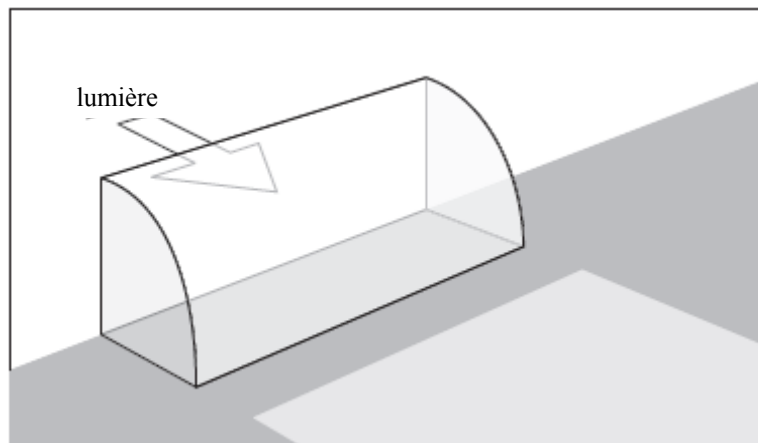


**EXERCICES****Nom :****Lycée :****Exercice 1 :**

Deux sources ponctuelles  $S_1$  et  $S_2$  émettent des ondes sonores sinusoïdales à la même fréquence  $\nu = 430$  Hz. La vitesse du son est  $c = 344 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .  $S_1$  et  $S_2$  sont en phase et sont de même puissance.

1. Quel est le déphasage des ondes provenant des 2 sources en un point P situé à la distance  $d_1 = 2,4 \text{ m}$  de  $S_1$  et  $d_2 = 3,6 \text{ m}$  de  $S_2$  ?
2. Si en P, l'amplitude de l'onde émise par  $S_2$  est  $A_2$ , quelle est l'amplitude de l'onde provenant de  $S_1$  (en fonction de  $A_2$ ) ?
3. Quelle est l'amplitude de l'onde résultante en P ?
4. L'intensité de l'onde en P est  $I = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$  ; que devient cette intensité si on éteint  $S_2$  ?

**Exercice 2 : Ombre et lumière**

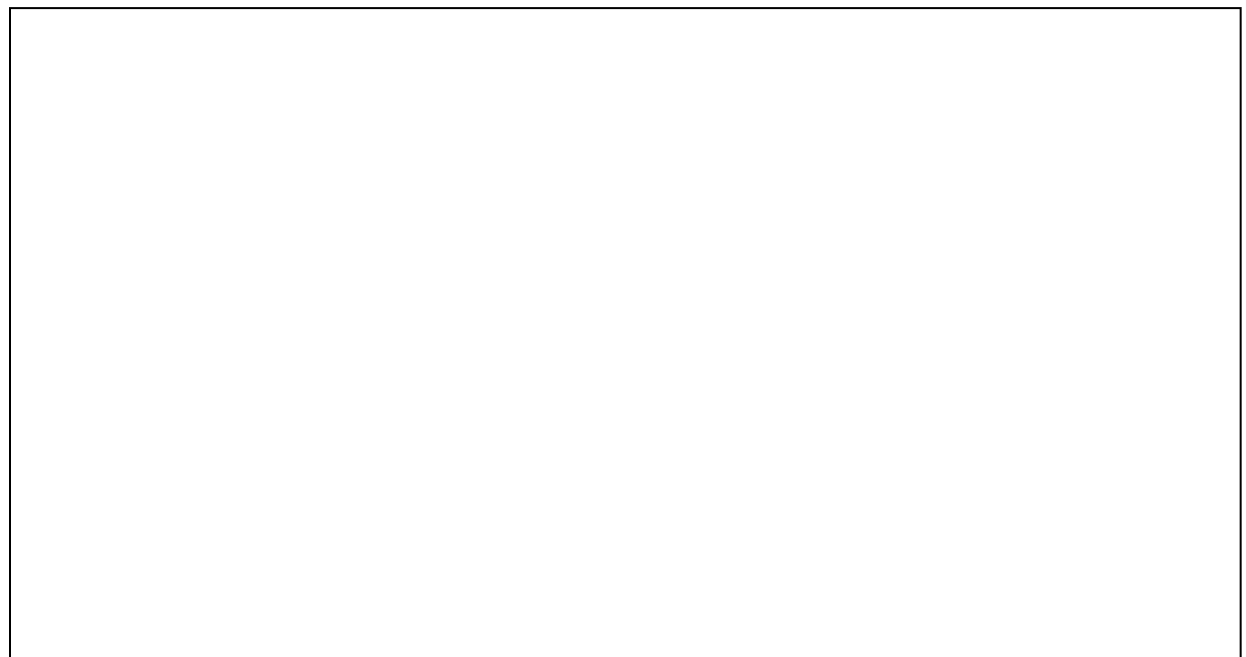
Un faisceau parallèle de lumière monochromatique arrive avec une incidence normale sur toute la face verticale d'un morceau de verre (indice de réfraction  $n = 1,5$ ) ayant la forme d'un  $\frac{1}{4}$  de cylindre de rayon  $r = 5,0 \text{ cm}$ , de longueur  $L = 10 \text{ cm}$ , posé sur une table. On s'intéresse à la lumière réfractée par le morceau de verre.

1. A quelle distance minimale du bord postérieure du cylindre la surface de la table sera-t-elle éclairée ?
2. Quelle est la surface de l'aire éclairée par la lumière réfractée ?



**Exercice 3 :** On charge par contact une petite sphère métallique initialement neutre, avec un plateau métallique chargé avec une charge électrostatique  $Q$ . La charge totale se répartit alors sur les deux conducteurs. A l'issue de ce contact, la sphère possède une charge  $q$  ; on l'écarte alors du plateau. On recharge celui-ci à la même charge  $Q$  et on replace dans les mêmes conditions la sphère au contact ; sa charge est maintenant  $q_1$ . On recommence l'opération dans les mêmes conditions un très grand nombre de fois.

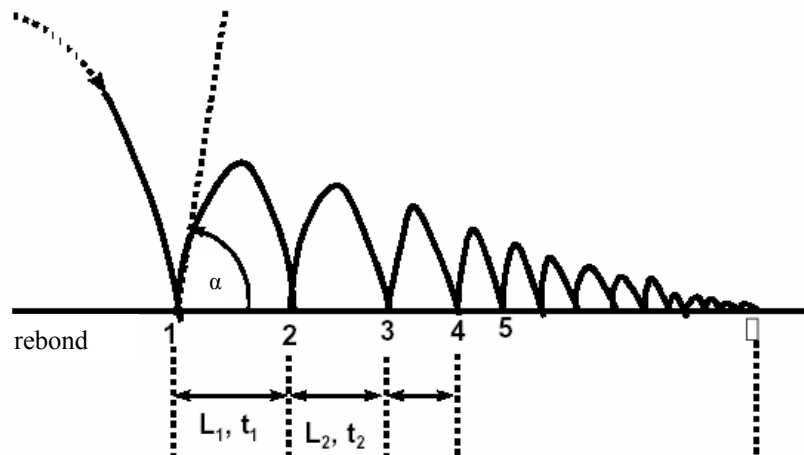
Exprimer la charge finale  $q_\infty$  de la petite sphère à la suite de ce très grand nombre de contacts. On exprimera le résultat en fonction de  $Q$  et de  $q$ . (NB : aucune connaissance d'électrostatique, en termes d'équilibre des conducteurs, n'est requise)



**Exercice 4** : Une balle est lancée sur le sol sur laquelle elle rebondit indéfiniment. Du fait des frottements, sa vitesse diminue après chaque rebond, d'un facteur  $e_x < 1$  en ce qui concerne la vitesse horizontale et  $e_y < 1$  verticalement ; ainsi la vitesse verticale de la balle juste après le  $(n+1)^{\text{ème}}$  rebond est liée à celle juste après le  $n^{\text{ème}}$  rebond par :  $v_{0y, n+1} = e_y v_{0y, n}$  (idem selon l'axe x).

Dans sa succession de rebonds, la balle franchit une distance totale  $L^*$ , pendant une durée  $t^*$  (ces grandeurs sont mesurées entre le premier rebond, et le point où le rebond devient imperceptible ; le nombre total de rebonds est pour autant infini).

1. Exprimer  $L^*$  et  $t^*$  en fonction des données et de  $v_{1x}$  et  $v_{1y}$ .
2. En déduire l'angle  $\alpha$  que fait la trajectoire de la balle avec l'horizontale, après le premier rebond, en fonction de  $e_x$ ,  $e_y$ , et des constantes physiques nécessaires.
3. AN :  $e_x = e_y = 0,9$ .  $L^* = 1\text{m}$ ,  $t^* = 4\text{s}$ .



Rappel :  $\sum_{p=0}^{\infty} x^p = \frac{1}{1-x}$ , pour  $x < 1$ .

