

COLLÈGE F. X. VOGT
Département de Physique

Année scolaire 2006 / 2007

3^{ème} Séquence / 02 décembre 2006

1 ^{ère} 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 α ; Cet angle est le diamètre apparent sous lequel on voit AB.

1. sachant que $AB = 1,70 \text{ m}$; $D = 50 \text{ m}$;
Calculer α 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° 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 :

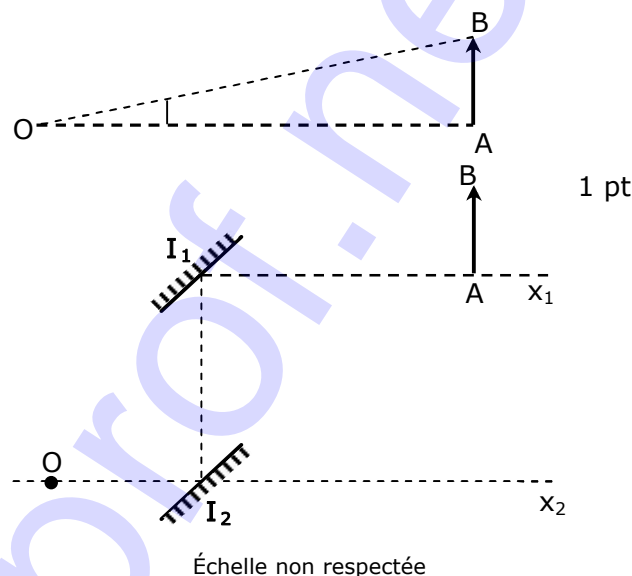
$$AB \xrightarrow{M_1} A'B' \xrightarrow{M_2} A''B''$$

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 $n_E = 1,33$.

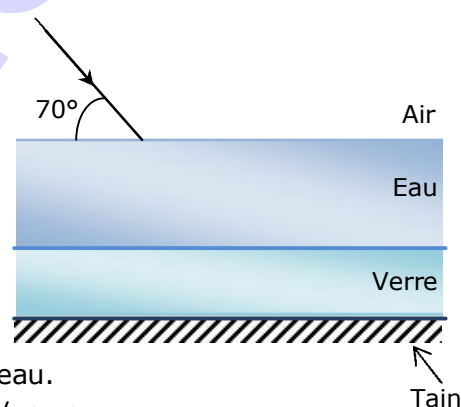
Un rayon lumineux arrive de l'air, il fait un angle de 70° avec la surface libre de l'eau.

1. Calculer l'angle de réfraction limite pour le système air/eau.

2. Calculer l'angle de réfraction limite pour le système eau/verre.

3. Étudier la marche de la lumière jusqu'à la sortie de la cuve.

4. 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.

1. Tracer la marche d'un rayon lumineux traversant le prisme et se réfléchissant sur le miroir.

1 pt

2. Montrer que dans le cas du minimum de déviation, le rayon réfléchi sur le miroir est parallèle au rayon qui tombe sur le prisme.

1,5 pt

3. La condition de la deuxième question étant réalisée, on constate que le rayon réfléchi fait un angle de 18° avec le miroir. En déduire l'indice du prisme.

1,5 pt

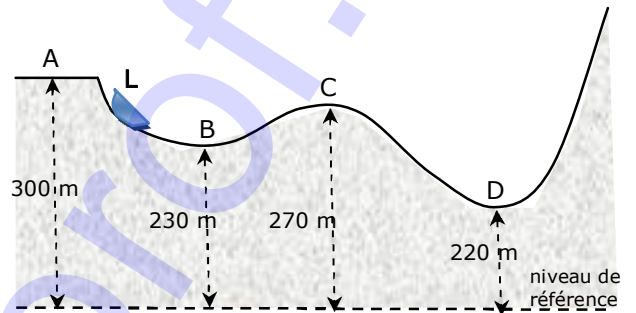
Exercice 4 2,5 points

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

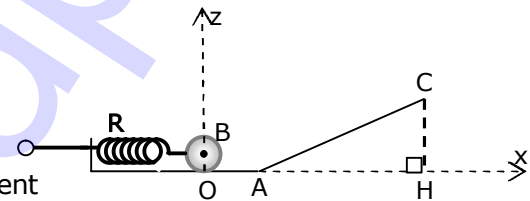
- Les rayons frappent la lame sous l'incidence 40° ;
Étudier la marche de la lumière jusqu'à sa sortie dans l'air. L'indice du verre est $n = 1,52$. 1 pt
- La lame de verre a pour épaisseur $e = 3\text{mm}$. Quel temps t la lumière met-elle pour traverser la lame lorsqu'elle arrive normalement à la face 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 50cm . Quelle est alors sa vitesse ? 1 pt
On supposera que la bille est en translation.