

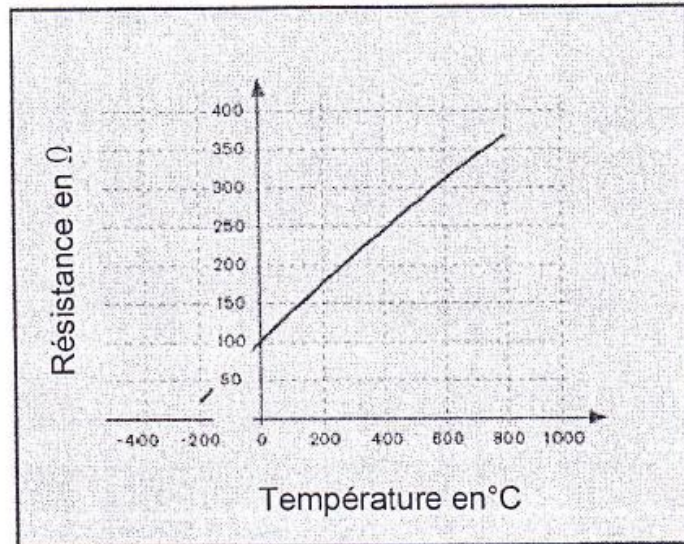
Exercice 2 (D'après bac STL SPCL Polynésie Juin 2013)

Etude de quelques capteurs des maisons INCAS :

Afin d'optimiser l'énergie et le confort des occupants plusieurs capteurs sont installés dans les maisons. On retrouve, entre autres, des capteurs de température et de dioxyde de carbone.

1. Un des capteurs de température utilisés est un conducteur de platine « Pt 100 ». La caractéristique température-résistance de ce capteur est fournie (document 2 ci-après).

DOCUMENT 2



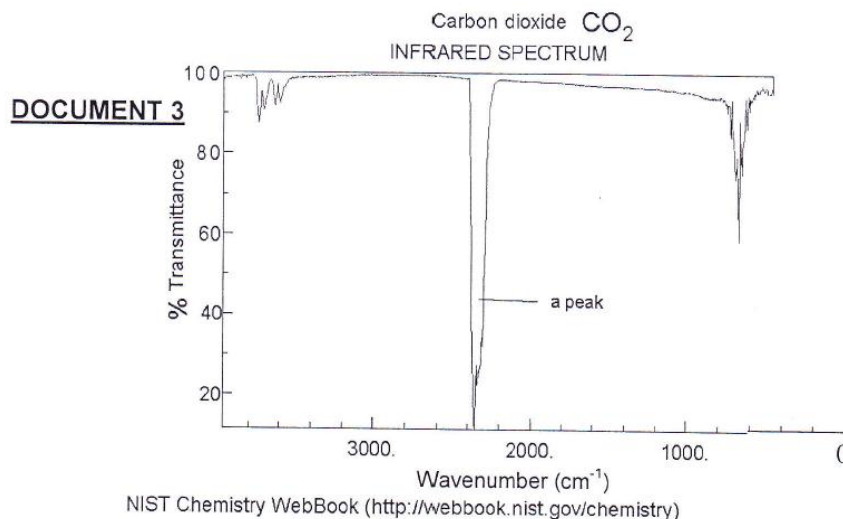
1.1 Quelles sont les grandeurs d'entrée et de sortie de ce capteur ?

1.2 Proposer une justification de la dénomination « Pt 100 »

2. Le capteur de dioxyde de carbone est un capteur optique utilisant des ondes électromagnétiques. L'échantillon d'air contenant du dioxyde de carbone est situé entre une cellule émettrice et une cellule réceptrice qui mesure le rayonnement non absorbé par le dioxyde de carbone. La comparaison entre le rayonnement émis et le rayonnement reçu permet de déterminer la quantité de CO_2 présent dans le volume d'air, pour réaliser les mesures, il faut choisir une longueur d'onde fortement absorbée (ou, au contraire, peu transmise).

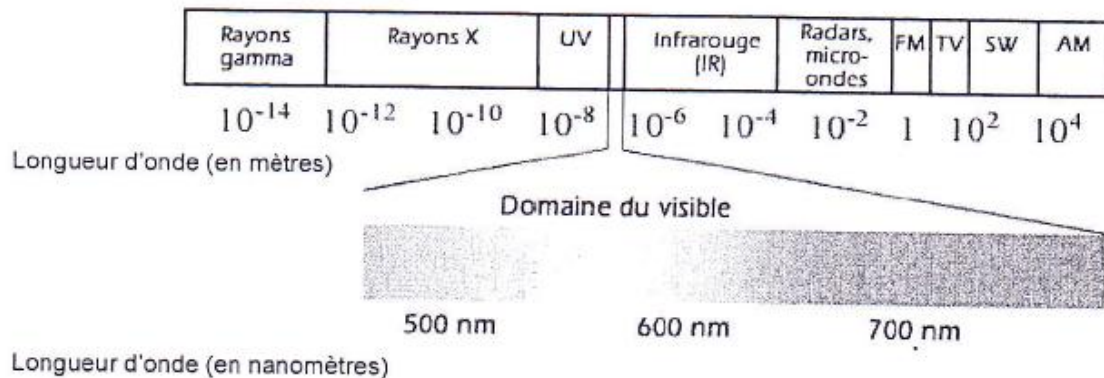
2.1 Le document 3 ci-dessous représente le spectre de transmission du dioxyde de carbone. Déterminer graphiquement l'abscisse correspondant au maximum d'absorption du CO_2

Remarque : « wavenumber » correspond à l'inverse de la longueur d'onde λ



L'abscisse (le « wavenumber », ou nombre d'ondes) du maximum d'absorption correspond à une longueur d'onde $\lambda = 4,24 \cdot 10^{-6}$ m.

2.2 Dans quel domaine des ondes électromagnétiques se situe le rayonnement correspondant à la longueur d'onde précédente ? ($\lambda = 4,24 \cdot 10^{-6}$ m)



2.3 On se propose d'écrire le résultat d'une mesure de la concentration C sous la forme:

$C = m \pm \Delta C$ où m est le résultat d'une mesure, m vaut ici $m = 1,08 \text{ g.m}^{-3}$ et ΔC représente l'incertitude élargie.

2.3.1 Pour estimer l'incertitude commise sur la mesure, le constructeur donne la précision « a » de l'appareil : $a = 1\%$ de la lecture m + 1 digit

(Remarque : le digit est la plus petite valeur que l'affichage numérique peut donner dans le calibre utilisé).

Calculer la précision « a » de la mesure.

2.3.2 En déduire l'incertitude élargie ΔC pour un niveau de confiance de 95 % telle que :

$$\Delta C = 2 \frac{a}{\sqrt{3}}$$

2.3.3 Ecrire le résultat final de la mesure de C sous la forme $C = m \pm \Delta C$ en utilisant un nombre adapté de chiffres significatifs.