

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Étude d'une structure en béton : de la pose à l'analyse

1

1.1 Le point A est au niveau de l'air, la pression est donc celle de la pression atmosphérique.
 $P_A = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

1.2

$$P_B - P_A = \rho \times g \times (z_B - z_A)$$

$$P_B = \rho \times g \times (z_B - z_A) + P_A$$

$$P_B = 2.40 \cdot 10^3 \times 9.81 \times (0 - (-4,5)) + 1,0 \cdot 10^5$$

$$P_B = 2,06 \times 10^5 \text{ Pa}$$

1.3 Pour choisir le coffrage il faut calculer la pression relative.

$$P_{\text{relative}} = P_B - P_{\text{atm}}$$

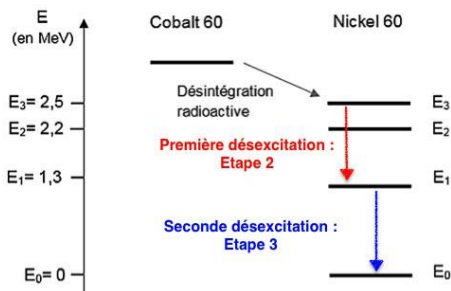
$$P_{\text{relative}} = 2,06 \times 10^5 - 1,0 \cdot 10^5$$

$$P_{\text{relative}} = 1,06 \times 10^5 \text{ Pa} = 106 \text{ KPa}$$

Il faut donc choisir le Cosfort métal car c'est le seul pouvant résister à cette pression relative.

2.

2.1



2.2

$$E = E_3 - E_1 = 2,5 - 1,3 = 1,2 \text{ MeV}$$

$$\text{Or } 1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

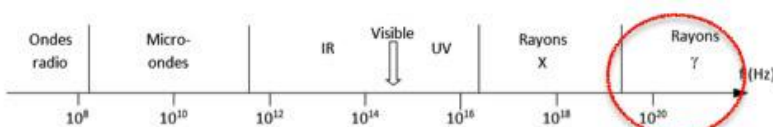
$$E = 1,2 \cdot 10^6 \times 1,602 \cdot 10^{-19} = 1,9 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

2.3.

$$E = h \times \nu$$

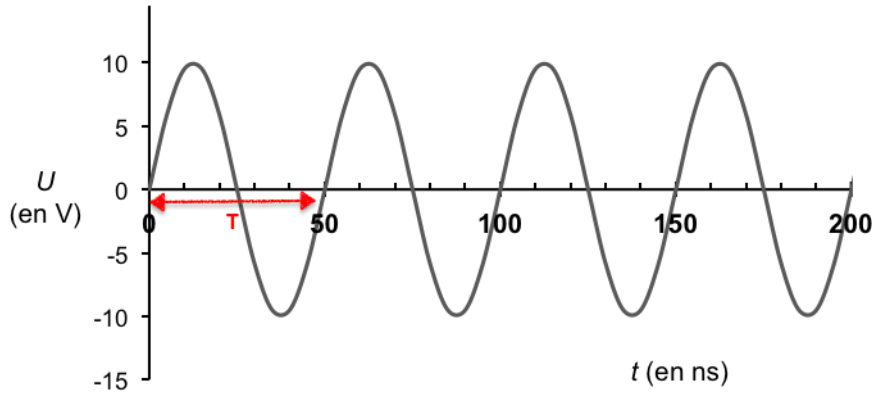
$$\nu = \frac{E}{h}$$

$$\nu = \frac{1,9 \cdot 10^{-13}}{6,63 \cdot 10^{-34}} = 2,9 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$$



Gammagraphie car ce sont des rayons gamma qui sont utilisés

2.4



$$T = 50 \text{ ns}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{50 \cdot 10^{-9}} = 2,0 \cdot 10^7 \text{ Hz} = 20 \text{ MHz}$$

2.5

Pour qu'un défaut dans la structure soit détectable, il faut qu'il ait une taille au moins égale à la moitié de la longueur d'onde ultrasonore.

Calculons la longueur d'onde ultrasonore :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{4500}{2,0 \cdot 10^7} = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,23 \text{ mm}$$

Calculons la moitié de la longueur d'onde :

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{0,23}{2} = 0,13 \text{ mm}$$

La taille de la fissure 0,3 mm est supérieure à la moitié de la longueur d'onde ultrasonore. La fissure est donc détectable.

2.6

Il faut déterminer si le morceau de béton compris entre les récepteurs R2 et R3 ausculté doit subir des réparations.

Pour cela il faut calculer la vitesse des ultrasons.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

$$v = \frac{60 \cdot 10^{-2} - 40 \cdot 10^{-2}}{195 \cdot 10^{-6} - 121 \cdot 10^{-6}} = 2700 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Le béton est de qualité médiocre, il doit donc subir des réparations.