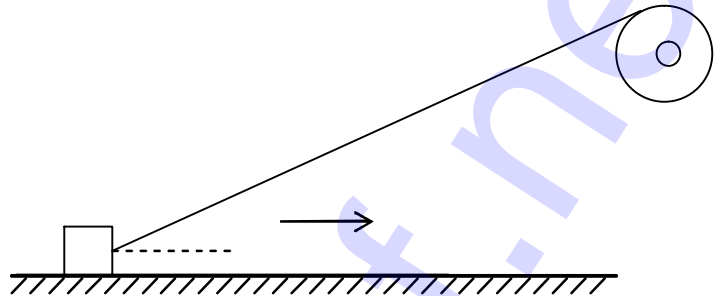


<b>1<sup>ère</sup> D</b>	<b>ÉPREUVE DE PHYSIQUE</b>	<b>Durée : 2H</b>
		<b>Coeff. : 2</b>

**Exercice 1**      **Energie mécanique / 6 points**

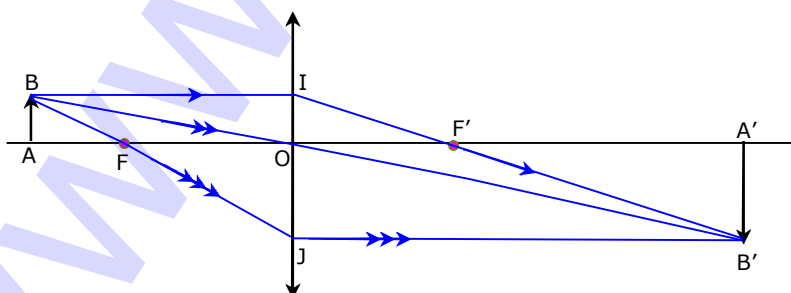
1. Un câble dont la direction fait avec celle du déplacement un angle  $\alpha = 30^\circ$  et développant une tension  $T = 1200 \text{ N}$  sert à tracter un bateau sur un sol plan et horizontal. Le bateau se déplace alors avec une vitesse constante  $v = 0,75 \text{ m/s}$ . Le câble s'enroule ensuite sur un tambour de diamètre 50 cm, solidaire à l'arbre d'un moteur. (Figure ci - dessus)



- 1.1. Exprimer puis calculer la valeur numérique du travail effectué par la tension  $\vec{T}$  du câble lorsque le bateau a parcouru 100m. 1,5 pt
  - 1.2. Déterminer le moment du couple développé par le moteur si la transmission au tambour se fait sans perte. 1 pt
  - 1.3. Calculer le travail effectué par le couple précédent lorsque l'arbre du moteur effectue 4 tours. 1 pt
2. Un cycliste roule sur tronçon de route rectiligne à vitesse constante  $v = 16 \text{ km/h}$ , en pédalant. On considérera le cycliste comme un solide ponctuel glissant sur la route et soumis aux forces  $\vec{p}$ , son poids,  $\vec{R}$  la réaction de la route et  $\vec{F}$ . La somme de toutes les forces qui s'opposent à l'avancement (on suppose cette dernière force parallèle à la route et de sens contraire à celui de la vitesse).
- 2.1. Calculer son énergie cinétique. On prendra la masse du cycliste et de sa machine égale à 80 kg. On négligera l'énergie cinétique de rotation des roues du vélo. 1 pt
  - 2.2. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique. 0,5 pt
  - 2.3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au cycliste, montrer que le travail de la force  $F$  est opposé à celui de la réaction de la route. 1 pt

**Exercice 2**      **Optique / 7 points**

Une lentille (L) convergente donne d'un objet  $AB$  réel perpendiculaire à l'axe principal de celle-ci, une image  $A'B'$ . Les foyers de la lentille sont  $F$  et  $F'$  ( $OF = -OF' = f$ ). L'image  $A'B'$  est déterminée graphiquement comme l'indique la figure ci-dessous



1. Établir les relations de Descartes suivantes pour les lentilles, à partir de la figure ci-dessus :

1.1. La relation de position (ou de conjugaison.) :  $-\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OF'}$

On utilisera l'homothétie des triangles IOF' et IJB' d'une part, et celle des triangles JOF et JIB d'autre part

1,5 pt

1.2. La relation de grandissement :  $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

On pourra utiliser l'homothétie des triangles OAB et OA'B'.

0,5 pt

2. On place devant une lentille convergente de distance focale  $f = 20$  cm, à 15 cm du centre optique de la lentille un petit objet lumineux AB de hauteur 2 cm.

2.1. Appliquer la relation de conjugaison pour déterminer la position de l'image que donne de cet objet la lentille.

1 pt

2.2. Donner les caractéristiques de cette image : nature, taille et sens.

1 pt

2.3. Construire à une échelle que vous préciserez, sur le document à remettre avec la copie, l'image que donne d'un petit objet lumineux AB de hauteur 4 cm, une lentille divergente de distance focale  $f' = -20$  cm lorsque celui-ci est placé à 8 cm de son centre optique.

1,5 pt

3. La vergence d'une lentille est  $C = 5$  dioptries.

3.1. Quelle est la nature de cette lentille ?

0,25 pt

3.2. Quelle est sa distance focale ?

0,25 pt

3.3. Ou faut-il placer un objet lumineux pour que la lentille en donne une image réelle, inversée et quatre fois plus grande que l'objet ?

1 pt

### Exercice 3 7 points

Sur un banc de coussin d'air incliné de  $7^\circ$  par rapport à l'horizontale, les positions et les vitesses successives d'un mobile de masse  $m = 300$  g lancé vers le haut sont données dans le tableau ci-dessous.

Position	1	2	3	4	5	6
Abscisse x(m)	0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,3
Vitesse v(m/s)	1,56	1,45	1,25	1,03	0,73	0,42

1. Reproduire la figure et représenter les forces exercées sur le chariot.

1 pt

2. Indiquer celle qui effectuent un travail nul.

0,25 pt

3. En prenant comme référence de l'énergie potentielle le plan horizontal du point de lancement, donner l'expression de l'énergie potentielle du système Terre chariot en fonction de x

0,75 pt

4. Calculer les énergies potentielles, cinétiques et mécaniques à chaque position et remplir le tableau ci-dessous.

4,5 pts

Distance (m)	0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,3
Ec (J)						
Ep (J)						
Em (J)						

5. Ce système est-il conservatif ? Pourquoi ?

0,5 pt

Schéma :

