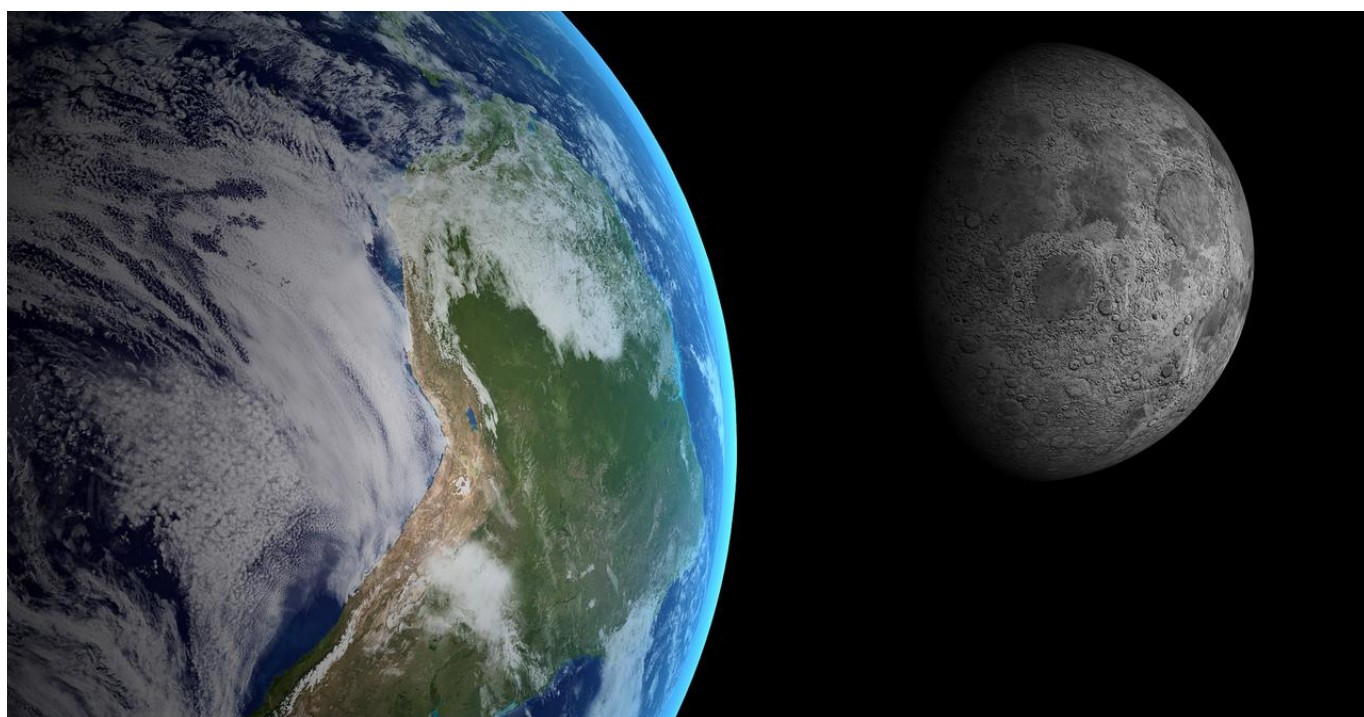




LES INTERACTIONS FONDAMENTALES

PREMIERE PARTIE : LES QUATRE INTERACTIONS CONNUES

Interaction	Particules concernées	Portée	Intensité	Caractéristique	Exemple
Gravitationnelle					
Électromagnétique					
Nucléaire forte	Quarks et gluons	10^{-15} m	Très forte	Lie fortement les quarks et nucléons	Cohésion du noyau atomique
Nucléaire faible	Leptons et quarks	10^{-18} m	Faible	Responsable de certaines désintégrations	Désintégration bêta

DEUXIÈME PARTIE : LES FORCES ELECTROSTATIQUES ET GRAVITATIONNELLES

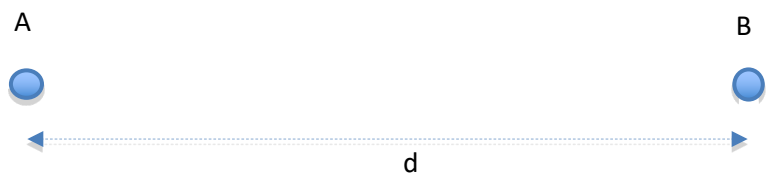
1) La charge électrostatique

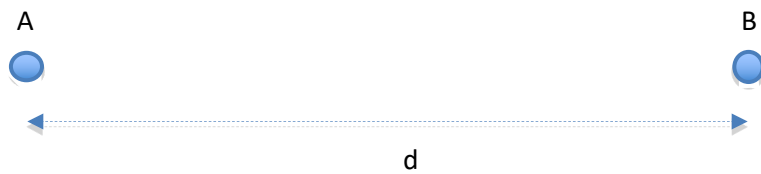
🔗 Déjà dans l'Antiquité, on savait qu'en frottant un morceau d'ambre avec de la fourrure ou de la laine, il pouvait attirer à lui des objets légers. Cette attraction a pour origine les propriétés électriques de la matière.

Selon les matières mises en jeu, une attraction ou une répulsion peuvent être observées. Il existe deux caractères électriques, liés à deux types de charges électriques : positive et négative.

Des charges de même signe se repoussent alors que des charges de signes opposés s'attirent. Toute charge est égale à un multiple de la charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C. L'unité du système international de la charge est le **coulomb**, noté C :

- un électron porte une charge de $-e$ et un proton une charge de $+e$;
- la cohésion de la matière est assurée par les charges des particules qui la constituent, même si la matière est lacunaire.





2) La loi de Coulomb

Au XVIII^e siècle, **Charles-Augustin Coulomb** (1736-1806) effectue des mesures de forces électrostatiques sur des sphères chargées à l'aide d'une balance de torsion.

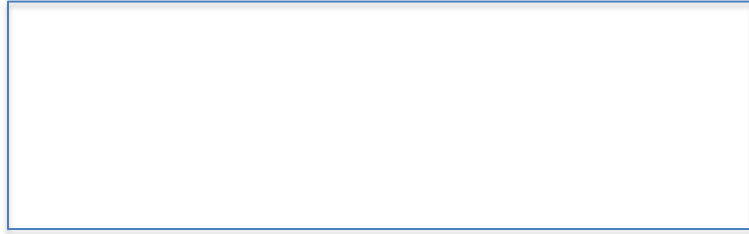
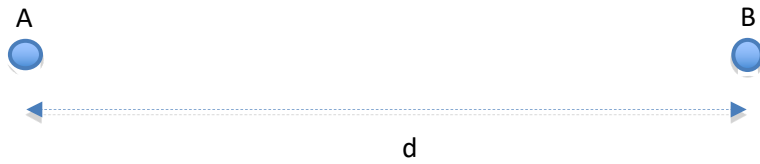
Il démontre que la valeur de cette force F_e est proportionnelle aux charges électriques mises en jeu, et proportionnelle à l'inverse du carré de la distance séparant le centre des sphères :



 *Application* : Calcul de la force électrostatique du proton sur l'électron dans l'atome d'hydrogène

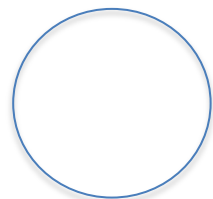
- Distance moyenne entre le proton et l'électron: $d = 1 \times 10^{-10} \text{ m}$
- Constante de Coulomb: $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

3) La force gravitationnelle



 Calculer la force de gravitation $F_{A/B}$ qu'exerce un **objet A** de 1kg sur un **objet B** se 1kg séparés de 1m :

 Calculer la force de gravitation $F_{T/L}$ qu'exerce la Terre (T) sur un homme (A) de masse $m_A = 70\text{kg}$ à la surface de la Terre :

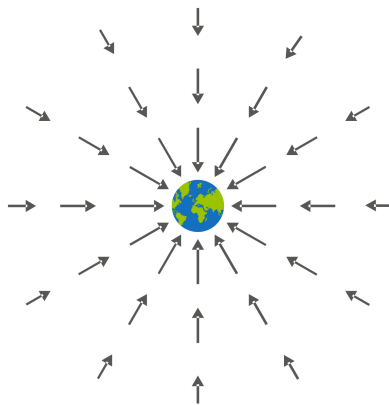


Rayon moyen de la Terre: $R_T = 6\,371\text{ km}$
Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24}\text{ kg}$

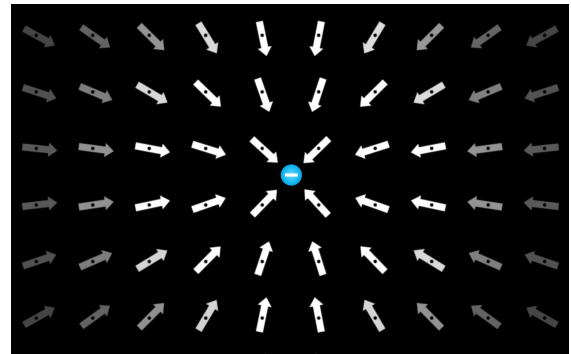
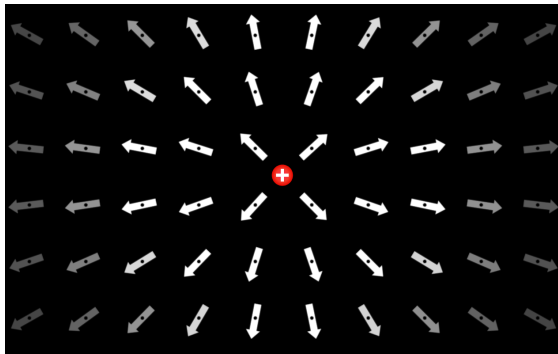
 En déduire la valeur de l'intensité de la pesanteur g à la surface de la Terre :

TROISIÈME PARTIE : CHAMPS ELECTROSTATIQUES ET GRAVITATIONNELS

1) Le champ gravitationnel créé par une masse

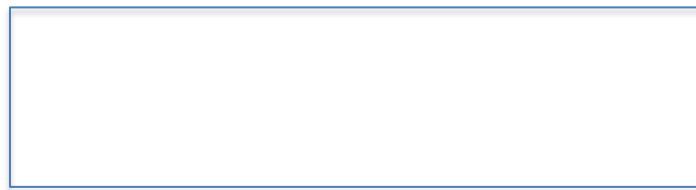


2) Le champ électrostatique créé par une charge

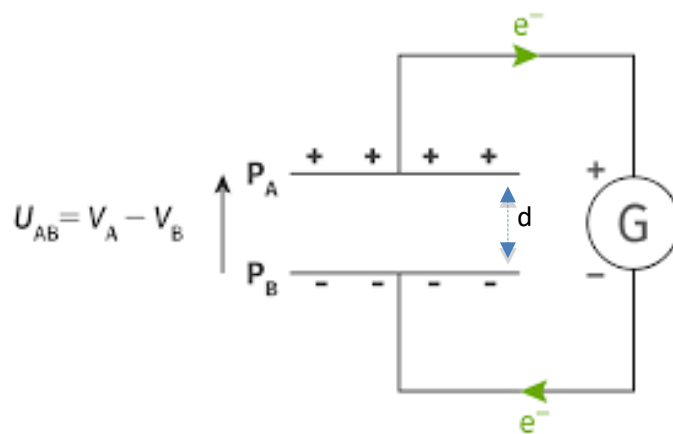


.....

.....



3) Le champ électrostatique créé entre deux plaques chargées



.....

.....

.....