

**Concours d'entrée en première année de l'Ecole Nationale Supérieure
d'Arts et Métiers – Meknès**
Séries : Sciences Expérimentales – Electronique –
Electrotechnique – Fabrication Mécanique

Matière : Physique

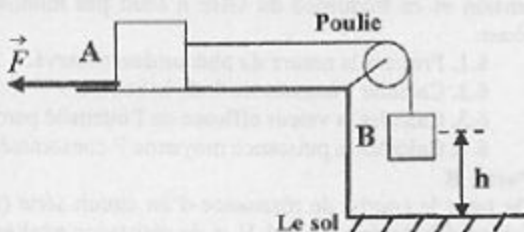
Durée totale : 3h

Remarque importante : Cette épreuve est composée de deux parties :

- Une partie rédaction distribuée au début ;
- Une partie QCM qui sera distribuée après 1h30mn.

Partie rédaction :On donne $g = 10\text{m/s}^2$.**Exercice 1 :**

Pour le système ci-contre le fil est inextensible et sans masse. La Poulie, de masse négligeable, peut tourner sans frottement. A l'instant $t=0$ les deux corps A et B partent sans vitesse initiale. Le corps B de masse M' chute d'une hauteur h , le corps A de masse M glisse d'une distance $d > h$ avant de s'arrêter. Les frottements exercés sur le corps A sont équivalents à une force \vec{F} constante qui s'oppose à son mouvement. Une fois le corps B est bloqué par le sol, la tension du fil est supposée devenue nulle. On appelle t_1 l'instant où B touche le sol et t_2 l'instant où A s'arrête ($t_2 > t_1$).

On donne $M=1\text{ kg}$; $M'=10\text{ kg}$; $h=0,2\text{ m}$; $d=0,5\text{ m}$.1- Exprimer le module F de la force de frottement en fonction de M , M' , d , h et g .Indication : Appliquer, le théorème de l'énergie cinétique au système {A, fil et B} entre les instants 0 et t_1 , puis au corps A entre les instants t_1 et t_2 .2- Calculer la valeur de F .

3- Calculer la vitesse du corps A au moment où B touche le sol.

4- Calculer l'accélération du corps A pour la 1^{ère} phase du mouvement (pour $t \in [0, t_1]$).5- Calculer la tension du fil pour la 1^{ère} phase du mouvement.6- Calculer le module de l'accélération de A pour la 2^{ème} phase du mouvement (pour $t \in [t_1, t_2]$).7- Calculer les instants t_1 et t_2 .**Exercice 2 :**

Un pendule simple, de longueur $L=0,5\text{m}$ est écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha_m = 60^\circ$ puis libéré sans vitesse initiale. La masse m n'est pas donnée et on suppose que l'énergie potentielle est nulle à la position d'équilibre.

1- Exprimer puis calculer la vitesse v de ce pendule quand il passe par la position d'équilibre.

2- Exprimer puis calculer, à la position d'équilibre, le rapport de la tension du fil et le poids du pendule.

3- On suppose maintenant que α_m est très petit. Etablir une formule approchée de l'énergie mécanique pour une position α donnée. On rappelle que $\cos \alpha \approx 1 - \frac{\alpha^2}{2}$ pour α petit.

4- En déduire l'équation différentielle des petites oscillations du pendule simple.