

Correction des exercices ; Principe d'inertie.

QCM

1. Le principe d'inertie

1. A
2. C
3. C
4. B

2. Évolution du vecteur vitesse

1. B
2. C
3. A
4. B

3. Propositions de questions :

- a. Que peut-on déduire des forces d'un système en mouvement circulaire uniforme ?
- b. Quelle(s) force(s) s'applique(nt) sur un système en chute libre ?

4. Mélanger un énoncé

◆ En l'absence de forces ou lorsque les forces se compensent, un système est soit immobile, soit en mouvement rectiligne uniforme.

5. Principe d'inertie (1)

◆ Si les forces appliquées sur un système se compensent, alors d'après le principe d'inertie, le système peut être immobile ou en mouvement rectiligne uniforme.

6. Principe d'inertie (2)

◆ Le calcul du poids est le suivant : $P = m \cdot g = 0,03 \times 9,81 = 0,29 \text{ N}$.

Le glaçon est immobile donc les forces se compensent. La valeur de la poussée d'Archimède est ainsi de 0,29 N.

12. Chute libre spatiale ?

1. On parle de chute libre lorsque seul le poids s'applique et que les autres forces sont négligées ou inexistantes.
2. Dans le référentiel géocentrique, seule la force d'interaction gravitationnelle de la Terre sur la Lune s'applique.
3. **Rappel du chapitre 12 :** Le poids n'est autre qu'une expression de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur un objet proche de sa surface. Puisque seule cette force s'applique, on en déduit que la Lune tombe en chute libre vers la Terre.
Remarque : la Lune ne tombe pas sur la Terre, car elle possède une vitesse initiale suffisante.

13. Skieuse immobile

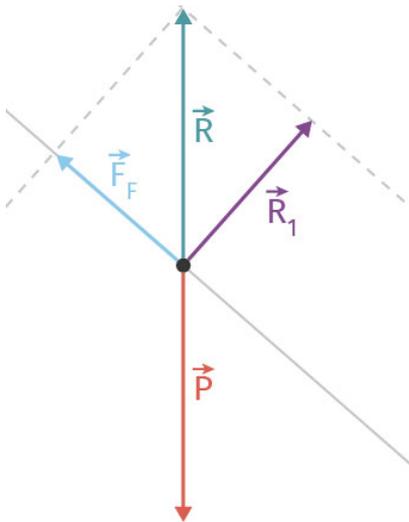
1. Le poids et la réaction du sol s'appliquent sur la skieuse.
2. Le poids de la skieuse est obtenu par le calcul suivant :
 $P = m \cdot g = 85 \times 9,81 = 834 \text{ N}$.

3. D'après le principe d'inertie, les forces se compensent car la skieuse est immobile.
4. Les forces se compensent, la réaction du sol a une valeur de 834 N/kg.
- 5.



14. Skieuse en descente

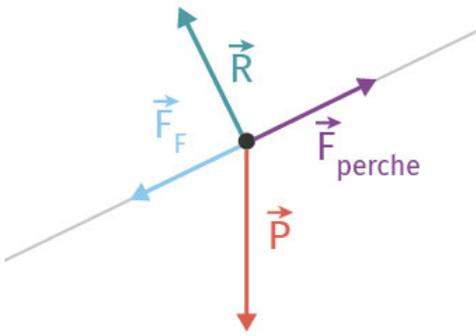
1. Le poids et la réaction du sol s'exercent sur la skieuse. La réaction du sol peut se décomposer en une réaction normale (perpendiculaire au sol) et une réaction tangentielle (parallèle au sol et due aux frottements de la neige sur la skieuse).
2. D'après le principe d'inertie, les forces se compensent et leur somme vectorielle est nulle. En effet, la skieuse est en mouvement rectiligne uniforme : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$.



3.

15. Skieuse sur le télési

1.



2. Lorsque la skieuse accélère, la somme des forces est non nulle. Lorsqu'elle est tirée à vitesse constante, la somme des forces est nulle.

16. Mise en application

1. L'oiseau n'est ni en mouvement rectiligne uniforme, ni immobile. La somme des forces qui s'exerce sur lui est donc non nulle.

2. L'oiseau accélère à la verticale. Sa vitesse augmente donc au fur et à mesure de la descente.

3. Les forces qui s'exercent sur l'oiseau sont à l'origine de son accélération. On sait que c'est le poids qui attire l'oiseau vers le bas. L'accélération de l'oiseau est donc due à son poids (qui cette fois n'est que partiellement compensé par l'action de l'air sur l'oiseau).

19. Le halage

1. D'après l'énoncé, la péniche est soumise aux forces de traction des chevaux ainsi qu'à une force de frottements \vec{F}_F . Il faut également prendre en compte le poids de la péniche et la réaction perpendiculaire à l'eau dirigée vers le haut.

2. Lorsque la péniche prend de la vitesse, ces forces ne se compensent pas selon le principe d'inertie. Leur somme vectorielle est non nulle.

3. Graphiquement, les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont une valeur de 900 N et sont représentées par une flèche de 1,3 cm de longueur.

Première méthode : en mesurant directement sur le schéma.

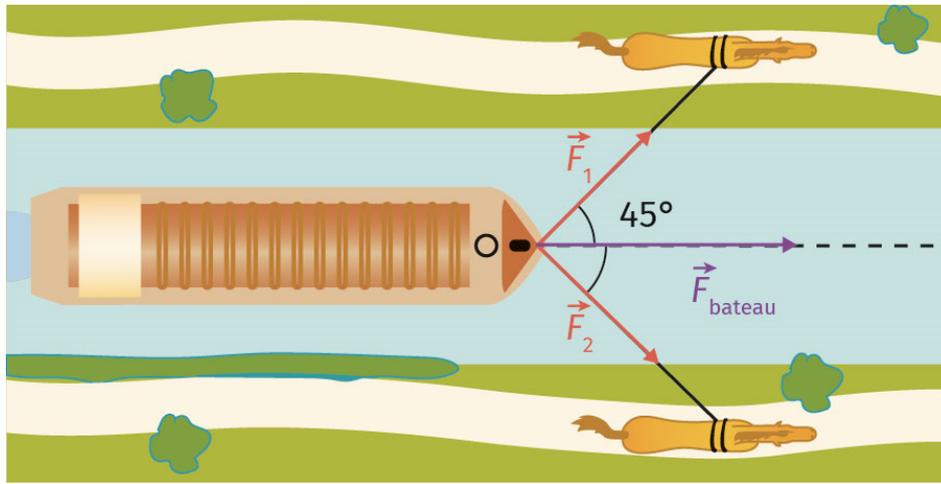
On obtient la force exercée par le bateau \vec{F}_{bateau} en faisant la somme vectorielle : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_{\text{bateau}}$.
Par construction géométrique, F_{bateau} mesure 1,8 cm.

Deuxième méthode : en utilisant une fonction trigonométrique dans un triangle rectangle.

$$F_{\text{bateau}} = 2 \times F_1 \times \cos(45) = 2 \times 1,3 \times \cos(45) = 1,8 \text{ cm.}$$

En utilisant l'échelle du livre : 1,3 cm représente 900 N. On obtient donc une force

$$F_{\text{bateau}} = 1246 \text{ N.}$$



22. Le ventrigrisse

1. Oliver est soumis à son poids et à la réaction du sol (perpendiculaire au sol).

2. $P = m \cdot g = 70 \times 9,81 = 687 \text{ N}$.

On représente donc le poids par une flèche de 3,4 cm.

Oliver glisse sur la bâche donc le poids et la réaction du sol se compensent. La réaction du sol est également représentée par une flèche de 3,4 cm.



3. Oliver est en mouvement rectiligne (d'après l'énoncé) et uniforme (d'après le principe d'inertie).

4. Si la piste était infiniment longue, Oliver glisserait sans s'arrêter, indéfiniment. L'approximation n'est pas réaliste, les frottements d'Oliver sur la bâche savonnée doivent être pris en compte.

24. Analyse de film

1. Pour garder le vaisseau immobile en l'air, Yoda doit appliquer une force qui compense le poids du vaisseau (principe d'inertie).

Calcul du poids du vaisseau en convertissant les tonnes en kg :

$$P = m \cdot g = 10\,000 \times 1000 \times 9,4 = 94\,000\,000 \text{ N} = 94 \text{ MN}.$$

2. a. Avant d'entrer dans l'atmosphère, seul le poids s'applique sur la capsule et sur le casque.

b. Seul le poids s'applique, donc les deux éléments sont en chute libre.

c. La capsule et le casque sont en chute libre et tombent à la même vitesse. Le casque devrait flotter à l'intérieur de la capsule.

d. La capsule n'est plus en chute libre dans l'atmosphère, une force de frottements s'applique.

e. Si la capsule n'est pas en chute libre, le casque devrait tomber à l'intérieur.

Remarque : le casque n'est pas soumis à la force de frottements, il est donc toujours en chute libre.

26. Bus et force centrifuge

1. a. Paula est en mouvement rectiligne uniforme dans le référentiel lié à la route.

b. Les forces exercées sur Paula (poids et réaction du sol) se compensent (principe d'inertie).

2. a. Les forces appliquées sur Paula ne sont pas modifiées.
b. Elle continue donc son mouvement rectiligne uniforme.
3. a. Lorsque le bus tourne, Paula persévère dans son mouvement rectiligne et uniforme, car aucune nouvelle force ne s'applique sur elle dans le référentiel lié à la route. Quand le bus tourne, elle est donc déportée vers le bord gauche du bus.

28. Promenade à moto

- ◆ Lorsque le pont de bois cède sous le motard, le poids de celui-ci et la résistance du pont ne se compensent plus.

Dans un premier temps, calculer le poids du motard avec sa moto :

$$P = m \cdot g = (130 + 75) \times 9,81 = 2,0 \times 10^3 \text{ N.}$$

Dans un second temps, cherchons sur le graphe la valeur trouvée précédemment pour savoir à quelle date les forces se compensent. En 2028, la résistance du pont de bois est d'environ 2010 N. En 2028, le motard ne pourra plus traverser le pont de bois. Une rénovation s'impose ou il devra trouver un trajet alternatif.