

I- AU CŒUR DE LA MATIERE :**1. activité 1 p124**

1) Les électrons sont chargés négativement ; charge : $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C;
les protons positivement ; charge : $+1,6 \cdot 10^{-19}$ C..

Un atome est électriquement neutre : le nombre de proton doit être égal au nombre d'électron.

2) Nombre de nucléon = nb proton + nb de neutron = $6 + 7 = 13$

Ordre de grandeur : m nucléon = 10^{-27} kg

m noyau = $13 \times 10^{-27} = 10^{-26}$ kg

3) Un atome est électriquement neutre : le nombre de proton doit être égal au nombre d'électron.

nb $e^- = 6$

m $e^- = 10^{-30}$ kg donc $6 \cdot 10^{-30} = 10^{-29}$ kg

4) La masse du noyau est 1000 fois plus grande que celle des électrons; on peut donc négliger la masse des électrons pour calculer la masse du noyau.

5) Le nombre de masse correspond au nombre de nucléons qui constitue le noyau; ce nombre nous indique la masse de l'atome.

6) Al : $A = 27 \Rightarrow 27$ nucléons ; $Z = 13 \Rightarrow 13$ protons

Nb de neutrons = $A - Z = 27 - 13 = 14$

Un atome est électriquement neutre : le nombre de proton doit être égal au nombre d'électron.

nb $e^- = 13$

7) Uranium 235 : comme ci-dessus : 92 protons ; 92 électrons; $235 - 92 = 143$ neutrons

Uranium 238 : comme ci-dessus : 92 protons ; 92 électrons; $238 - 92 = 146$ neutrons

2. Rappels p 129

- La représentation d'un noyau atomique est :



X est le symbole de l'élément

Z est le numéro atomique; c'est le nombre de protons

A est le nombre de masse ; c'est le nombre de nucléons (protons+ neutrons)

Le nombre de neutrons est donc $N = A - Z$

Afin d'assurer sa neutralité électrique, l'atome comporte également Z électrons

- Des atomes isotopes ont le même numéro atomique Z mais un nombre de masse A différent.

Masse de l'atome = masse du noyau = $A \cdot m_{\text{nucléon}}$

$$m_{\text{nucléon}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

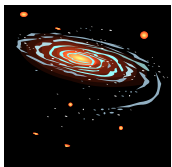
Charge du noyau : $Q = Z \cdot e$

e est la charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

II- LES INTERACTIONS FONDAMENTALES : activité 2 p 125

Type d'interaction	Portée	Domaine de prédominance de l'interaction	Ordre de grandeur du domaine de prédominance	effet
Interaction gravitationnelle	Infinie	Echelle astronomique	10^{21} pour galaxie 10^{13} pour système solaire	attractive
Interaction électromagnétique	Infinie	De l'échelle atomique à l'échelle humaine	10^{-10} pour atome 1 pour homme	Attractive ou répulsive
Interaction forte	courte	Echelle du noyau atomique	10^{-15} m	Cohésion du noyau
Interaction faible	Très courte	Echelle du nucléon	10^{-16} m	radioactivité

Galaxies



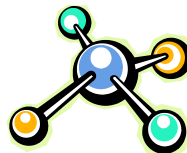
Terre



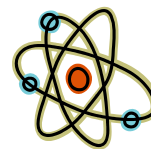
Homme



Molécules



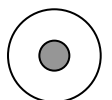
Atomes



Noyaux



Quark



Interaction gravitationnelle

Interaction électromagnétique

Interaction forte et faible

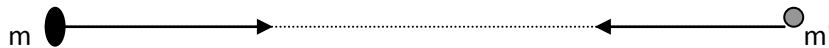
III- INTERACTION GRAVITATIONNELLE

Rappel : Deux corps A et B, s'attirent MUTUELLEMENT : A attire B et B attire A, avec une valeur égale des deux forces. On représentera les forces par des flèches dont les caractéristiques sont :

- origine : le centre du corps qui subit la force
- direction : droite AB qui passe par le centre des objets
- sens : orientation du corps qui subit vers le corps qui exerce
- valeur commune de la force d'attraction qu'exercent l'un sur l'autre les corps A et B

$$F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G M_A M_B}{AB^2}$$

G constante de gravitation universelle, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ unité SI, m en kg
F en Newtons (N) et la distance AB en m



IV. L'interaction électromagnétique

L'interaction électromagnétique s'exerce entre des corps possédant une charge électrique. Cette interaction est à la fois de nature électrique et magnétique. Lorsque les charges sont immobiles, on parle d'interaction électrostatique.

Loi de Coulomb

Deux corps A et B, de charges respectives q_A et q_B , sont soumis à des forces $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$:

- de direction parallèle à la droite (AB).
- × dont le sens dépend du signe des charges.
- × de valeur:

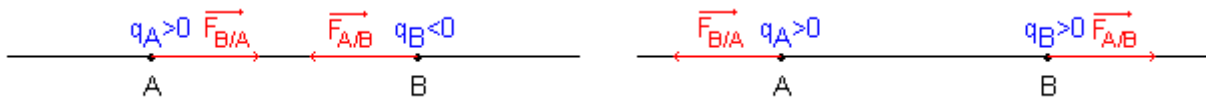
$$F_{A/B} = F_{B/A} = k |q_A| |q_B| / d^2 \text{ avec } \{ F_{A/B} = F_{B/A}$$

: forces existant entre les corps A et B (en N) d: distance séparant les centres des corps A et B (en m)

$k=9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ (valeur valable dans le vide et dans l'air)

Ces forces sont :

- attractives si les charges sont de signes contraires.
- répulsives si les charges sont de même signe.



Bien qu'elle diminue avec la distance, la portée de l'interaction électromagnétique est infinie.

V. L'interaction forte et l'interaction faible

L'interaction forte permet d'expliquer la cohésion du noyau atomique. Elle compense en effet la répulsion électrique entre protons et lie les protons et les neutrons entre eux.

La portée de l'interaction forte ne dépasse pas les dimensions du noyau, soit environ 10^{-15} m.

L'interaction faible, beaucoup moins intense que l'interaction forte, est responsable de certaines désintégrations radioactives (émission de particules par des noyaux).

La portée de l'interaction faible est de l'ordre de quelques centièmes de la taille d'un nucléon, soit environ 10^{-17} m.