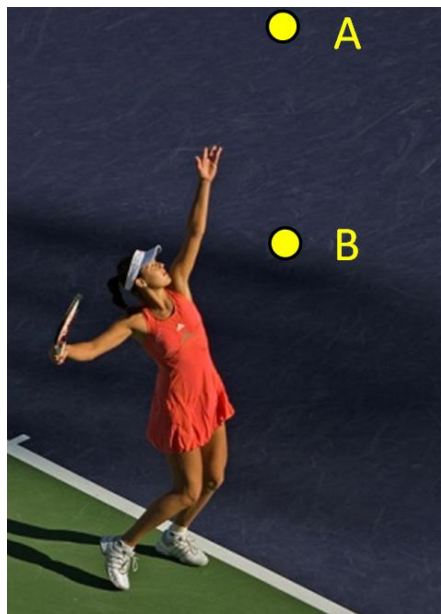


Chapitre 9. Énergie d'un objet en mouvement

Exercices supplémentaires

Exercice 1. Le service au tennis



© toga

Questions

Au tennis, lors du service, un joueur envoie la balle au-dessus de lui jusqu'au point A. Ensuite, la balle redescend au point B avant d'être frappée par la raquette.

1. Indiquer la forme d'énergie que possède la balle de tennis au point A (sommet).
2. Indiquer les formes d'énergie que possède la balle de tennis au point B.
3. Expliquer la conversion d'énergie qui a lieu entre le point A et le point B.

Correction

1. La forme d'énergie que possède la balle au point A est de l'énergie potentielle (liée à la position).
2. Au point B, la balle a de l'énergie potentielle (mais inférieure à celle du point A car son altitude est plus basse) et de l'énergie cinétique car la balle possède une vitesse quand elle redescend.
3. Entre le point A et le point B, de l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique.

Exercice 2. Le rôle de la ceinture de sécurité

Lors d'un choc, la carrosserie de la voiture absorbe une partie de l'énergie cinétique. Dans l'habitacle de la voiture, c'est la ceinture de sécurité qui permet au conducteur ou aux passagers de ralentir en même temps que la voiture sans être projetés vers l'extérieur. La ceinture peut absorber, au maximum, une énergie cinétique équivalente à 40 000 joules alors que, avec nos bras, nous ne pouvons retenir qu'une énergie de 500 joules.

Questions

1. Quel est le rôle d'une ceinture de sécurité ?
2. Calculer l'énergie cinétique d'un conducteur de masse 70 kg dans une voiture roulant à 90 km/h.
3. Calculer la masse maximale que peut supporter une ceinture de sécurité pour un conducteur ayant une vitesse de 90 km/h.
4. Calculer la vitesse maximale que peut supporter une ceinture de sécurité pour un conducteur de 90 kg.



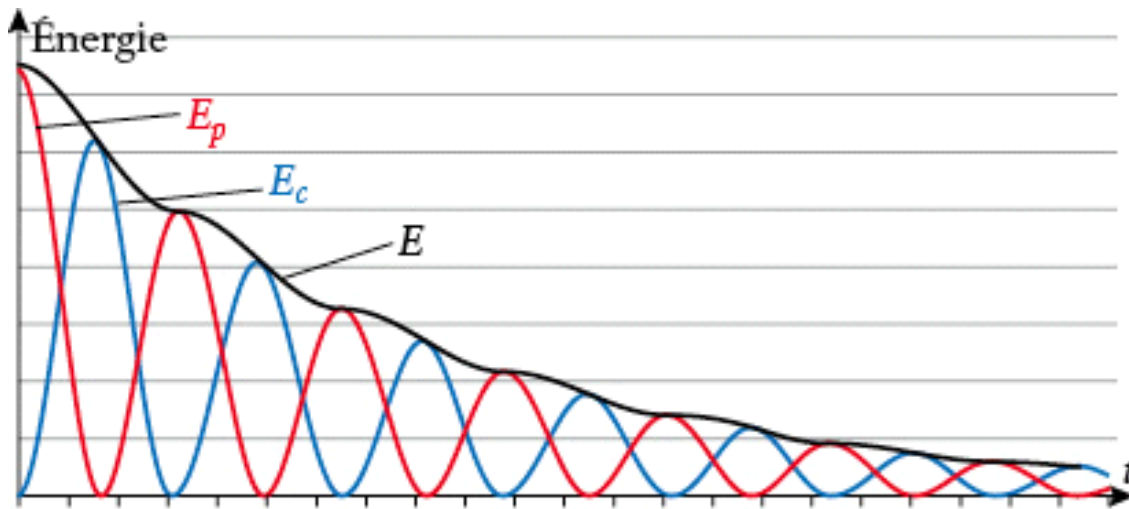
(© Domaine public)

Correction

1. Le rôle de la ceinture de sécurité est d'absorber l'énergie cinétique.
2. L'énergie cinétique E_c d'un conducteur de 70 kg ayant une vitesse de 90 km/h est :
$$E_c = \frac{1}{2} * m * v^2 = \frac{1}{2} * 70 * \left(\frac{90}{3,6}\right)^2 = 21\ 875 \text{ joules}$$
3. $E_{c \text{ max}} = 40\ 000 \text{ Joules}$
$$40\ 000 = \frac{1}{2} * m * \left(\frac{90}{3,6}\right)^2 \text{ donc } m = 625 \text{ kg}$$
4. $E_{c \text{ max}} = 40\ 000 \text{ joules}$
$$40\ 000 = \frac{1}{2} * 90 * (v)^2 \text{ donc } v = \sqrt{40000 * \frac{2}{90}} = 29,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 110 \text{ km/h}$$

Exercice 3. La balançoire

S'il n'y avait pas de frottements, une balançoire pourrait se balancer indéfiniment sans s'arrêter. Mais, dans la réalité, ce mouvement s'arrête car les frottements font diminuer la vitesse de la balançoire.



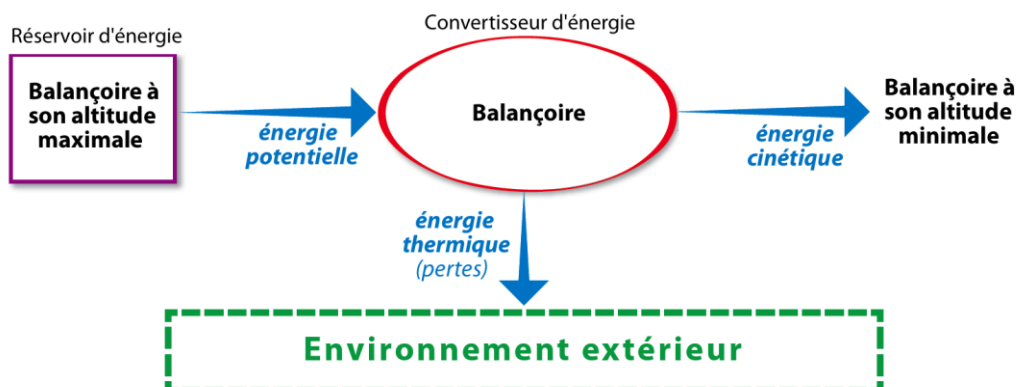
▲ Diagramme énergétique du mouvement de la balançoire avec frottements

Questions

1. Décrire l'évolution de la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de la balançoire au cours du temps.
2. La somme de ces énergies se conserve-t-elle ?
3. Construire le diagramme énergétique de la balançoire.

Correction

1. La somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle diminue au cours du temps.
2. La somme de ces énergies ne se conserve pas car il n'y a pas de transfert total entre énergie cinétique et énergie potentielle. La somme ne se conserve pas mais diminue au cours du temps car il y a des pertes d'énergie par frottement.
3. Diagramme énergétique de la balançoire :



Exercice 4. Les crashes tests

Lors des crashes tests, la voiture est envoyée à une certaine vitesse contre un mur puis s'arrête, la carrosserie complètement déformée. Lors du choc, l'énergie cinétique du véhicule s'est convertie en énergie thermique et en énergie de déformation.

Voitures de même masse mais lancées à des vitesses différentes

© Brady Holt



Voiture A

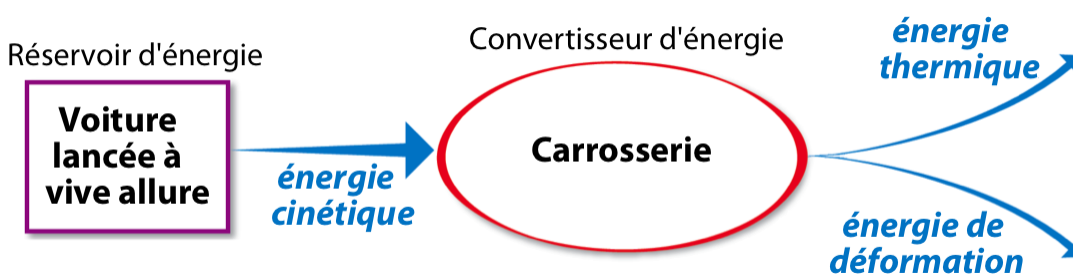
Voiture B

Questions

1. Dessiner le bilan énergétique appliqué aux voitures lors d'un choc.
2. Expliquer quelle voiture possédait la plus grande énergie cinétique avant le choc.

Correction

1. Bilan énergétique lors d'un choc :



2. À la vue des dégâts, il semble que la voiture B possédait la plus grande énergie cinétique avant le choc car elle a les dégâts les plus importants (plus grande énergie de déformation).

Remarque : l'énergie de mouvement de la voiture n'est pas transférée directement à la carrosserie en énergie de déformation. C'est lors du choc contre un mur que le transfert d'énergie a lieu entre le mur et la carrosserie.

On considère que l'énergie de mouvement lors du choc est intégralement transférée en énergie de déformation de la carrosserie.

Exercice 5. La voiture hybride

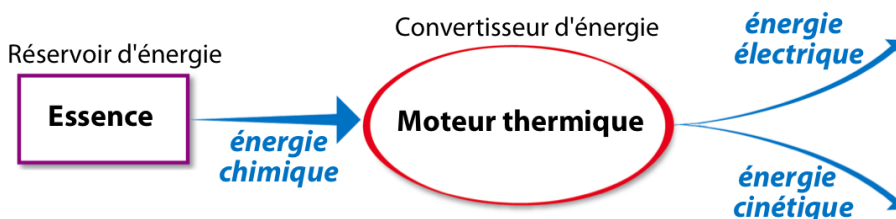
Les voitures à technologie full hybride sont dotées de deux moteurs combinés : un moteur thermique (dont la source d'énergie est l'essence) et un moteur électrique (dont la source d'énergie sont les réactifs chimiques d'une batterie). Ce second moteur, alimenté par une batterie, utilise l'électricité produite par le moteur thermique et par le freinage : lorsque le véhicule freine, les roues entraînent le moteur électrique qui fonctionne comme un générateur. L'énergie produite est ensuite stockée dans une batterie. On négligera les pertes d'énergie thermique.

Questions

1. Réaliser le bilan énergétique d'une voiture hybride en train de rouler quand seul le moteur thermique fonctionne.
2. Réaliser le bilan énergétique d'une voiture hybride en train de rouler quand seul le moteur électrique fonctionne.
3. Réaliser le bilan énergétique d'une voiture hybride en train de freiner.

Correction

1. Bilan énergétique d'une voiture hybride qui roule avec le moteur thermique :



2. Bilan énergétique d'une voiture hybride qui roule avec le moteur électrique :



3. Bilan énergétique d'une voiture hybride qui freine :

