

## I) Les charges électriques

### 1.1) les particules de l'atome et leurs charges électriques

#### a. Les nucléons

Le noyau de l'atome est constitué de deux types de particules, les **nucléons** dont certaines propriétés sont regroupés dans le tableau ci-dessous:

Nom	Charge	Masse
Proton	$e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$	$m_p \approx 1,672 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
Neutron	0	$m_n \approx 1,674 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

La charge électrique portée par le proton est notée  $e$  et appelée : **charge élémentaire**. C'est la plus petite charge électrique stable que l'on puisse isoler. Elle a donc pour valeur  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ . Le Coulomb étant l'unité de charge électrique. Toute charge électrique  $q$  est un multiple de la charge élémentaire

#### b. Les électrons.

	Charge	Masse
Electron	$-e \approx -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$	$m_e \approx 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

### 1.2) Mise en évidence des charges électriques et de leurs interactions

#### Expériences d'électrisation (expériences en cours)

L'électrisation consiste à faire apparaître sur un corps :

- un excès d'électrons, le corps se charge négativement
- un défaut d'électrons, le corps se charge positivement

On peut électriser deux corps **par frottement**.

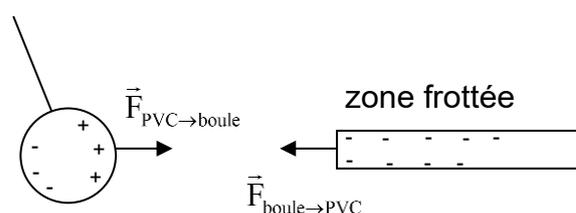
Exemple Le PVC arrache des électrons de la laine. Le PVC se charge négativement et la laine se charge positivement. Le frottement fait passer des électrons d'un corps à l'autre.

On peut électriser un corps **par contact**.

Exemple Le PVC électrisé précédemment touche une boule d'aluminium. Lors du contact des électrons passent sur la boule.

On peut électriser un corps par déplacement interne de charges (électrisation **par influence**).

Exemple Le PVC électrisé précédemment s'approche, sans la toucher, d'une boule d'aluminium. La boule est attirée. La distribution des charges dans le métal est localement distordue.



# 1<sup>ère</sup> Spé PHYSIQUE chapitre 11 : L'interaction électrique cours (partie 1)

Dans un **conducteur**, des porteurs de charge(s) (des électrons dans les métaux, des ions dans les solutions) peuvent se déplacer dans tout l'échantillon alors que dans un **isolant** leurs déplacements sont inférieurs à la taille atomique.

Au niveau macroscopique on remarque que des corps électrisés par des charges différentes s'attirent alors que ceux électrisés par des charges identiques se repoussent.

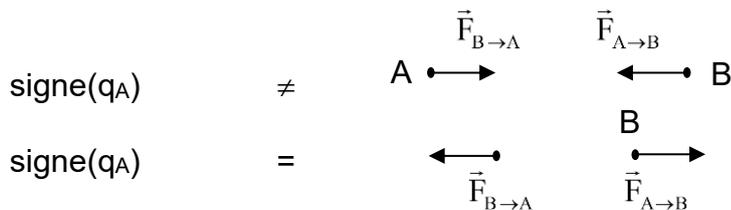
## II) L'interaction électrique

### Loi de Coulomb

Deux charges ponctuelles  $q_A$  et  $q_B$ , placées dans le vide ou dans l'air, séparées d'une distance  $d$ , exercent l'une sur l'autre des forces  $\vec{F}_{A \rightarrow B}$  et  $\vec{F}_{B \rightarrow A}$ , de même direction, de sens opposés et de même valeur :

$$\boxed{F_{A \rightarrow B} = F_{B \rightarrow A} = k \frac{|q_A \cdot q_B|}{d^2}} \quad q_A \text{ et } q_B \text{ en Coulombs ; } d \text{ en m ; } k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ SI}$$

Ces forces sont attractives si les charges sont de signes contraires et répulsives si les charges sont de même signe.



L'interaction électrique est responsable de la cohésion des atomes, des molécules et des phases condensées (solides et liquides).

## III) Différences et analogies avec l'interaction gravitationnelle

### Loi de Newton (vue en seconde)

Deux corps ponctuels (masse en un point), de masse  $m_A$  et  $m_B$ , séparés d'une distance  $d$ , exercent l'un sur l'autre des forces toujours attractives  $\vec{F}_{A \rightarrow B}$  et  $\vec{F}_{B \rightarrow A}$ , de même direction, de sens opposés et de même valeur :

$$\boxed{F_{A \rightarrow B} = F_{B \rightarrow A} = G \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}} \quad m_A \text{ et } m_B \text{ en kg ; } d \text{ en m ; } G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$$



Comparaison :

- interaction entre 2 corps A et B avec forces de même intensité sur A et sur B
- force proportionnelle au produit des caractéristiques (charges ou masses) de chaque corps A et B
- force inversement proportionnelle au carré de la distance séparant les corps.