

# Forces et champs

## Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

*De plus, ce contrôle de physique-chimie de première sur les forces et les champs dure 55 minutes. De plus, la calculatrice est autorisée. Ensuite, le barème total est de 20 points ; la présentation, les unités et les chiffres significatifs sont pris en compte dans chaque question.*

**Données :** constante de gravitation  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$  ; constante de la loi de Coulomb  $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$  ; charge élémentaire  $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$  ; masse de la Terre  $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$  ; rayon de la Terre  $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$  ; intensité de la pesanteur à la surface de la Terre  $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

Donc, ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

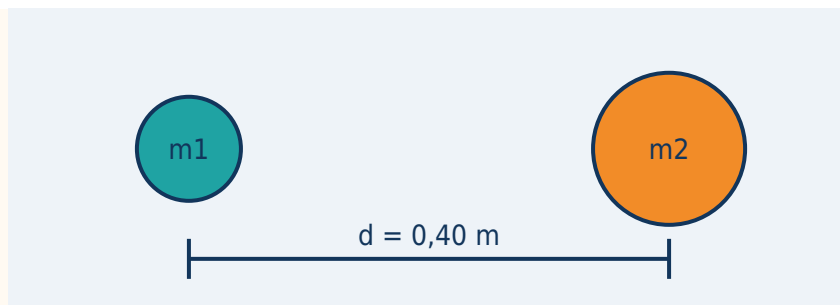
## Le sujet du contrôle sur les forces et les champs

### Exercice 1 : questions de cours (3 points)

1. Citer les quatre interactions fondamentales. (1 point)
2. Enfin, dans un noyau, les protons se repoussent électriquement. Quelle interaction assure pourtant la cohésion du noyau ? Quelle est sa portée approximative ? (1 point)
3. Vrai ou faux ? Justifier : « Deux charges électriques de même signe s'attirent. » (0,5 point)
4. Vrai ou faux ? Justifier : « La force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune est plus intense que celle exercée par la Lune sur la Terre. » (0,5 point)

### Exercice 2 : attraction entre deux sphères (5 points)

Ensuite, deux sphères homogènes, de masses  $m_1 = 2,0 \text{ kg}$  et  $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ , sont placées dans l'espace, loin de tout autre corps. Par ailleurs, la distance entre leurs centres est  $d = 0,40 \text{ m}$ .



Les deux sphères, représentées sans échelle.

1. Donner l'expression de la valeur  $F$  de la force gravitationnelle exercée par la sphère 1 sur la sphère 2. (1 point)
2. Calculer  $F$ . (1,5 point)
3. Calculer le poids de la sphère 1 à la surface de la Terre, puis le rapport  $F \div P_1$ . Que peut-on dire de l'interaction entre les sphères ? (1 point)
4. Reproduire le schéma et représenter les deux forces gravitationnelles exercées entre les sphères, avec une échelle de votre choix. (0,5 point)
5. Puis, on double la distance  $d$ . Par quel facteur la valeur  $F$  est-elle modifiée ? En déduire sa nouvelle valeur. (1 point)

### Exercice 3 : deux charges ponctuelles (5 points)

Ainsi, deux petites boules chargées A et B, assimilées à des charges ponctuelles  $q_A = +3,0 \text{ nC}$  et  $q_B = -5,0 \text{ nC}$ , sont fixées à une distance  $AB = 6,0 \text{ cm}$  dans l'air ( $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ ).



Les deux charges ponctuelles A et B.

1. Énoncer la loi de Coulomb et donner l'expression de la valeur  $F$  de la force électrique entre A et B. (1 point)
2. Calculer  $F$ . (1,5 point)
3. Par ailleurs, cette force est-elle attractive ou répulsive ? Justifier. (1 point)
4. Reproduire le schéma et représenter les forces exercées par A sur B et par B sur A. (0,5 point)
5. De plus, on remplace la charge de B par  $-10 \text{ nC}$  sans changer la distance. Par quel facteur la valeur de la force est-elle multipliée ? Donner sa nouvelle valeur. (1 point)

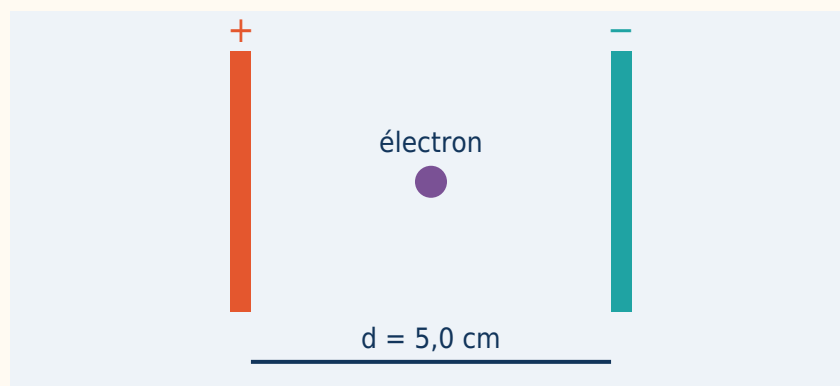
### Exercice 4 : la station spatiale en orbite (4 points)

Donc, une station spatiale décrit une orbite circulaire à l'altitude  $h = 400$  km au-dessus de la surface terrestre. Puis les astronautes à bord flottent dans la cabine.

1. Donner l'expression de l'intensité  $g(h)$  du champ de gravitation de la Terre à l'altitude  $h$ . (1 point)
2. Calculer  $g(h)$  pour  $h = 400$  km, puis comparer à la valeur à la surface de la Terre calculée avec la même expression. (1,5 point)
3. De quel pourcentage environ  $g$  a-t-il diminué par rapport à la surface ? (0,5 point)
4. Enfin, un élève affirme : « les astronautes flottent parce qu'il n'y a plus de gravité là-haut ». Critiquer cette affirmation. (1 point)

### Exercice 5 : électron entre deux plaques (3 points)

Ensuite, deux plaques métalliques parallèles, distantes de  $d = 5,0$  cm, sont reliées à un générateur qui impose entre elles la tension  $U = 400$  V. Ensuite, la plaque de gauche est reliée à la borne positive. Puis un électron se trouve entre les plaques.



Les plaques et l'électron, sans échelle.

1. Calculer la valeur  $E$  du champ électrique supposé uniforme entre les plaques. Reproduire le schéma et représenter le vecteur champ électrique. (1 point)
2. Calculer la valeur de la force électrique exercée sur l'électron. (1 point)
3. Représenter cette force sur le schéma et justifier son sens. (1 point)

## Tout le chapitre « Interactions fondamentales et champs » en première

- Le cours : Interactions fondamentales et champs
- Les exercices : Interactions fondamentales et champs
- Le corrigé des exercices : Interactions fondamentales et champs
- Le TP : Interactions fondamentales et champs
- Le corrigé du TP : Interactions fondamentales et champs

- Le QCM : Interactions fondamentales et champs
- Le corrigé du contrôle : Interactions fondamentales et champs

Chapitre précédent : Énergie potentielle et énergie mécanique (contrôle)

Chapitre suivant : Ondes mécaniques progressives (contrôle)

Retrouve aussi tous les contrôles de sciences physiques en première et le programme complet de sciences physiques en première.