

Chap. 8 - Modélisation des interactions

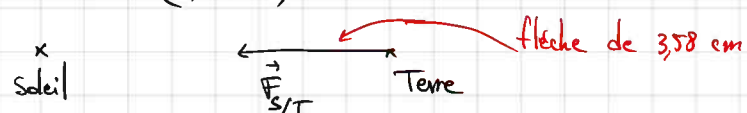
Exo 1

- 1) $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (avec seulement 2 cs).
- 2) Il existe des charges fractionnaires mais elles ne sont pas libres.
- 3) proton: u, u, d donc $Q_p = \frac{2}{3}e + \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e = \frac{4}{3}e - \frac{1}{3}e = \frac{3}{3}e = e$
 neutron: u, d, d donc $Q_n = \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e - \frac{1}{3}e = \frac{2}{3}e - \frac{2}{3}e = 0$
- 4) L'interaction forte assure la cohésion des nucléons.


Exo 2

- 1) Lors des réactions chimiques il y a conservation des éléments chimiques (ce qui traduit que les noyaux ne sont pas modifiés). Ce n'est pas le cas ici, il s'agit d'une transformation nucléaire.
- 2) $_{53}I$ iode $_{39}Y$ yttrium
- 3) $235 + 1 = 236$ nucléons dans l'état initial.
 $139 + 94 + 3 \times 1 = 236$ nucléons dans l'état final
- 4) L'interaction forte est concernée par le phénomène de fission.
- 5) $|\Delta E (1 \text{ noyau})| = 200 \text{ MeV}$ donc $|\Delta E (1 \text{ mole})| = |\Delta E (1 \text{ noyau})| \times N_A$
 $\text{AU } |\Delta E (1 \text{ mole})| = 200 \text{ MeV} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1,2 \times 10^{26} \text{ MeV/mol} = 1,2 \times 10^{26} \text{ MeV/mol} \times 1,6 \times 10^{-13} \text{ J/MeV}$
 $= 1,9 \times 10^{13} \text{ J/mol}$
- 6) Pas de question!
- 7) la chimie de façon générale est gouvernée par les interactions électromagnétiques.
- 8) $\frac{|\Delta E \text{ nucléaire}|}{|\Delta E \text{ chimique}|} = \frac{1,9 \times 10^{13} \text{ J/mol}}{393 \times 10^3 \text{ J/mol}} = 4,9 \times 10^7$
 L'énergie nucléaire est environ 50 millions de fois plus grande que l'énergie chimique (libérée)

Exo 3

- 1) Si on considère les astres comme étant à répartition de masse sphérique on peut utiliser la loi de Newton.
- 2) $F_{S/T} = G \frac{M_S M_T}{d_{TS}^2}$ $\text{AU } F_{S/T} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,99 \times 10^{30} \times 5,98 \times 10^{24}}{(1,49 \times 10^{11})^2} = 3,58 \times 10^{22} \text{ N}$
- 3) Échelle: $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10^{22} \text{ N}$


Exo 4

- 1) Ces corps sont bien à répartition de masse sphérique.
- 2) $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ $\text{AU } F = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{730 \times 10^3 \times 12 \times 10^3}{((2 + 0,75 + 10) \times 10^2)^2} = 1,1 \times 10^{-11} \text{ N}$ *Remarque l'exercice manque de précision, à quoi correspondent les 20 cm? j'ai considéré que ce n'est pas la distance centre à centre.*
- 3) 
- Échelle: $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \times 10^{-11} \text{ N}$

Exo 5

$$1) \gamma_L(r) = G \frac{\pi_L}{r^2}$$

$$2) \gamma_L(R_L) = G \frac{\pi_L}{R_L^2} \quad \underline{AN} \quad \gamma_L(R_L) = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{7,34 \times 10^{22}}{(1740 \times 10^3)^2} = 1,62 \text{ N/kg}$$

$$3) \gamma_T(R_T) = G \frac{\pi_T}{R_T^2} \quad \underline{AN} \quad \gamma_T(R_T) = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,98 \times 10^{24}}{(6380 \times 10^3)^2} = 9,80 \text{ N/kg}$$

$\frac{\gamma_T(R_T)}{\gamma_L(R_L)} = \frac{9,80}{1,62} = 6,06$ Le champ gravitationnel terrestre est, à la surface de la Terre, 6 fois plus intense que le champ gravitationnel lunaire à la surface de la Lune.

$$4) P_L = m \gamma_L(R_L) \quad \underline{AN} \quad P_L = 117 \text{ kg} \times 1,62 \text{ N/kg} = 1,90 \times 10^2 \text{ N}$$

$$P_T = m \gamma_T(R_T) \quad \underline{AN} \quad P_T = 117 \text{ kg} \times 9,80 \text{ N/kg} = 1,15 \times 10^3 \text{ N}$$

Exo 6

$$1) \gamma_N(R_N) = G \frac{\pi_N}{R_N^2} \quad \underline{AN} \quad \gamma_N(R_N) = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2 \times 2 \times 10^{30}}{(10 \times 10^3)^2} = 2,7 \times 10^{12} \text{ N/kg} = 2,7 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$$

2) $\frac{\gamma_N(R_N)}{\gamma_S(R_S)} = \frac{2,7 \times 10^{12}}{2,7 \times 10^2} = 10^{10}$ le champ gravitationnel créé par l'étoile à neutron à sa surface est 10 milliards de fois plus intense que celui que crée le soleil à sa surface.

$$3) F = m \gamma_N(R_N) \quad \underline{AN} \quad F = 1 \text{ kg} \times 2,7 \times 10^{12} \text{ N/kg} = 2,7 \times 10^{12} \text{ N}$$

Exo 7

$$1) \gamma_{T_1}(R_{T_1}) = G \frac{\pi_s}{R_{T_1}^2} \quad \underline{AN} \quad \gamma_{T_1} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{2 \times 10^{30}}{(3 \times 10^3)^2} = 1,5 \times 10^{13} \text{ N/kg}$$

$$\gamma_{T_2}(R_{T_2}) = G \frac{m}{R_{T_2}^2} \quad \underline{AN} \quad \gamma_{T_2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1}{(10^{-27})^2} = 6,7 \times 10^{43} \text{ N/kg}$$

$$2) \text{ On cherche } r_1 \text{ tel que } \gamma_{T_1}(r_1) = \gamma_s(R_s) \Leftrightarrow G \frac{2\pi_s}{r_1^2} = \gamma_s(R_s) \Leftrightarrow r_1 = \sqrt{\frac{G 2\pi_s}{\gamma_s(R_s)}}$$

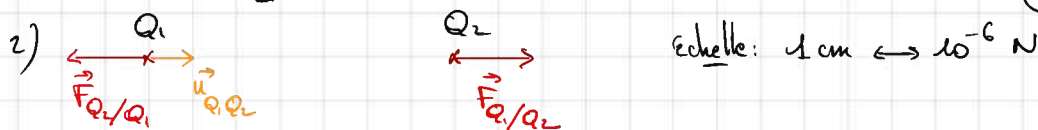
$$r_1 = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 2 \times 2 \times 10^{30}}{270}} = 9,9 \times 10^8 \text{ m} = 9,9 \times 10^5 \text{ km} \quad (\text{Remarque : rayon du soleil } \approx 7 \times 10^5 \text{ km})$$

$$\text{ On cherche } r_2 \text{ tel que } \gamma_{T_2}(r_2) = \gamma_s(R_s) \Leftrightarrow G \frac{m}{r_2^2} = \gamma_s(R_s) \Leftrightarrow r_2 = \sqrt{\frac{G m}{\gamma_s(R_s)}}$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 1}{270}} = 5,0 \times 10^{-7} \text{ m} = 50 \mu\text{m}$$

Exo 8

$$1) F = k \frac{Q_1 \times Q_2}{d^2} \text{ avec } Q_1 = Q_2 = 17 \text{ e} \quad \underline{AN} \quad F = 9,0 \times 10^9 \times \frac{(17 \times 1,6 \times 10^{-19})^2}{(0,198 \times 10^{-9})^2} = 1,7 \times 10^{-6} \text{ N}$$

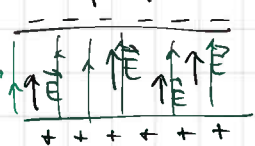


$$\vec{F}_{Q_1/Q_2} = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2} \vec{u}_{Q_1 Q_2} \quad \vec{F}_{Q_2/Q_1} = -k \frac{Q_1 Q_2}{d^2} \vec{u}_{Q_1 Q_2}$$

Exo 9

1) Le champ électrique est dirigé des charges positives vers les charges négatives, donc le sol est chargé négativement.

e) Le bas du nuage étant chargé négativement, les charges négatives à la surface du sol sont repoussées dans la Terre puisque les charges de mêmes signes se repoussent. Il ne reste que les charges positives.

3)  Ce dispositif électrique s'appelle un condensateur plan. Le champ électrique est pratiquement uniforme dans un condensateur plan.

4) La valeur du champ électrostatique est très importante (et le champ est uniforme).