
TRAVAUX DIRIGÉS

DE PHYSIQUE

CHARLES TUCHENDLER



MPSI 4 – LYCÉE SAINT-LOUIS

ANNÉE 2017/2018

Table des matières

TD N° 18	BASES DE LA THERMODYNAMIQUE	1
Exercice n° 1 -	Grandeurs intensives et extensives	1
Exercice n° 2 -	Compression et dilatation d'un gaz parfait	1
Exercice n° 3 -	Comparaison entre les compressibilités isothermes d'un gaz parfait et d'une phase condensée	1
Exercice n° 4 -	Longueur d'un fil	1
Exercice n° 5 -	Résistance d'une thermistance	1

BASES DE LA THERMODYNAMIQUE

Exercice n° 1 - Grandeurs intensives et extensives

Déterminer le caractère intensif ou extensif des grandeurs suivantes : pression, volume, température, masse, masse volumique, quantité de matière, masse molaire, densité particulaire (nombre de particules par unité de volume).

Exercice n° 2 - Compression et dilatation d'un gaz parfait

Un gaz obéit à l'équation d'état du gaz parfait. A partir d'un état d'équilibre thermodynamique du gaz, la pression augmente de 1% et la température de 2%. Déterminer la variation relative de volume lorsque le système a atteint son nouvel état d'équilibre thermodynamique.

Exercice n° 3 - Comparaison entre les compressibilités isothermes d'un gaz parfait et d'une phase condensée

L'eau liquide à 20°C, sous $P_0 = 1$ bar, a un coefficient de compressibilité isotherme $\chi_T = 4,4 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$.

1. Comparer cette valeur à celle du coefficient de compressibilité isotherme de l'air assimilé à un gaz parfait dans les mêmes conditions.
2. Calculer la variation de pression ΔP nécessaire pour créer dans chaque cas, à la température constante de 20°C, une variation relative de volume de 1% ? Conclure.

Exercice n° 4 - Longueur d'un fil

La longueur d'un fil métallique L dépend de la température T et de la tension F exercée sur ce fil. Considérons un fil pour lequel l'expérience donne les valeurs de $\lambda = \frac{1}{L} \left(\frac{\partial L}{\partial T} \right)_F$ et de $A = \frac{1}{L} \left(\frac{\partial L}{\partial F} \right)_T$ avec $L_0 = L(T_0, F_0)$. λ et A sont des constantes.

1. Initialement, $T = T_0$ et $F = F_0 = 0$. F reste constante et on élève la température de dT . Donner l'expression de dL .
2. Initialement, $T = T_0$ et $F = F_0 = 0$. F varie de dF et T varie de dT . Donner l'expression de dL .

Exercice n° 5 - Résistance d'une thermistance

La résistance d'une thermistance dépend de la température selon la loi $R = A \exp\left(\frac{B}{T}\right)$ avec A constante, $B = 3600$ K et T en Kelvin.

On veut utiliser cette thermistance pour détecter une faible variation de température au voisinage de 300 K. Si on a détecté une augmentation de résistance de 0,1%, quelle est la variation de température ?