

## Voix & Image : DE

**Aucun Document**  
**Calculatrice autorisée**

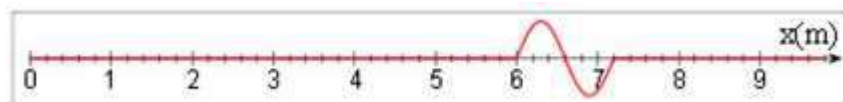
### Questionnaire de Cours

1. La fréquence du La<sub>3</sub> est de 440HZ. Donner la fréquence du Sol<sub>6</sub> (on rappelle l'ordre des notes dans la gamme naturelle : Do, Do#, Ré, Ré#, Mi, Fa, Fa#, Sol, Sol#, La, La#, Si). Quel est le La le plus aigu audible par l'homme ?
2. Décrire en quelques mots le principe du sonar.
3. Décrire brièvement l'effet Doppler sonore. Distinguer les 2 cas possibles selon le mouvement de la source. En donner un exemple d'utilisation pratique.
4. Décrire en quelques mots les phénomènes de fluorescence et phosphorescence.

### Exercice 1

Une perturbation se propage le long d'une corde élastique. La figure ci-dessous représente l'allure de la corde en  $t_0 = 4$  s. En  $t = 0$ , la perturbation arrive au point d'abscisse  $x = 0$ .

- a) L'onde est-elle transversale ou longitudinale ?
- b) Quelle est la célérité  $c$  de l'onde ?
- c) Représenter l'allure de la corde à l'instant  $t_1 = t_0 - 1$  s
- d) Représenter l'allure de la corde en fonction de  $t$  en  $x = 5$  m
- e) Pendant quelle durée un point de la corde est-il affecté par le passage de la perturbation ?



### Exercice 2

A/ Diode

Une diode constituée de nitrure d'aluminium (AlN), dont l'énergie du Gap est  $E = 6,2$  eV (on rappelle  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ) émet un rayonnement électromagnétique lorsqu'elle est polarisée en sens direct.

1. Comment se nomme ce type de diode ?
2. Calculer l'énergie, la fréquence et la longueur d'onde des photons émis par cette diode
3. Dans quelle domaine du spectre électromagnétique se situe ce rayonnement ?
4. Expliciter succinctement la différence entre puissance électromagnétique totale émise par une source (exprimée en Watt) et flux lumineux émis par la même source (exprimé en Lumen).

B/ Soleil

On assimile le soleil à un corps noir à la température  $T=6000$  K.

1. Calculez la puissance émise par un mètre carré de la surface du soleil.
2. Calculez la puissance émise la surface du soleil.
3. Calculez la longueur d'onde à laquelle l'émission solaire est maximale. Dans quel domaine du spectre électromagnétique se situe cette longueur d'onde ?

Données :

constante de Stefan :  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}$   
rayon du Soleil  $R_s = 0,7 \cdot 10^6 \text{ km}$

constante de Wien :  $2898 \text{ }\mu\text{m.K}$   
constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

---

Exercice 3

Le capteur photo de l'iphone 4, au format 4:3, possède une définition de 5Mpixels.

1. Donner le nombre de lignes et de colonnes du capteur.
2. Donner la taille d'une image en "couleurs vraies" non compressée
3. On désire imprimer une photo prise avec ce capteur sur une imprimante 300 dpi (on rappelle que 1 pouce vaut 2,54 cm), quelles seront les dimensions maximales (pour ne pas perdre de résolution) de la photo imprimée ?
4. Donner la couleur, en précisant clair ou foncé, de ces 4 pixels pris au hasard dont on donne le code RGB :  
a) (200,0,200)      b) (30,30,30)      c) (100,200,200)      d) (0,0,0)

---

Exercice 4

Un enseignant fait cours en amphi. Il émet un son dont le niveau sonore mesuré à 1 m vaut  $L_1 = 65 \text{ dB}$ .

1. Rappeler pourquoi, pour une onde sphérique, l'intensité acoustique varie en  $1/r^2$  en fonction de la distance à la source. En déduire l'expression du niveau sonore  $L$  en fonction de  $r$ .
2. Pour qu'un étudiant entende distinctement l'enseignant, il faut que le niveau sonore soit supérieur d'au moins 10 dB au bruit de fond ambiant  $L_b$ . En déduire la distance maximale  $r_{\max}$  au delà de laquelle l'étudiant n'entend plus le cours.
3. La première rangée d'étudiants est située à 4 m de l'enseignant, puis ensuite les rangées sont espacées de 2 m. Combien de rangées entendront le cours dans le cas d'une classe calme ( $L_b = 25 \text{ dB}$ ), d'une classe bruyante ( $L_b = 40 \text{ dB}$ ) ?

---

Exercice 5

1. Donner la définition de l'impédance acoustique  $Z$  d'un milieu ; en déduire l'unité dans laquelle elle s'exprime.

Le coefficient de réflexion en énergie d'une onde à l'interface entre 2 milieux d'impédances

acoustiques respectives  $Z_1$  et  $Z_2$  est :  $R = \left( \frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} \right)^2$ .

2. En déduire l'expression du coefficient de transmission  $T$ .

Les impédances acoustiques caractéristiques de l'air, de la pierre et du verre valent respectivement, en unités S.I. :  $Z_{\text{air}} = 428$  ;  $Z_{\text{pierre}} = 7,5 \cdot 10^6$  ;  $Z_{\text{verre}} = 10^7$ .

3. Calculer le coefficient de transmission d'une onde acoustique à travers un mur en pierre, puis à travers une vitre en verre.
4. Pour améliorer l'isolation sonore, on installe un double vitrage. Comparer le coefficient de transmission du son à travers un simple vitrage, puis un double vitrage. Calculer dans chacun des cas le facteur d'atténuation en dB.