

Robert Bédoret : [robibedo@yahoo.fr](mailto:robibedo@yahoo.fr)Isabelle Bricaud : [i.bricaud@yahoo.fr](mailto:i.bricaud@yahoo.fr)Benoît Malet : [maletbenoit@yahoo.fr](mailto:maletbenoit@yahoo.fr)Pascal Olive : [psi1montaigne@gmail.com](mailto:psi1montaigne@gmail.com)Pierre Salles : [lycee.salles@laposte.net](mailto:lycee.salles@laposte.net)François Lelong : [psi2phch@gmail.com](mailto:psi2phch@gmail.com)Valérie Hoornaert : [vhornaert@gmail.com](mailto:vhornaert@gmail.com)Jérôme Fanjeaux : [jerome.fanjeaux@free.fr](mailto: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**.*