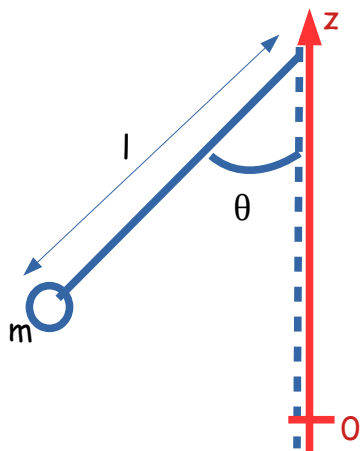


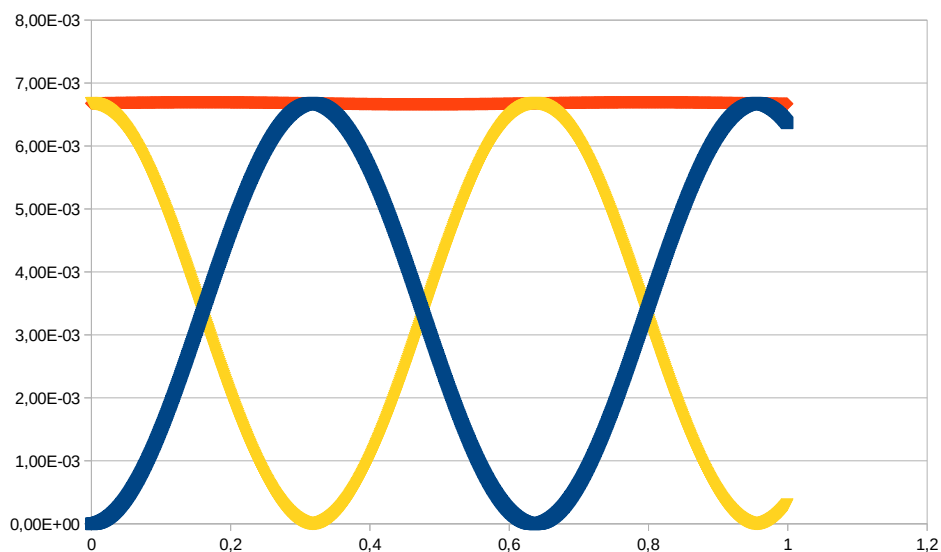
DEVOIR SUR L'ÉNERGIE MÉCANIQUE.

Un pendule simple est lâché sans vitesse initiale à partir d'un angle $\theta_0 = 15^\circ$. La masselotte a pour masse $m = 50 \text{ g}$. La longueur du pendule vaut $l = 40 \text{ cm}$. L'axe des cotes est orienté vers le haut et son origine est prise à la position d'équilibre du pendule. On illustre la situation dans le schéma ci-dessous. Rappel : la période d'oscillation du pendule simple est donnée par : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.



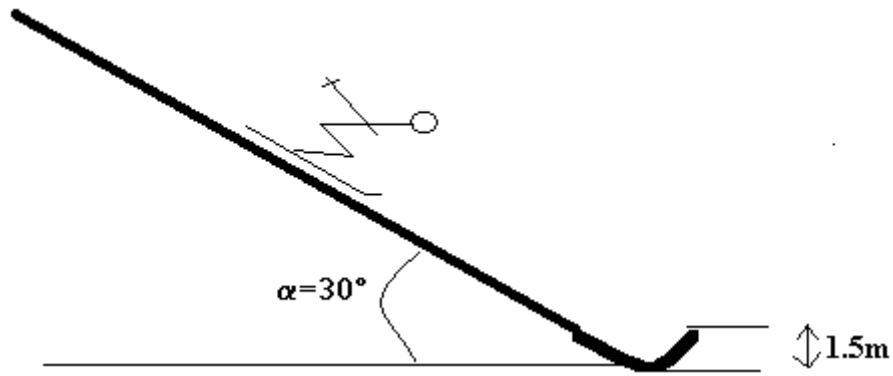
- 1) 2 pts- Calculer la valeur de l'énergie potentielle initiale du pendule.
- 2) 1 pt- En négligeant tout effet des frottements, trouver l'énergie cinétique de la masselotte lorsque le pendule passe par sa position d'équilibre (bien expliquer).
- 3) 1 pt- En déduire la valeur de la vitesse de la masselotte en ce point-là.

Ci-dessous se trouve le graphique obtenu en superposant les courbes des énergies cinétique, potentielle et mécanique du pendule précédent.



- 4) 1 pt- Attribuer à chaque courbe l'énergie qui lui correspond en justifiant vos choix.
- 5) 1 pt- Dans quel régime se trouve-t-on ?

On considère un skieur de masse $m = 80 \text{ kg}$ en train d'effectuer un saut : il dévale le tremplin (une piste inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, longue de 200 m) et saute, après être remonté de $1,5 \text{ m}$ au bout de la piste :



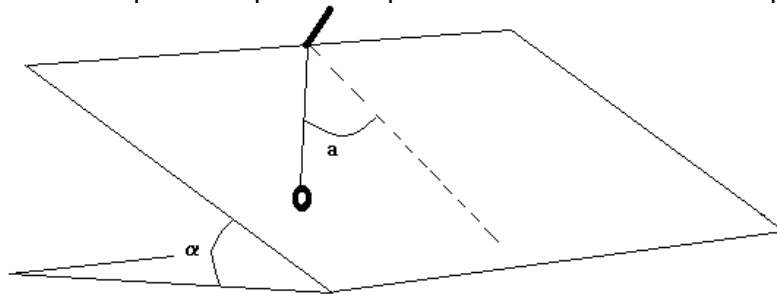
- 6) 2 pts- Calculer la vitesse du skieur au moment où il quitte le tremplin, en supposant nuls les frottements et montrer qu'elle est voisine de 160 km/h.
- 7) 2 pts- Sachant que la vitesse effectivement atteinte vaut environ 120 km/h, calculer la valeur de la force de frottements le long de la piste, en supposant que cette valeur est constante.

Exercice difficile.

Un pendule simple, constitué par une masselotte de masse $m = 200 \text{ g}$ et un fil inextensible de longueur $l = 25 \text{ cm}$, oscille sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. On note « a » l'angle entre le fil et la position d'équilibre du pendule.

Conditions initiales : angle $a_0 = 20^\circ$, vitesse nulle dans le référentiel du plan incliné.

L'origine des énergies potentielles est prise à la position la plus basse de la masselotte du pendule.



- 8) Calculer l'énergie potentielle initiale et montrer qu'elle est voisine de 0,015 J.
- 9) En déduire l'énergie cinétique de la masselotte lorsqu'elle passe pour la première fois par la position d'équilibre si on néglige tout frottement.
- 10) Montrer alors que la vitesse maximale de la masselotte vaut environ $0,39 \text{ m.s}^{-1}$.
- 11) Problème : sachant que la vitesse maximale réellement atteinte par la masselotte lorsqu'elle passe la première fois par sa position d'équilibre vaut $0,20 \text{ m.s}^{-1}$, en déduire la valeur de la force de frottements si on la suppose de valeur constante.