



Exercices

Etude du mouvement d'un objet – Action mécanique – principe d'inertie »

14 Faire la planche dans l'eau

La planche est une figure de natation qui consiste à rester immobile, allongée à la surface de l'eau.

1. Que dire des forces modélisant les actions appliquées sur le nageur ? Justifier la réponse.

2. a. La valeur du poids du nageur est $P = 500 \text{ N}$. Représenter les forces qui modélisent les actions mécaniques s'appliquant sur le nageur en choisissant une échelle adaptée.

b. Qui est responsable de l'action exercée vers le haut ?



24 Chute d'une bille dans l'huile

Un objet se déplaçant dans un fluide est soumis à des frottements qui s'opposent à son mouvement. La chronophotographie de la chute d'une bille dans un liquide visqueux est donnée ci-contre.

1. a. Quelle action mécanique est responsable de la mise en mouvement de la bille ?

b. Repérer deux phases dans son mouvement.

2. a. Pourquoi peut-on considérer que les actions qui s'appliquent sur la bille se compensent lors de la seconde phase ?

b. Que peut-on en déduire pour la variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins ?

3. a. Quelle action l'emporte lors de la première phase ?

b. En déduire une représentation de la somme des forces qui modélisent les actions mécaniques agissant sur la bille $\vec{\Sigma F}$.

c. Comment, pour cette phase, varie le vecteur vitesse ?



Exercice résolu EN AUTONOMIE

26 Crash test et rôle de la ceinture de sécurité



Pour étudier les effets d'un choc frontal, un véhicule est lancé en ligne droite à vitesse constante à près de $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ sur un obstacle.

Lors de l'impact, un mannequin immobile dans le véhicule est « projeté » contre le pare-brise.

Données : masse du mannequin $m = 65 \text{ kg}$ et $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

1. D'après la nature du mouvement du mannequin avant l'impact, que peut-on dire des actions qui lui sont appliquées ?

Les représenter sur un schéma par des forces en choisissant une échelle adaptée.

2. a. Justifier qu'au moment de l'impact le mannequin est « projeté » contre le pare-brise.

b. La ceinture est un équipement obligatoire de sécurité routière.

Tracer sur le schéma la force modélisant l'action de la ceinture sur le mannequin lors de l'impact.

En déduire la nature de son mouvement et conclure.

LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

La nature du mouvement du mannequin avant le choc donne une information sur les forces mises en jeu.

La masse m et l'intensité de pesanteur g permettent de calculer le poids P du mannequin.

LES QUESTIONS À LA LOUPE

Représenter sur un schéma : réaliser un schéma pour rendre compte de la situation décrite.

Justifier : donner une explication au choix effectué à l'aide de données de l'énoncé.

En déduire : utiliser le résultat précédent pour répondre à la question.

20 Le bon modèle

Quatre élèves ont représenté l'interaction gravitationnelle entre la Terre et la Lune en justifiant leur construction.

Quel élève a représenté correctement les forces modélisant cette interaction ?

Corriger les copies avec erreurs.

Anne

La terre et la Lune se repoussent sinon elles se percuteraient.

Brahim

La Lune subit une interaction qui la fait tourner autour de la Terre, donc dans le sens de rotation.

Sophia

La Terre et la Lune s'attirent mutuellement avec la même intensité mais en sens opposés.

Thomas

La Terre attire plus la Lune que l'inverse parce qu'elle est plus lourde.

22 Encore Io et Jupiter !



Si la planète Jupiter attire sa lune Io, alors Io attire Jupiter.

Données :

Masse de Io : $M_I = 8,93 \times 10^{22} \text{ kg}$.

Masse de Jupiter : $M_J = 1,90 \times 10^{27} \text{ kg}$.

Distance Jupiter-Io : $d = 4,22 \times 10^6 \text{ km}$.

Constante de gravitation universelle :

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

Échelle des forces : 1,0 cm représente $3,00 \times 10^{22} \text{ N}$.

1. Donner l'expression vectorielle de la force d'interaction $\vec{F}_{IJ}$?

2. Calculer la valeur de cette force.

3. Tracer cette force à l'échelle donnée ci-dessus.

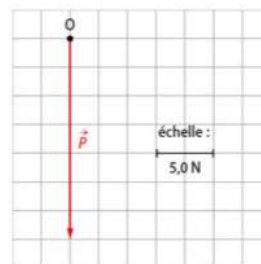
25 La masse inconnue

Le schéma ci-contre représente le poids d'un objet de masse inconnue.

1. Citer l'appareil de mesure qui a permis de déterminer la valeur du poids.

2. Déterminer cette valeur.

3. En déduire la masse de l'objet.



Exercice résolu EN AUTONOMIE

30 La Station spatiale internationale ISS



La Station spatiale internationale ISS est le plus grand des objets artificiels, placé en orbite autour de la Terre à une altitude h de 400 km.

Données :

Rayon de la Terre : $R_T = 6\,371 \text{ km}$.

Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.

Masse de la station : $m = 435 \text{ t}$.

Constante de gravitation universelle :

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

1. a. Représenter sur un schéma sans souci d'échelle :

- la Terre T et la station S (S supposée ponctuelle) ;

- un vecteur unitaire $\vec{u}$ orienté de la station vers la Terre ;

- la force modélisant l'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur la station.

b. Donner l'expression vectorielle de cette force en fonction du rayon R_T de la Terre, de l'altitude h de l'ISS, des masses de la Terre et de l'ISS, et du vecteur unitaire.

2. Déterminer la valeur de cette force.

LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

▶ L'ISS est en orbite, donc tourne autour de la Terre grâce à l'interaction gravitationnelle ; l'ISS ne subit qu'une action mécanique.

▶ L'altitude de l'ISS permet de calculer la distance séparant le centre de la Terre du centre du système étudié.

LES QUESTIONS À LA LOUPE

▶ Représenter sur un schéma : réaliser un schéma en appliquant un modèle.

▶ Donner : écrire sans démontrer une loi.

▶ Déterminer : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.

Exercice résolu EN AUTONOMIE

32 Le poids sur Terre



Une orange pesant 300 g est accrochée à une branche grâce au pédoncule. On considère qu'elle se trouve à la surface de la Terre dont le rayon est de 6 371 km.

Données :

Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.

Constante de gravitation universelle :

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

Échelle : 1,0 cm correspond à 1,0 N.

1. Déterminer les actions mécaniques subies par l'orange quand elle est accrochée à l'arbre.

2. a. Déterminer l'expression du poids de cette orange, et calculer sa valeur.

b. Représenter à l'échelle donnée ci-dessous les forces qu'elle subit.

LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

▶ La branche exerce une action sur l'orange par l'intermédiaire du pédoncule.

▶ La masse et le poids sont deux grandeurs différentes mais reliées.

▶ Le rayon de la Terre permet de déterminer la distance séparant deux systèmes.

LES QUESTIONS À LA LOUPE

▶ Déterminer : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.

▶ Représenter : tracer en appliquant un modèle et un outil mathématique.