

Exercice bac S Antilles Guyane 2017 corrigé et révisité

Ce sujet reprend un exercice du bac S Antilles Guyane 2017 avec des questions plus complexes, moins guidées et avec une partie supplémentaire, pour les élèves visant un niveau plus haut que celui du bac S.

La finale de skateboard du FISE WORLD (Festival International des Sports Extrêmes) s'est déroulée le 5 mai 2016 à Montpellier. Parmi les nombreuses figures réalisées par les skateurs, les enchaînements de « ollie » et de « grind » se sont succédés.

Comment faire un « ollie » ?

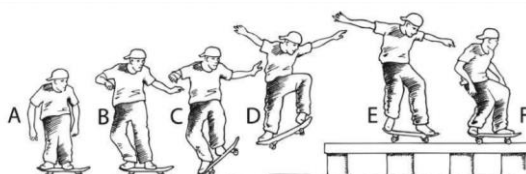


Un « ollie » est la figure de base du skateboard. Il s'agit d'un saut effectué avec la planche (...) Pour réaliser cette figure, il faut donner un bon coup avec votre pied arrière (dessin ci-contre). Il est important de bien faire claquer l'arrière de la planche ; c'est ce qui vous permet de décoller.

D'après <http://fr.wikihow.com/faire-un-ollie>

Enchaînement d'un « ollie » et d'un « grind »

Le skateur avance d'abord en ligne droite à vitesse constante, puis la réalisation d'un « ollie » lui permet d'accéder à un rail et de glisser alors sur les axes de roues et de réaliser ainsi un « grind ». Cet enchaînement peut se décomposer de la manière suivante :



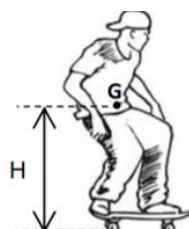
Données :

- hauteur du rail : $h = 45 \text{ cm}$;
- longueur du trajet sur le rail horizontal : $L = EF = 2,0 \text{ m}$;
- masse du système S {skateur + planche} : $m = 75 \text{ kg}$;
- intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

L'étude du mouvement du système S {skateur + planche} est faite dans le référentiel terrestre considéré comme galiléen.

Dans tout l'exercice, le système S, considéré comme indéformable, est assimilé à un point matériel G situé à une distance $H = 1,0 \text{ m}$ du support où se trouve le skateur, quel que soit ce support (sol, rail...).

Pour toutes les phases du mouvement, on pose que l'énergie potentielle de pesanteur est nulle au niveau du sol.



Première partie : Parcours AB

1.1. Que vaut la force exercée par le sol durant le parcours AB ?

1.2. Que peut-on dire de l'énergie mécanique du système S entre A et B ?

Deuxième partie : Étude énergétique du « ollie »

On s'intéresse à présent au mouvement du système S sur le parcours CE.

Le skateur effectue un "ollie" ; il quitte le sol au point C au moment où sa vitesse est $v_C = 12,96 \text{ km.h}^{-1}$; il atteint le rail au point E avec la vitesse v_E . On néglige les frottements.

2.1. Quelle est la valeur v_E du skateur au point E ?

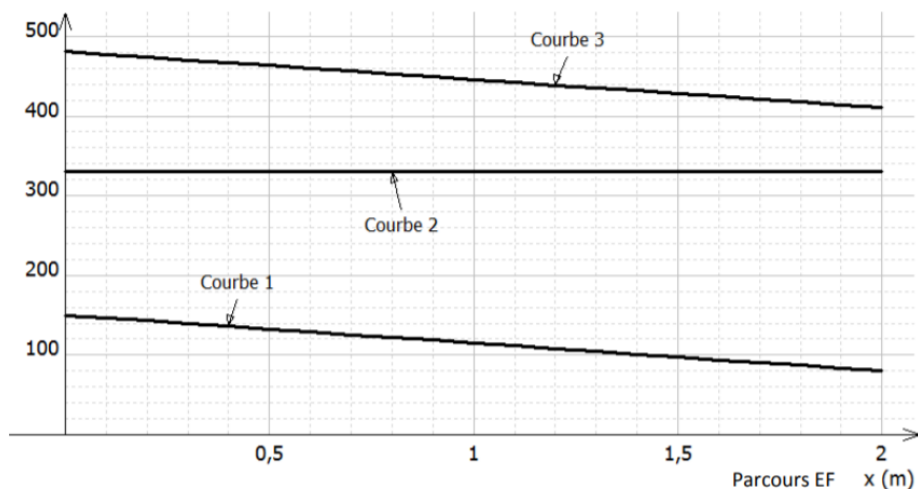
2.2. Sans faire de calcul, indiquer comment évolue l'énergie cinétique, puis l'énergie potentielle de pesanteur du système S entre les points C et E.

Troisième partie : Étude énergétique du « grind »

On étudie à présent le mouvement du système S qui glisse sans rouler sur le rail horizontal, du point E au point F.

Les forces de frottement ne sont pas négligeables, elles sont assimilables à une force \vec{f} unique, constante et opposée au sens du mouvement.

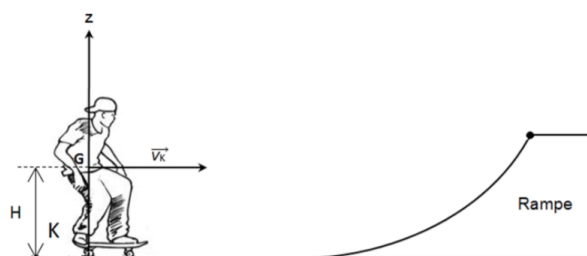
3.1. Le document ci-après rassemble les représentations graphiques de l'évolution de plusieurs types d'énergie du système S. Attribuer chaque courbe à l'énergie qui lui correspond. L'axe des ordonnées est exprimé en joules.



3.2. Déterminer la valeur de la force de frottement (non conservative).

Quatrième partie : Étude énergétique du mouvement sur la rampe

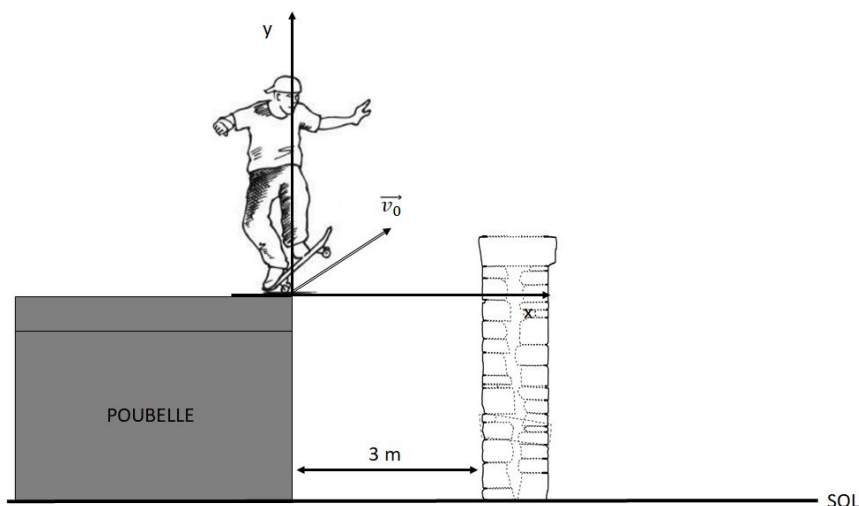
Le skateur quitte le rail, les roues du skate sont de nouveau en contact avec le sol et roulent sans frottement. Le skateur prend de l'élan jusqu'au point K pour aborder la rampe : la vitesse horizontale atteinte a pour valeur $v_K = 4,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



4. Le skateur arrive en haut de la rampe avec une vitesse nulle. Déterminer la hauteur de la rampe.

Cinquième partie : étude du mouvement lors d'un saut

Le skateur cherche maintenant à effectuer un saut par-dessus un mur haut de 1,20 m en sautant d'une poubelle haute de 1,0 m (le schéma n'est pas à l'échelle). Le vecteur vitesse initial fait un angle de 60° avec la verticale, sa norme est de $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. On néglige tous les frottements.



5. Le saut sera-t-il réussi ?