



SUPPORT DE CAPSULE © :

Thème : Travail d'une force
Travail en autonomie



Mode d'emploi du support de capsule :

- Les exercices qui suivent sont des extraits officiels des épreuves de Sciences Physiques du BAC S.
- Pour être efficaces, ces exercices doivent être faits en autonomie sur feuille blanche. La capsule-correction pourra être visionnée pour s'auto-corriger. Bon travail à tous !

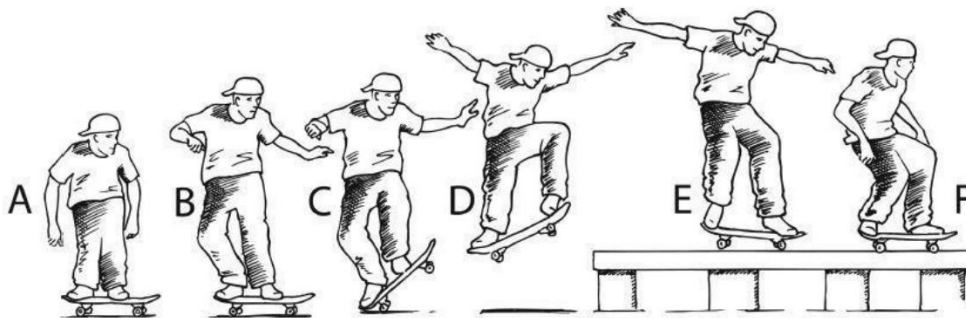


Correction

Exercice 1 : Antilles / Guyane Session 2017 (Rattrapage)

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 :



D'après *Journal of Applied Biomechanics*, University of Massachusetts
<http://stilab.com/content/papers/kinetics-of-the-ollie-2.pdf>

Données :

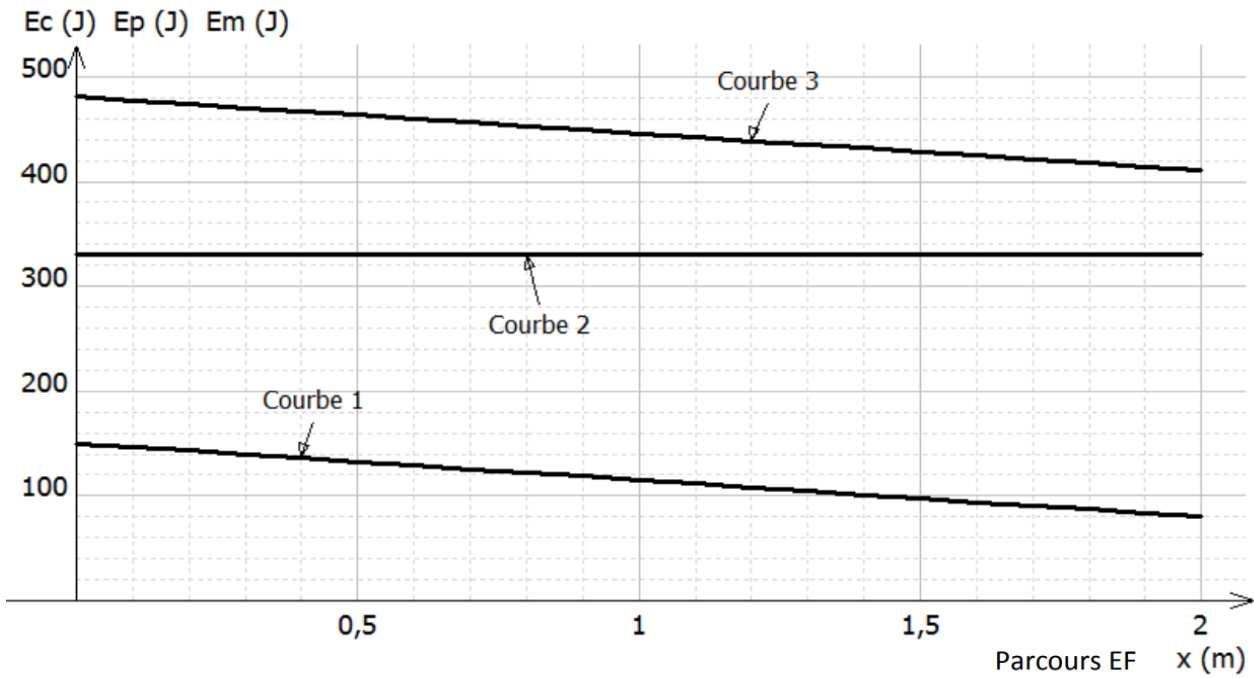
- hauteur du rail : $h = 45 \text{ cm}$;
- longueur du trajet sur le rail horizontal : $L = EF = 2,0 \text{ m}$;
- masse du système S {skateur + planche} : $m = 75 \text{ kg}$;
- intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

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 des grandeurs énergie potentielle de pesanteur E_p , énergie cinétique E_c , et énergie mécanique E_m du système S sur le parcours EF.

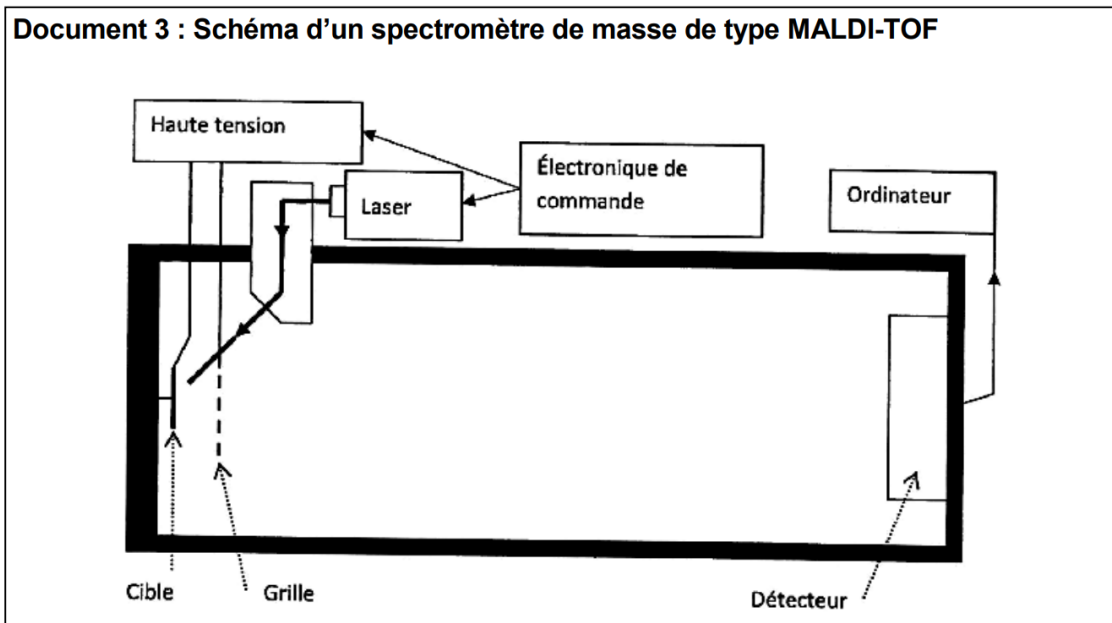
Attribuer à chaque courbe l'énergie qui lui correspond en justifiant.



- 3.2. Donner l'expression littérale du travail de la force \vec{f} le long du parcours EF.
- 3.3. En utilisant la non-conservation de l'énergie en présence de frottements, en déduire la valeur de l'intensité de la force de frottement \vec{f} .

Exercice 2 : Polynésie 2014

Les molécules à analyser, placées sur la cible, sont pulvérisées par le laser en de nombreux fragments ionisés de masses différentes. Les fragments ionisés ainsi créés, notés F_1^+ , sont alors accélérés entre la cible et la grille. Après la grille, les fragments ionisés arrivent jusqu'au détecteur en traversant une zone où ne règne aucun champ électrique.



3.1.1. Représenter sur ce schéma, sans souci d'échelle, la force électrique \vec{F} qui s'exerce sur un fragment ionisé F_i^+ situé au point A pour qu'il soit accéléré de la cible jusqu'à la grille située au point B.

En déduire la direction et le sens du champ électrique \vec{E} , supposé uniforme, qui règne entre la cible et la grille.

3.1.2. Un fragment ionisé F_i^+ de masse m quitte le point A de la cible avec une vitesse nulle. L'énergie cinétique de cet ion au point B de la grille est donc égale au travail de la force électrique qu'il subit entre A et B.

On applique entre la cible et la grille distantes de D , une tension U . La valeur E du champ électrique est liée à U par la relation : $E = \frac{U}{D}$.

Montrer que la vitesse v du fragment ionisé F_i^+ au point B de la grille s'écrit :

$$v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

Rappel de cours : extrait de la capsule sur le champ électrique

Condensateur = deux armatures métalliques chargées électriquement

Attention au sens de la force électrique, qui dépend du signe de la charge q !

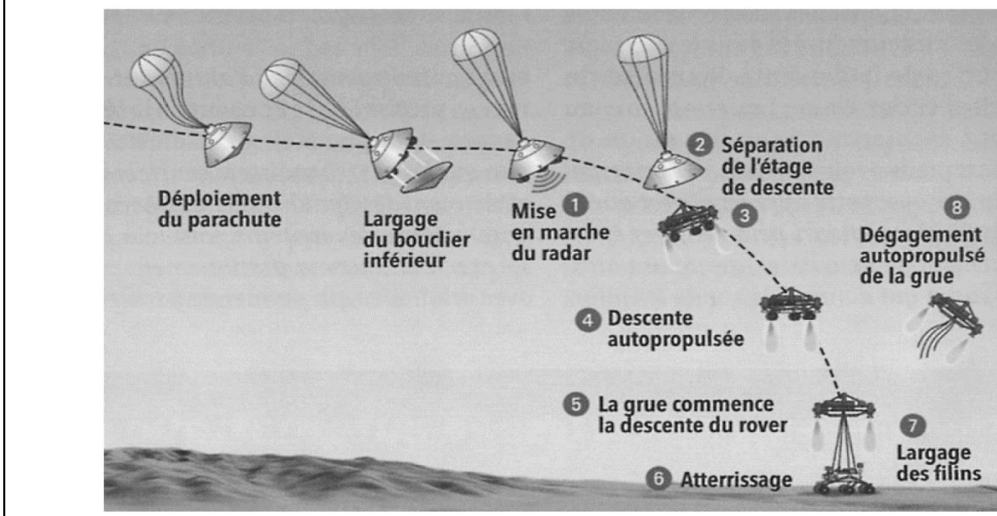
Expression de E : $E = \frac{U}{d}$ ♥

Expression de la force électrique \vec{F}_e : $\vec{F}_e = q \vec{E}$ ♥

Newton
Coulomb

Exercice 3 : Centres étrangers 2014

Document 1 : Les principales étapes de l'atterrissage de Curiosity sur Mars.



Données :

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Champ de pesanteur au voisinage de la surface de Mars : $g = 3,7 \text{ m.s}^{-2}$

1. La descente autopropulsée

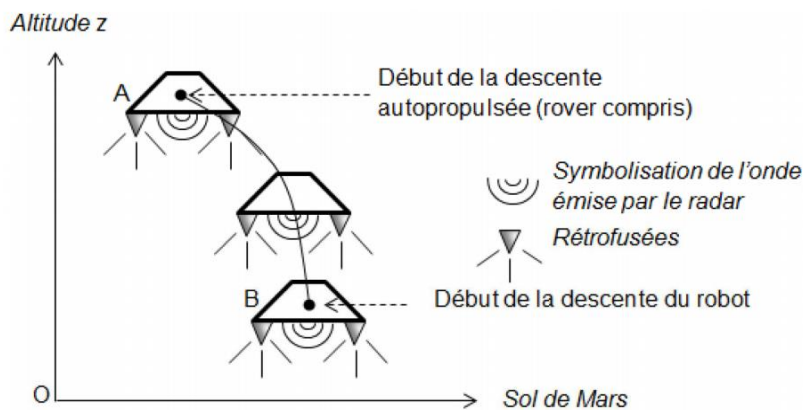


Figure 1

L'altitude de A est de 2 km par rapport au sol martien ; celle de B est de 20 m.

On admet que la masse m de l'étage de descente (rover compris) reste à peu près constante lors de la descente et vaut environ $2,0 \times 10^3 \text{ kg}$, et que le champ de pesanteur martien \vec{g} est uniforme durant cette phase.

- 1.1. Établir l'expression du travail du poids $W(\vec{P})$ de l'étage de descente, lors de son déplacement du point A au point B définis sur la figure 1 de la page précédente, en fonction de m , g , AB et de l'angle (\vec{P}, \vec{AB}) noté θ .
- 1.2. En s'appuyant sur un schéma, établir l'expression du travail du poids $W(\vec{P})$ en fonction notamment des altitudes z_A et z_B , respectivement du point A et du point B.
- 1.3. Déterminer la valeur du travail du poids entre A et B et commenter son signe.