

Robert Bédoret : robibedo@yahoo.frIsabelle Bricaud : i.bricaud@yahoo.frBenoît Malet : maletbenoit@yahoo.frPascal Olive : psi1montaigne@gmail.comPierre Salles : lycee.salles@laposte.netFrançois Lelong : psi2phch@gmail.comValérie Hoornaert : vhornaert@gmail.comJérôme Fanjeaux : jerome.fanjeaux@free.fr**PSI2. PHYSIQUE. Semaine de colle 7, du lundi 11 au vendredi 15 novembre 2024.****Conduction de la chaleur .***Vecteur densité de courant de chaleur j en $W.m^{-2}$ ou $J.s^{-1}m^{-2}$, flux à travers une surface orientée.**D'un point de vue dimensionnel :**On obtient une puissance en multipliant j par une surface.**On obtient une énergie en multipliant j par une surface et un intervalle de temps.**Bilan énergétique de conduction en une seule dimension.**Loi de Fourier $\vec{j} = -\lambda \overrightarrow{\text{grad}}(T)$: interprétation du signe -. Ordre de grandeurs des conductivités (de 0,026 SI pour l'air à 400 SI pour le cuivre). Air considéré comme isolant thermique.**Loi de Newton pour les transfert convecto-conductifs.**Equation de la chaleur : $\frac{\partial T}{\partial t} = D \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$ Obtention à maîtriser en une seule dimension, passage en 3D. EDP linéaire, irréversible (ordre 1 pour le temps).**Etude du régime permanent unidimensionnel.**Cas typique du mur d'épaisseur L et de section S .**Résolution de l'équation de la chaleur : la puissance thermique traversant le mur est uniforme dans le mur, le profil de température est linéaire dans le mur.**Notion de résistance thermique $R_{th} = \frac{L}{\lambda S}$ et passage éventuel en électrocinétique.**Applications à la thermique (défaut des surfaces vitrées).**Utilisation de la LDN en termes de potentiel pour obtenir des températures.**Résistance thermique de surface pour la loi de Newton.**Etude qualitative du régime transitoire : construction d'une constante de temps à partir de D et de L ou de R et de la capacité thermique C du mur :*

$$\tau = \frac{L^2}{D} = RC$$

*Etude d'une simulation. Modélisation simplifiée d'un mur par un circuit RC.**Prise en compte d'un apport d'énergie volumique (radioactivité par exemple) et de pertes latérales (ailettes de refroidissement par ex) en une seule dimension **et régime stationnaire**.*