

Exercice 1 (8 points)

Le faucon est un oiseau de proie dont la masse moyenne des mâles est d'environ 600 g. Ayant repéré sa proie, il effectue généralement une attaque en piqué qui peut être assimilée à une chute libre de plusieurs centaines de mètres, pendant laquelle l'oiseau n'est soumis qu'à son poids. La proie percutée est généralement tuée par le choc.



On considère un faucon mâle dont la vitesse de vol v_A est de 18 km.h^{-1} .

1. Déterminer la valeur de sa vitesse de vol dans l'unité légale de vitesse.
2. Calculer l'énergie cinétique que possède ce faucon mâle.

Ayant aperçu une proie, il effectue à partir du point A un piqué selon une trajectoire rectiligne, sur une dénivellation notée h de 500m.

3. Déterminer la valeur du travail du poids de ce faucon pendant ce piqué.
4. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique, et écrire la relation qui en résulte lorsqu'on applique ce théorème au faucon mâle en piqué.
5. Exprimer et déterminer la vitesse du faucon lorsqu'il percute sa proie.

Exercice 2 (12 points)

On considère une voiture de masse $m = 800 \text{ kg}$ qui circule sur une route rectiligne et horizontale à la vitesse de 30 m.s^{-1} . Le conducteur, ayant aperçu un obstacle, freine brutalement et s'arrête après avoir parcouru une distance L .

1. Déterminer la valeur de l'énergie cinétique du véhicule au moment du freinage, et lorsqu'il est à l'arrêt.
2. En déduire la valeur de la variation de l'énergie cinétique entre ces deux états du véhicule.

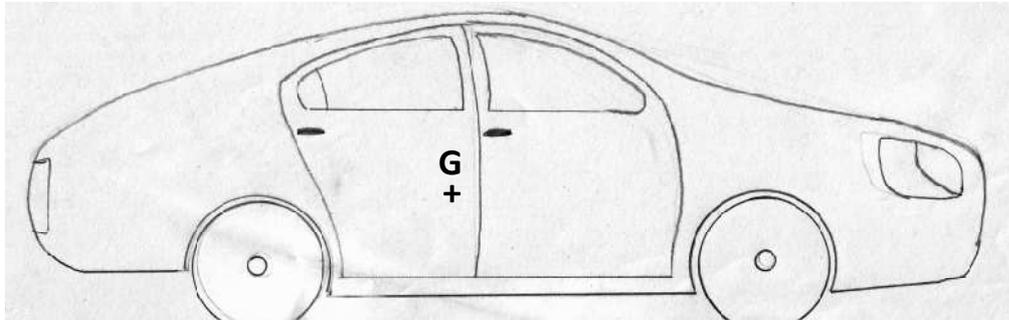
La voiture, pendant sa phase de freinage, est soumise à trois forces :

- Son poids P
- La force exercée par le sol, perpendiculaire à celui-ci, de même valeur que le poids du véhicule.
- La force de freinage f , de valeur $3,6 \times 10^3 \text{ N}$

3. Déterminer la valeur du poids du véhicule (on donne $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$)
4. Représenter sur le schéma fourni en annexe, au centre de gravité G du véhicule les trois forces appliquées à celui-ci (échelle : 1 cm pour 2000 N)
5. Déterminer l'expression et la valeur des travaux de ces trois forces lors du freinage.
6. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer l'expression de la longueur L parcourue. Déterminer la valeur de L
7. Un ordinateur portable de masse $m = 3 \text{ kg}$ se trouvait sur la plage arrière du véhicule. Lors du freinage, celui-ci continue dans l'habitacle son mouvement rectiligne avec une vitesse de 30 m.s^{-1} . Déterminer l'énergie cinétique de cet ordinateur.
8. L'ordinateur heurte avec violence la tête d'un passager. En comparant la valeur de l'énergie cinétique possédée par l'ordinateur et celle d'un homme de 60 kg tombant en chute libre (voir courbe en annexe), expliquer pourquoi il est dangereux de laisser un objet posé sur la plage arrière d'un véhicule lorsque celui-ci roule.

Feuille annexe.

Schéma des forces



Energie cinétique pour un homme de 60 kg en fonction de la hauteur de chute

