

Interaction et cohésion de la matière :

19

On considère un atome de fluor de symbole ${}_{9}\text{F}$.

- Donner la constitution de l'atome de fluor.
 - Quelle est la charge du noyau ?
 - Quelle est la charge du cortège électronique ?
 - Quelle est la masse de l'atome ?
- Quelles sont les interactions qui ont lieu à l'intérieur du noyau ?
Préciser si elles sont attractives ou répulsives.
- On considère deux protons situés à une distance de $3,2 \text{ fm}$ ($1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$).
 - Calculer la valeur de la force d'interaction électrique qui s'exerce entre ces deux protons.
 - Comparer cette valeur avec la valeur de la force d'interaction gravitationnelle entre ces protons.
 - Comment expliquer la cohésion du noyau de l'atome de fluor ?
- Quelles sont les interactions qui s'exercent entre le noyau et un électron du cortège électronique ?
 - Préciser si elles sont attractives ou répulsives.
 - Comment expliquer la cohésion de l'atome de fluor ?

Interaction entre la Lune et la Terre :

Notations à respecter pour l'exercice : masse de la Lune M_L ; masse de la Terre M_T ; distance Terre-Lune D

- Quelle hypothèse, nous permettant d'appliquer la loi de gravitation universelle à la Terre et la Lune, fait-on sur ces deux corps ?
- Représenter sur un schéma, sans considération d'échelle, la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Lune sur la Terre.
- Donner une expression littérale de cette force notée $F_{L/T}$.
- Faire l'application numérique en exprimant le résultat avec 3 chiffres significatifs.

IV- Interaction entre la Terre et la Lune :

1. On assimile la Terre et la Lune à des corps ponctuels.

2.



3. $F_{L/T} = G M_L M_T / D^2 = 1,98.10^{20} \text{ N}$

V- Interaction et cohésion de la matière:

1. a- L'atome de fluor est composé de 9 protons = Z, 10 neutrons (A-Z) et 9 électrons (l'atome est neutre).

b- charge du noyau = $Ze = 9 \times 1,6.10^{-19} = 1,44.10^{-18} \text{ C}$

c- charge des électrons = $-Ze = -1,44.10^{-18} \text{ C}$

d- La masse des électrons étant négligeable par rapport à celle des nucléons : masse des atomes \approx masse noyau = $A \times m_p = 19 \times 1,67.10^{-27} = 3,17.10^{-26} \text{ kg}$

2. Entre les nucléons de ce noyau, existe :

- l'interaction gravitationnelle, attractive, qui s'exerce entre deux protons ou entre deux neutrons ou entre un proton et un neutron.
- l'interaction électrique, répulsive, qui s'exerce entre deux protons
- l'interaction nucléaire ou forte qui s'exerce entre deux protons ou entre deux neutrons ou entre un proton et un neutron.

3. a- $F_{ep/p} = k |q_p|^2 / d^2 = 22,5 \text{ N}$ force répulsive

b- $F_{gp/p} = G. m_p^2 / d^2 = 1,8. 10^{-35} \text{ N}$ force attractive

c- La force d'interaction gravitationnelle est négligeable par rapport à la force d'interaction électrique. La répulsion entre les protons devrait faire éclater le noyau mais il existe une force nucléaire, d'intensité 100 fois supérieure à la force électrique, attractive qui assure la cohésion du noyau.

3- a- Entre un noyau et un électron s'exerce l'interaction gravitationnelle (attractive), l'interaction électrique (attractive car le noyau et l'électron sont de charges opposées).

b- A l'échelle de l'atome, la cohésion de la matière s'explique par l'interaction électrique. (la force d'interaction gravitationnelle étant négligeable par rapport à la force électrique)