

COLLÈGE F. X. VOGT  
Département de Physique

Année scolaire 2006 / 2007

3<sup>ème</sup> Séquence / 02 décembre 2006

1 <sup>ère</sup> C	CONTRÔLE DE PHYSIQUE	Durée : 2H
		Coeff. :

### Exercice 1 4 points

Un objet non ponctuel, éloigné, AB est vu par l'œil situé en O sous un angle  $\alpha$  ; Cet angle est le diamètre apparent sous lequel on voit AB.

1. sachant que  $AB = 1,70 \text{ m}$  ;  $D = 50 \text{ m}$  ;  
Calculer  $\alpha$  en radians.

2. Au lieu d'observer directement AB, on l'observe par l'intermédiaire d'un périscope constitué de deux miroirs plans  $M_1$  et  $M_2$ , parallèles, inclinés d'un angle de  $45^\circ$  par rapport à l'axe vertical du périscope  $I_1I_2$ .

Le pied A de l'objet AB est sur l'axe horizontal  $I_1x_1$  ;

L'œil est devant le miroir  $M_2$  sur l'axe horizontal  $I_2x_2$ .

On pose  $I_1A = x$  ;  $I_1I_2 = d$  ;  $OI_2 = d'$ .

2.1. Soit  $A'B'$  l'image de AB donnée par  $M_1$ ,  $A''B''$  de  $A'B'$  donnée par  $M_2$ , ce qui peut être noté ainsi :

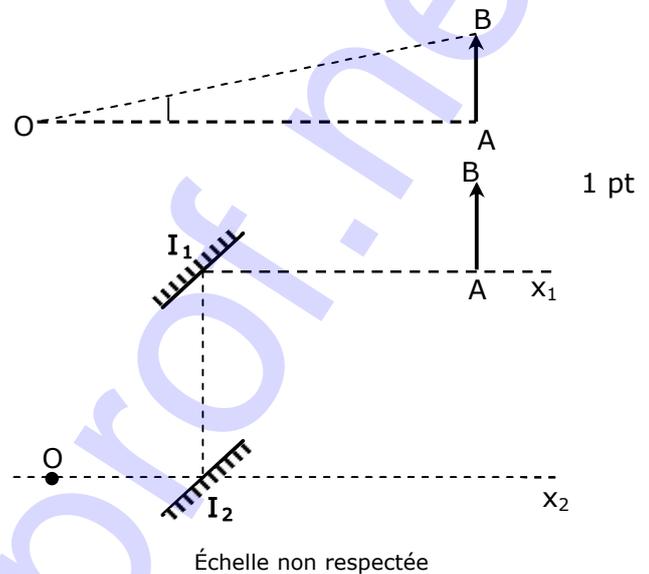
$$AB \xrightarrow{M_1} A'B' \xrightarrow{M_2} A''B''$$

Déterminer la position de  $A'B'$  et de  $A''B''$ . Comparer  $A''B''$  et AB.

2.2. L'œil placé en O observe l'image  $A''B''$  de AB. Montrer que la distance  $OA'' = d + d' + x$ .

Sous quel diamètre apparent l'œil voit-il  $A''B''$  ?

On donne :  $d' + x = D = 50 \text{ m}$  ;  $d = 1 \text{ m}$ .



1 pt

1 pt

2 pts

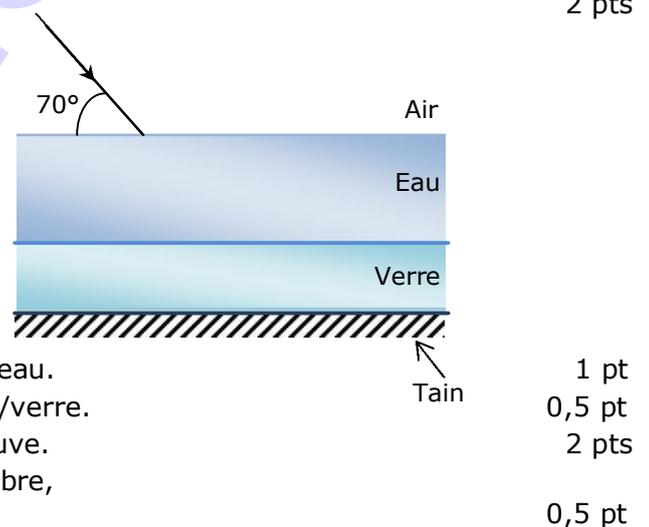
### Exercice 2 4 points

Une cuve a pour fond un miroir constitué d'une lame de verre dont la face inférieure est argentée.

Cette cuve contient de l'eau. L'indice absolu du verre est  $n_V = 1,5$  ; L'indice absolu de l'eau est  $n_E = 1,33$ .

Un rayon lumineux arrive de l'air, il fait un angle de  $70^\circ$  avec la surface libre de l'eau.

- Calculer l'angle de réfraction limite pour le système air/eau.
- Calculer l'angle de réfraction limite pour le système eau/verre.
- Étudier la marche de la lumière jusqu'à la sortie de la cuve.
- Montrer qu'un rayon sort de cette cuve, par la surface libre, Quelque soit l'incidence initiale.



1 pt

0,5 pt

2 pts

0,5 pt

### Exercice 3 4 points

Un prisme dont la section principale est un triangle équilatéral est posé sur un miroir plan.

- Tracer la marche d'un rayon lumineux traversant le prisme et se réfléchissant sur le miroir.
- Montrer que dans le cas du minimum de déviation, le rayon réfléchi sur le miroir est parallèle au rayon qui tombe sur le prisme.
- La condition de la deuxième question étant réalisée, on constate que le rayon réfléchi fait un angle de  $18^\circ$  avec le miroir. En déduire l'indice du prisme.

1 pt

1,5 pt

1,5 pt

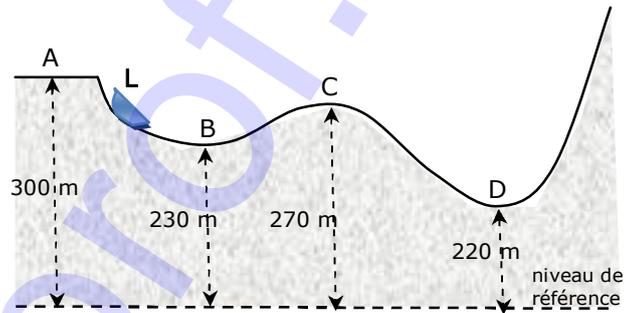
**Exercice 4** 2,5 points

Un pinceau de rayons lumineux parallèles frappe une plaque de verre plane, d'épaisseur constante  $e$ .

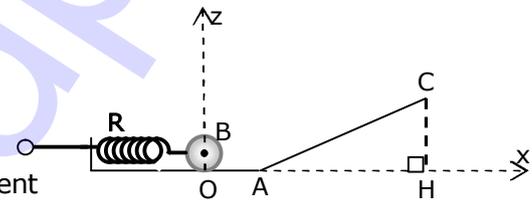
- Les rayons frappent la lame sous l'incidence  $40^\circ$  ;  
Étudier la marche de la lumière jusqu'à sa sortie dans l'air. L'indice du verre est  $n = 1,52$ . 1 pt
- La lame de verre a pour épaisseur  $e = 3\text{mm}$ . Quel temps  $t$  la lumière met-elle pour traverser la lame lorsqu'elle arrive normalement à la face d'entrée ? 1 pt
- Pour quelle valeur de l'angle d'indice a-t-on une émergence rasant ? 0,5 pt

**Exercice 5** 5,5 points

- Une luge  $L$  peut glisser sans frottement sur une piste verglacée  $ABCD$ . On néglige l'action de l'air.
  - Soit  $L$  la luge avec sa charge assimilée à un solide. Donner une expression de l'énergie Potentielle du système ( $L$ , terre). 0,5 pt
  - La luge part de  $A$  sans vitesse. Elle glisse, abandonnée à elle-même. Avec quelle vitesse  $V$  passe-t-elle la bosse  $C$  ? On donne  $g = 10 \text{ USI}$ . 1,5 pt
  - A quel endroit la vitesse de  $L$  est-elle maximale ? 1 pt



- Une bille  $B$  de masse  $m = 200\text{g}$  peut être mise en mouvement à l'aide d'un lanceur à ressort  $R$ . La raideur de  $R$ , parfaitement élastique, de masse négligeable, est  $K = 40\text{N/m}$ .  $B$  peut se déplacer sans frottement sur une surface horizontale et sur un plan incliné  $AC$ .  $AC = 1\text{m}$  ;  $CH = 5\text{cm}$  ;  $g = 10 \text{ USI}$ .



- $B$  est appliquée contre  $R$  comprimé. Le raccourcissement du ressort  $R$  est  $\Delta \ell$ . On lâche la tirette, de masse négligeable, qui maintient le ressort ;  $B$  monte jusqu'en  $C$  où elle rebrousse chemin. Calculer le raccourcissement  $\Delta \ell$ . 1,5 pt
- La bille descend à partir de  $C$ . elle parcourt  $50\text{cm}$ . Quelle est alors sa vitesse ? 1 pt  
On supposera que la bille est en translation.