Lune).
3. Il existe un point, appelé point neutre, sur la droite joignant les centres de la Terre et de la Lune où les valeurs des forces gravitationnelles sont égales.

Réaliser un schéma où figurent T, O, L, les distances d et D et représenter aussi  $\vec{F}_{T/O}$  et  $\vec{F}_{L/O}$ .