

Lois et modèles



Physique

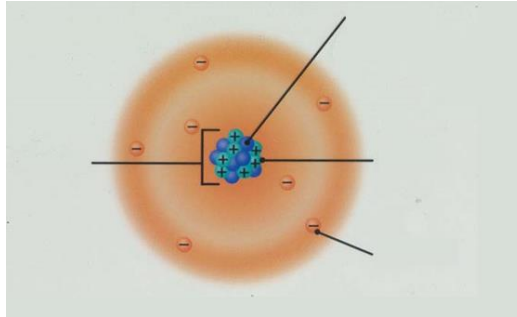


COHESION DE LA MATIERE

I- Les constituants de la matière

1- Rappels

Les atomes (qui contiennent les, les, les, dans lesquels se trouvent les) sont les briques de la matière : ils sont présents dans tous les objets de l'Univers.



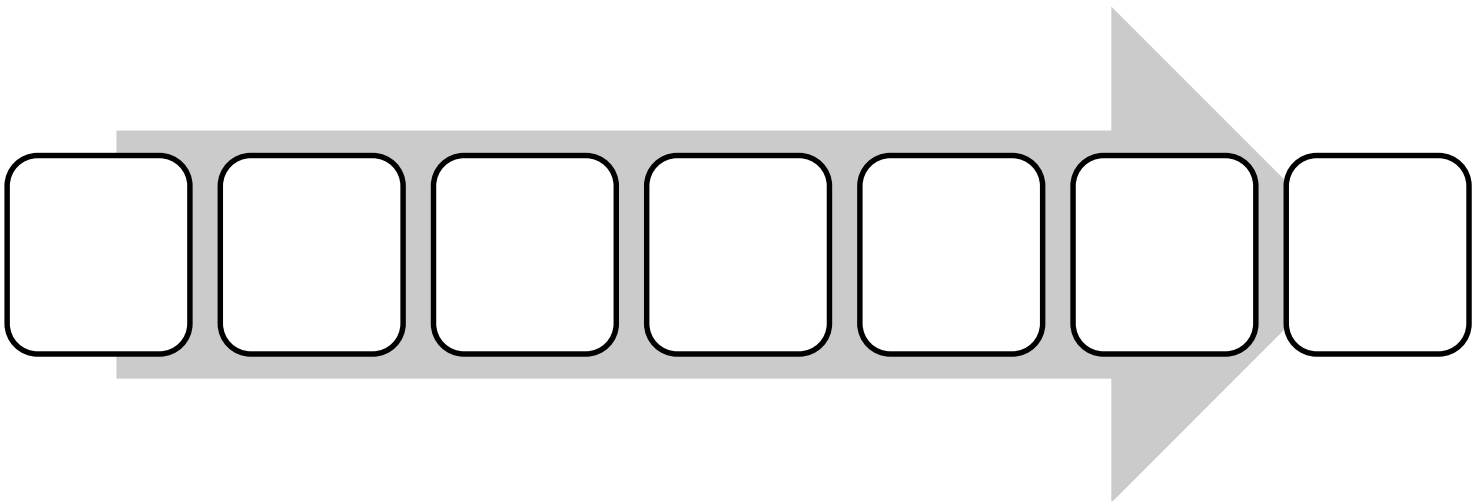
Le d'un atome est représenté symboliquement par la notation:

-
-
-

L'atome étant neutre, il y a d'électrons que de protons.

2- La matière à différentes échelles

Les édifices organisés présents dans l'Univers ont des dimensions très



Ordres de grandeur de différentes structures de l'Univers

3- Les particules élémentaires

Les protons, les neutrons et les électrons sont appelées particules élémentaires car elles ne peuvent être en particules plus

	<i>électron</i>	<i>proton</i>	<i>neutron</i>
Masse (kg)	$9,11 \times 10^{-31}$	$1,67 \times 10^{-27}$	$1,67 \times 10^{-27}$
Ordre de grandeur de la masse (kg)			
Charge			

- e est la de valeur $1,60 \times 10^{-19}$ C
- Toute charge électrique est de la charge élémentaire e ($q = \dots\dots\dots$)

II- Les interactions fondamentales

1- Introduction

On parle d'..... entre deux systèmes A et B lorsque A exerce une sur B et que B exerce une sur A.

..... interactions fondamentales assurent dans l'Univers la cohésion de la matière à différentes échelles :

- Interaction
- Interaction
- Interaction
- Interaction

2- Interaction gravitationnelle

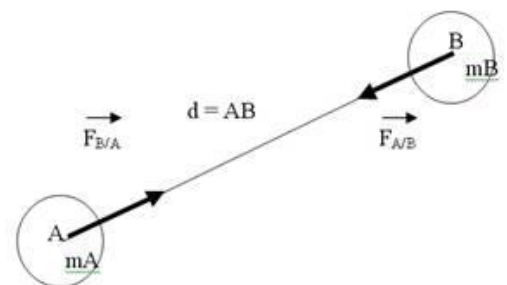
a) Définition

Tous les corps qui possèdent une masse s'..... mutuellement. Cette interaction gravitationnelle due à la masse est universelle elle s'applique à tout l'Univers.

b) Loi d'attraction gravitationnelle de Newton

Deux objets A et B de masses respectives m_A et m_B (.....) dont les centres sont séparés d'une distance d (.....), exercent l'un sur l'autre des actions mécaniques, modélisées par des forces, appelées, ayant la même intensité F (....).

- $F_{A/B}$, force qu'exerce le corps A sur le corps B avec :
 - Direction :
 - Sens :
 - Valeur/intensité :
- $F_{B/A}$, force qu'exerce le corps B sur le corps A avec :
 - Direction :
 - Sens :
 - Valeur/intensité :



$G = 6,67 \times 10^{-11}$, constante de gravitation universelle.

Remarque : l'interaction gravitationnelle est toujours et de portée

c) Exercices

1. Calculer la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune

- $m_T = 5,97.10^{24} \text{ kg}$; $m_L = 7,53.10^{22} \text{ kg}$
- $d = 3,84.10^5 \text{ km}$
- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

2. Calculer la force gravitationnelle entre le proton et l'électron d'un atome d'hydrogène en utilisant les ordres de grandeur

- $m_p = 1,67.10^{-27} \text{ kg}$
- $m_e = 9,11.10^{-31} \text{ kg}$
- $d = 0,53.10^{-10} \text{ m}$
- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

3- Interaction électromagnétique

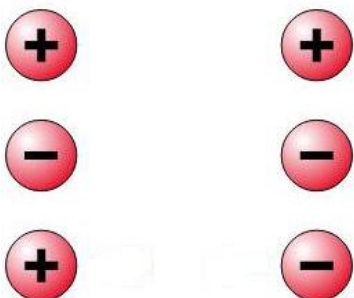
a) Définition

Deux corps chargés électriquement sont soumis à une interaction s'ils sont au, à laquelle vient s'ajouter une interaction s'ils sont en : on parle d'interaction électromagnétique.

b) Attraction - Répulsion

L'interaction électrique entre deux corps est de portée Elle est:

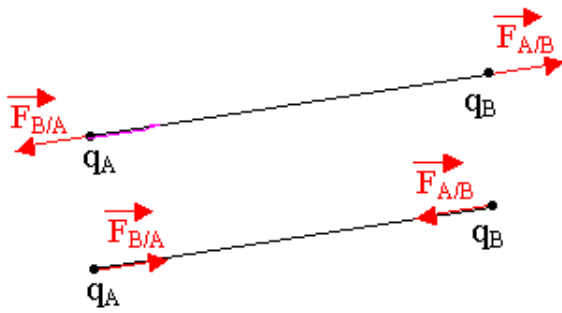
- lorsque les corps portent des charges de
- lorsque les corps portent des charges de



c) Loi de Coulomb

Deux corps immobiles A et B porteurs respectivement des charges q_A et q_B (.....) dont les centres sont séparés d'une distance d (.....), exercent l'un sur l'autre des actions mécaniques.

Ces actions sont modélisées par des dites ayant la même intensité F (.....):



$k = 9,0 \times 10^9$, constante de Coulomb valable dans le vide et dans l'air

d) Exercice

Calculer la force d'interaction électrique entre le proton et l'électron d'un atome d'hydrogène en utilisant les ordres de grandeur.

- e , charge élémentaire = $1,60 \times 10^{-19}$ C
- $d = 0,53 \times 10^{-10}$
- $k = 9,0 \times 10^9$ N.m².C⁻²

Remarque : on avait trouvé $F_g = 10^{-47}$ N donc

4- Interaction forte et interaction faible

a) Interaction forte

Dans un noyau, la force de électrique entre deux protons (de l'ordre de 10^2 N) est sur la force d'attraction gravitationnelle entre ces deux mêmes protons (de l'ordre de 10^{-34} N): deux protons devraient donc se et, au final, le noyau

La du noyau est assurée par une interaction fondamentale entre les nucléons qui est appelée interaction

L'interaction forte est, très et a une portée très (10^{-15} m).

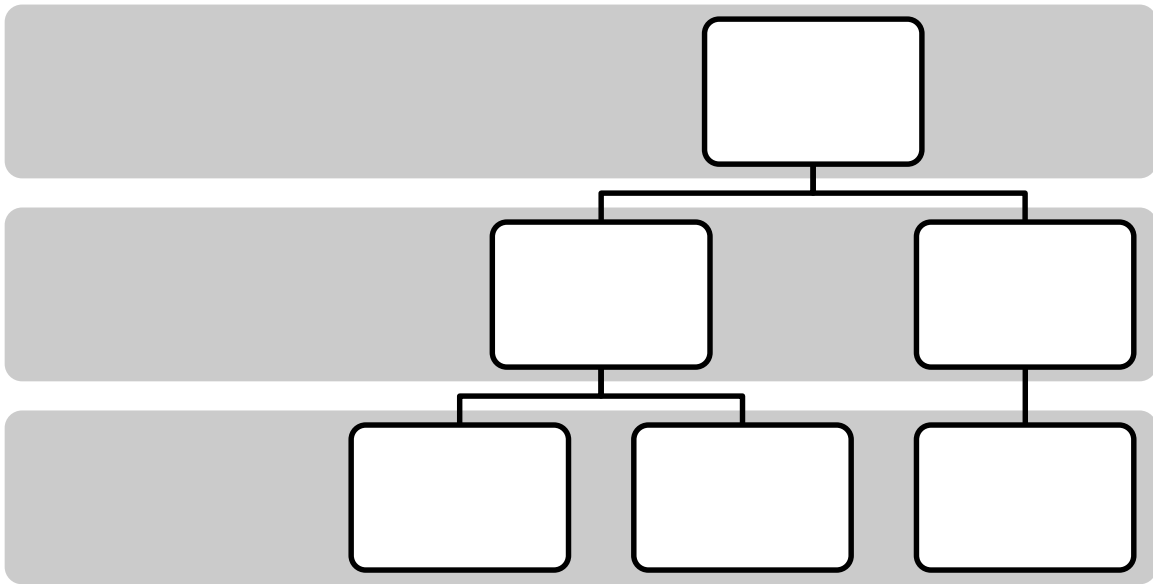
b) Interaction faible

L'interaction faible est une force qui agit sur toutes les particules mais sa portée est extrêmement, de l'ordre du diamètre du nucléon (10^{-18} m).

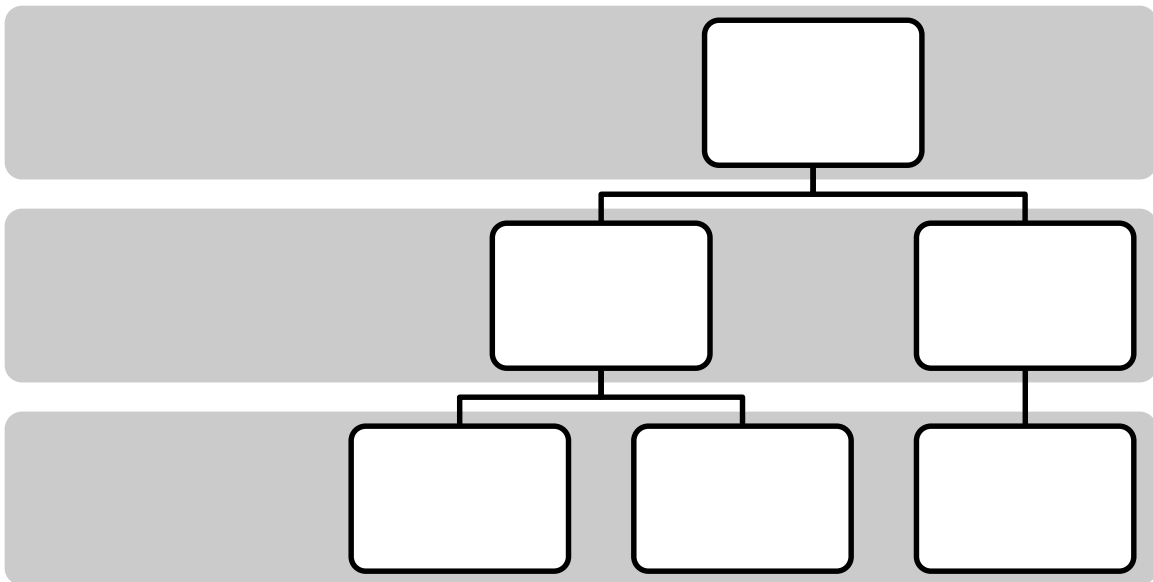
L'interaction faible est responsable de la qui permet les réactions nucléaires qui sont la source d'énergie du Soleil.

5- Champs d'action des interactions fondamentales

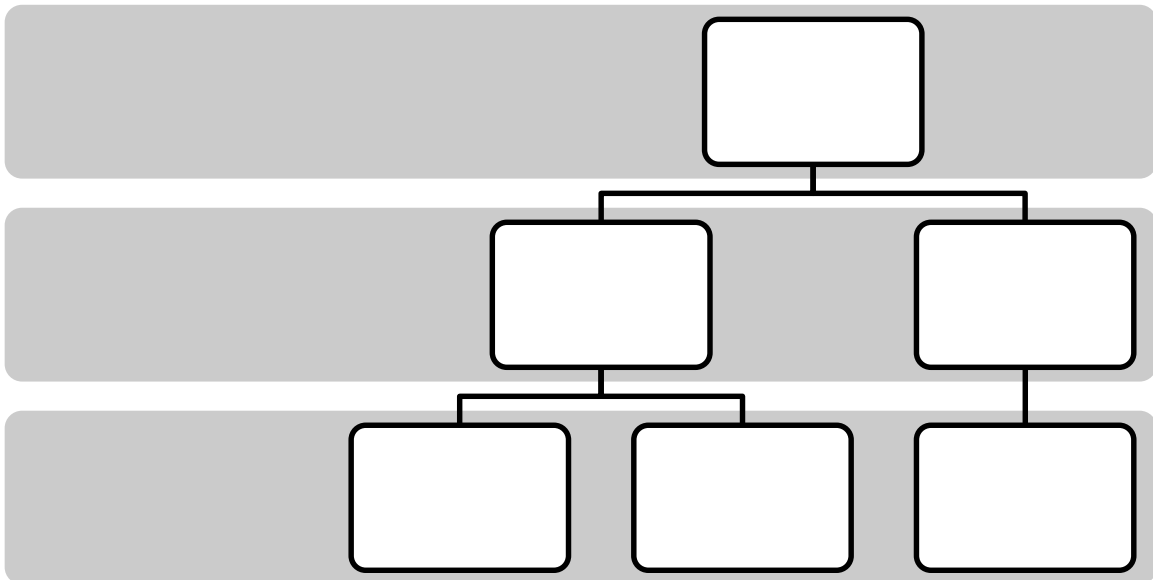
a) A l'échelle astronomique



b) De l'échelle humaine à l'échelle atomique



c) A l'échelle du noyau



d) Bilan



III- En résumé ...

<i>Interaction</i>	<i>Portée</i>	<i>Attractive ou répulsive</i>	<i>Echelle</i>
<i>Electromagnétique</i>			
<i>Forte</i>			
<i>Faible</i>			
<i>Gravitation</i>			