



CH2 EXERCICES N°2

Ski nautique sur une flaque d'eau

On étudie le mouvement d'un skieur nautique lors d'un saut au tremplin.

1. Première phase :

Le skieur de masse $m = 70,0$ kg, partant sans vitesse initiale du point A est tracté par un canot par l'intermédiaire d'un câble tendu, parallèle à l'eau. Après un parcours de 200 m, le skieur atteint la vitesse de $72,0$ km.h⁻¹ au point B.

Quelle est l'énergie cinétique du skieur au point B ?

2. Deuxième phase :

Le skieur lâche le câble et aborde un tremplin de longueur $BC = 10$ m et de hauteur $CH = 5,0$ m au-dessus du plan d'eau. Les frottements le long du tremplin sont équivalents à une force d'intensité $f = 270$ N.

En utilisant le Théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse v_C du skieur au point C, sommet du tremplin.

3. Troisième phase :

Le skieur effectue le saut. On suppose que les frottements de l'air sont négligeables.

- a. La vitesse au point D, sommet de la trajectoire du skieur, est $v_D = 9,0$ m.s⁻¹.

Quelle est la hauteur du point D, sommet de la trajectoire ?

- b. **Quelle est la vitesse du skieur lorsqu'il reprend contact avec l'eau ?**

L'épée de Damoclès

D'après la légende grecque, Damoclès était un courtisan du roi Dionysos qui flattait souvent le monarque à propos de ses richesses et du bonheur attaché à sa condition. Pour faire comprendre à Damoclès combien ce bonheur était précaire, le roi l'invita un jour à un banquet. Damoclès était attablé, une épée suspendue au-dessus de sa tête, mais cette épée n'était retenue que par un cheveu. C'est pourquoi on parle d'une « épée de Damoclès » pour décrire la situation d'une personne dont la vie ne tient qu'à un fil, ou encore pour évoquer des circonstances particulièrement périlleuses. Le cheveu vint à casser... et l'épée de masse 5,0 kg frôla Damoclès pour se planter dans le sol après une chute de 10 m de hauteur.

Calculer la vitesse de l'épée lorsqu'elle arrive au sol.

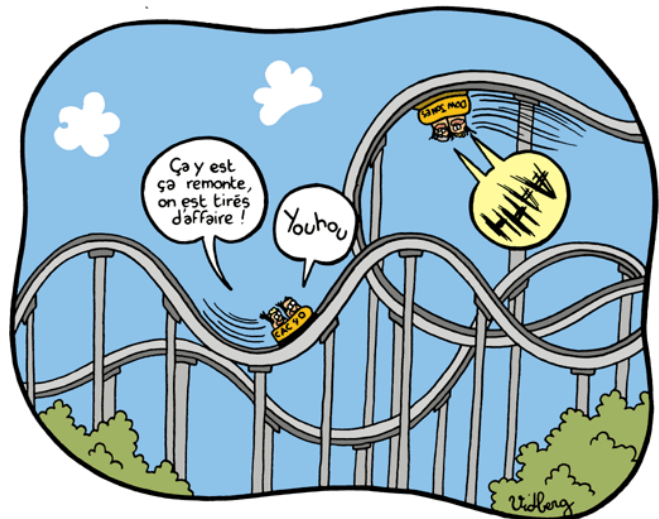
A la fête foraine

Une attraction foraine est constituée d'un rail comportant une boule circulaire de rayon R . Un palet, de masse m , peut glisser sans frottement sur le rail. Le palet peut effectuer la boucle si la vitesse au sommet est supérieure à \sqrt{Rg} . L'origine de l'énergie potentielle est prise au niveau le plus bas de la trajectoire.





1. Avec quelle vitesse minimale doit-on lancer le palet sur la partie horizontale du rail afin qu'il effectue une boucle ?
2. Calculer cette vitesse pour $R = 1,5 \text{ m}$.

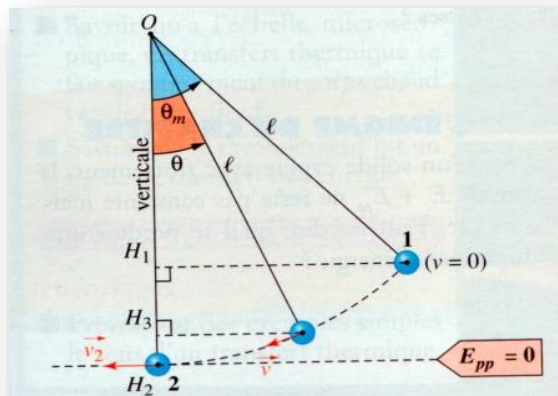


Pendule et énergie

Un pendule est constitué d'une petite boule métallique, de masse $m = 80 \text{ g}$, suspendue à un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur $l = 1,00 \text{ m}$.

Le fil est accroché en un point fixe O et les mouvements du pendule s'effectuent dans un plan vertical.

Le fil du pendule étant initialement vertical, on l'écarte de cette position d'un angle $\theta_m = 45^\circ$. Puis, fil tendu, on le lâche sans vitesse (position 1). On fait l'hypothèse que l'énergie potentielle de pesanteur est nulle dans la position la plus basse que le pendule peut occuper (position 2).



1. Déterminer la valeur v_2 de la vitesse de la boule lorsqu'elle passe par la position verticale (position 2).
2. La position intermédiaire du pendule est définie par l'angle θ qu'il forme avec la verticale ; la vitesse de la boule est alors v .
 - a. Déterminer v en fonction de θ , θ_m , g et l .
 - b. Faire l'application numérique pour $\theta = 30^\circ$.
3. Quelle est la transformation d'énergie qui s'effectue au cours du mouvement ? Expliquer rapidement !

Donnée : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.