

Interactions fondamentales – Fiche de cours

1. Interaction électrostatique (ou coulombienne)

a. Charge électrique

Une charge électrique est une propriété de la matière qui lui permet d'interagir avec d'autres charges : il existe des charges électriques positives et négatives

La charge électrique est un multiple de la charge fondamentale et a pour valeur :

$$q = n \cdot e \text{ unité (C)} \quad n \in \mathbb{Z} \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

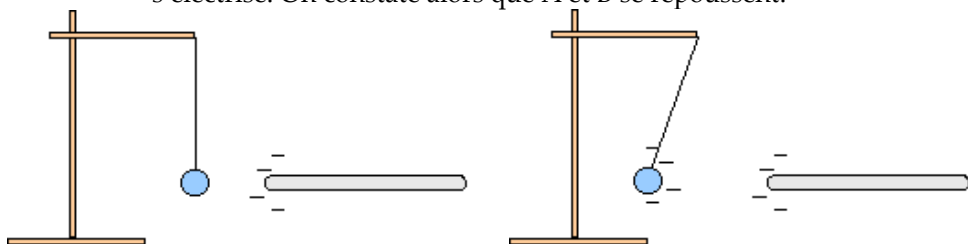
b. Electrification

L'électrification est un transfert de charges électriques par contact ou par frottement.

Les objets électrisés interagissent à distance avec des corps légers électriquement chargés.

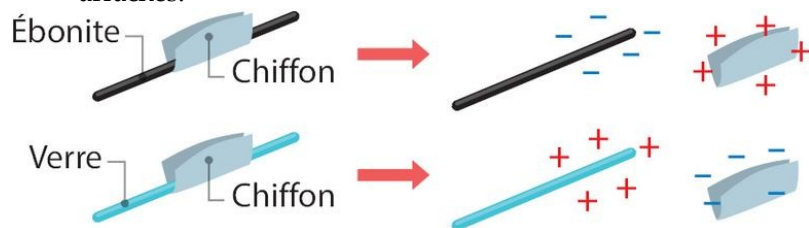
- électrification par contact

Quand un corps électrisé A touche un corps non électrisé B, le corps B s'électrise. On constate alors que A et B se repoussent.



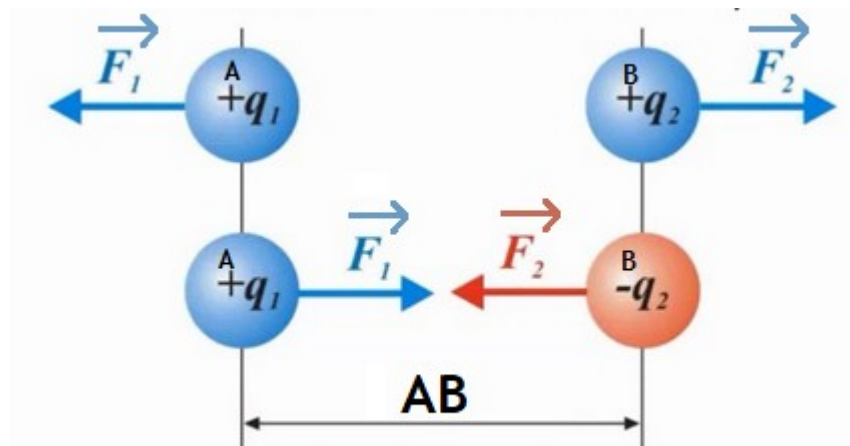
- électrification par frottement

Lors de l'électrification d'un corps par frottement, des électrons sont arrachés.



c. Définition

L'interaction électrique (ou coulombienne) est caractérisée par le fait que deux corps physiques ponctuels A et B, de charges respectives q_A et q_B exercent mutuellement une force l'un sur l'autre.



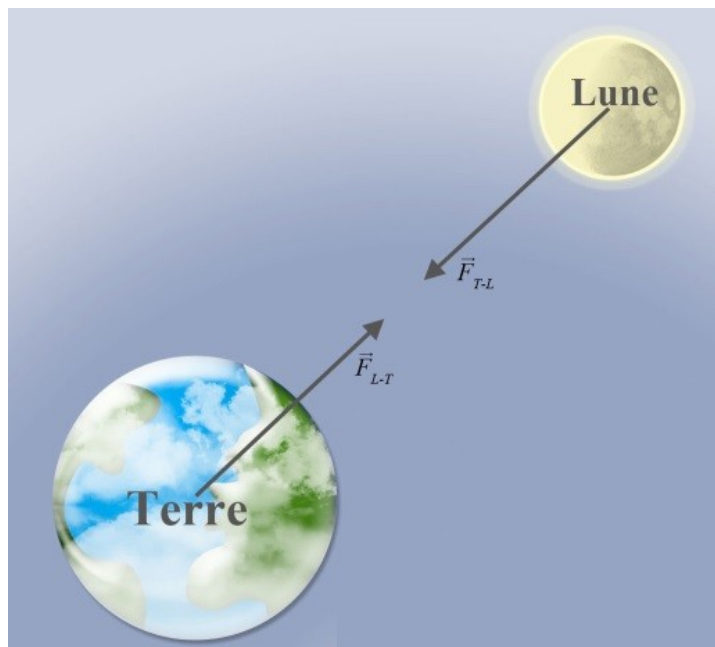
Les forces d'interaction électriques entre deux corps A et B de charges q_A et q_B , distants de AB sont définies par :

- direction selon la droite AB
- sens attractif lorsque les charges sont de signes contraires
- sens répulsif lorsque les charges sont de mêmes signes

- norme $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{k \cdot |q_A \cdot q_B|}{AB^2}$ $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ SI}$

2. Interaction gravitationnelle

L'interaction gravitationnelle est caractérisée par le fait que deux corps physiques ponctuels A et B, de masse m_A et m_B s'attirent mutuellement



Les forces d'interaction gravitationnelle entre deux corps A et B de masse m_A et m_B distant de AB sont définies par :

- direction selon la droite AB
- sens attractif

- norme de valeur $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{AB^2}$ avec $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI

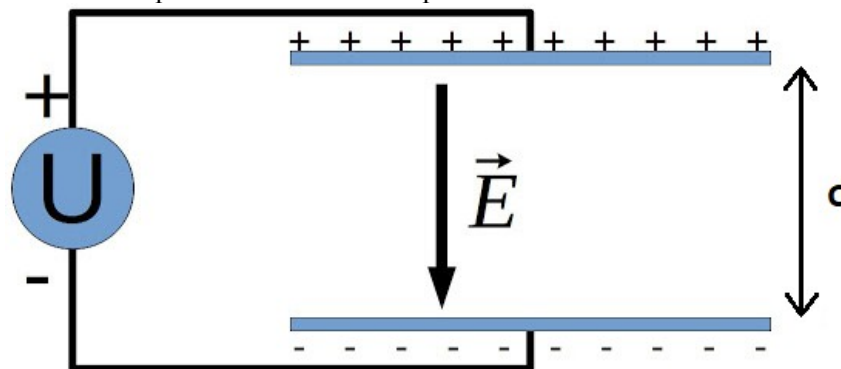
3. Champ électrostatique et champ de pesanteur

a. Notion de champ vectoriel

Une ligne de champ vectoriel est une tangente en tout point au vecteur champ (orienté dans le sens du champ)

b. Champ électrostatique

Entre 2 armatures métalliques A et B distantes de d alimentées sous une tension U il existe un champ vectoriel électrostatique uniforme



Caractéristiques du vecteur champ électrique :

- direction : tangent aux lignes du champ électrostatique
- sens : vers l'armature négative
- norme $E = \frac{U}{d}$ unité $V \cdot m^{-1}$

Caractéristiques de la force électrostatique :

Une particule chargée de valeur q placée dans un champ électrostatique uniforme E est déviée sous l'action d'une force électrostatique : $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$

c. Champ de gravitation et champ de pesanteur

On définit le champ de gravitation \vec{G} exercée sur un corps de masse m par :
$$\vec{F}_{\text{gravitationnelle}} = m \cdot \vec{G}$$

Au niveau du sol (ou proche du sol) la force gravitationnelle s'appelle la force de pesanteur ou le poids avec : $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$

Au niveau du sol terrestre, il est possible d'assimiler le champ gravitationnel à un champ de pesanteur uniforme de valeur $g = G \frac{M_T}{R_T^2} = 9,81 N \cdot kg^{-1}$