

Nom :

Prénom :

Classe :

Contrôle de sciences physiques du jeudi 11 janvier 2018

La notation prendra en compte la qualité des schémas et de la rédaction, ainsi que de la justification des résultats.

Formulaire :

Loi de la gravitation universelle

$$F = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

Loi de Coulomb

$$F = k \cdot \frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$$

Données :

Intensité de la pesanteur $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Constante de gravitation $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Constante de Coulomb $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{C}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Masse de l'électron : $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Charge élémentaire : $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Préfixe et puissance de dix :

préfixe	giga	mega	kilo	centi	milli	micro	nano	pico	femto
abréviation	G	M	k	c	m	μ	n	p	f
valeur	10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

1. Interaction gravitationnelle

- Calculer l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur un satellite de masse $m_{\text{sat}} = 652 \text{ kg}$.
- Quelle est la valeur de la force exercée par le satellite sur la Terre ?
- Représenter ces deux forces sur un schéma.

Données. Distance satellite-Terre : 42 200 km. Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

2. Solide ionique

Dans un cristal ionique de chlorure d'ammonium ($\text{Cl}^- + \text{NH}_4^+$) la distance entre les anions et les cations qui sont en contact est égale à 336 pm.

- Rappeler ce que l'on appelle un cristal ionique.
- Calculer l'intensité de la force d'attraction électrostatique entre les anions et les cations en contact dans le cristal.

3. Comparaison entre les interactions

1. Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle entre deux grains de sable, de même masse $m = 10 \text{ g}$, distants d'une distance $d = 1,0 \text{ cm}$.

On suppose que ces deux grains sont électrisés et qu'ils portent respectivement une charge q et une charge $-q$.

2. Donner l'expression de l'intensité de la force électrique entre ces deux grains.

3. a. Quelle devrait être la valeur de la charge q pour que la force d'attraction gravitationnelle et la force d'attraction électrique aient même valeur ?

b. Comparer cette charge q à la charge élémentaire.

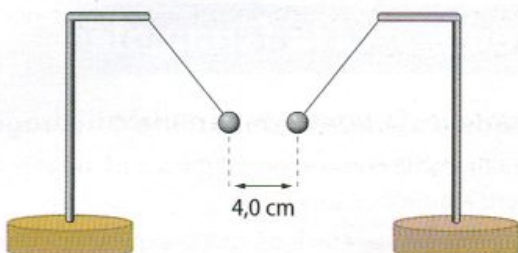
c. En déduire quelle est l'interaction prédominante à cette échelle.

4. Pourquoi avoir choisi de supposer que les charges étaient de signes opposés ?

4. Pendule électrostatique

Les sphères de deux pendules électrostatiques sont chargées à l'aide d'une machine appelée machine de Wimshurst. Elles portent, en valeur absolue, la même charge q . La masse du fil est négligeable devant la masse $m = 5,0 \text{ g}$ de chaque boule.

On approche les deux pendules l'un de l'autre et on obtient le résultat décrit sur le schéma :



L'angle entre le fil de chaque pendule et la verticale est égale à 45° . Dans ce cas, l'intensité de la force électrostatique entre les sphères est égale au poids des pendules.

On rappelle que l'expression du poids en fonction de la masse est donnée par $p = m \cdot g$

- Le poids de chacun des pendules est égale à $5,4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. Retrouver cette valeur par le calcul.
- Exprimer la valeur de la force électrostatique en fonction de la charge q et de la distance entre les deux pendules.
- En déduire la valeur absolue de la charge q portée par les pendules.
- Que peut-on dire du signe des charges portées par chacun des pendules.

Nom :

Prénom :

Classe :

Contrôle de sciences physiques du jeudi 11 janvier 2018

La notation prendra en compte la qualité des schémas et de la rédaction, ainsi que de la justification des résultats.

Formulaire :

Loi de la gravitation universelle

$$F = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

Loi de Coulomb

$$F = k \cdot \frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$$

Données :

Intensité de la pesanteur $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Constante de gravitation $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Constante de Coulomb $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{C}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Masse de l'électron : $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Charge élémentaire : $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Préfixe et puissance de dix :

préfixe	giga	mega	kilo	centi	milli	micro	nano	pico	femto
abréviation	G	M	k	c	m	μ	n	p	f
valeur	10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

1. Interaction gravitationnelle

- Calculer l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur un satellite de masse $m_{\text{sat}} = 562 \text{ kg}$.
- Quelle est la valeur de la force exercée par le satellite sur la Terre ?
- Représenter ces deux forces sur un schéma.

Données. Distance satellite-Terre : 42 200 km. Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

2. Solide ionique

Dans un cristal ionique de cyanure de césium ($\text{CN}^- + \text{Cs}^+$) la distance entre les anions et les cations qui sont en contact est égale à 368 pm.

- Rappeler ce que l'on appelle un cristal ionique.
- Calculer l'intensité de la force d'attraction électrostatique entre les anions et les cations en contact dans le cristal.

3. Comparaison entre les interactions

1. Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle entre deux grains de sable, de même masse $m = 10 \text{ g}$, distants d'une distance $d = 1,0 \text{ cm}$.

On suppose que ces deux grains sont électrisés et qu'ils portent respectivement une charge q et une charge $-q$.

2. Donner l'expression de l'intensité de la force électrique entre ces deux grains.

3. a. Quelle devrait être la valeur de la charge q pour que la force d'attraction gravitationnelle et la force d'attraction électrique aient même valeur ?

b. Comparer cette charge q à la charge élémentaire.

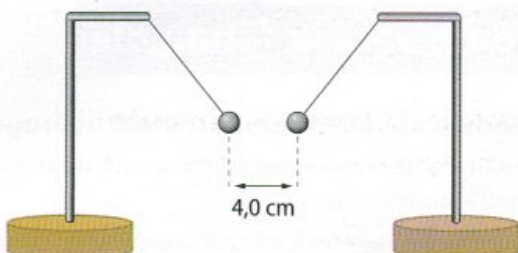
c. En déduire quelle est l'interaction prédominante à cette échelle.

4. Pourquoi avoir choisi de supposer que les charges étaient de signes opposés ?

4. Pendule électrostatique

Les sphères de deux pendules électrostatiques sont chargées à l'aide d'une machine appelée machine de Wimshurst. Elles portent, en valeur absolue, la même charge q . La masse du fil est négligeable devant la masse $m = 5,0 \text{ g}$ de chaque boule.

On approche les deux pendules l'un de l'autre et on obtient le résultat décrit sur le schéma :



L'angle entre le fil de chaque pendule et la verticale est égale à 45° . Dans ce cas, l'intensité de la force électrostatique entre les sphères est égale au poids des pendules.

On rappelle que l'expression du poids en fonction de la masse est donnée par $p = m \cdot g$

- Le poids de chacun des pendules est égale à $6,4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. Retrouver cette valeur par le calcul.
- Exprimer la valeur de la force électrostatique en fonction de la charge q et de la distance entre les deux pendules.
- En déduire la valeur absolue de la charge q portée par les pendules.
- Que peut-on dire du signe des charges portées par chacun des pendules.