

Nom : *Corrigé*

Devoir 2,1: Travail, Puissance, Energie

1) Travail et énergie mécanique (6+4+2=12 points)

a) Donner la définition d'un travail mécanique d'une force constante inclinée par rapport au déplacement : énoncé, figure, formule et unités. Qu'arrive-t-il si la force est perpendiculaire au déplacement ?

Travail = force // · déplacement

[J] [N] [m]

$W_{AB} = F \cdot l \cdot \cos \theta$

↑ angle entre \vec{F} et déplacement

si $\theta = 90^\circ$ $W(\vec{F})_{AB} = 0$

b) Expliquer le principe de conservation d'énergie mécanique.

Si un syst. mécanique évolue sans frottement ni moteur sous l'effet du poids (et/ou d'un ressort)

$$E_{mec} = E_{pot} + E_{cin} = \text{const}$$

c) Donner un exemple où l'énergie mécanique n'est pas conservée.

une voiture qui accélère ou freine sur une route horizontale.

2) Drone (5+5=10 points)

L'énergie cinétique d'un drone à l'impact ne doit être au maximum 80J pour éviter des accidents graves.

a) Quelle masse peut-il avoir s'il vole à 50km/h ?

$v = 50 \text{ km/h} = 13,889 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow m = \frac{2E}{v^2} = 0,8294 \text{ kg}$ *km/h 0,064 kg*



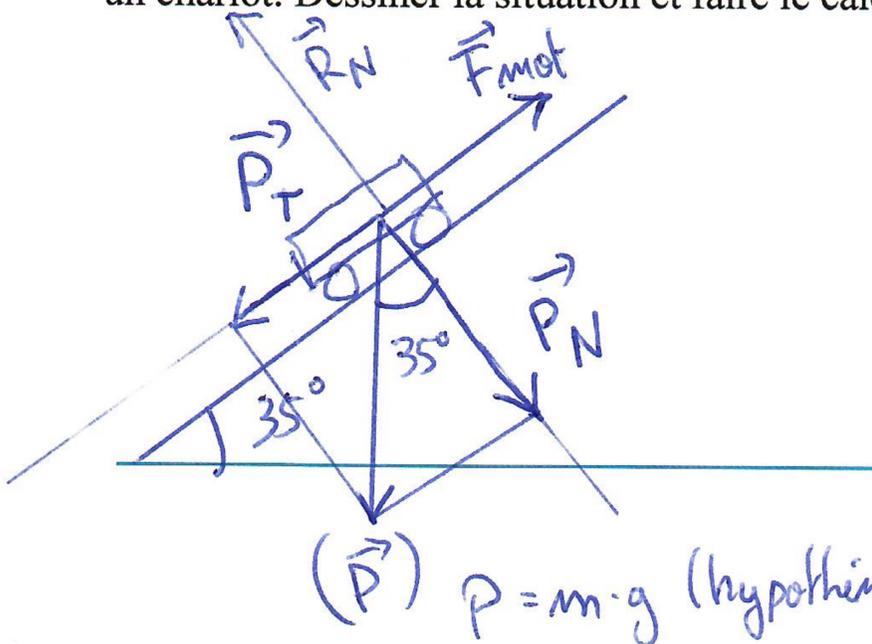
b) De quelle hauteur peut tomber un drone de 250g s'il tombe librement sans vitesse initiale (on néglige les frottements de l'air)?

$m \cdot g \cdot h = 80 \text{ J}$

$h = \frac{80}{m \cdot g} = 32,62 \text{ m}$

3) **Plan incliné (5+3+4= 12 points)**

a) Indiquer sur une figure l'expression de la force motrice nécessaire pour garder à l'équilibre un chariot. Dessiner la situation et faire le calcul pour $m=3\text{kg}$ sur un plan incliné de 35° .



$$F_{\text{mot}} = P_T = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$= 16,88 \text{ N}$$

b) Quel travail est nécessaire pour monter le chariot de 3m le long du plan incliné.

$$W = F_{\text{mot}} \cdot l = 50,64 \text{ J}$$

c) On le lâche tout en haut sans vitesse initiale (et sans frottement). Quelle sera la vitesse en bas de la pente ?

Le travail de levage $\rightarrow E_{\text{pot}} \rightarrow$ Travail accélération

$$\frac{1}{2} m v^2 = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot l$$

$$v = \sqrt{2 g \sin \alpha \cdot l} = 5,81 \text{ m/s}$$

$h = 1,72 \text{ m}$

(4+4+4= 12 points)

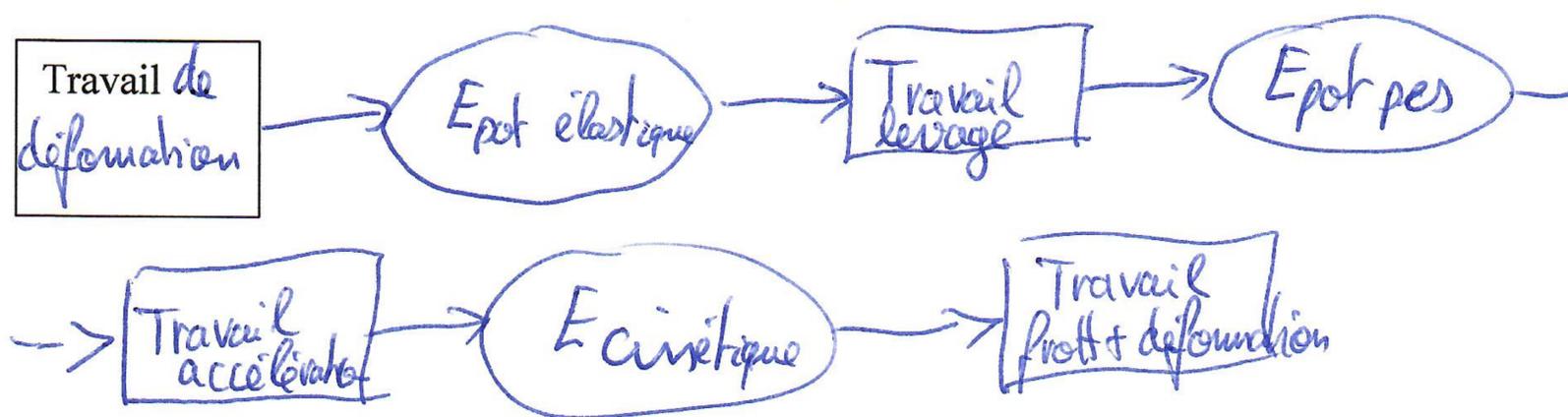
4) **Tremplin élastique (3+4+3=10 points)**

Au cirque une artiste se tient à une corde élastique. Deux autres artistes tirent sur ses pieds pour tendre le ressort. Ensuite ils lâchent la jeune femme qui est accélérée vers le haut où elle attrape un couteau pour le lancer lors de la chute sur une cible.

a) Définir (sans formules) les deux énergies potentielles qui interviennent.

- 1) Energie potentielle élastique de Hooke due à la déformation de la corde élastique ($E_H = \frac{1}{2} k x^2$)
- 2) " " " " de pesanteur due à la position élevée ($E_P = m \cdot g \cdot h$)

b) Dessiner la chaîne de transformation des énergies



c) Quelle sera la vitesse au sol (prévoir matelas !) si la hauteur de chute vaut $h = 5\text{m}$?

$$\frac{1}{2} m v^2 = m g h$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{98,1} = 9,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

5) Travail et puissance (5+5=10 points)

a) Un escalier roulant de métro transporte 4800 personnes par heure sur une hauteur de 25m. De quel type de travail s'agit-il ? Quelle est la puissance mécanique utile si on prend 75kg par personne en moyenne?

$$m = 4800 \cdot 75 = 360000 \text{ kg} \quad \left. \begin{array}{l} \\ h = 25 \text{ m en } t = 3600 \text{ s} \end{array} \right\} \begin{array}{l} W_{\text{usage}} = m \cdot g \cdot h \\ = 88,29 \cdot 10^6 \text{ J} \end{array}$$

$$\text{Puissance: } P = \frac{W}{t} = 24,525 \text{ kW}$$

$\leftarrow 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b) Une voiture $m = 1100\text{kg}$ démarre du repos à 90km/h en 8s. De quel type de travail s'agit-il ? Quelle est la puissance ?

$$\text{Travail accélération } W_{\text{acc}} = \frac{1}{2} m v^2 = 343750 \text{ J}$$

$$\text{Puissance } P = \frac{W_{\text{acc}}}{t} = 42969 \text{ W}$$

6) Charge électrique (4+2 = 6 points)

a) Complétez :

En frottant on charge toujours les deux corps en contact par un transfert d'électrons

Un corps est

- neutre, si les charges positives et négatives sont en même nombre;
- négatif, si des électrons sont en excès ;
- positif, si des " manquent.

b) Qu'est ce qui illustre ce schéma ?

La polarisation d'un isolant.

