

Forces et champs

Corrigé du contrôle - niveau 1re

Voici le corrigé détaillé du contrôle sur les forces et les champs. En outre, les points sont indiqués question par question, les résultats sont en gras. Comparez avec votre copie, repérez vos erreurs de méthode et vos oublis d'unités avant le prochain devoir.

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

Le corrigé détaillé avec le barème : forces et champs

Correction de l'exercice 1 : questions de cours (3 points)

1. Les quatre interactions fondamentales sont l'interaction **gravitationnelle**, l'interaction **électromagnétique** (dont l'interaction électrique), l'interaction **forte** et l'interaction **faible**. (1 pt)
2. Ensuite, la cohésion du noyau est assurée par l'**interaction forte**, attractive entre nucléons et plus intense que la répulsion électrique entre protons. Sa portée est très courte : **de l'ordre de 10^{-15} m**, soit la taille du noyau. (1 pt)
3. **Faux**. Deux charges de même signe se repoussent ; ce sont les charges de signes opposés qui s'attirent. (0,5 pt)
4. **Faux**. D'après le principe des actions réciproques, les deux forces ont la même valeur, la même direction et des sens opposés. (0,5 pt)

Exercice 2 corrigé : attraction entre deux sphères (5 points) : corrigé forces champs

1. $F = G \times m_1 \times m_2 \div d^2$. (1 pt)
2. $F = 6,67 \times 10^{-11} \times 2,0 \times 5,0 \div (0,40)^2 = 6,67 \times 10^{-10} \div 0,16 \approx 4,17 \times 10^{-9}$ N, soit **$F \approx 4,2 \times 10^{-9}$ N** (deux chiffres significatifs comme les données). (1,5 pt)
3. $P_1 = m_1 \times g = 2,0 \times 9,81 = 19,6$ N, donc $F \div P_1 = 4,17 \times 10^{-9} \div 19,6 \approx$ **$2,1 \times 10^{-10}$** . L'interaction gravitationnelle entre deux objets usuels est extrêmement faible : elle n'est perceptible que si l'une des masses est astronomique. (1 pt)
4. Deux flèches de même longueur sur la droite joignant les centres : la force de 1 sur 2 part du centre de la sphère 2 vers la sphère 1, la force de 2 sur 1 part du centre de la sphère 1 vers la sphère 2 (forces attractives, de même valeur). (0,5 pt)

5. F est inversement proportionnelle à d^2 : si d double, F est **divisée par 4**, donc $F' = 4,17 \times 10^{-9} \div 4 \approx \mathbf{1,0 \times 10^{-9} \text{ N}}$. (1 pt)

Correction de l'exercice 3 : deux charges ponctuelles (5 points)

1. Loi de Coulomb : deux charges ponctuelles exercent l'une sur l'autre des forces de même valeur, portées par la droite qui les joint, attractives si les charges sont de signes opposés, répulsives si elles sont de même signe, avec $F = k \times |q_A \times q_B| \div AB^2$. (1 pt)
2. $F = 9,0 \times 10^9 \times 3,0 \times 10^{-9} \times 5,0 \times 10^{-9} \div (6,0 \times 10^{-2})^2 = 1,35 \times 10^{-7} \div 3,6 \times 10^{-3} = 3,75 \times 10^{-5} \text{ N}$, soit $\mathbf{F \approx 3,8 \times 10^{-5} \text{ N}}$. (1,5 pt)
3. Puis, les charges sont de signes opposés : la force est **attractive**. (1 pt)
4. Également, la force de A sur B est dirigée de B vers A ; la force de B sur A est dirigée de A vers B ; les deux flèches ont la même longueur. (0,5 pt)
5. F est proportionnelle à $|q_B|$: la charge double, la force est **multipliée par 2**, soit $\mathbf{F' \approx 7,5 \times 10^{-5} \text{ N}}$. (1 pt)

Exercice 4 corrigé : la station spatiale en orbite (4 points) : corrigé forces champs

1. $g(h) = G \times M_T \div (R_T + h)^2$. (1 pt)
2. $R_T + h = 6,37 \times 10^6 + 4,00 \times 10^5 = 6,77 \times 10^6 \text{ m}$. $G \times M_T = 3,98 \times 10^{14} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$.
Donc $g(h) = 3,98 \times 10^{14} \div (6,77 \times 10^6)^2 \approx \mathbf{8,69 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}}$. À la surface : $g = 3,98 \times 10^{14} \div (6,37 \times 10^6)^2 \approx \mathbf{9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}}$. (1,5 pt)
3. $8,69 \div 9,81 \approx 0,886$: g a diminué d'environ **11 %**. (0,5 pt)
4. L'affirmation est fausse : à 400 km, le champ de gravitation vaut encore près de 90 % de sa valeur au sol. En outre, la station et les astronautes sont en **chute libre** autour de la Terre : soumis à la seule gravitation, ils tombent avec la même accélération, donc rien ne « pèse » sur le plancher : c'est l'impression d'apesanteur. (1 pt)

Correction de l'exercice 5 : électron entre deux plaques (3 points)

1. $E = U \div d = 400 \div 5,0 \times 10^{-2} = 8,0 \times 10^3 \text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$, soit $\mathbf{E = 8,0 \times 10^3 \text{ V}\cdot\text{m}^{-1}}$. Ainsi, le vecteur champ est horizontal, dirigé de la plaque positive (gauche) vers la plaque négative (droite). (1 pt)
2. $F = e \times E = 1,60 \times 10^{-19} \times 8,0 \times 10^3 = 1,28 \times 10^{-15} \text{ N}$, soit $\mathbf{F \approx 1,3 \times 10^{-15} \text{ N}}$. (1 pt)
3. Par ailleurs, la charge de l'électron est négative : la force est de sens **opposé** au champ, donc horizontale, dirigée vers la plaque positive (gauche). (1 pt)

Barème et conseils

Exercice	Thème	Points
1	Questions de cours	3
2	Interaction gravitationnelle	5
3	Loi de Coulomb	5
4	Champ de gravitation	4
5	Champ électrique uniforme	3
Total		20

De même, pour progresser, apprenez les deux expressions de force sous leur forme commune (une constante, deux grandeurs, divisées par d^2) et exercez-vous à convertir systématiquement les nanocoulombs, les centimètres et les kilomètres en unités du SI avant tout calcul. Dessinez toujours le sens d'une force avant de calculer : cela évite les erreurs de signe.

Parcours du corrigé et points à surveiller

Ensuite, pour bien utiliser ce corrigé de corrigé forces champs, voici comment le parcourir. D'abord, l'exercice 1 porte sur « questions de cours » et rapporte 3 points au total. Ensuite, l'exercice 2 porte sur « attraction entre deux sphères » et rapporte 5 points au total. Puis, l'exercice 3 porte sur « deux charges ponctuelles » et rapporte 5 points au total.

De plus, l'exercice 4 porte sur « la station spatiale en orbite » et rapporte 4 points au total. Par ailleurs, l'exercice 5 porte sur « électron entre deux plaques » et rapporte 3 points au total. Ainsi, chaque point perdu devient un exercice précis à retravailler.

Par conséquent, commencez par les questions qui rapportent le plus de points sur ce sujet. Enfin, reprenez le sujet complet en temps limité pour vérifier que les méthodes de corrigé forces champs sont acquises. En outre, justifiez chaque réponse par une phrase : le barème récompense autant le raisonnement que le résultat.

Retour au sujet du contrôle

Bien réviser avec corrigé forces champs

D'abord, refais le contrôle en conditions réelles avant de lire la correction. Ensuite, compare tes réponses avec le barème. Ainsi, tu repères les points qu'il faut encore revoir.

De plus, un travail régulier sur corrigé forces champs vaut mieux qu'une longue séance de dernière minute. Par exemple, refais un exercice raté quelques jours plus tard et vérifie que tu le réussis seul.

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 contrôle : Interactions fondamentales et champs

Chapitre précédent : Énergie potentielle et énergie mécanique (corrigé du contrôle)

Chapitre suivant : Ondes mécaniques progressives (corrigé du contrôle)

Retrouve aussi tous les corrigés du contrôle en première et le programme complet de sciences physiques en première.