



Première partie : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 Points

Dans toute l'épreuve, on prendra $g=10 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs/4pts

1. Définir : force conservative ; énergie potentielle élastique. **0,5pt x 2**
2. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique et le principe de conservation de l'énergie mécanique. **1pt**
3. Donner la formule de l'énergie potentielle d'un fil de torsion et expliciter les grandeurs. **1pt**
4. QCM : choisir l'unité qui ne correspond pas à celle de la puissance d'une force : **0,25 pt**
 a- Cheval Vapeur b- Joule par seconde c- Wattheure d- Watt
5. Répondre par vrai ou faux : **0,25 x 3 pt**
 - 5.1. L'énergie mécanique E_m d'un système conservatif doit être supérieure à l'énergie potentielle E_p pour qu'il y ait mouvement
 - 5.2. L'énergie cinétique double lorsque la vitesse double
 - 5.3. La résolution et la sensibilité sont les qualités d'un instrument de mesure

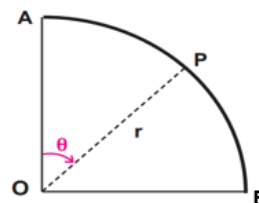
EXERCICE 2 : Application des savoirs/4pts

Partie A : Energie cinétique et incertitudes / 2 points

Un véhicule de masse $m = 23,2 \pm 0,1 \text{ t}$ roulant à $V = 100 \pm 5 \text{ km/h}$. Calculez son énergie cinétique en joule avec son incertitude absolue. **1pt x 2**

Partie B : Théorème de l'énergie cinétique / 2 points

Un solide (S) de masse m , assimilable à un point matériel, peut glisser sans frottement sur une gouttière AB ayant la forme d'un quart de cercle de centre O et de rayon r . On le déplace légèrement de sorte qu'il quitte le sommet A avec une vitesse nulle. Une position P de (S) à un instant t est repérée par l'angle θ que fait le rayon OP avec le rayon OA.



1. Reproduire le schéma et représenter les forces exercées sur (S) au point P. **0,25pt x 2**
2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système (S) entre l'instant où il quitte A et celui où il se trouve au point P, exprimer la valeur de la vitesse de (S), en fonction de g , θ et r . Calculer V_B au point B pour $r=50 \text{ cm}$. **1,5pt**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs/4pts

Partie A : Transformations d'énergie/2 points

Pour se déplacer, le Marsupilami enroule sa queue comme un ressort entre lui et le sol et s'en sert pour se propulser vers le haut. On appelle $l_0 = 2 \text{ m}$ la longueur à vide du ressort équivalent. Lorsqu'il est complètement comprimé, la longueur du ressort est $l_m = 50 \text{ cm}$. La masse m de l'animal est 50 kg et la queue quitte le sol lorsque le ressort mesure l_0 .

1. Quelle est la constante de raideur du ressort équivalent si la hauteur maximale d'un saut est $h = 10 \text{ m}$. **1pt**
2. Quelle est sa vitesse lorsque la queue quitte le sol ? **1pt**

Partie B : Energie mécanique/2 points

Un adulte de masse $m = 70 \text{ kg}$, descend sans vitesse initiale, un toboggan d'une hauteur $h = 5 \text{ m}$ faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec le sol. La norme de la force de frottement $\vec{f}$ est donnée par $f = \mu \times R_N$, où $\mu = 0,4$ est le coefficient de frottement et $\vec{R}_N$ la réaction normale du toboggan. Après avoir schématiser la situation et représenter les forces appliquées sur l'adulte :

1. Calculer la variation d'énergie mécanique due au frottement entre le haut et le bas du toboggan. Prendre le niveau de référence au sol **1pt**
2. Déterminer la vitesse de la personne en bas du toboggan ? **1pt**

Deuxième partie : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 Points

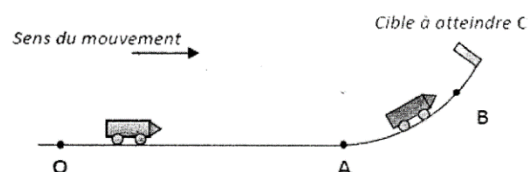
SITUATION 1 :

Compétence visée : Utiliser la conservation de l'énergie mécanique.

Un jeu consiste à propulser un objet de masse m pour que ce dernier frappe une cible située en haut d'une pente comme schématiser ci-dessous.

Le jeu indique « **nul** » si le chariot ne frappe pas la cible, « **fort** » si le chariot frappe la cible et « **très fort** » s'il frappe avec une vitesse supérieure ou égale à **5m/s**.

MOHAMADOU qui se teste pousse un chariot avec une force parallèle à la piste OA et le lâche en A quand il a une vitesse V_A . Le chariot aborde alors une pente AB pour venir éventuellement frapper la cible à l'altitude h_C .



INFORMATIONS

Masse du chariot : **$m = 400 \text{ g}$**

Vitesse du chariot au point A : **$V_A = 9 \text{ m.s}^{-1}$**

Altitude de la cible par rapport au point A : **$h_C = 250 \text{ cm}$**

On négligera les frottements et on prendra comme niveau de référence $E_{PP}(A) = 0$.

A partir d'un raisonnement scientifique et en exploitant les informations ci-dessus, prononce-toi sur l'indication du jeu suite à l'essai de MOHAMADOU. 4pts

SITUATION 2 :

Dans le chantier de construction de l'immeuble de Madame KENGNE au quartier NGOUSSO, on désire utiliser une machine simple qui facilitera le transport en altitude du béton en petit paquet de **50kg** pour les travaux de coulage de la dalle. Le chef de chantier monsieur MOUSSA, ne sait quelle machine simple choisir entre le treuil et la poulie simple afin de rendre le transport rapide.

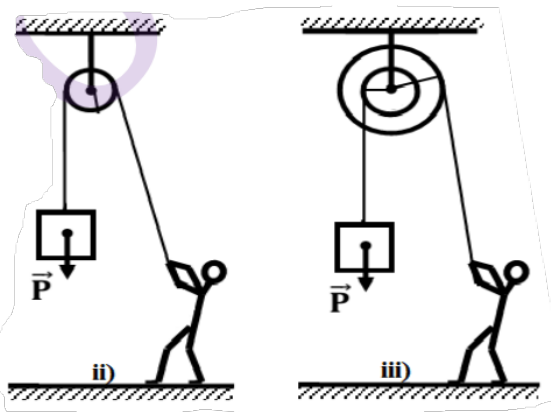
INFORMATIONS

Hauteur de la dalle par rapport au sol **$H = 20 \text{ m}$** ;

La force minimale $\vec{F}$ que peut appliquer un ouvrier a pour intensité **$F = 600 \text{ N}$**

Durée de l'opération : **15 secondes**

Longueur de la manivelle du treuil **$L = 60 \text{ cm}$** ;
rayon du tambour du treuil **$R = 30 \text{ cm}$** ; rayon de la poulie simple **$r = 15 \text{ cm}$** ; l'altitude H est proportionnelle à l'angle balayé θ et le coefficient de proportionnalité est R ou r .



A partir d'un raisonnement scientifique et en exploitant les informations ci-dessus, aide monsieur MOUSSA à faire le meilleur choix. 4pts