

# M06 : Transitions de phase

Louis Heitz et Vincent Brémaud

## Sommaire

Rapport du jury	3
Bibliographie	3
Introduction	4
I SF6	4
II Chaleur latente des glaçons	4
III Transition para - ferromagnétique	4
Conclusion	4
A Expériences faites les années précédentes	4
B Données avec Igor	5

Le code couleur utilisé dans ce document est le suivant :

- → Pour des éléments de correction / des questions posées par le correcteur
- Pour les renvois vers la bibliographie
- Pour des remarques diverses des auteurs
- ⚠ Pour des points particulièrement délicats, des erreurs à ne pas commettre
- Pour des liens cliquables

## Rapports du jury

- **2017** : Ce montage doit être quantitatif et il ne faut donc pas se limiter à une série d'expériences qualitatives mettant en évidence des transitions de phases dans différents systèmes. Il faut, lors des mesures, avoir bien réfléchi aux conditions permettant d'atteindre l'équilibre thermodynamique. Dans ce domaine, les mesures « à la volée » sont souvent très imprécises. Une grande attention doit être apportée à la rigueur des protocoles employés.
- **2015, 2016** : Il faut rappeler aux candidats que le diazote n'est pas le seul liquide dont il est possible de mesurer la chaleur latente de vaporisation et que plonger un corps solide dans un liquide conduit à l'existence d'une force appelée poussée d'Archimède.
- **2013, 2014** : Dans les expériences de calorimétrie, il est important de tracer l'évolution temporelle de la quantité mesurée (température, masse) avant et après le phénomène étudié afin d'estimer les fuites thermiques.

## Bibliographie

## Introduction

Transition de phase : lorsque les interactions au sein de la matière changent de prédominance. Ex interaction gaz -liquide (gaz : Ec, liquide : VdW).

On va voir différents types de transition de phase : gaz - liquide ; solide - liquide ; para - ferro.

## I SF<sub>6</sub>

Voir ALD bien fait. Un peu long, 3 mesures à faire (un changement d'état en direct).

Isothermes SF<sub>6</sub> en parallèle faire résistance bobine avec montage 4 fils (cf livre ALD p. 400) plongé dans réservoir d'eau. Lancer la manip vite : c'est long à thermaliser. Faire attention mise en route, que l'eau circule bien et que le bouchon n'explode pas (utilisation téflon pour colmater). Courbes dans Cahier de Vincent. Cf physique expérimentale pour l'interprétation.

## II Chaleur latente des glaçons

Calorimétrie, mettre beaucoup de glaçons et partir d'eau chaude. Méthode pour compenser les pertes, il faut que la température finale corresponde à la température ambiante.

## III Transition para - ferromagnétique

Faire des incertitudes statistiques. Éventuellement parler du fait que c'est pas vraiment une transition de phase.

Transition para-ferromagnétique : isolant utilisé pour pas cramer aimant et le reste, point délicat : faire tenir barreau de fer et l'aimant (jouer sur distance entre potences). Transition à champ non nul ? Voir Diu de thermo. Montage cf photo. Cette mesure est semi-quantitative, on mesure 1039 K (la valeur tabulée est à 1043K). En L3 on avait une incertitude statistique de 4K. A priori ça marche bien même si ça ne serait pas étonnant que ça s'en écarte plus.

## Conclusion

Ouvrir sur la phénoménologie des transitions de phases. Classe d'universalité.

## A Expériences faites les années précédentes

- Mesure chaleur latente vaporisation N<sub>2</sub>
- Isothermes SF<sub>6</sub>

- Solidification étain.
- Transition para-ferromagnétique
- recalescence du fer
- supraconductivité (qualitatif)
- Cristaux liquides nématiques

## B Données avec Igor

