

I/ Représentation d'une force (rappels de seconde)**Doc 1 : Représentation des forces**

Regarder les vidéos suivantes et répondre aux questions

1. Comment sont modélisés les systèmes d'étude en physique ? (Système d'étude = objet que l'on étudie)
2. Comment sont représentés les forces en physique ?
3. Donner les caractéristiques du vecteur force.
4. Est-ce que la force d'attraction gravitationnelle est une force de contact ou une force à distance ?
5. Sur un schéma (sans soucis d'échelle) modéliser la force qu'exerce la Terre sur la Lune.

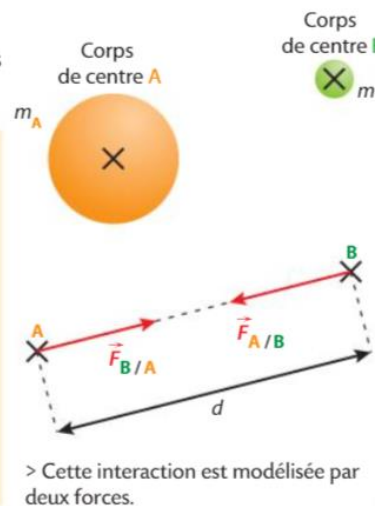
II/Force de gravitation**Document 2 : Rappels de seconde sur la force d'attraction gravitationnelle**

• Dans l'Univers, les corps sont en interaction attractive sous l'effet de leurs masses : c'est l'**interaction gravitationnelle** (schéma A).

Un corps A de masse m_A exerce sur un corps B, de masse m_B , situé à la distance d du corps A, une force $\vec{F}_{A/B}$ appelée **force de gravitation**. Cette force est exprimée par la relation vectorielle :

$$\vec{F}_{A/B} = -G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2} \vec{u}_{A \rightarrow B}$$

G en $N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$ m en kg
 Valeur en N d en m Vecteur unitaire orienté de A vers B



Avec G , la constante gravitationnelle tel que $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$

Remarque : Les vecteurs sont repérés par une flèche. Un vecteur à une direction, un sens, et une norme.

Caractéristique de la force $\vec{F}_{A/B}$:

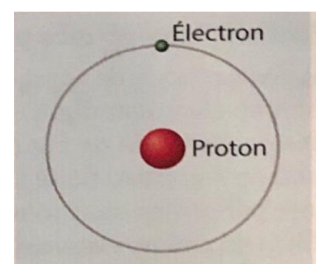
Direction : celle de la droite (AB) passant par les centres des corps A et B

Sens : vers le corps attracteur

Norme : $F_{A/B} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$

Document 3: Atome d'hydrogène

Pour représenter l'atome d'hydrogène on utilise parfois le modèle planétaire. L'atome est constitué d'un proton central autour duquel un électron gravite. La distance proton-électron vaut : $5,3 \times 10^{-11} m$.



	Electron	Proton
Charge électrique	$-e = -1,602 \times 10^{-19} C$	$e = 1,602 \times 10^{-19} C$
Masse	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} kg$	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} kg$

Etude de la force gravitationnelle

- Cette force gravitationnelle peut-elle être répulsive ?
- Sur votre feuille recopier le schéma simplifié de l'atome d'hydrogène indiquer un vecteur unitaire allant du proton vers l'électron noté : $\vec{u}_{p \rightarrow e}$
- En tenant compte du vecteur unitaire écrire l'expression de $\vec{F}_{e/p}$ et $\vec{F}_{p/e}$
- Calculer la norme (valeur) de la force qu'exerce le proton sur l'électron noté $F_{p/e}$
- Que pouvez-vous dire de la norme de la force qu'exerce l'électron sur le proton noté $F_{e/p}$
- Que peut-on dire de ces 2 vecteurs ? Et de leurs normes ?

III/ Force électrostatique

Document 4 : Forces électrostatiques entre particules chargées

Un corps A, de charge q_A exerce sur un corps B, de charge q_B situé à la distance d du corps A, une **force électrostatique** $\vec{F}_{A/B}$.
L'expression de cette force est définie par la **loi de COULOMB** :

k en $N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$ q en C

$\vec{F}_{A/B} = k \times \frac{q_A \times q_B}{d^2} \vec{u}_{A \rightarrow B}$

Valeur en N d en m Vecteur unitaire orienté de A vers B

A et B ont des charges de même signe
A et B ont des charges de signes opposés

① $\vec{F}_{B/A}$ et $\vec{F}_{A/B}$ (répulsion)
② $\vec{F}_{B/A}$ et $\vec{F}_{A/B}$ (attraction)

> L'interaction électrostatique est :
– répulsive si les deux charges sont de même signe ① ;
– attractive si les charges sont de signes opposés ②.

k : constante de Coulomb = $8,99 \cdot 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$

$\vec{u}_{A \rightarrow B}$ est un vecteur unitaire, de norme 1, servant à indiquer la direction et le sens de la force.

Caractéristique de la force $\vec{F}_{A/B}$:

- Direction : celle de la droite (AB) passant par les centres des corps A et B
- Sens : attractive (charges de signes opposés) ou répulsive (charges de même signe)
- Norme : $F_{A/B} = k \times \frac{|q_A| \times |q_B|}{d^2}$ la norme d'une force c'est sa valeur, son intensité, modélisée par la taille de la flèche

La force électrostatique \vec{F}_e exercée par le proton sur l'électron

- Est-ce que cette force est attractive ou répulsive ? Justifier
- En tenant compte du vecteur unitaire écrire l'expression de $\vec{F}_{ec\ p/e}$ et $\vec{F}_{ep\ p/e}$. Commentez .
- Calculer la norme de la force qu'exerce le proton sur l'électron noté $F_{ep\ p/e}$
- Que pouvez-vous dire de la force qu'exerce l'électron sur le proton noté $F_{ec\ p/e}$

IV/ Comparaison des 2 forces.

Dans cette partie on note \vec{F}_g la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce le proton sur l'électron et \vec{F}_e la force électrostatique qu'exerce le proton sur l'électron

- Donner l'ordre de grandeur de F_e , F_g et calculer le rapport $\frac{F_e}{F_g}$ et commenter.
- Sur le schéma représenter cette force \vec{F}_e avec l'échelle $1cm = 10^{-8} N$.
- Peut-on représenter \vec{F}_g ?

V/ Bilan

	Gravitation	Electrostatique
Schema		
Agit sur		
Système qui génère le champ		
Système qui subit le champ		
Norme de la force		
Expression vectorielle de la force		

<u>A la fin de la séance je dois savoir :</u>	A	PA	NA
<ul style="list-style-type: none">- Représenter une force avec un vecteur- Connaître les caractéristiques d'un vecteur- Différencier valeur d'une force et vecteur force- Calculer la force d'attraction gravitationnelle entre 2 corps- Savoir ce qu'est une charge électrique sa notation et son unité- Savoir calculer la force électrostatique (force de coulomb)- Utiliser le vecteur unitaire pour discuter du sens d'un vecteur et son signe.- Citer les analogies entre la loi de Coulomb et la loi d'interaction gravitationnelle.			