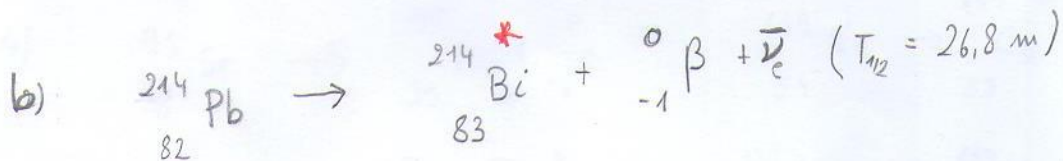
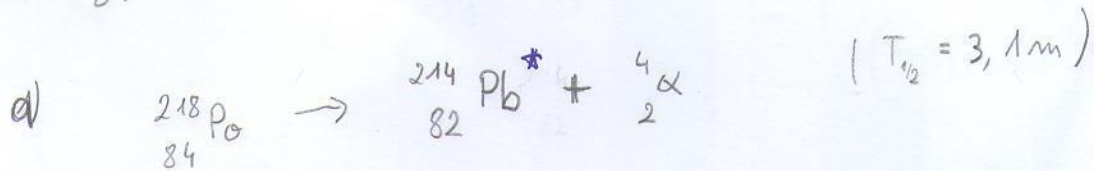


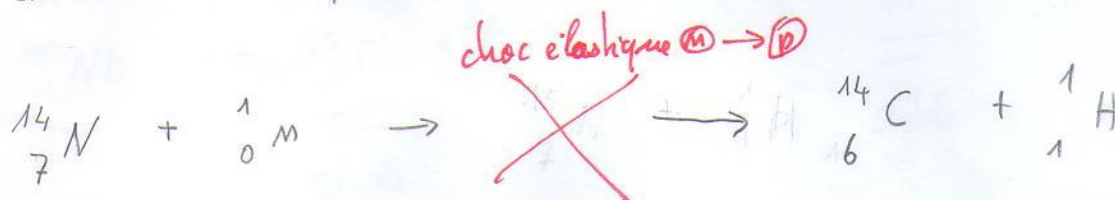
Réactions nucléaires

Prob 1. $^{218}_{84}\text{Po}$



2. Après émission de α (ou β) l'atome de Pb (de Bi) est dans un état excité et il émet un photon à haute énergie = rayon γ .

Prob 2



Activité initiale: $A_0 = 11,5 \frac{1}{\text{min}}$
 finale: $A_1 = 1,6 \frac{1}{\text{min}}$

(hypothèse la proportion $^{14}_6\text{C}/^{12}_6\text{C}$ reste la même pour tout objet vivant qui absorbe le C de l'atmosphère)

$$A_1 = A_0 \cdot e^{-\ln 2 \frac{t}{T_{1/2}}}$$

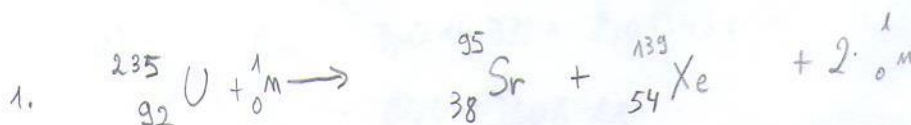
$$\left(\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \right)$$

$$\frac{A_1}{A_0} = e^{-\ln 2 \frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$\Rightarrow t = T_{1/2} \cdot \frac{\ln \left(\frac{A_0}{A_1} \right)}{\ln 2} = 16304 \text{ ans}$$

$$\ln \left(\frac{A_0}{A_1} \right) = \ln 2 \cdot \frac{t}{T_{1/2}}$$

Prob 3 : Fusion



$$m_{\text{init}} = 235,9772 \text{ u}$$

$$m_{\text{final}} = 235,7807 \text{ u}$$

2. Défaut de masse converti en énergie:

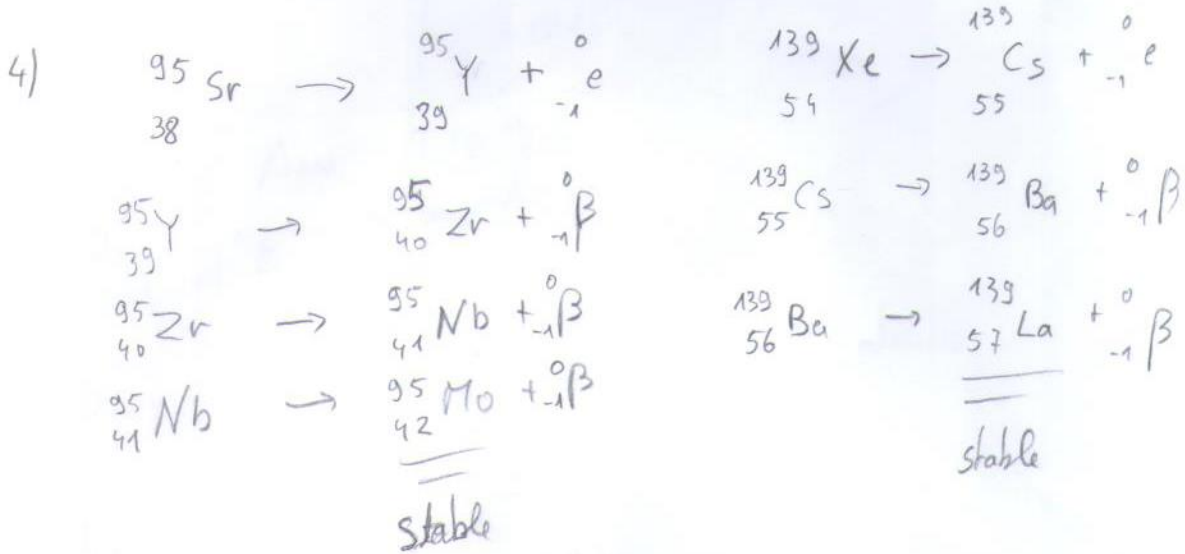
$$\Delta m = 0,1965 \text{ u}$$

$$E = \Delta m \cdot c^2 \quad \text{pour un atome d'Uranium}$$

$$= 0,1965 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} (3 \cdot 10^8)^2 = 2,96 \cdot 10^{-11} \text{ J} = 183 \text{ MeV}$$

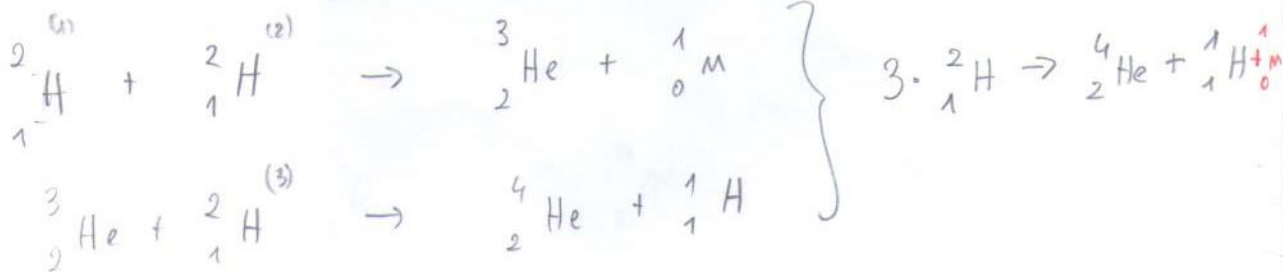
$$3. \text{ Pour } 1 \text{ kg au a } N = \frac{1 \text{ kg}}{235 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}} = 2,563 \cdot 10^{24} \text{ atomes}$$

$$E_{1 \text{ kg}} = 7,59 \cdot 10^{13} \text{ J} = 75,9 \text{ TJ} \\ (= 4,7 \cdot 10^{26} \text{ MeV})$$



oui chaque émission de β^- conduit à un noyau excité qui émettra un rayonn γ .

Prob 4 :



$$\text{reac: 1) } \Delta m = 2 \cdot 2,013451 - 3,014933 - 1,008655 \\ = 0,003314 \text{ u}$$

$$2) \Delta m = 3,014933 + 2,013451 - 4,001502 - 1,007276 \\ = 0,019606 \text{ u}$$

$$E = \Delta m c^2 = 21,35 \text{ MeV}$$

$$E_{1 \text{ kg}} = \frac{1 \text{ kg}}{3 \cdot 2,013 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}} \cdot E = 2,13 \cdot 10^{27} \text{ MeV} \quad (\cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J/MeV}) \\ = 341 \text{ TJ}$$

Problème 5:



m_{avant}	$m_{\text{après}}$
209,9146	205,9077
	4,0015

$$2. \quad \Delta m = 0,0054 \text{ u}$$

$$E = 5,03 \text{ MeV}$$

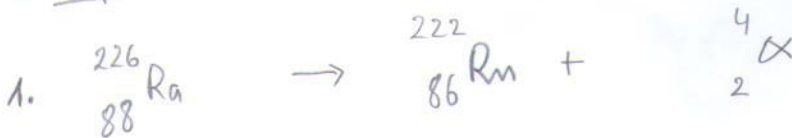
3. Après 138 jours la moitié des atomes s'est désintégrée

$$4. \quad m = m_0 \cdot e^{-\ln 2 \frac{t}{T}}$$

$$= (20 \text{ g}) \cdot e^{-\left(\ln 2 \frac{414}{138}\right)}$$

$$= 2,5 \text{ g}$$

Problème 6



m_{avant}	$m_{\text{après}}$
225,977	221,9769
	4,0015

$$2. \quad \Delta m = 0,0048 \text{ u}$$

$$E = \Delta m \cdot c^2 = 4,471 \text{ MeV}$$

3. Calcul classique

$$\frac{1}{2} m v^2 = E_{\text{cin}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_{\text{cin}}}{m}} = 1,47 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 5\% c$$