

Exercices tutorat PHYS-H101 24/03/2026 – Travail et énergie

1. Théorème de l'énergie cinétique : Un objet de 2 kg, initialement immobile, est accéléré par une force constante de 8 N. Que vaut sa vitesse à l'instant où il s'est déplacé de 2 m ?

2. Puissance : Le moteur d'une voiture électrique de 2,0 t déploie une puissance constante de 200 kW. En combien de temps la voiture peut-elle atteindre une vitesse de 100 km/h ?

3. Satellites en orbite et vitesse de libération : Un satellite de 150 kg est en orbite circulaire stable autour de la Terre et possède une vitesse de 6 km/s en module. Trouvez :

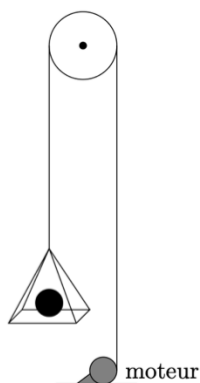
- son énergie cinétique,
- son énergie potentielle,
- son énergie mécanique,
- l'énergie minimale qu'il faut fournir pour libérer le satellite de l'attraction terrestre, à partir de cette orbite.

4. Soit une force $\vec{F} = -\frac{A_0}{r^2} \vec{u}_r$, où A_0 est une constante qui vaut $1,2 \text{ mN m}^2$. Calculer le travail de cette force lorsque son point d'application est déplacé de $r_A = 1,2 \text{ m}$ à $r_B = 12 \text{ m}$; le vecteur unitaire $\vec{u}_r$ est radial, orienté vers la direction opposée à l'origine du système de référence.

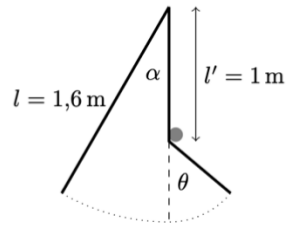
5. Soit la force $\vec{F} = x\vec{u}_x + y\vec{u}_y$. De combien varie l'énergie potentielle associée à cette force lorsque l'on se déplace de l'origine O du système d'axes Oxy à un point P de coordonnées (8 m ; 10 m) ?

6. Un monte-charge consiste en un plateau sur lequel une charge est installée. Ce plateau est suspendu à un câble, qui passe sur une poulie et est actionné par un moteur (voir figure).

- Quel travail le monte-charge effectue-t-il lorsqu'il monte une charge de 60 kg, comprenant la masse du plateau et de ses accessoires, d'une hauteur de 3 m ?
- Quelle doit être la puissance moyenne du moteur pour que ce travail soit effectué en une minute ?
- Sachant que la poulie a un rayon de 25 cm, quelle est sa vitesse angulaire moyenne ?
- Lorsque la charge est arrivée en haut, le câble casse et la charge retombe sur le sol, 3 m plus bas. Avec quelle vitesse arrive-t-elle sur le sol ? On néglige la résistance de l'air.
- Combien de temps mettra-t-elle pour arriver au sol ?



7. Un pendule est constitué d'une masse de $0,7\text{ kg}$ suspendue à un fil de longueur $1,6\text{ m}$. La masse part du repos lorsque le fil fait un angle de 30° par rapport à la verticale. On modifie la trajectoire en plaçant un clou 1 m en dessous du point de fixation du fil, sur la verticale. Quel est l'angle maximum θ_{max} que va faire le fil avec la verticale après avoir touché le clou ?



8. Un étudiant de 60 kg décide d'escalader un massif montagneux haut de 500 m .
- En supposant que le rendement des muscles est de 15% , quelle est l'énergie dépensée lors de l'ascension ? Donner une réponse en kilocalorie ($1\text{ cal} = 4,2\text{ J}$).
 - Affamé par une telle épreuve, l'étudiant se rassasie en mangeant un hamburger (509 kcal) accompagné d'une portion de frites (340 kcal) et d'un soda (170 kcal). Quelle est la hauteur de la montagne qu'il aurait fallu escalader pour que l'étudiant dépense plus de calories qu'il n'en consomme lors de son escapade ?