

## Problèmes de PHYSIQUE

## TEMPERATURE - DILATATION

Problème 1

Deux objets, l'un en métal et l'autre en plastique, sont posés sur une table depuis longtemps. On en prend un dans chaque main.

Décrire la sensation ressentie.

Que dire de la température de chacun ?

Problème 2

Le film "*Fahrenheit 451*" fait allusion dans ce titre à la température à laquelle le papier prend feu spontanément.

A quelle température en degré Celsius cela correspond-il ?

(On trouve dans la table CRM la formule de conversion)

Problème 3

Les récipients de laboratoire de chimie (les pipettes ou les tubes gradués par ex.) sont gradués à 20 [°C]. Pour faire des mesures précises il faut s'en servir à cette température.

Pourquoi ?

Problème 4

Un fil de cuivre est long de 100 [m] à la température de 20 [°C].

Quelle doit être sa température pour qu'il s'allonge de 1 [cm].

Problème 5\*

La dilatation des solides et des liquides avec la température a pour effet une modification de leur volume  $V$ , ce qui implique également une modification de leur masse volumique  $\rho$ .

Montrer que la masse volumique à la température  $\theta$  vaut :

$$\rho(\theta) = \frac{\rho_0}{1 + \gamma \cdot \Delta\theta} \quad \text{où} \quad \begin{cases} \Delta\theta = \theta - \theta_0 \\ \rho_0 : \text{masse vol. à la temp. } \theta_0 \end{cases}$$

Remarque : Dans la table CRM la valeur de  $\rho_0$  est généralement donnée pour la température de référence  $\theta_0 = 20$  [°C]

Problème 6

Une citerne contient 20'000 litres d'huile de chauffage (mazout) à la température de 20 [°C].

Le coefficient de dilatation volumique de l'huile de chauffage est  $\gamma \cong 1 \cdot 10^{-3}$  [1/°C]

a) quelle est l'augmentation du volume si sa température s'élève de 5 [°C]

b) quelle est alors sa masse volumique à cette température ?

Problème 7\*

Calculer la masse volumique de l'alcool (éthanol) à 15 [°C] et à 25 [°C].

Expliquer le principe du thermomètre à flotteurs (voir présentation de l'appareil en classe).

%

### Problème 8

Une bulle de gaz se détache du fond d'un lac et monte à la surface. Sans calcul expliquer :

- a) pourquoi la bulle monte ?
- b) comment varie la pression dans la bulle ?
- c) comment varie son volume ?

### Problème 9

Une tige d'invar a une longueur de 10 [cm] à la température de 20 [°C].

- a) pourquoi cet alliage porte-t-il ce nom ?
- b) de combien la longueur de la tige varie-t-elle si sa température augmente de 90 [°C] ?
- c) un cube de cet alliage a une arête de 10 [cm] à la température de 20 [°C]. De combien son volume varie-t-il si sa température augmente de 90 [°C] ?  
(montrer d'abord que  $\gamma \cong 3 \cdot \alpha$  )\*

### Problème 10)\*

Une tige de cuivre a une longueur d'un mètre à la température de 20 [°C]. D'autre part on met bout à bout deux tiges, l'une en fer, l'autre en plomb, de sorte que la tige composée ait, à toutes les températures, la même longueur que la tige de cuivre.

Quelles longueurs (à 20 [°C]) faut-il donner aux tiges de fer et de plomb ?

---