



PHYSIQUE

PHY-5061

Cinématique et optique géométrique
(Partie théorique)

Prétest B

SOLUTIONNAIRE

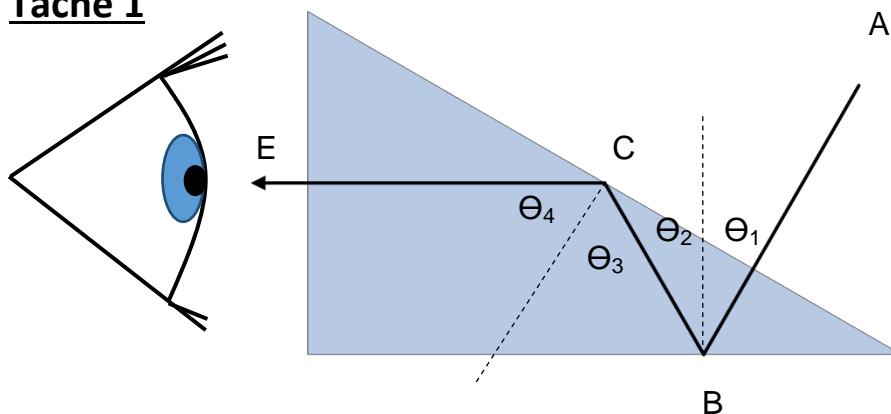
NE PAS ÉCRIRE SUR CE DOCUMENT

Centre Le Moyne d'Iberville

31 octobre 2018

Évaluation des compétences

Tâche 1



Le rayon incident (A) étant à 90° de la surface, l'angle d'incidence est donc de 0° , la réfraction se produit donc en ligne droite. Au point B, le rayon est réfléchi sur le miroir ($\Theta_1 = \Theta_2 = 30^\circ$).

En C, il y a réflexion totale interne puisque $\Theta_3 > \Theta_c$

On a Θ_c :

$$\theta_c = \sin^{-1} \frac{n_2}{n_1} = \sin^{-1} \frac{1}{1,59} = 39^\circ$$

Ici, on a $\Theta_3 = 60^\circ > 39^\circ$

Il y a donc réflexion totale interne, on trace donc le rayon réfléchi à $\Theta_4 = 60^\circ$.

Tâche 2

Pour Éric :

$$\vec{v}_f = \vec{v}_i + at = 0 + 1\text{m/s}^2 \times 5\text{s} = 5\text{m/s}$$

Calcul de la distance parcourue lors de l'accélération :

$$\vec{v}_f^2 - \vec{v}_i^2 = 2a\Delta s$$

$$\Delta s = \frac{(5\text{m/s})^2}{2 \times 1\text{m/s}^2} = 12,5\text{m}$$

Il lui reste donc $400\text{m} - 12,5\text{m} = 387,5\text{m}$ à parcourir

Pour le restant du parcours, sa course lui prendra :

$$\Delta s = \vec{v}_i \times t$$

$$t = \frac{\Delta s}{\vec{v}_i} = \frac{387,5\text{m}}{5\text{m/s}} = 77,5\text{s}$$

$$t_{\text{tot}} = 5\text{s} + 77,5\text{s} = 82,5\text{s} \text{ ou } 1 \text{ min } 22,5\text{s}$$

Pour Lucie :

$$\vec{v}_f = \vec{v}_i + at = 0 + 1,5\text{m/s}^2 \times 3\text{s} = 4,5\text{m/s}$$

Calcul de la distance parcourue lors de l'accélération :

$$\vec{v}_f^2 - \vec{v}_i^2 = 2a\Delta s$$

$$\Delta s = \frac{(4,5\text{m/s})^2}{2 \times 1,5\text{m/s}^2} = 6,75\text{m}$$

Il lui reste donc $400\text{m} - 6,75\text{m} = 393,25\text{m}$ à parcourir

Pour le restant du parcours, sa course lui prendra :

$$\Delta s = \vec{v}_i \times t$$

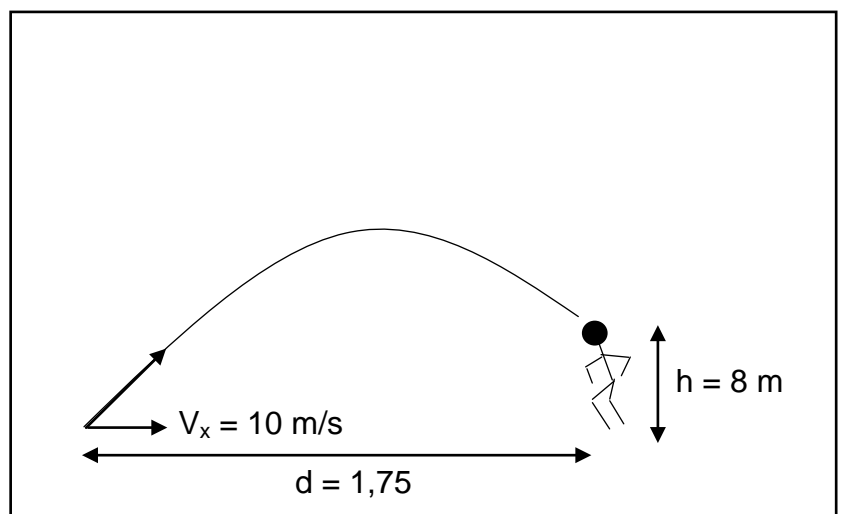
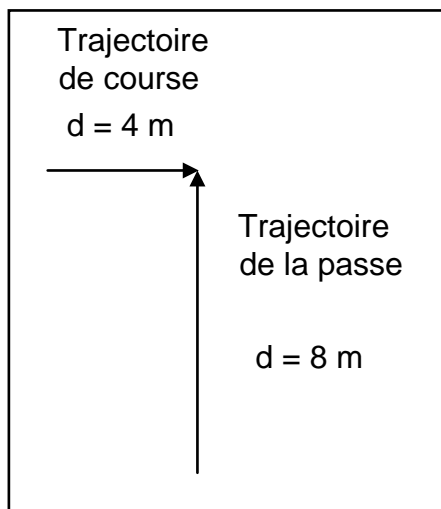
$$t = \frac{\Delta s}{\vec{v}_i} = \frac{393,25\text{m}}{4,5\text{m/s}} = 87,4\text{s}$$

$$t_{\text{tot}} = 3\text{s} + 87,4\text{s} = 90,4\text{s} \text{ ou } 1 \text{ min } 30,4\text{s}$$

Éric arrivera donc en premier.

Tâche 3

Schémas :



Comme il faut que la passe et le coureur arrivent en même temps, on a :

$$\frac{\Delta s_1}{\vec{v}_1} = \frac{\Delta s_2}{\vec{v}_2}$$

$$\vec{v}_2 = \frac{\Delta s_2 \times \vec{v}_1}{\Delta s_1} = \frac{4\text{m} \times 10\text{m/s}}{8\text{m}} = 5\text{m/s}$$

Calcul de la composante en y de la vitesse :

$$t = \frac{8\text{m}}{10\text{m/s}} = 0,8\text{s}$$

$$1,75 \text{ m} = \vec{v}_{yi} \times 0,8\text{s} + \frac{-9,81\text{m/s}^2 \times 0,8\text{s}^2}{2}$$

$$\vec{v}_{yi} = \frac{1,75\text{m} + \frac{9,81\text{m/s}^2 \times 0,8\text{s}^2}{2}}{0,8\text{s}} = 6,11\text{m/s}$$

$$\vec{v} = \sqrt{\vec{v}_x^2 + \vec{v}_y^2} = \sqrt{(10\text{m/s})^2 + (6,11\text{m/s})^2} = 11,72 \text{ m/s}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\vec{v}_y}{\vec{v}_x} = \tan^{-1} \frac{6,11\text{m/s}}{10\text{m/s}} = 31,4^\circ$$

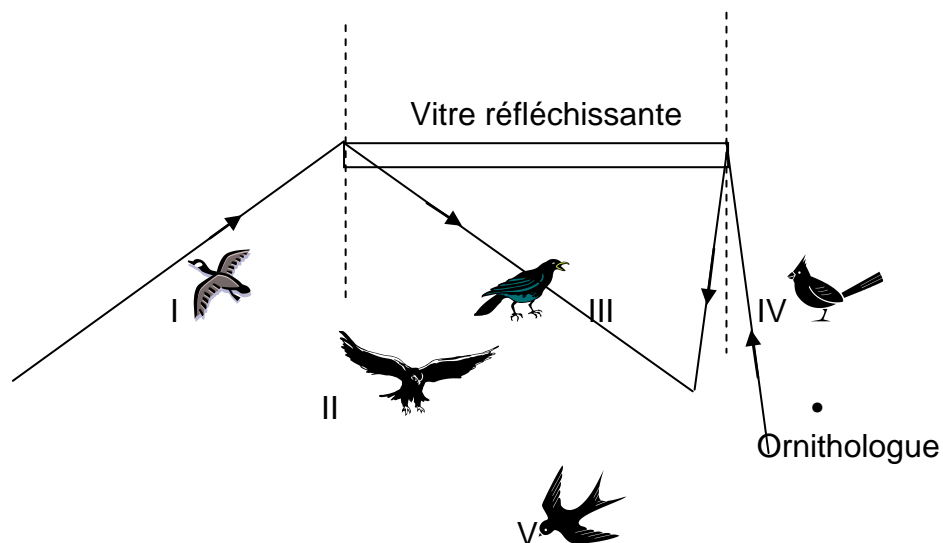
Le passeur devra donc faire sa passe à 11,72 m/s à un angle de 31,4°.

Évaluation explicite des connaissances (20%)

Question 1

Un ornithologue amateur est placé près d'une vitre réfléchissante dans laquelle il voit les images de quelques oiseaux. D'après le schéma ci-dessous, de quels oiseaux l'amateur voit-il les images?

Laisser les traces de votre démarche. I - II - III - V



D'autres tracés sont possibles.

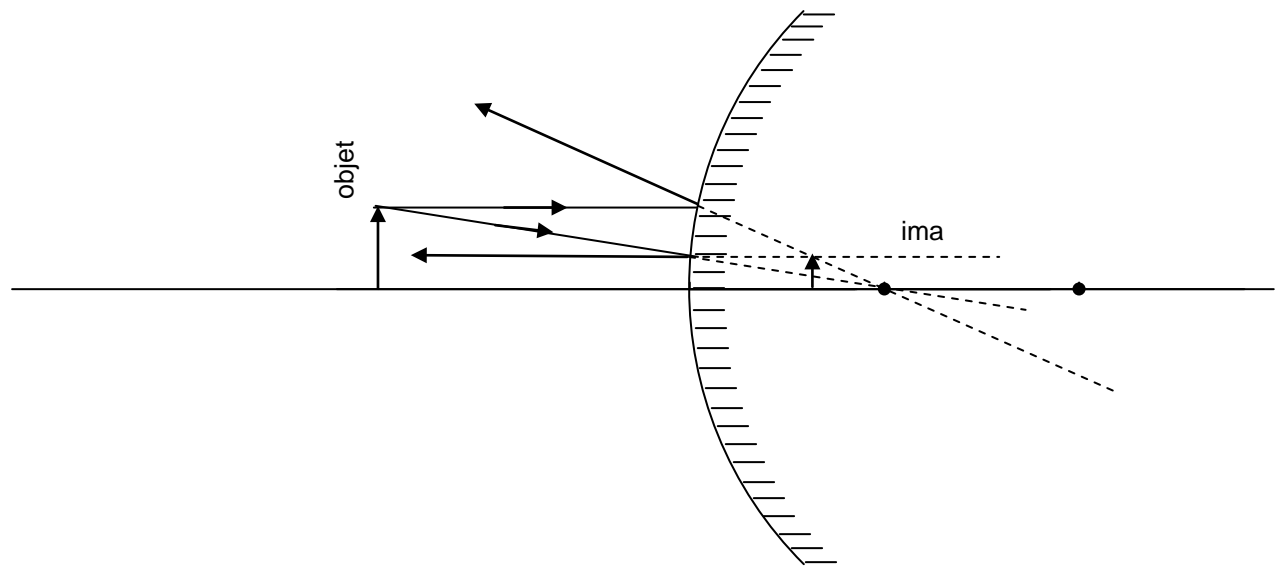
Question 2

Une personne se trouve à 4 632 cm d'un miroir plan. Elle s'approche du miroir à 0,25 m/s pendant une minute et demie. Quelle sera la distance entre cette personne et son image?

$$d = 0,25 \text{ m/s} \times 90 \text{ s} = 22,5 \text{ m} = 2250 \text{ cm}$$

$$4632 - 2250 = 2382 \text{ cm}$$

Distance entre l'objet et son image = 4764 cm ou 47,64 m

Question 3

Caractéristiques de l'image :

- Droite
- Virtuelle
- Derrière le miroir
- Plus petite que l'objet

Question 4

$$h_o = 8 \text{ cm}$$

$$d_o = 15 \text{ cm} \quad f = + 5 \text{ cm}$$

On place une chandelle, d'une hauteur de 8 cm à 15 cm d'un miroir concave, dont la distance focale est de 5 cm.

- A- Trouver la distance image-miroir. $d_i = + 7,5 \text{ cm}$
 B- Trouver la hauteur de l'image $h_i = - 4 \text{ cm}$
 C- Déterminer le grandissement $Gr = - 0,5 \text{ cm}$
 D- Donner les caractéristiques de l'image

L'image est réelle, renversée, plus petite et entre C et F

Question 5

Calcul de l'angle critique

$$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

$$= \frac{1,33}{1,50}$$

$$\sin^{-1}\theta_c = 0,8866$$

$$\theta_c = 62,5^\circ$$

Il ne peut y avoir de réfraction car la valeur de l'angle critique $62,5^\circ$ est plus petite que celle de l'angle d'incidence de 75° .

b)

Nous sommes en présence d'une **RÉFLEXION TOTALE INTERNE**

Question 6

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

1 pt

$$\frac{n_1 \sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n_2$$

$$\frac{1 \times \sin 10^\circ}{\sin 8^\circ} = 1,25$$

2 pts

$$\sin 8^\circ$$

$$\frac{1 \times \sin 50^\circ}{\sin 35^\circ} = 1,34$$

$$\sin 35^\circ$$

$$\frac{1 \times \sin 30^\circ}{\sin 22,5^\circ} = 1,31$$

$$\frac{1 \times \sin 70^\circ}{\sin 45,5^\circ} = 1,32$$

Donc dans trois cas sur quatre, on obtient 1,33, i.e. l'indice absolu de l'eau.

Question 7

Rép : graphique 3

Question 8

Voici le chemin parcouru par Marie pour se rendre à l'école : 20 m vers le sud sur la rue Newton, 40 m vers l'est sur la rue Faraday, 20 m à 30° au sud de l'est sur la rue Curie et 30 m vers le sud-ouest.

a) **Déterminez le déplacement total.**

62,7 m à 305° ou 62,7 m à 55° au sud de l'est.

/3

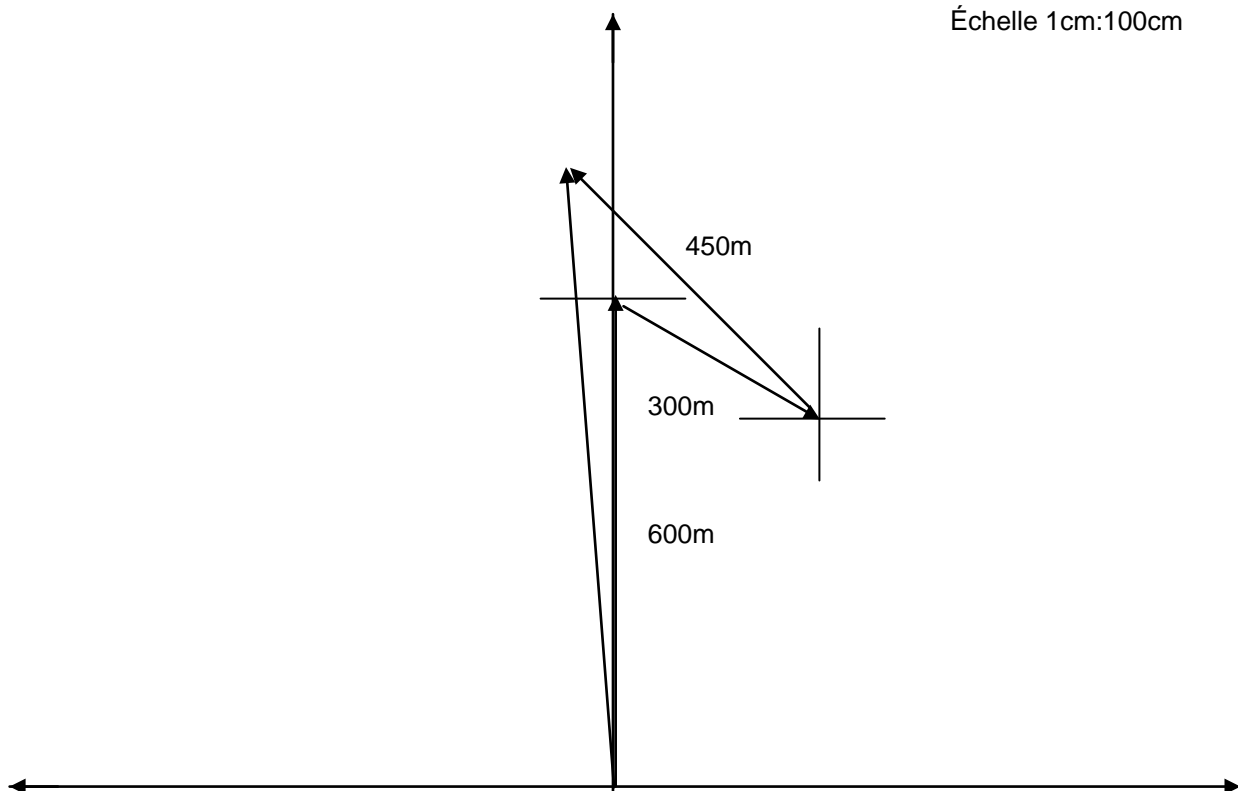
b) Quelle distance Marie a-t-elle parcourue ?

110 m

Question 9

Une automobile se déplace de 600 m à 90° . Par la suite, elle change de direction et franchit 300 m à 30° au sud de l'est. Pour terminer, elle parcourt 450 m au nord de l'ouest. Calculez la grandeur et l'orientation de son déplacement.

Échelle 1cm:100cm



Réponse: 770m à 85° au nord de l'ouest

Question 10

Un caillou lancé à l'aide d'un lance-pierre à 120 m/s fait un angle de 50° avec l'horizontal (hauteur 2,3 m).

a) Déterminez le temps de vol.

$$\begin{aligned} v_{xi} &= v_i \cos\theta & v_{yi} &= v_i \sin\theta \\ v_x &= v_{xi} & v_y &= gt + v_{yi} \\ x &= v_{xi}t & y &= \frac{1}{2}gt^2 + v_{yi}t + y_i \end{aligned}$$

Calcul de la vitesse en x et y

$$\begin{aligned} v_{xi} &= v_i \cos\theta & v_{yi} &= v_i \sin\theta \\ &= 120 \text{ m/s} \times \cos 50^\circ & &= 120 \text{ m/s} \times \sin 50^\circ \\ &= 77,13 \text{ m/s} & &= 91,92 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$a) \quad y = \frac{1}{2}gt^2 + v_{yi}t + y_i$$

$$0 = \frac{-9,8t^2}{2} + 91,92t + 2,3$$

$$0 = \frac{-4,9t^2}{a} + \frac{91,92t}{b} + \frac{2,3}{c}$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-91,92 \pm \sqrt{(91,92)^2 - 4 \times -4,9 \times 2,3}}{2 \times -4,9}$$

$$= \frac{-91,92 \pm 92,16}{-9,8}$$

$$= \frac{-91,92 - 92,16}{-9,8} = 18,78 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} &\text{ou} \\ &= \frac{-91,92 + 92,16}{-9,8} = -0,025 \text{ s à rejeter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y &= 0 \\ v_{yi} &= 91,92 \text{ m/s} \\ Y_i &= 2,3 \text{ m} \\ g &= -9,8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

/2

b) Déterminez la portée du tir.

$$\begin{aligned}x &= v_{xi}t \\ &= 77,13 \text{ m/s} \times 18,78 \text{ s} \\ &= 1448,4 \text{ m}\end{aligned}$$

/1

c) Déterminez la hauteur maximale.

Premièrement, je dois calculer le temps

$$\begin{aligned}v_y &= gt + v_{yi} \\ 0 &= -9,8 \text{ m/s}^2 \cdot t + 91,92 \text{ m/s} \\ t &= \frac{-91,92 \text{ m/s}}{-9,8 \text{ m/s}^2} = 9,38 \text{ s}\end{aligned}$$

$v_y = 0 \text{ m/s}$
$v_{yi} = 91,92 \text{ m/s}$
$g = -9,8 \text{ m/s}^2$

/2

Maintenant, je peux calculer la hauteur maximale

$$\begin{aligned}Y &= \frac{1}{2} gt^2 + v_{yi}t + y_i \\ &= \frac{1}{2} \times -9,8 \text{ m/s}^2 \times (9,38 \text{ s})^2 + 91,92 \text{ m/s} \times 9,38 \text{ s} + 2,3 \text{ m} \\ &= -431 \text{ m} + 862 \text{ m} + 2,3 \text{ m} \\ &= 433,3 \text{ m}\end{aligned}$$