Les interactions fondamentales à différentes échelles

Doc. 1 : Une histoire de prédominance.

Pour décrire l’univers, on peut avoir recours à trois interactions fondamentales. Un élève de lycée connaît déjà bien l’interaction gravitationnelle, il sait même déterminer son intensité en utilisant la loi de Newton. Dans l’infiniment grand, c’est elle qui prédomine. Mais il existe une autre interaction fondamentale avec laquelle tout lycéen s’est déjà amusé : l’interaction électromagnétique.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Prédominance | | |
| Système solaire | Atome  proton  \_ | Noyau de l’atome  protons |
| Interaction ………………………. | Interaction ………………………. | Interaction ………………………. |

Doc. 2 : L’interaction électromagnétique – CEA Jeunesse.

**L’interaction électromagnétique se manifeste sous deux formes, la force électrique et la force magnétique.** La première régit les phénomènes électriques comme la foudre, les cheveux qui se dressent sur la tête quand il y a de l’électricité dans l’air, et la deuxième, les phénomènes magnétiques comme la boussole, les électroaimants, etc. La force magnétique est un effet provenant du mouvement des charges électriques, ainsi une boussole est perturbée par les éclairs d’un orage. Cette interaction fait se repousser deux charges électriques de même signe (deux protons, par exemple), et s’attirer deux charges de signes opposés (un électron et un noyau). Elle porte à l’infini, mais elle est quatre fois plus faible à distance double (loi de “l’inverse carré de la distance”**). Elle sous-tend les propriétés chimiques des atomes.**

**Doc. 3 : Introduction à l’électrostatique : loi de Coulomb – Wikiversité.**

Entre deux charges électriques *q* et *q'* séparées par une distance *d* s'exerce une force (électrostatique) d'intensité :

Dans cette formule :

* les charges électriques *q* et *q'* s'expriment en **coulombs** (sans la majuscule). Le coulomb est l'unité de charge électrique, en l'honneur de Charles de Coulomb.
* la distance *d* s'exprime en mètres
* la force *F* s'exprime en newtons. Chacune des deux charges exerce l'une sur l'autre une force de même intensité ; selon le signe des charges, elles s'attirent ou se repoussent.
* la constante k est appelée **constante de Coulomb** et vaut environ 9×109 en unités du système international.

A l’aide de vos connaissances personnelles et des documents fournis, construisez un simulateur permettant de calculer les intensités des interactions gravitationnelle et électrostatique entre deux objets et utilisez-le pour compléter puis analyser le tableau du document 1.