

FICHE PC ET MATHS PREMIER D

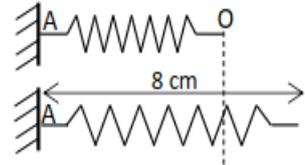
PHYSIQUES

Activité d'application

Un ressort à spires non jointives d'axe horizontal a une constante de raideur $k = 25 \text{ N.m}^{-1}$. L'une de ses extrémités est fixée en A, l'autre libre est au point O à l'équilibre.

Le ressort initialement au repos est allongé de 8 cm par un opérateur.

- Détermine le travail $W(\vec{T})$ de la tension \vec{T} du ressort dans les cas suivants:
 - Lorsque le ressort est allongé de la position d'équilibre jusqu'à 8 cm;
 - Lorsque le ressort est allongé de 3 cm jusqu'à 8 cm.
- Déduis-en le travail de l'opérateur de la position d'équilibre jusqu'à l'allongement de 8 cm.



SITUATION D'ÉVALUATION

Sur un chantier de construction, une caisse de masse $m = 60 \text{ kg}$ supposée ponctuelle est posée sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale. En visite sur ce chantier, votre camarade observe un ouvrier la tirer sur une distance $\ell = AB = 11,5 \text{ m}$ à l'aide d'une corde.

Au cours de son déplacement, la caisse est soumise aux forces constantes suivantes : \vec{T} tension de la corde, de valeur $T = 500 \text{ N}$; \vec{P} poids de la caisse ; \vec{R} la réaction du plan avec $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T$

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$; $R_T = f = 50 \text{ N}$.

Ton camarade te sollicite pour déterminer le travail de la force de frottement subie par la caisse au cours de son déplacement.

- Représente sur un schéma les forces qui s'exercent sur la caisse.
- Indique la nature du travail de chaque force. Justifie ta réponse.
- Détermine le travail:
 - du poids \vec{P} de la caisse ;
 - de la tension \vec{T} de la corde ;
 - de la force de frottement.



Exercice 3

Une skieuse est tirée à vitesse constante par un remonte-pente, sur une piste verglacée rectiligne, de longueur $L = 300 \text{ m}$ et faisant un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'horizontale.

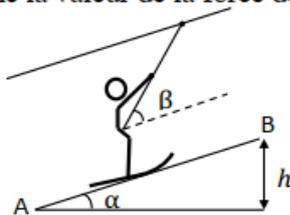
La tige du remonte-pente fait un angle $\beta = 30^\circ$ avec la direction de la piste.

La masse de la skieuse équipée est $m = 58 \text{ kg}$.

Les frottements que la piste oppose au mouvement sont négligeables.

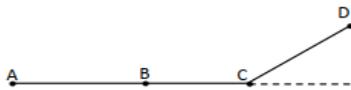
La force exercée par la tige est parallèle à sa direction. On prendra $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ comme valeur de l'intensité de la pesanteur.

- Énonce le principe de l'inertie
- Fais le bilan des forces qui s'exercent sur la skieuse et représente-les sur un schéma.
- Exprime le travail de chacune de ces forces sur le déplacement AB.
- Détermine la valeur de la force de traction exercée par la tige.



Exercice 4

En visite sur le chantier de construction d'un foyer dans un lycée de votre localité, tu observes avec tes camarades de classe, un ouvrier qui tire à l'aide d'une corde, un wagonnet de masse $m = 950 \text{ kg}$ sur une piste ABCD afin de le placer sur un plateau élévateur. Le trajet ABCD est situé dans le plan vertical. (Voir figure ci-dessous).



Il exerce à travers la corde une force constante \vec{F} d'intensité $F = 50 \text{ N}$ sur le wagonnet.

- La portion AB est horizontale et la corde est parallèle aux rails. Le mouvement de la charrette est rectiligne et uniforme de vitesse $v = 54 \text{ km/h}$.
- La voie BC est toujours horizontale mais la corde fait un angle α avec la verticale. Le travail effectué par la force \vec{F} est 4 kJ .
- La partie CD est un plan incliné : l'altitude s'élève à 2 m pour un parcours de 100 m . La corde est inclinée de α par rapport au plan incliné.

Les forces de frottement sont négligées.

Données : $AB = 150 \text{ m}$; $g = 10 \text{ N/kg}$; $BC = 100 \text{ m}$; $CD = 165 \text{ m}$

Tu es désigné par tes camarades pour déterminer la puissance et le travail des forces qui s'exercent sur le wagonnet.

1. Etude sur la portion AB.

1.1 Fais le bilan des forces qui s'exercent sur le wagonnet et représente-les sur un schéma clair.

1.2 Calcule le travail :

- 1.2.1 de la force \vec{F} .
- 1.2.2 du poids du wagonnet.
- 1.2.3 de la réaction des rails sur wagonnet.

1.3 Calcule la puissance développée par la force \vec{F} ?

2. Etude sur la portion BC

2.1 Représente les forces qui s'exercent sur le wagonnet sur un schéma clair.

2.2 Montre que l'angle α vaut $36,87^\circ$.

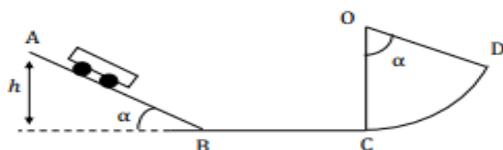
3. Etude sur la portion CD :

Calcule le travail :

- 3.1 du poids du wagonnet.
- 3.2 de la force \vec{F} .

EXERCICE 5

Un groupe d'élève de 1^{ère} scientifique qui prépare son prochain devoir, découvre la figure suivante dans un document.



Un chariot de masse $m = 1 \text{ kg}$ se déplace long de la piste ABCD.

La piste comporte :

- Une partie rectiligne AB = 2 m faisant avec l'horizontale un angle $\alpha = 30^\circ$.
- Une partie rectiligne et horizontale de longueur BC = 3 m .
- Une partie circulaire de rayon $r = 1 \text{ m}$.

Au cours de son déplacement le chariot est soumis à l'action d'une force de frottement \vec{f} d'intensité $f = 1,23 \text{ N}$.

Ces élèves décident de calculer le travail de chacune des forces qui s'exerce sur le chariot.

Tu es le rapporteur du groupe.

Donnée: $g = 10 \text{ N/kg}$

1. Définis :
 - 1.1 Une force constante.
 - 1.2 Le travail d'une force constante lors d'un déplacement rectiligne.
2. Calcule le travail du poids \vec{P} sur chaque partie de la piste : AB, BC et CD. Déduis $W_{A \rightarrow D}(\vec{P})$ puis donne sa nature. Justifie.
3. Calcule les travaux:
 - 3.1 $W_{A \rightarrow D}(\vec{R}_N)$
 - 3.2 $W_{A \rightarrow D}(\vec{f})$
4. Donne la nature de $W_{A \rightarrow D}(\vec{f})$. Justifie.

MATHEMATIQUES

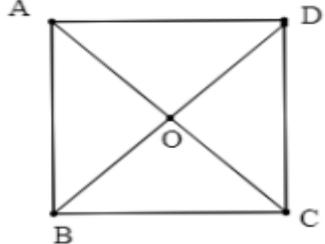
Exercice 3

Relie chaque élément du tableau A à l'élément du tableau B qui lui est égal.

Tableau A	•	•	Tableau B
$\sin(a - b)$	•	•	$\cos b \cos a - \sin a \sin b$
$\cos(a + b)$	•	•	$\sin a \sin b + \cos a \cos b$
$\sin(a + b)$	•	•	$\sin a \cos b - \cos a \sin b$
$\cos(a - b)$	•	•	$\sin b \cos a + \cos b \sin a$

Exercice 9

ABCD est un carré de centre O et de sens direct. Relie chaque élément du tableau A à un élément du tableau B qui lui est égal.

Tableau A	•	•	Tableau B	
$2(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AO})$	•	•	$\hat{\pi}$	
$2(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OD})$	•	•	$\hat{0}$	
$2(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{DC})$	•	•	$(\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC})$	
$2(\overrightarrow{CO}, \overrightarrow{CD})$	•	•	$(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD})$	

Exercice 10

Soient \vec{u} , \vec{v} et \vec{w} , trois vecteurs non nuls.

Sachant que $-\frac{\pi}{7}$ et $\frac{\pi}{4}$ sont des mesures respectives des angles orientés (\vec{u}, \vec{v}) et (\vec{u}, \vec{w}) , complète les phrases suivantes :

- 1) Une mesure de $(2\vec{u}, \vec{v})$ est
- 2) Une mesure de $(\vec{u}, -3\vec{v})$ est
- 3) Une mesure de (\vec{w}, \vec{u}) est

Une mesure de (\vec{v}, \vec{w}) est car $(\vec{v}, \vec{w}) = \dots + \dots$

Exercice 11

1. Démontre que pour tous nombres réels a et b on a : $2\sin a \cos b = \sin(a + b) + \sin(a - b)$

2. Soit A le nombre réel défini par : $A = 2\sin \frac{\pi}{11} (\cos \frac{\pi}{11} + \cos \frac{3\pi}{11} + \cos \frac{5\pi}{11} + \cos \frac{7\pi}{11} + \cos \frac{9\pi}{11})$

a) Démontre que : $A = \sin \frac{10\pi}{11}$

b) Déduis-en que : $A = \sin \frac{\pi}{11}$

c) Démontre que : $\cos \frac{\pi}{11} + \cos \frac{3\pi}{11} + \cos \frac{5\pi}{11} + \cos \frac{7\pi}{11} + \cos \frac{9\pi}{11} = \frac{1}{2}$