3 types de transfert thermique : conduction, convection, rayonnement

**I) Transfert thermique par conduction : mesure de la conductivité thermique d’un métal**

Mesure de conductivité thermique dans un métal : barre calorifugée

**II) Transfert thermique par rayonnement**

* corps noir : objectif : vérifier la loi de Stefan

on mesure la tension aux bornes du bolomètre (qui est proportionnelle à la température du bolomètre) et on mesure l’évolution de la température à l’intérieur de l’enceinte à l’aide d’un thermocouple

A la fin on trace : log (u\_bolomètre) = f(log(T)) et on fait un fit avec 4log(T)

suivre la notice de Pierre pour toute la manip

Partie un peu tricky : traitement des données parce qu’il faut convertir les virgules en point. Pour cela copier les colonnes, les coller dans le tableur de libre office. Faire ‘Ctrl+F’ puis appuyer sur l’icone loupe et lettres, remplacer les virgules par des points puis copier et coller dans IGOR. Faire le traitement des données : convertir la tension en sortie du thermocouple en kelvin. Puis tracer log(u\_bolomètre) en fonction de log(T\_Kelvin)

* émissivité de différents corps à l’aide la plaquette jaune

Une caméra thermique ne mesure pas des températures mais des flux de

rayonnement. Après le réglage de certains paramètres par l’opérateur en

thermographie, la caméra calcule alors les températures de la cible. Elle fournit

ensuite à l’utilisateur une cartographie des températures, appelée thermogramme :

à chaque température est associée une couleur.

Le banc didactique C.A 1875 est composé d’une plaque chauffante équipée de

plusieurs cibles d'états de surface et de matériaux différents ainsi que d'écrans de

test qui se fixent sur l’avant du banc à l’aide d’aimants.

Tout corps à une température supérieure à 0 degré kelvin (zéro absolu, soit -

273,15°C) émet un rayonnement électromagnétique appelé rayonnement

thermique. Le rayonnement infrarouge est le rayonnement électromagnétique dont

la longueur d’onde est comprise entre 700 nanomètres et 1 millimètre.

L'émissivité d'un matériau (souvent écrite ε), est le rapport de l'énergie qu'il

rayonne par celle qu'un corps noir rayonnerait à la même température. C'est donc

une mesure de la capacité d'un corps à absorber et à réémettre l'énergie rayonnée.

L'émissivité est une grandeur comprise entre 0 et 1.

La loi de Stephan-Boltzmann devient alors :

E = ε. S. σ. T4

L’émissivité est une caractéristique d’un matériau et de son état de surface. Plus

un corps sera capable d’absorber de la chaleur, plus son émissivité sera proche de

1. Des abaques fournissent les émissivités des différents matériaux.

Pour réaliser des mesures correctes en thermographie, il est nécessaire de réaliser

des manipulations sur des corps à émissivité élevée (ε > 0,8).

Ainsi, pour réaliser une mesure correcte, il est nécessaire de positionner sa caméra

perpendiculaire à la cible de mesure (bien en face) pour que la valeur d’émissivité

entrée dans la caméra corresponde bien à la réalité. Une tolérance de +/- 45° est

acceptée.

Ainsi, lors d’une mesure en thermographie, il est nécessaire de tenir compte du

rayonnement réfléchi « ambiant ». Une situation réelle de mesure est donc :

Rmesuré = ε. σ. (Tobjet) 4 + ρ . σ. (Tréfléchi)4 = ε. σ. (Tobjet)4 + (1 – ε) . σ. (Tréfléchi)

La température réfléchie correspond à la température ambiante proche de la cible.

Si aucun élément ne vient perturber la cible à inspecter, cette température

correspond à la température ambiante.

**Manip :**

Pointez la caméra vers la plaque chauffante, en s’assurant que vous êtes bien

positionné perpendiculairement au banc. Ciblez la zone centrale noire, d’émissivité

élevée proche de 0,95. Prenez une mesure de température au centre de la plaque.

Une fois la température déterminée,

on déplace la caméra vers la cible

dont l’émissivité est inconnue. Il

suffit de modifier ce paramètre sur la

RayCAm jusqu’à obtenir sur la cible

inconnue la même valeur de

température que sur S2. L’émissivité

du corps est alors déterminée.

**III) Capacité calorifique d’un solide**

calorimètre (éventuellement mettre ça dans la partie d’avant)