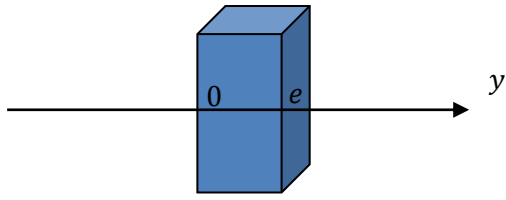


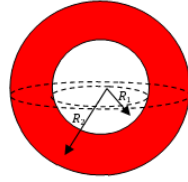
1) Donner l'unité du vecteur densité de flux thermique \vec{j}_{th}	/1
2) On considère une surface S ouverte et orientée (dont l'élément vectoriel de surface est noté \vec{dS}). Donner l'expression de la puissance thermique P_{th} en fonction du vecteur densité de flux thermique \vec{j}_{th} .	/1
3) On considère une conduction thermique unidirectionnelle et unidimensionnelle à travers une fenêtre perpendiculaire à un axe Ox . Le vecteur densité de flux thermique est uniforme et tel que $\vec{j}_{th} = j_{th}\vec{u}_x$. La puissance thermique traversant cette fenêtre de surface $S = 5m^2$ est $P_{th} = 10W$. Donner l'expression puis la valeur de j_{th} .	/1
4) Enoncer la loi de Fourier et donner l'unité de la conductivité thermique λ .	/1
Soit un solide siège d'une conduction thermique unidirectionnelle et unidimensionnelle caractérisée par un vecteur densité de flux thermique $\vec{j}_{th} = j_{th}(y)\vec{u}_y$ (en repérage cartésien). Ce pavé droit est d'épaisseur e , de surface S et de conductivité thermique λ . Le régime est stationnaire et les conditions monobares.	
	
5) Justifier que la puissance thermique P_{th} traversant chaque section S de ce pavé soit conservée ?	/1

Dans la suite, nous supposons $P_{th} > 0$ et on note $d\vec{S} = dS\vec{u}_y$ l'élément vectoriel de surface de S .	
6) Exprimer $j_{th}(y)$ en fonction de P_{th} et S . Commenter.	/2
7) Appliquer la loi de Fourier à ce cas particulier et donner une expression de j_{th} en fonction de λ et d'une dérivée du champ des températures $T(y)$.	/1
8) Donner l'expression de $T(y)$ en fonction de P_{th}, S et λ sachant que $T(0) = T_0$	/1
9) Donner l'expression de $T(e)$ en fonction en fonction de P_{th}, S, λ et T_0 .	/1
10) Tracer l'allure de $T(y)$ dans le solide.	/1

Devoir_cours_9 Nom :

Prénom :

Soit un échantillon solide de conductivité λ en forme de coquille sphérique compris entre les rayons R_1 et $R_2 > R_1$. On se place en régime stationnaire et le champ des températures est tel que $T(r)$ en repérage sphérique avec : $T(R_1) = T_1$ et $T(R_2) = T_2 < T_1$.



11) Donner l'expression de la résistance thermique en fonction des constantes du problème.

On donne l'opérateur gradient en sphérique : $\overrightarrow{grad}T = \begin{pmatrix} \frac{\partial T}{\partial r} \\ \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial \theta} \\ \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial T}{\partial \varphi} \end{pmatrix}$

/3

12) Soit une maison de résistance thermique R_{th} . On suppose que la température moyenne extérieur est de $5^\circ C$. De combien la facture énergétique est multipliée si la consigne en température passe de $T_{int,1} = 15^\circ C$ à $T_{int,1} = 25^\circ C$.

/1

On considère une conduction thermique unidirectionnelle et unidimensionnelle s'établissant dans un solide de masse volumique ρ , de capacité thermique massique c , de conductivité thermique λ . On note $\vec{j} = j(x)\vec{u}_x$ le vecteur densité de flux thermique décrivant la diffusion thermique (aucun autre transfert thermique n'est à prendre en compte). On note $T(x, t)$ le champ des températures.

TSI2

13) Etablir l'équation de la chaleur à partir d'un bilan enthalpique

/3

14) Soit τ le temps de chauffage imposé au solide, exprimer la distance caractéristique δ de diffusion de la chaleur en fonction des données du sujet.

/1

15)

16) Monsieur X sait qu'un poulet de 1 kg doit être cuit pendant 1 h pour un réglage donné de son four. En indiquant vos hypothèses, estimer le temps de cuisson nécessaire pour un poulet de 2 kg en conservant le même réglage du four

/3

