

Interaction gravitationnelle et électrostatique

	Loi d'interaction gravitationnelle de Newton	Loi de Coulomb (électrostatique)
	Deux corps A et B possédant une masse m_A , m_B sont en interaction gravitationnelle	Deux corps A et B portant une charge électrique q_A , q_B sont en interaction électrostatique
Schématisation		<p>A et B ont des charges de même signe.</p> <p>A et B ont des charges de signes opposés.</p>
Expression des forces	$\vec{F}_{A/B} = -G \cdot \frac{m_A \times m_B}{d^2} \cdot \vec{u}_{AB} \quad \text{et} \quad \vec{F}_{B/A} = -\vec{F}_{A/B}$ <p style="text-align: center;">Valeur : $F_{A/B} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$</p>	$\vec{F}_{A/B} = k \cdot \frac{q_A \times q_B}{d^2} \cdot \vec{u}_{AB} \quad \text{et} \quad \vec{F}_{B/A} = -\vec{F}_{A/B}$ <p style="text-align: center;">Valeur : $F_{A/B} = k \cdot \frac{ q_A \cdot q_B }{d^2}$</p>
Analogies	<p>Les forces sont représentées par des vecteurs de même direction (représentée par la droite en pointillés joignant les centres des 2 corps)</p> <p>Valeur des forces :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ proportionnelle au produit des masses / proportionnelle au produit des charges des corps ➤ inversement proportionnelle au carré de la distance d séparant les centres des corps 	
Différences	Interaction toujours attractive	Interaction attractive si charges de signes opposés ($q_A \times q_B < 0$) Interaction répulsive si charges de mêmes signes ($q_A \times q_B > 0$)
	Prédominante à l'échelle astronomique	Prédominante de l'échelle atomique à l'échelle humaine
Champs	<p>Une particule massique ou/et chargée provoque par sa présence dans l'espace une modification locale des propriétés du milieu. Cette modification de l'espace se traduit mathématiquement par la présence d'un champ vectoriel.</p>	
	<p>Champ de gravitation : $\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$</p> <p>$\vec{g} = k \cdot \frac{Q}{d^2} \vec{u}$</p> <p>Rque : à la surface de la Terre Le champ de gravitation = champ de pesanteur \vec{g} qui est uniforme localement</p> $g = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} = 9,81 m \cdot s^{-2}$	<p>Champ électrostatique : $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$</p> <p>$\vec{E} = k \cdot \frac{Q}{d^2} \vec{u}$</p> <p>Rque : entre les armatures d'un condensateur le champ électrique \vec{E} est uniforme. $E = \frac{U}{d}$</p>

Interaction gravitationnelle et électrostatique

Forces	<p>Force de gravitation dans un champ de gravitation \vec{G}</p> <p>Soit une masse m, elle crée un champ gravitationnel à la distance d. Son expression vectorielle est :</p> $\vec{G} = k \cdot \frac{Q}{d^2} \vec{u}$ <p>La force gravitationnelle subie par une masse m placée dans ce champ à la même distance d s'écrit :</p> $\vec{F} = m \times \vec{G}$ <p>Le sens de la force est toujours dans le même sens que le champ</p>	<p>Force électrostatique dans un champ électrostatique \vec{E}</p> <p>Soit une charge Q, elle crée un champ électrostatique à la distance d. Son expression vectorielle est : $\vec{E} = k \cdot \frac{Q}{d^2} \vec{u}$</p> <p>La force électrostatique subie par une charge q placée dans ce champ à la même distance d s'écrit :</p> $\vec{F} = q \times \vec{E}$ <p>Le sens de la force dépend du signe de la charge q.</p> <p>Si $q < 0$ \vec{F} et \vec{E} sont dans des sens opposés Si $q > 0$ \vec{F} et \vec{E} sont dans le même sens</p>
---------------	---	--

Point méthode: Représenter une force

Attention : ne pas confondre la valeur d'une force et le vecteur force !!!!!

La **valeur d'une force** est notée F (« F sans la flèche ») et est une **grandeur POSITIVE** qui s'exprime en Newton.

Exemples : $F_g = G \frac{m_A \times m_B}{d^2}$ ou $F_e = k \frac{|q_A \times q_B|}{d^2}$

Le **vecteur force** représente à la fois la **valeur** de la force mais aussi la **direction** et le **sens**. Ce vecteur est noté \vec{F} (« F avec une flèche ».)

Comment représenter une force électrostatique ?

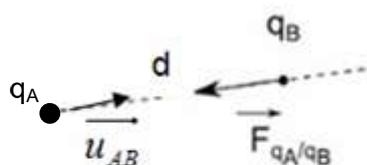
- Repérer l'objet qui crée la force (A) et repérer le système d'étude qui subit la force (B).
- La force exercée par A **sur** B est notée $\vec{F}_{A/B}$ et est représentée **sur** le système qui subit la force B, son point d'application est donc sur B.
- Ecrire l'expression vectorielle, $\vec{F}_{A/B} = k \frac{q_A \cdot q_B}{d^2} \vec{u}_{AB}$
- Sur le schéma, noter un vecteur unitaire \vec{u}_{AB} .
- Faire un schéma de la situation et représenter le vecteur force $\vec{F}_{A/B}$ dans le sens correspondant à une attraction ou à une répulsion.

Répulsion si les 2 charges ont le même signe c'est-à-dire si le produit $q_A \cdot q_B > 0$

donc $\vec{F}_{A/B}$ et \vec{u}_{AB} ont le même sens

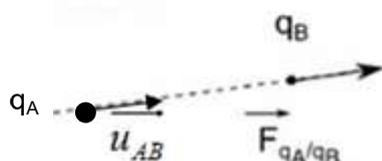
Attraction si les 2 charges ont des signes opposés c'est-à-dire si le produit $q_A \cdot q_B < 0$

donc $\vec{F}_{A/B}$ et \vec{u}_{AB} sont de sens contraire



$q_A \cdot q_B < 0$

$\vec{F}_{A/B}$ et \vec{u}_{AB} de sens contraire



$q_A \cdot q_B > 0$

$\vec{F}_{A/B}$ et \vec{u}_{AB} de même sens