

Exercices : Travail, Puissance, Energie (*= exercices supplémentaires)

1*) Le matin, un élève soulève son cartable de 10 kg d'une hauteur de 1,4 m. Déterminer le travail qu'il effectue. [W=140J]

Ensuite, il emprunte une route parfaitement horizontale pour se rendre à l'école. Déterminer son travail (sans frottement). [W=0J].

2*) Pour soulever un conteneur de 10 m, une grue doit effectuer un travail de 60 000 J. Que vaut la masse du conteneur? [Rép : 600 kg]



3*) Une infirmière pousse un malade dans un fauteuil roulant sur une distance de 40 m en effectuant un travail de 8 kJ. Quelle force exerce-t-elle dans la direction du mouvement ? Quel est le type de travail ? [Rép : 200 N]

4*) Combien de fois devez-vous monter un haltère de 5 kg de 50 cm pour effectuer un travail de 400 kJ (environ l'énergie contenue dans un verre de limonade). [Rép : 16 000]

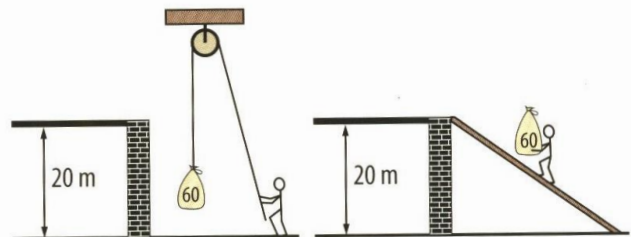


Remarque: On a négligé le travail requis pour soulever le bras portant le haltère et le rendement 15% des muscles. En réalité, faut-il donc répéter l'opération plus ou moins souvent que ce que vous venez de calculer?

5*) Un ouvrier de 70 kg veut monter un sac de 60 kg à 20 m de hauteur. Calculer en joules le travail qu'il effectue si :

a) Il monte le sac à l'aide d'une corde passant par une poulie.
[11 772 J]

b) Il monte le sac en le portant.
[25 506 J]



6*) Lorsqu'une voiture roule à une vitesse de 90 km/h sur une route horizontale, le frottement de l'air vaut 400N et le frottement du sol vaut 500N.

a) Quelle doit être la force motrice de la voiture pour qu'elle avance à vitesse constante ?

b) Déterminer le travail de la force motrice sur un trajet de 10 km.

c) Quelle est la puissance de la voiture en W et CV ?

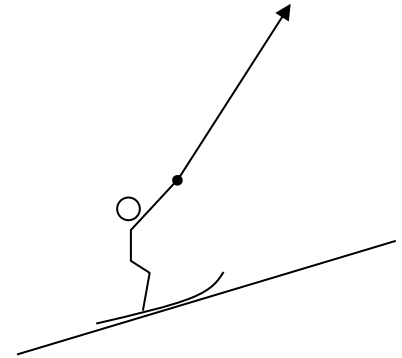
8*) Une grue est capable de soulever une charge de 750 kg de 5 m en 10 secondes. En supposant sa puissance constante, combien de temps lui faut-il pour soulever 1250 kg de 6 m ? [Rép : 20 s]

9*) Un touriste de 90 kg monte de son hôtel situé à 684 m au-dessus du niveau de la mer jusqu'au sommet de la montagne la plus proche à une altitude de 2103 m. Il a besoin de trois heures et quart. Quelle est la puissance moyenne de sa force musculaire (sans frottement) ? [Rép : 109 W]

10*) Une pompe extrait chaque minute 750 l de pétrole ($\rho = 800 \frac{kg}{m^3}$) d'une profondeur de 12 m. Quelle est sa puissance ? [Rép : 1200 W]

11) Un inuit se promène à une vitesse $v=1,5m/s$ en tirant sa luge de masse $m_{luge}=5kg$ avec une force $F=120N$. Sa luge est chargée d'une masse $m_{charge}=50kg$. L'angle α entre la force et la direction de mouvement vaut 35° .

- Calculer le travail exercé par l'inuit lorsqu'il a parcouru un chemin de 5,7 km
- Calculer la puissance développée par l'inuit?
- Calculer l'énergie cinétique du système luge chargée !



12) Un remonte pente tire sur un skieur avec une force d'intensité $F=500N$. Mesurer l'angle θ de la force par rapport à la direction de mouvement.

- Calculer le travail si la longueur de la piste vaut 1,2km.
- Calculer la force tangentielle.

13) Un coureur cycliste de 90kg a une puissance maximale de 800W. Il monte un col de longueur $l=2km$ pour une différence d'altitude de 200m

- Evaluer le travail et déduire la valeur minimale du temps de montée.
- Prédire la vitesse du cycliste en m/s et en km/h. Expliquer pourquoi la vitesse réelle sera bien inférieure?

14) Quel est le temps mis par une pompe de puissance 3,7kW pour transporter $10m^3$ d'eau à une hauteur de 25m?

15) Le ventricule gauche du cœur envoie à chaque battement une masse de 90g de sang dans l'aorte avec une pression capable d'élever le sang de 2m. Calculer la puissance mécanique du cœur sachant qu'il effectue 90 battements par minute.

16) Quel travail est nécessaire pour ériger 3 pierres cubiques d'arrête $a=40cm$ initialement placées sur le sol sous forme d'une colonne? Même question pour 20 pierres. $\rho=2400kg/m^3$.

17) Un cheval tire une péniche à contre-courant. Le câble fait un angle de 30° avec la direction du déplacement. La tension du câble est de 3500N. Quelle est la puissance du cheval s'il avance au pas à 6km/h?

18) Une balle de 8g est tirée avec une énergie cinétique de 3200J, combien vaut sa vitesse?

19) A quelle hauteur de chute h correspond l'énergie libérée lors d'un accident de voiture de vitesse $v=30km/h$; 50km/h; 90 km/h ; 130 km/h?

20) Un cascadeur de 90kg saute d'un pont sur un gros matelas amortisseur.

- Illustrer schématiquement les transformations d'énergie qui ont lieu.
- La vitesse au moment de l'atterrissage vaut 8m/s de quelle hauteur est-ce qu'il a sauté?
- Quelle sera la hauteur s'il atterrit avec 4 m/s ?