

DS n°2

de PHYSIQUE-CHIMIE

durée : 1h

Consignes :

Calculatrice interdite

- Rédiger votre devoir sur une **copie double**, avec une **marge en en-tête** et une **marge à gauche** de chaque page.
- Toute réponse non justifiée ne sera pas prise en compte.
- Encadrer vos **expressions littérales** (EL) ; souligner les **applications numériques** (AN) avec un stylo de couleur bien visible.
- N'écrivez **rien au crayon de papier** sur votre copie (ce ne sera pas lu).
- Ne rendez pas l'énoncé (ou une partie de l'énoncé...) avec votre copie.

Conseils :

- Vérifier l'**homogénéité** de vos expressions littérales.
- Une AN sans unité ne vaut en général rien et dégrade l'humeur du correcteur...
- Limiter au maximum l'usage du brouillon (mais garder une copie qui ne ressemble pas à un brouillon !).
- A bas les pattes de mouche => écrivez plus gros si besoin !

1^{ère} Partie : Dimensions, unités, conversions et définitions (≈ 38 min)

I.A) Conversions (5 points)

Toute réponse devra être justifiée à l'aide de l'utilisation de puissances de 10, et l'écriture finale sera donnée en écriture scientifique et avec le même nombre de chiffres significatifs.

- a) 1 ng en dg
- b) 60° en rad
- c) 2000 mA.h en USI
- d) 35 μg.cm⁻³ en USI

I.B) Dimensions (3 points)

Un modèle de propagation des ondes sonores mène à l'expression suivante pour la célérité c du son dans un liquide : $c = \frac{1}{\sqrt{\rho \xi}}$, avec ξ le coefficient de compressibilité du liquide (qui caractérise la variation du volume d'un liquide sous l'effet d'une variation de pression) et ρ la masse volumique du liquide.

I.B.1) Préciser le nom de la lettre ξ .

I.B.2) Déterminer la dimension de ξ .

I.C) Définitions d'optique (6 points)

I.C.1) Définir un dioptre.

I.C.2) Définir le plan d'incidence dans le cas où un rayon lumineux vient frapper un dioptre.

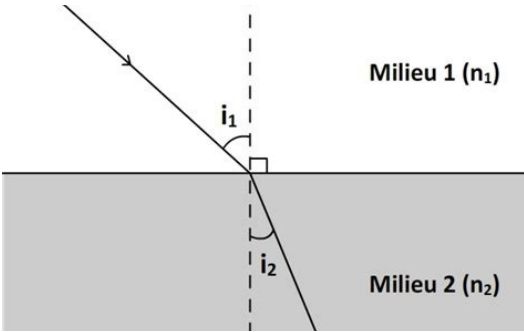
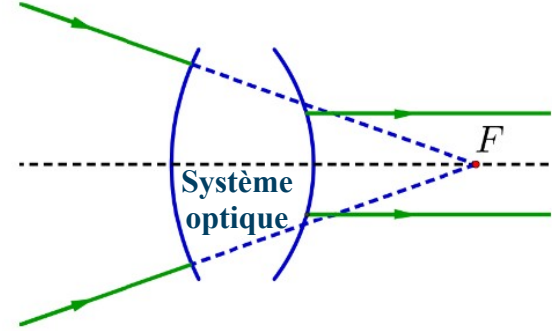
I.C.3) Définir un système optique stigmatique.

I.C.4) Définir un système optique focal.

I.C.5) Définir un système optique aplanétique.

I.C.6) Définir le foyer image d'un système optique stigmatique et focal.

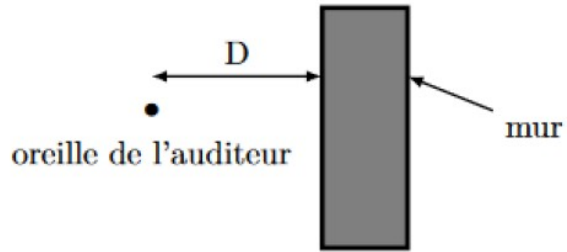
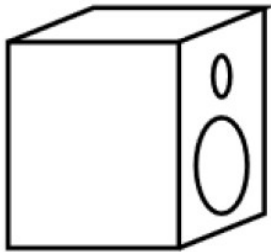
I.D) Vrai ou faux ? Attention : la réponse doit être justifiée ! (8 points)

I.D.1) Dans la situation suivante		<ul style="list-style-type: none">a) $n_1 > n_2$.b) si i_1 augmente, i_2 augmente également.c) il peut y avoir réflexion totale si i_1 est trop grand.
I.D.2) Dans la situation suivante		<ul style="list-style-type: none">a) F est un point image.b) F est un point virtuel.c) l'objet est à l'infini.d) l'image est à l'infini.

2^{ème} Partie : Qualité d'écoute musicale (≈ 22 min) (12 points)

La qualité d'écoute musicale que l'on obtient avec une chaîne hi-fi dépend de la manière dont les enceintes sont disposées par rapport à l'auditeur. On dit qu'il faut absolument éviter la présence d'un mur à une distance trop courte derrière l'auditeur.

On considère une onde sinusoïdale de fréquence f issue de l'enceinte. Elle se réfléchit sur le mur sans aucun déphasage. On considère $c = 344 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ la célérité du son dans l'air.



L'auditeur situé à une distance D du mur reçoit deux ondes sonores de même fréquence : l'onde directe ayant parcouru la distance d_1 et l'onde réfléchie ayant parcouru une distance d_2 différente.

II.1) Justifier qu'il existe un risque de forte atténuation de l'amplitude de l'onde perçue par l'auditeur selon la valeur de D , en précisant notamment la nature du phénomène mis en jeu.

II.2) À l'aide d'un schéma, exprimer, en fonction de D , la différence de marche $\delta = d_2 - d_1$ qui existe entre les deux ondes arrivant à l'oreille de l'auditeur.

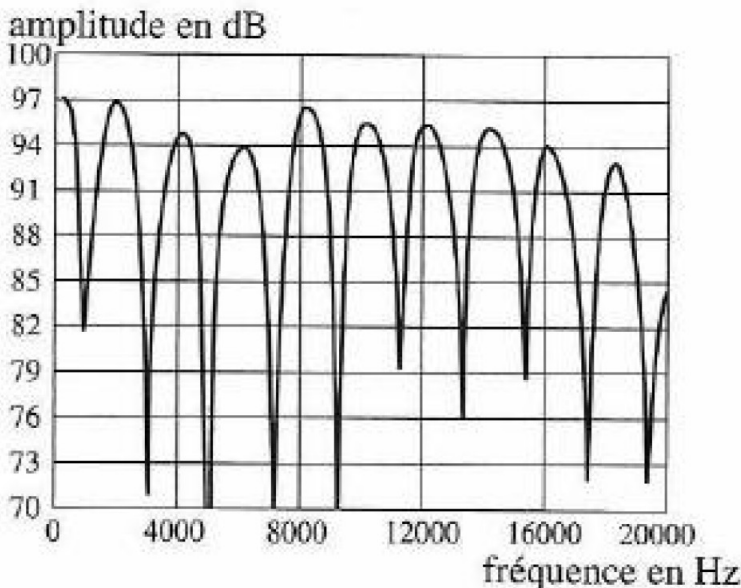
Le son émis est composé de plusieurs fréquences. On cherche à déterminer l'expression des fréquences les plus fortement atténuées pour une valeur de D donnée.

II.3) Rappeler la condition reliant δ à la longueur d'onde λ de l'onde sonore permettant d'obtenir :
a) une amplitude maximale ; b) une amplitude minimale.

II.4) Rappeler la relation entre fréquence et longueur d'onde.

II.5) À l'aide des questions précédentes, exprimer en fonction de D , c et d'un entier $n \in \mathbb{N}^*$, les fréquences f_n les plus fortement atténuées.

L'enceinte envoie un signal de fréquence variable et d'amplitude constante. On place un micro à une distance D du mur. La figure ci-dessous donne une indication de l'amplitude du signal reçu par le micro :



II.6) En déduire la valeur numérique de D .

II.7) Expliquer qualitativement pour quelle raison on limite l'effet nuisible du phénomène en éloignant l'auditeur du mur.