

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 1 ^{ère} Spécialité | Thème : Mouvement et interactions | Plan du cours |
| Physique | Interactions fondamentales | Chap.10 |

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|--|--|
| Charge électrique, interaction électrostatique, influence électrostatique. Loi de Coulomb. | Interpréter des expériences mettant en jeu l'interaction électrostatique. Utiliser la loi de Coulomb. Citer les analogies entre la loi de Coulomb et la loi d'interaction gravitationnelle. |
| Force de gravitation et champ de gravitation. Force électrostatique et champ électrostatique. | Utiliser les expressions vectorielles : - de la force de gravitation et du champ de gravitation ; - de la force électrostatique et du champ électrostatique. Caractériser localement une ligne de champ électrostatique ou de champ de gravitation. Illustrer l'interaction électrostatique. Cartographier un champ électrostatique. |

I. L'interaction électrostatique et l'interaction gravitationnelle

1. L'interaction électrostatique

1.1. Comment électriser un corps ?

- La matière est électriquement neutre. Elle peut être électrisée :
 - **Par frottement** : en frottant un matériau isolant, celui-ci peut gagner ou perdre des électrons
 - **Par influence** :



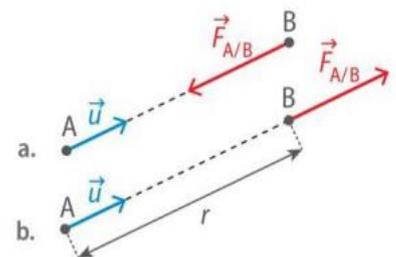
- **Par contact** : les électrons sont transférés par contact d'un corps à un autre.

1.2. Loi de Coulomb (1785)

1.3. Application : Calculer la force électrostatique F_E qui s'exerce entre un électron et un proton d'un atome d'hydrogène.

Données : $q(\text{proton}) = + 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $q(\text{électron}) = - 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$

Distance proton - électron ; $d = 5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$



Force électrostatique exercée par des charges de signes opposés (a) et par des charges de même signe (b).

2. L'interaction gravitationnelle (Newton 1685)

3. Applications

3.1. Calculer l'interaction gravitationnelle $F_{T/L}$ exercée par la Terre sur la Lune.

Données : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; $M_L = 7,53 \times 10^{22} \text{ kg}$;
 $d = 384\,000 \text{ km}$; $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

3.2. Calculer la force gravitationnelle F_G qui s'exerce entre un électron et un proton d'un atome d'hydrogène.

Données : $m(\text{proton}) = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m(\text{électron}) = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

Distance proton - électron ; $d = 5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$

3.3. A l'aide de la question 1.3., Calculer le rapport $\frac{F_E}{F_G} =$

3.4. Quelle est la force prépondérante dans l'atome d'hydrogène ?

4. Exercices

- *Faciles* : Q.C.M. 1 p.181 ; Ex. 3*-4-5*-6-7*-8 p.184-185
- *Un peu plus difficiles* : Ex. 17-18*-19-25 p.186 et +

