

Objectifs : Revoir bilan de force, énergie mécanique et relation liant force et variation de vitesse

Dans tous les exercices on arrondira g à 10 N/kg (plutôt que $9,81$ pour faciliter les calculs), on négligera aussi les frottements de l'air

Dans le livre : résumé page 229 et résumé page 277

Exercice 1 : Le portable et la Tour Eiffel

Une touriste visite la tour Eiffel et fait un selfie au premier étage ($z_H = 57 \text{ m}$) de celle-ci. Son portable a une masse de 200 g .

- Faire un bilan des forces qui s'applique sur le portable dans le ref terrestre quand la fille le tient à la main.
- Malencontreusement la fille lâche son portable au-dessus du vide, alors qu'elle prenait une photo de Paris, refaire un bilan des forces sur le portable.
- Quel type de mouvement va suivre le portable ?
- Quelle sera la vitesse du portable au moment de l'impact sur le sol.

Exercice 2 : Le palet de Hoquet

Un palet de Hoquet de 170 g est propulsé sur la glace par une crosse, avec une force horizontale de $42,5 \text{ N}$ supposée constante durant $0,2 \text{ s}$.

- Faire le bilan des forces qui s'applique sur le palet durant le lancer.
- Faire le même bilan quand le palet a quitté la crosse.
- Déduire la vitesse du palet à la fin de la propulsion.
- Si les frottements de la glace sont négligeables, que peut-on dire du mouvement suivi par le palet, justifier.
- Quelle est alors la vitesse du palet quand il arrive dans le but ?

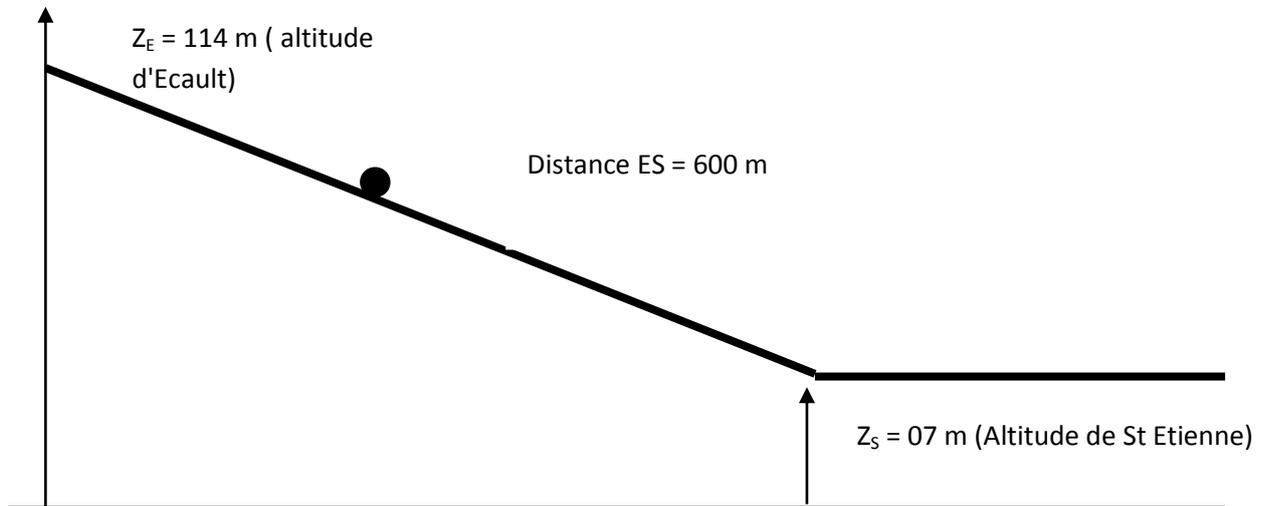
Exercice 3 : JMP et la rue Varlin

Un cycliste de 70 kg , descend à bicyclette le Mont d'Ecault par la rue Varlin, dont le pourcentage moyen est de 18% .

Durant la première partie, les frottements de roulement et de l'air sont négligeables devant les autres forces.

La valeur prise pour $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ dans cet exercice.

Le niveau de la mer est pris comme référence d'altitude pour les calculs de l'énergie potentielle



Première partie : descente sans freiner.

- 1) Calculer E_p , E_c , et E_m au départ d'Ecault, sachant que le cycliste démarre avec une vitesse nulle.
- 2) Déduis-en les mêmes énergies, à Saint-Étienne au Mont, en supposant que le cycliste se laisse aller sans freiner.
- 3) Quelle est alors sa vitesse en S (Saint-Étienne au Mont) ?
- 4) Quelle est alors la seule force qui travaille dans le système « cycliste, vélo »

Deuxième partie : descente en freinant.

En réalité, le cycliste freine pour limiter son accélération, dans la descente.

Il atteint S avec une vitesse de 72 km.h^{-1} (20 m.s^{-1}).

- 5) Calcule l'énergie perdue par le système "cycliste vélo", sous forme de chaleur.
- 6) Exprimer le théorème de l'énergie cinétique pour ce système et en déduire, le travail de la composante de frottement ?
- 7) En supposant cette composante de frottement d'intensité constante, quelle est sa valeur ?

Troisième partie. Montée du mont.

Le cycliste effectue ensuite la montée vers Ecault, à la **vitesse constante** de $10,8 \text{ km.h}^{-1}$.

On considère que la composante de frottements "négatifs" est de 10 N .

8) Faire l'inventaire des forces agissant sur le système « cycliste vélo »

9) Quelle est la force qui fait monter le « cycliste vélo »

10) Calcule le travail de la composante de frottement pour aller de S vers E.

10) Quelle énergie devra fournir sous forme de travail, le cycliste pour arriver au sommet du mont ?

11) En déduire la force motrice moyenne agissant sur le système "Cycliste Vélo".

12) Quelle est la puissance mécanique du cycliste ?

13) Quelle est la durée de la montée ?

14) L'énergie totale que dépense le cycliste est en fait quatre fois l'énergie mécanique qu'il a dû exercer pour escalader le mont, en supposant l'énergie mécanique égale à $75\,000 \text{ J}$, quelle énergie a-t-il dépensée ?

Comment expliquer un rendement aussi faible ?

15) Quelle quantité minimale de boisson diététique, doit-il boire pour récupérer cette énergie, sachant que la valeur énergétique de la boisson est de 1200 kJ.L^{-1} ?

IV Le satellite.

Un satellite tourne sur une orbite circulaire à une altitude située à 1000 km du sol Terrestre.

- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le satellite dans le référentiel géocentrique.
- Quelle est la direction de cette force par rapport à la trajectoire ?
- Estimer la force qui s'exerce sur le satellite sachant que sa masse est de 400 kg .
- Montrer par la méthode de votre choix que la vitesse du satellite est constante.