

Chapitre 3 : Interactions, forces et champs

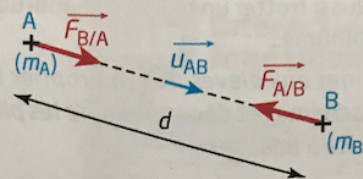
Correction Activité documentaire n°3.2 :
Deux interactions fondamentales

Isaac Newton (1642-1727), physicien anglais, énonce la loi d'interaction gravitationnelle en 1687 et Charles-Augustin Coulomb (1736-1806), officier, ingénieur et physicien français énonce sa loi cent ans plus tard.

Quelles sont les analogies et les différences entre les interactions gravitationnelle et électrostatique ?

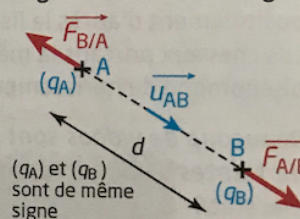
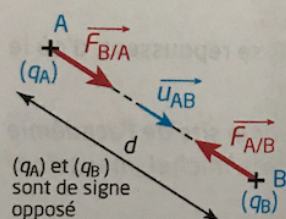
La portée est illimitée pour les deux interactions. Et la direction des forces qui modélisent l'interaction est donnée par la droite qui relie les deux points matériels.

Interaction gravitationnelle :



Interaction électrique : 1^{er} cas → les charges sont de signes opposés.

2^{ème} cas → les charges sont de même signe.



2. Réaliser

– Force de gravitation : $F_g = G \times \frac{m \times m}{d^2}$.

$$F_g = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1,67 \times 10^{-27} \times 1,67 \times 10^{-27}}{(1 \times 10^{-8})^2} = 2 \times 10^{-48} \text{ N.}$$

– Force électrostatique : $F_e = k \times \frac{q \times q}{d^2}$.

$$F_e = 9,0 \times 10^9 \times \frac{1,60 \times 10^{-19} \times 1,60 \times 10^{-19}}{(1 \times 10^{-8})^2} = 2 \times 10^{-12} \text{ N.}$$

L'usage de la calculatrice est souvent difficile pour les élèves, les formules nécessitent un entraînement et génèrent beaucoup de questions. La distance indiquée avec un chiffre significatif permet de se focaliser sur l'interprétation des valeurs.

3. Valider

a. Les deux interactions ont une portée infinie mais la matière étant globalement neutre à l'échelle astronomique, l'interaction électrostatique ne joue plus aucun rôle. Donc l'interaction gravitationnelle prédomine à l'échelle astronomique et l'interaction électrostatique à l'échelle humaine et atomique.

b. L'interaction gravitationnelle est toujours attractive et celle électrostatique est soit attractive (2 charges électriques de signes opposés) soit répulsive (2 charges électriques de même signe).

4. Communiquer (ORAL)

ANALOGIES	DIFFÉRENCES	
	Interaction gravitationnelle	Interaction électrostatique
Variation en $\frac{1}{d^2}$	Application entre deux points matériels de masses respectives m_A et m_B	Application entre deux points matériels de charges respectives q_A et q_B
Portée illimitée	Prépondérance à l'échelle astronomique	Prépondérance à l'échelle humaine, atomique
Forces représentées par des vecteurs de même direction	Toujours attractive	Attractive ou répulsive