

MP05 : Mesure de température

Bibliographie :

-  *Physique expérimentale–optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique*, M. Fruchart, P. Lidon, E. Thibierge, M. Champion, A. Le Diffon. **[1]**
-  Définitions générales **[2]**

Rapports de jury :

2017 : *Les caméras infrarouges entrent parfaitement dans le cadre de ce montage. Certains candidats font une erreur sur la mesure de la résistance par la méthode 4 fils à cause d'une copie non réfléchie de certains ouvrages. La question de la référence de température dans un thermomètre à thermocouple commercial ne doit pas surprendre les candidats*

Table des matières

1	Thermomètre � gaz de SF ₆	2
2	Point triple de l'azote	2
3	Effet Seebeck : Thermocouples (OU Resistance de platine ?)	3
4	Caméra thermique	3
5	Remarques et questions	3
6	Préparation pour les questions	3

Introduction

La plupart des grandeurs physiques dépendent de la température. Quand on étudie un système, il est donc vital de connaître la température de travail, par exemple pour comparer une grandeur mesurée à une grandeur tabulée.

Pour pouvoir repérer une température correctement, il faut :

- Que le système soit à l'équilibre avec l'instrument de repérage (d'où l'intérêt du principe zéro de la thermodynamique).
- Que l'on puisse mesurer une grandeur physique thermométrique (qui varie toujours dans le même sens que la température). Un système muni d'une **grandeur thermométrique** mesurable est un **thermomètre**.

Problématique Comment mesurer une température, quelles grandeurs peut-on mesurer ? Quelle référence prendre ?

Transition : C'est à l'aide des thermomètres à gaz qu'il est possible de mesurer les températures absolues, la grandeur thermométrique étant parfaitement connue ces thermomètres sont dit primaires.

Proposition de plan :

1 Thermomètre à gaz de SF6

✓ Manip : 014.1 : SF6

En préparation : On trace $PV = f(1/V)$ pour différentes températures. Mais il faut aussi connaître la valeur de n pour pouvoir obtenir la température. On trace donc l'ordonnée à l'origine pour chacune des courbes précédentes en fonction de la température mesurée au thermocouple. (cf. CR de Yann)

En direct : Faire une série de mesures pour une température et tracer $PV = f(1/V)$. Puis remonter à la température mesurée par ce thermomètre avec la valeur de n .

Exploitation : Comparer la température mesurée avec le thermomètre et celle mesurée avec un thermocouple. Puis on caractérise ce système grâce à sa sensibilité. On ne peut pas comparer cette valeur à une valeur théorique mais on comparera les systèmes entre eux.

Transition : Pour connaître une température absolue, il faudrait avoir une température de référence.

2 Point triple de l'azote

✓ Manip : 015.1 : Point triple de l'azote

En préparation : Il y a des informations dans le cahier de manip.

En direct : On fait une mesure de pression et de température pour connaître les caractéristiques du point triple.

Exploitation : Existence d'un point particulier qui ne dépend pas de la pression.

Transition : Dans tout ce qu'on a fait avant on a utilisé des thermocouples pour mesurer la température. On va essayer de comprendre comment cela fonctionne.

3 Effet Seebeck : Thermocouples (OU Resistance de platine ?)

✓ Manip : 020.1 : Effet Seebeck

En préparation : On relève la tension en fonction de la température de l'eau.

En direct : On ajoute un point sur la droite ? Ou bien on mesure la température d'un liquide quelconque (par exemple on fait bouillir de l'eau au début du montage et on la laisse refroidir pendant le début de la présentation.) On compare la valeur donnée par le thermomètre et celle mesurée au thermocouple.

Exploitation : On en déduit des caractéristiques sur le capteur de température que l'on a construit.

4 Caméra thermique

Sûrement pas le temps et un peu nul.

✓ Manip : 031.1 : Caméra thermique

En préparation :

En direct :

Exploitation :

Conclusion :

On a vu au cours de ce montage différentes façons de mesurer la température. On peut remarquer qu'on s'est placé dans des cas où on peut avoir un contact avec le système dont on veut connaître la température. De plus, on se trouvait dans le cas de faibles températures.

Si on voulait mesurer la température des étoiles, il faudrait procéder par rayonnement, ce qui peut être fait avec des systèmes comme la caméra thermique.

5 Remarques et questions

Remarques :

Questions :

6 Préparation pour les questions

:



Tableau de l'année

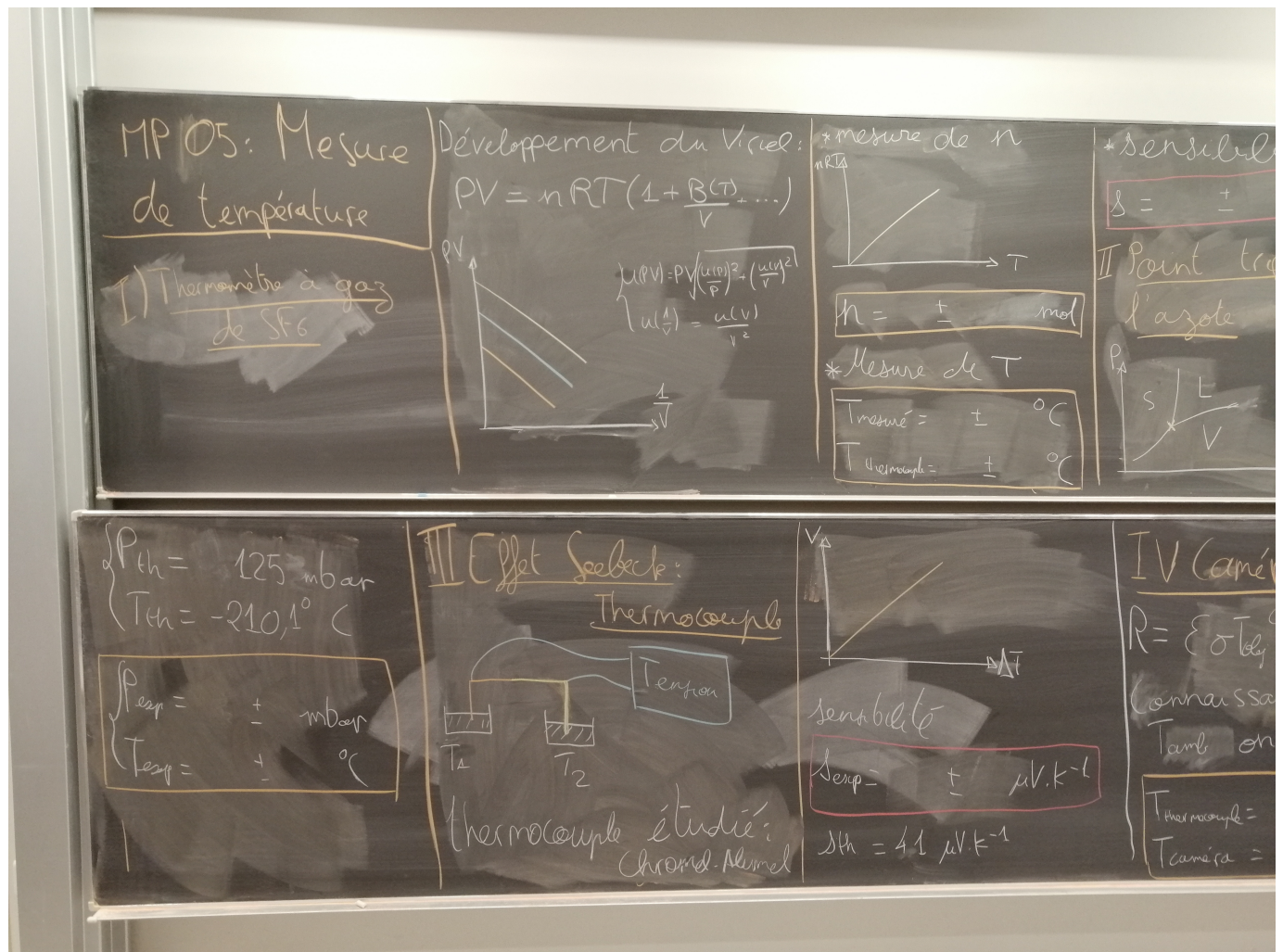


FIGURE 1 – Tableau de Yann

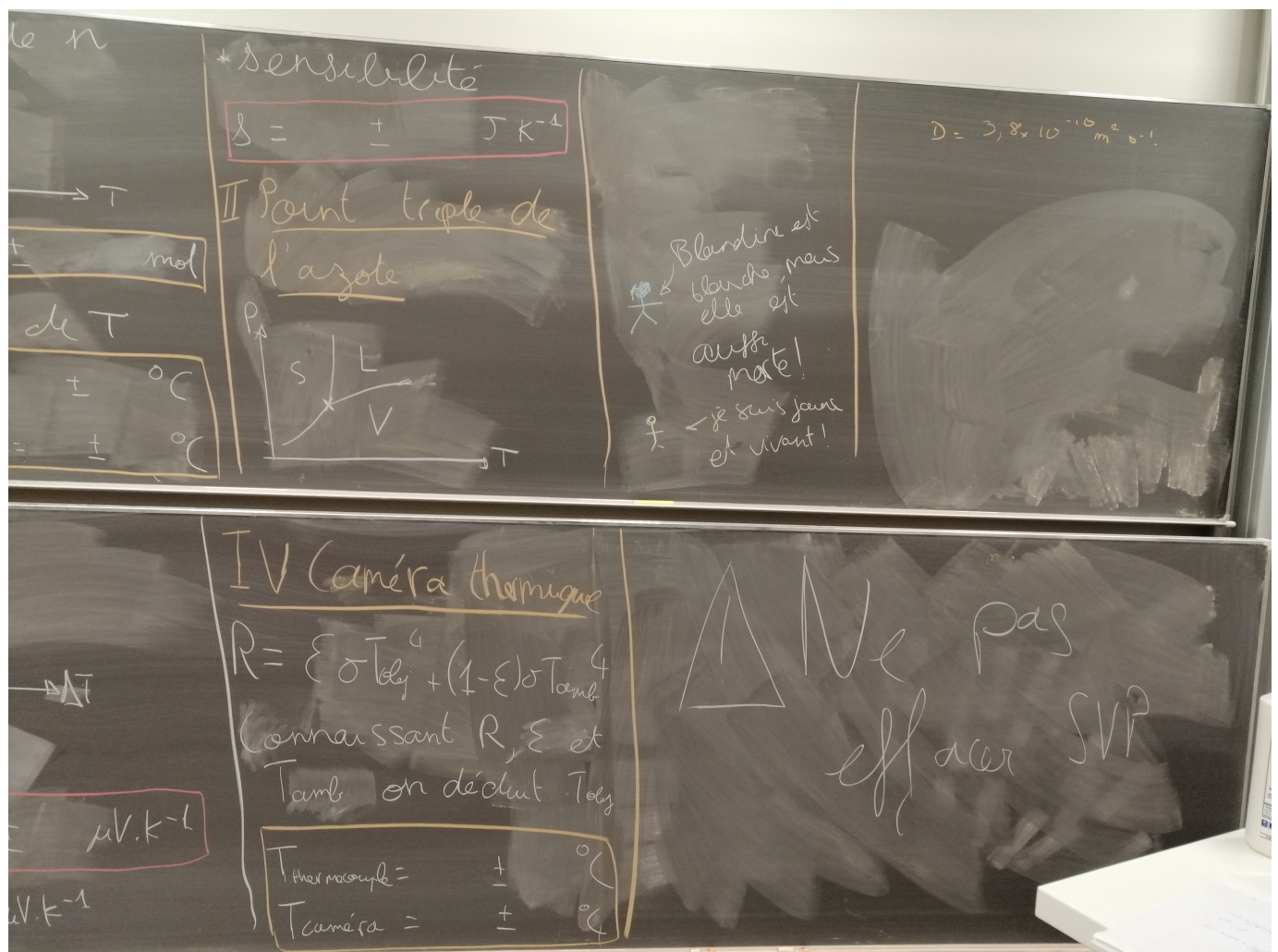


FIGURE 2 – Tableau de Yann