

# Comparaison microcanonique-canonique, vibrateurs et cristal d'Einstein

Les mesures de chaleur spécifique massique de quelques solides à température et pression ambiante (25 C et 1 atm) donnent ces résultats :

| Élément   | C (J g <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> ) |
|-----------|--|
| Aluminium | 0.897                                  |
| Antimoine | 0.210                                  |
| Cuivre    | 0.384                                  |
| Or        | 0.129                                  |
| Argent    | 0.231                                  |
| Diamant   | 0.509                                  |

- Comment ramener ces valeurs à une base de comparaison commune ?
- Ces chaleurs spécifiques ont été mesurées à pression constante. Est-ce une difficulté ?
- Analyser ces valeurs par rapport à la loi de Dulong et Petit (1819)
- Les mesures suivent-elles systématiquement la loi, y-a-t-il une exception ?

## Les mesures en fonction de la température pour le diamant

| T    | C (J g <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> ) |
|------|--|
| 215  | 0,217                                  |
| 264  | 0,348                                  |
| 280  | 0,452                                  |
| 306  | 0,549                                  |
| 335  | 0,65                                   |
| 363  | 0,751                                  |
| 412  | 0,983                                  |
| 471  | 1,215                                  |
| 516  | 1,301                                  |
| 874  | 1,857                                  |
| 1079 | 1,869                                  |
| 1238 | 1,887                                  |

## Modèle d'Einstein

- Quelles sont les hypothèses ?

## Résolution utilisant les relations de l'ensemble microcanonique

- Quelles sont les variables ?
- Quelle est la "somme d'état" et sa relation avec une grandeur thermodynamique ?
- Quelles sont les hypothèses utilisées ?

- Disposez-vous d'une autre relation thermodynamique ?
- Comment calculer en pratique la somme d'état pour des vibreurs (modèle microscopique) ?
- Comment en déduire des grandeurs thermodynamiques (aspect macroscopique) ?
- Comment obtenir la chaleur spécifique et comparer avec les mesures ?
- Quel paramètre peut-on obtenir pour un matériau particulier (diamant par exemple) ?

## Résolution utilisant les relations de l'ensemble canonique

Adopter la même démarche .

## Comparaison

## Les mesures à basse température pour le diamant, le fer

## Données diverses

- Fer
  - $\alpha = 3,54 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  (coefficient de dilatation)
  - $V = 7,12 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$  (volume molaire)
  - $\kappa = 0,59 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$  (coefficient de compressibilité)

From:  
<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:  
[https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos:cv\\_vibration\\_einstein?rev=1394521099](https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos:cv_vibration_einstein?rev=1394521099)

Last update: **2014/03/11 07:58**

