

# Correction DS Chapitre 3- Interactions et champs / 1<sup>ère</sup> Spé PC

Durée : 60 min

80 min (1/3 temps)

Calculatrice autorisée

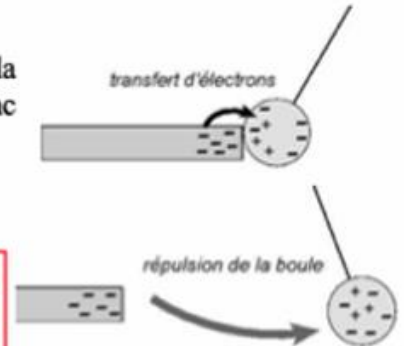
## I- Électrisation par contact. (2 points) ♥

### • Electrification par contact

Un pendule est attiré par une règle chargée négativement. Si le pendule touche la règle, celle-ci transfère ses électrons excédentaires au pendule. Ce dernier va donc se charger négativement après le contact.

Si l'on approche de nouveau une règle chargée négativement, celle-ci va donc repousser le pendule, chargé négativement aussi.

**Lors d'une électrisation par contact, un objet chargé mis en contact avec un autre objet, lui transfère directement (sans frottement) une partie de ses électrons.**



## II- L'atome d'iode (8 points)

### Solution rédigée

**1.a.** La masse molaire est  $M_I = 126,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  donc la masse d'un atome est

$$\frac{126,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 2,11 \times 10^{-22} \text{ g. En négligeant la masse des électrons par rapport}$$

à celle des nucléons, la masse du noyau de cet atome est :

$$m_I = 2,11 \times 10^{-22} \text{ g soit } m_I = 2,11 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

**b.** Le nombre de protons dans un noyau d'iode est  $Z = 53$ , les neutrons ne sont pas chargés donc la charge du noyau est :

$$q_I = 53 \times 1,60 \times 10^{-19} \text{ C} = 8,48 \times 10^{-18} \text{ C}$$

• On utilise le **Réflexe 1**.

Rappel de l'expression vectorielle

Écriture de la valeur de la force

**2.a.** La force gravitationnelle exercée par le noyau sur un électron périphérique

$$\text{est : } \vec{F}_g = -G \times \frac{m_I \times m_e}{d^2} \vec{u}_{I \rightarrow e}$$

Sa valeur, positive, est :  $F_g = G \times \frac{m_I \times m_e}{d^2}$

Calcul de cette valeur en convertissant les picomètres en mètres

On utilise le Réflexe 1.

Rappel de l'expression vectorielle

Écriture de la valeur de la force

Calcul de cette valeur en convertissant les picomètres en mètres

$$F_g = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \times \frac{2,11 \times 10^{-25} \text{ kg} \times 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}}{(140 \times 10^{-12} \text{ m})^2} = 6,5 \times 10^{-46} \text{ N}$$

b. La force électrostatique exercée par le noyau sur un électron périphérique

$$\text{est : } \vec{F}_e = k \times \frac{q_1 \times q_e}{d^2} \vec{u}_{1 \rightarrow e}$$

$$\text{Sa valeur, positive, est : } F_e = k \times \frac{|q_1| \times |q_e|}{d^2}$$

$$F_e = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2} \times \frac{8,48 \times 10^{-18} \text{ C} \times 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}}{(140 \times 10^{-12} \text{ m})^2} = 6,2 \times 10^{-7} \text{ N}$$

3. On compare ces deux valeurs en calculant leur rapport :

$$\frac{F_e}{F_g} = \frac{6,2 \times 10^{-7} \text{ N}}{6,5 \times 10^{-46} \text{ N}} = 9,5 \times 10^{38}$$

La valeur de la force d'interaction électrostatique est environ  $10^{39}$  fois plus grande que celle de la force d'interaction gravitationnelle. C'est donc la force électrostatique qui prédomine à l'échelle de l'atome.

### III- Comparer des champs de gravitation (4 points)

#### UNE SOLUTION

1. L'expression de la norme de la force exercée par la Terre modélisée par un point matériel T sur un point matériel O de masse  $m$  situé à la surface de la Terre est :

$$F_{T/O} = G \times \frac{m \times M_T}{R_T^2}$$

L'expression de la norme du champ de gravitation créé par la Terre à sa surface est :

$$g_T = \frac{F_{T/O}}{m} = F_{T/O} \times \frac{1}{m} = G \times \frac{m \times M_T}{R_T^2} \times \frac{1}{m} = G \times \frac{M_T}{R_T^2}$$

$$\text{A.N. : } g_T = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \times \frac{5,97 \times 10^{24} \text{ kg}}{(6,38 \times 10^6 \text{ m})^2} = 9,78 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

2. L'expression de la norme de la force exercée par la Lune modélisée par un point matériel L sur un point matériel O de masse  $m$  situé à la surface de la Lune est :

$$F_{L/O} = G \times \frac{m \times M_L}{R_L^2}$$

L'expression de la norme du champ de gravitation créé par la Lune à sa surface est :

$$g_L = \frac{F_{L/O}}{m} = F_{L/O} \times \frac{1}{m} = G \times \frac{m \times M_L}{\left(\frac{R_T}{3,7}\right)^2} \times \frac{1}{m} = G \times \frac{M_L}{81} \times \left(\frac{3,7}{R_T}\right)^2 = \frac{3,7^2}{81} \times g_T$$

$$\text{A.N. : } g_L = \frac{3,7^2}{81} \times 9,78 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} = 1,7 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\text{3. Comparaison des valeurs obtenues : } \frac{g_T}{g_L} = \frac{9,78 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}}{1,7 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}} = 5,8 \approx 6$$

La norme du champ de gravitation sur la Lune est environ 6 fois plus faible que sur la Terre, ce qui l'empêche d'avoir une atmosphère.

#### RÉALISER

Écrire les unités dans les étapes intermédiaires peut être utile mais ce n'est pas du tout obligatoire. L'unité est par contre indispensable dans l'écriture finale du résultat.

#### RÉALISER

La valeur du rayon est donnée en km, elle doit être exprimée en m. Utiliser la calculatrice pour faire le calcul sans oublier le carré au dénominateur. Ne pas oublier l'unité.

#### ANALYSER-RAISONNER

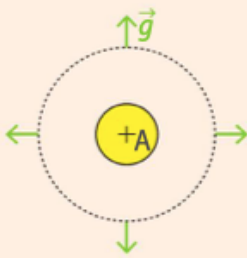
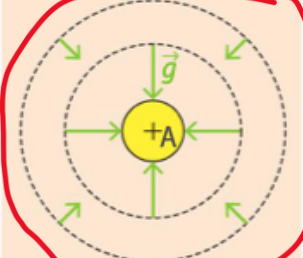
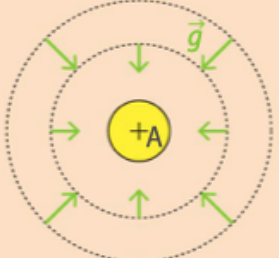
Traduire mathématiquement la phrase de l'énoncé relative aux données de la Lune.

#### VALIDER

Conclure avec une phrase en utilisant le résultat du calcul.

### IV- QCM (5,5 points) ♥

Pour chaque ligne, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s)

Une bille électrisée chargée positivement :	a perdu des électrons.	a acquis des électrons.	a acquis des protons.
Lorsqu'un corps subit une influence électrostatique :	sa charge électrique totale change.	sa charge électrique totale ne change pas.	il doit toucher un autre corps chargé.
L'interaction électrostatique est :	toujours attractive.	toujours répulsive.	parfois attractive, parfois répulsive.
Si la distance entre deux corps en interaction électrostatique double, alors :	la norme de la force est multipliée par 2.	la norme de la force est divisée par 2.	la norme de la force est divisée par 4.
Si la charge électrique de chaque corps est multipliée par 2, alors :	la norme de la force est multipliée par 2.	la norme de la force est divisée par 2.	la norme de la force est multipliée par 4.
La norme des forces gravitationnelles que deux corps exercent l'un sur l'autre est proportionnelle :	aux masses des corps en interaction.	aux charges électriques des corps en interaction.	au carré de la distance entre les centres des corps.
Le champ de gravitation créé en un point P par un astre sphérique de centre O :	est proportionnel à la masse de l'astre.	est proportionnel à la masse du corps placé en P.	est inversement proportionnel à $OP^2$ .
Quelle est l'allure du champ gravitationnel $\vec{g}$ créé par une étoile de centre A ?			
Le champ électrostatique créé en un point P par un corps ponctuel de charge électrique $q$ :	ne dépend pas de $q$ .	ne dépend pas de la distance entre P et le corps.	ne dépend pas de la charge électrique du corps placé en P.
Deux corps de charges électriques opposées sont placés en A et B. Une ligne de champ électrostatique les relie. Elle est orientée de A vers B.	La charge du corps placé en A est positive et celle du corps placé en B est négative.	La charge du corps placé en A est négative et celle du corps placé en B est positive.	Il est impossible de savoir où est la charge positive et où est la charge négative.
En tout point P d'une ligne de champ électrostatique :	le champ électrostatique est perpendiculaire à la ligne.	le champ électrostatique est tangent à la ligne.	la force subie par un électron en P est orientée dans le même sens que la ligne.