

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 1 : 4 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 1 : Isolation phonique et réverbération

Q1.

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = L$$

$$\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \frac{L}{10}$$

$$\frac{I}{I_0} = 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I_1 = I_0 \times 10^{\frac{L_1}{10}}$$

$$I_1 = 10^{-12} \times 10^{\frac{85}{10}}$$

$$I_1 = 3,2 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$$

Q2.

On doit résoudre l'équation différentielle :

$$y' = -0,262y$$

Une équation différentielle de la forme :

$$y' = ay$$

a pour solutions :

$$y(x) = Ce^{ax}$$

Donc ici :

$$y(x) = Ce^{-0,262x}$$

avec $C \in \mathbb{R}$

Q3.

On a trouvé à la Q2 que les solutions sont :

$$y(x) = Ce^{-0,262x}$$

On veut vérifier que $f(x) = 3,2 \times 10^{-4} e^{-0,262x}$ est solution particulière de (E) vérifiant la condition initiale $f(0) = 3,2 \times 10^{-4}$.

$$f(0) = 3,2 \times 10^{-4} e^0$$

$$f(0) = 3,2 \times 10^{-4}$$

$$C = 3,2 \times 10^{-4}$$

Ainsi la fonction vérifie bien la condition initiale.

$f(x) = 3,2 \times 10^{-4} e^{-0,262x}$ est bien la solution particulière demandée.

Q4.

$$e^{-0,262x} = 0,5$$

$$\ln(e^{-0,262x}) = \ln(0,5)$$

$$-0,262x = \ln(0,5)$$

$$x = \frac{\ln(0,5)}{-0,262}$$

$$x = 2,6 \text{ cm}$$

Ainsi : $d = 2,6 \text{ cm}$

Ainsi, au bout de 2,6 cm de mousse de mélamine, l'intensité acoustique est divisée par 2.

Q5.

D'après les figures :

- sans plaque absorbante :

$$U_a = 1,2 \text{ V}$$

- avec plaque absorbante :

$$U_b = 0,9 \text{ V}$$

$$\frac{U_b}{U_a} = \frac{0,9}{1,2}$$

$$\frac{U_b}{U_a} = 0,75$$

Le rapport des amplitudes est de 0,75.

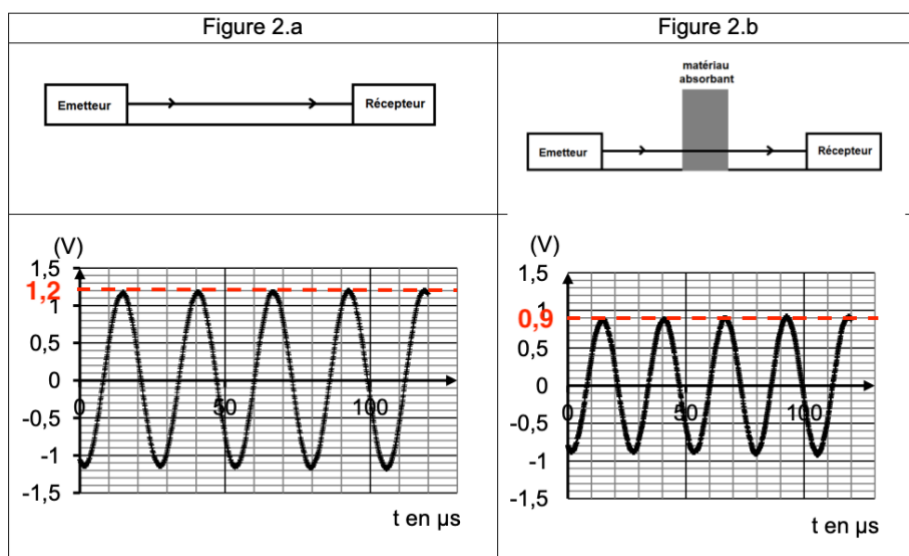


Figure 2 – Étude d'une plaque d'isolant acoustique

Q6.

$$\alpha = 1 - \frac{I_b}{I_a}$$

Or

$$\frac{I_b}{I_a} = \left(\frac{U_b}{U_a}\right)^2$$

$$\alpha = 1 - \left(\frac{U_b}{U_a}\right)^2$$

$$\alpha = 1 - (0,75)^2$$

$$\alpha = 0,44$$

D'après le document 1 :

$$0,30 < \alpha \leq 0,60$$

La plaque est donc de classe D.

Valeur de α	Classe d'absorption
$\alpha > 0,90$	A
$0,80 < \alpha \leq 0,90$	B
$0,60 < \alpha \leq 0,80$	C
$0,30 < \alpha \leq 0,60$	D
$0,15 < \alpha \leq 0,30$	E
$\alpha < 0,15$	Non classé

Document 1 – Classes d'absorption acoustique de matériaux absorbants, selon la norme ISO 11654