

Mouvement et interactions — Forces

Physique-Chimie · Seconde
Contrôle n°1 · 55 min · sur 20

Exercice 1 — Le système et les forces

4 pts 10 min

Définir un système et recenser les forces

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un exercice de mécanique commence par une décision explicite, puis par un recensement. Une force mal nommée est une force qu'on ne saura pas placer.

1. Qu'est-ce que le système, et comment le modélise-t-on ? (1 pt)

L'objet dont on étudie le mouvement, modélisé par un point.

→ Cela revient à ignorer sa forme et sa rotation.

2. Quelles forces représente-t-on sur un diagramme ? (1 pt)

Uniquement celles exercées par l'extérieur sur le système.

→ Tout ce qui n'appartient pas au système est le milieu extérieur.

3. Que modélise une force, et quels renseignements porte sa flèche ? (1 pt)

Une interaction entre deux corps ; la flèche porte point d'application, direction, sens et valeur.

→ La valeur s'exprime en newtons.

4. Comment nomme-t-on correctement une force ? (1 pt)

En disant qui l'exerce sur qui : $\vec{F}_{\text{sol/livre}}$.

→ « La force du livre » ne veut rien dire.

Exercice 2 — Masse et poids

4 pts 11 min

Distinguer masse et poids

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux grandeurs que le langage courant confond, et qu'une seule lettre suffit à départager. L'une voyage inchangée d'un astre à l'autre, l'autre non.

1. Qu'est-ce que le poids, et quelles sont ses caractéristiques ? (1 pt)

La force d'attraction exercée par la Terre : verticale, vers le bas, appliquée au centre de l'objet.

→ Sa valeur est proportionnelle à la masse.

2. Écris la relation entre poids, masse et intensité de pesanteur. (1 pt)

$$P = m \times g$$

→ La masse en kilogrammes, le poids en newtons.

3. Que vaut g sur Terre et sur la Lune ? (1 pt)**Environ $9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur Terre et $1,6 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur la Lune.**

→ C'est ce qui fait varier le poids d'un astre à l'autre.

4. Laquelle des deux grandeurs change d'un astre à l'autre ? (1 pt)

Le poids ; la masse reste la même partout.

→ L'unité suffit à trancher : kilogramme pour l'une, newton pour l'autre.

Exercice 3 — La force gravitationnelle

4 pts 11 min

Appliquer la loi de gravitation

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux corps s'attirent, et la loi qui le décrit comporte une dépendance qu'on sous-estime toujours. C'est elle qui rend les effets de distance si brutaux.

1. De quoi la force gravitationnelle dépend-elle ? (1 pt)

De chacune des deux masses, et de l'inverse du carré de la distance.

→ Elle est proportionnelle aux masses.

2. Que devient la force si l'on double la distance ? (1 pt)

Elle est divisée par quatre.

→ C'est le carré du facteur de distance qui intervient.

3. Une sonde triple sa distance au centre d'une planète. Par quel facteur la force est-elle divisée ? (1 pt)

Par 9.

→ $3 \times 3 = 9$: c'est le facteur de distance qu'on élève au carré, pas la force.

4. Pourquoi cette dépendance est-elle l'essentiel de la loi ? (1 pt)

Parce qu'un petit changement de distance produit un grand changement de force.

→ Une variation qui paraît modeste a un effet considérable.

Exercice 4 — Réciprocité et équilibre

5 pts 13 min

Employer les actions réciproques et l'équilibre

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux forces existent toujours par paires, et pourtant elles ne s'annulent jamais entre elles. Une situation particulière, elle, permet de déduire une force inconnue sans calcul.

1. Énonce le principe des actions réciproques. (1 pt)

Si A exerce une force sur B, alors B exerce sur A une force de même direction, même valeur et sens opposé.

→ C'est la troisième loi de Newton.

2. Pourquoi ces deux forces ne se compensent-elles jamais ? (1 pt)

Parce qu'elles s'exercent sur des corps différents.

→ Seules des forces subies par le même système peuvent se compenser.

3. Peut-on les faire figurer sur le même diagramme ? (1 pt)

Non : un diagramme ne représente que les forces subies par le système.

→ L'erreur produit un schéma symétrique, d'apparence rassurante, et une conclusion fausse.

4. Quand un système est-il en équilibre, et qu'en déduit-on ? (1 pt)

Lorsqu'il reste immobile dans le référentiel d'étude ; la somme vectorielle des forces est alors nulle.

→ C'est la définition et sa conséquence immédiate.

5. Que peut-on dire de deux forces seules qui s'équilibrent ? (1 pt)

Même direction, même valeur, sens opposés.

→ Cette conséquence permet de déduire une force inconnue sans calcul compliqué.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. La masse confondue avec le poids. Le carré de la distance oublié. Et deux forces réciproques portées côte à côte.

1. « Un astronaute en orbite n'a plus de masse. » (1 pt)

Il conserve toute sa masse et subit encore une attraction terrestre importante.

→ Ce qu'il ressent vient de son mouvement de chute, pas d'une disparition de la gravitation.

2. « La distance a été multipliée par 4, donc la force est divisée par 4. » (1 pt)

Elle est divisée par 16.

→ La force varie comme l'inverse du carré de la distance.

3. « J'ai tracé sur mon diagramme l'action du sol sur le livre et celle du livre sur le sol. » (1 pt)

La seconde est subie par le sol : elle n'a rien à faire sur ce diagramme.

→ Un diagramme ne porte que les forces subies par le système étudié.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Le système et la modélisation	4 points — 1 par question	Une force nommée sans dire qui l'exerce sur qui.
Ex.2	Masse, poids et intensité de pesanteur	4 points — 1 par question	Une masse annoncée en newtons.
Ex.3	La force gravitationnelle et son carré	4 points — 1 par question	Un facteur de distance non élevé au carré.
Ex.4	Actions réciproques et équilibre	5 points — 1 par question	Deux forces réciproques portées sur le même diagramme.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une pesanteur attribuée à une disparition de la masse.

ET MAINTENANT ?**16 à 20**

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à construire un diagramme complet : système écrit noir sur blanc, réduit à un point, corps en contact d'abord, puis ceux qui agissent à distance — la Terre, toujours.

10 à 15

Refais l'exercice 4 en te demandant, pour chaque flèche, si la force est bien exercée sur ton système. Si elle est exercée par lui, elle n'a rien à faire sur le schéma.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens le test qui tranche entre masse et poids : regarde l'unité. Kilogramme, c'est une masse ; newton, c'est une force.