

# 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 :

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

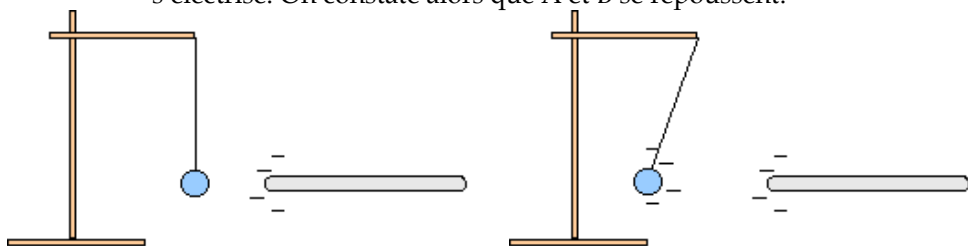
### b. Electrification

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.

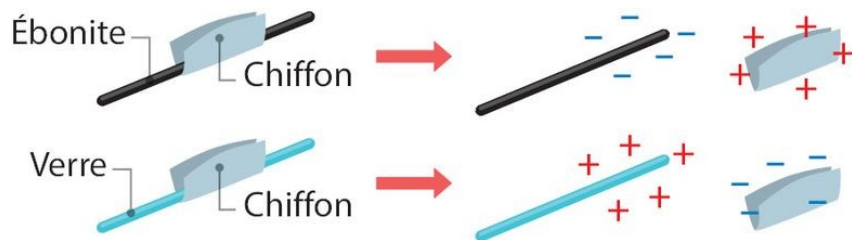
#### - électrification par contact

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.



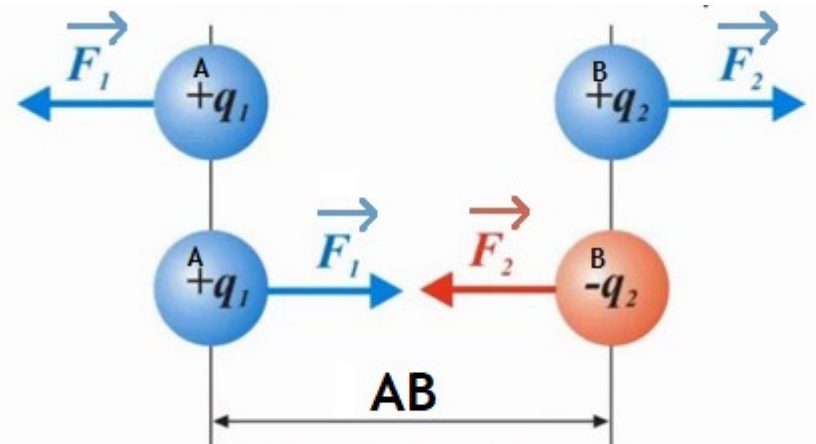
#### - électrification par frottement

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.



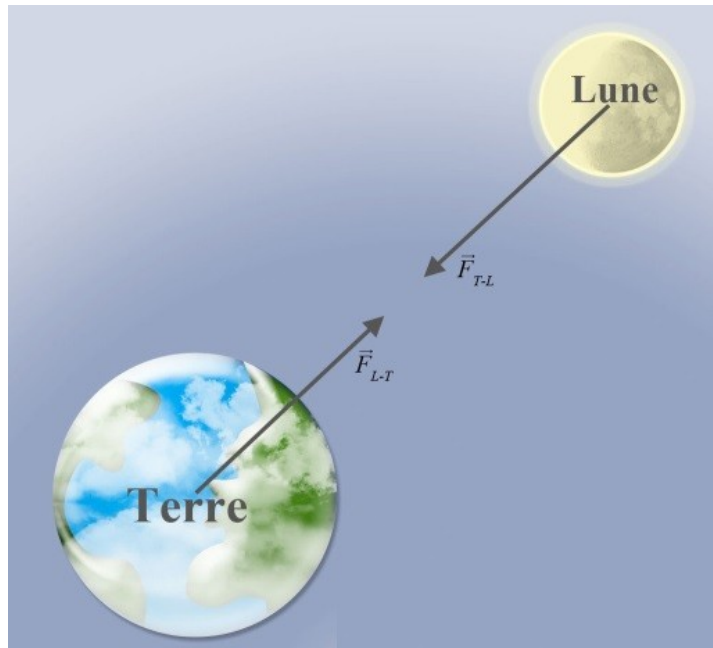
Les forces d'interaction électriques entre deux corps A et B de charges  $q_A$  et  $q_B$ , distants de AB sont définies par :

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

- norme  $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{k \cdot |q_A \cdot q_B|}{AB^2}$   $k = 8,9 \cdot 10^9 \text{ SI}$

## 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

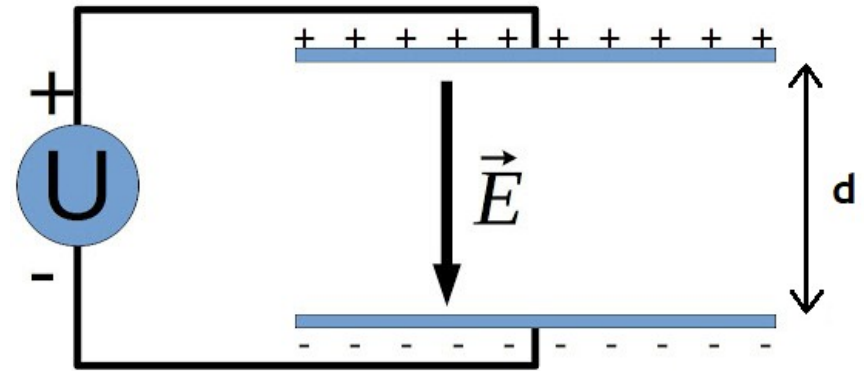
## 3. Champ électrostatique et champ de pesanteur

### 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  $g = G \frac{M_T}{R_T^2} = 9,81 N \cdot kg^{-1}$