Nom : Jaureguibehere **Prénom: Thomas** **colle du: 03-12_24**

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	#DIV/0!
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	NE	4	#DIV/0!	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	NE			

	+	-		
ajustement		*	note	#DIV/0!

Remarques : ABS

Nom : Martin Cunha Prénom: Léonardo colle du: 03-12	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	13,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	15

Remarques : le cours est connu : il faut gagner en assurance maintenant

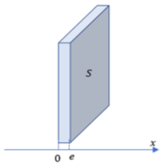
Questions de cours

1) Donner l'unité du vecteur densité de flux thermique $\vec{j}$
2) Enoncer la loi de Fourier et donner l'unité de la conductivité thermique λ
3) Donner un ordre de grandeur des conductivités d'un métal, d'un gaz et d'un liquide.
4) Soit un solide, de capacité thermique massique c, de masse volumique ρ et de conductivité thermique λ. Obtenir l'équation de la chaleur dans le cas d'un problème à une dimension

III- Résistance thermique

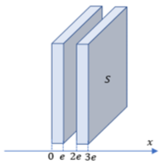
a) Loi de Fourier

On considère une lame de verre d'épaisseur e, de surface S et de conductivité thermique λ_v uniforme. On suppose que le champ des températures T dans cette lame ne dépend spatialement que de la variable x. On impose une température $T(0)$ en $x = 0$ et une température $T(e) < T(0)$ en $x = e$. On suppose dans toute la suite que le régime stationnaire est atteint et on néglige le transfert conducto-convectif. On note $\vec{j}$ le vecteur densité de flux thermique.



28) Enoncer la loi de Fourier et justifier que $\vec{j} = j(x)\overrightarrow{u_x}$. On donnera l'expression de $j(x)$.
29) Exprimer la puissance thermique $P_{th}(x)$ mesurée à la cote x ($0 \leq x \leq e$) et traversant la surface S de la lame de verre en fonction de S, λ_v et $\frac{dT(x)}{dx}$.
30) Justifier que la puissance P_{th} soit indépendante de x.
31) En déduire alors que $T(0) - T(e) = R_{th}P_{th}$. On donnera l'expression de R_{th} en fonction de e, λ_v et S.

Un triple vitrage est constitué de deux lames de verre identiques de conductivité thermique λ_v, d'épaisseur e et de surface S séparées par une épaisseur e de gaz de conductivité λ_{gaz} de même surface S.



32) Donner l'expression de la résistance thermique équivalente R_{eq}.
33) On a $\lambda_{gaz} \ll \lambda_v$. Donner une expression approchée de la résistance thermique équivalente. Interpréter le résultat obtenu.

b) Isolation thermique d'une maison

Le tableau ci-dessous donne les conductances surfaciques avant puis après rénovation d'une maison :

	Avant rénovation	Après rénovation	Surface
Murs	$1\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$0{,}5\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$100\ \mathrm{m^2}$
Toiture	$0{,}5\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$0{,}1\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$100\ \mathrm{m^2}$
Fenêtres	$5\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$1\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$20\ \mathrm{m^2}$
Portes	$2\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$1\ \mathrm{W.K^{-1}.m^{-2}}$	$10\ \mathrm{m^2}$

Questions de cours

1) $[j] = [W.m^{-1}.K^{-1}]$
2) $\vec{j} = -\lambda \overrightarrow{grad}T$
3) $\lambda_{metal} \approx 100W.m^{-1}.K^{-1} = 100\lambda_{liquide} = 10000\lambda_{gaz}$
4) $dH(M,t+dt) - dH(M,t) = |\delta P_{th,e}| - \delta P_{th,s}$

$$d^2H = \frac{\partial dH}{\partial t}dt = -div\vec{j}dVdt$$

$$\rho c\frac{\partial T}{\partial t} = -div\vec{j}$$

28) $\vec{j} = -\lambda \overrightarrow{grad}T = -\lambda_v \frac{dT(x)}{dx}\overrightarrow{u_x}$ donc j est donc nécessairement une fonction de x

29) $P_{th}(x) = \iint \vec{j}.d\vec{S} = -\lambda_v \frac{dT(x)}{dx}S$

30) Pour ce régime stationnaire, on a $P_{th}(x) = P_{th}(x=0) = P_{th}(x=e) = Cte$. Car $\vec{j}$ est à flux conservatif d'après l'équation de la chaleur

31) $P_{th} = -\lambda_v \frac{dT(x)}{dx}S$ donc $\int_{T(0)}^{T(e)} dT = -\frac{P_{th}}{\lambda_v S}\int_0^e dx = -\frac{P_{th}}{\lambda_v S}e$ soit $R_{th} = \frac{e}{\lambda_v S}$

32) Il s'agit d'une loi d'association série : $R_{eq} = \frac{e}{S}\left(\frac{2}{\lambda_v} + \frac{1}{\lambda_{gaz}}\right)$

33) $R_{eq} \approx \frac{e}{S}\left(\frac{1}{\lambda_{gaz}}\right)$: la limitation de la conduction thermique est essentiellement réalisée par la lame d'air

34) $\frac{P_{th,avant}}{P_{th,après}} = \frac{R_{th,après}}{R_{th,avant}} = \frac{G_{th,avant}}{G_{th,après}} = \frac{\sum_{avant} G_{i/S}S_i}{\sum_{après} G_{i/S}S_i} = \frac{100+50+100+20}{50+10+20+10} = \frac{270}{90} = 3$ Ce qui signifie que les pertes par les murs, toit, fenêtres et portes sont divisées par 3 (et la facture EDF aussi)

Compétence	1	2	3
Connaitre l'origine du phénomène de conduction			
Loi de Fourier et interprétation du $-\overrightarrow{grad}$			
Exprimer une puissance thermique(ou flux) en fonction de $\vec{j}_{th}$			
Retrouver les dimensions de j_{th} et λ			
Etablir par un bilan l'équation de la chaleur dans le cas unidimensionnel cartésien			
Connaître la version 3D de l'équation de la chaleur			
Retrouver le lien entre distance et longueur caractéristiques de la diffusion par analyse dimensionnelle			
Connaître et utiliser la conservation de P_{th} en stationnaire			
Connaître la loi d'Ohm thermique et ses conditions principales			
Exprimer la R_{th} dans le cas unidimensionnel cartésien et utiliser les lois d'associations			
Utiliser l'analogie électrique pour appliquer une loi des noeuds, un pont diviseur, etc..			
Utiliser la loi de Newton de la conducto-convection fournie			
Mener un bilan avec d'autres termes sources			
Résoudre un exercice sur les ondes thermiques et déterminer une distance caractéristique d'atténuation			
Calculer le Laplacien d'une grandeur scalaire en cartésien			

Nom : Gremy Prénom: Enzo colle du: 05_11	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	8,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	1,5	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	9

Remarques : attention aux AN, le reprise du calcul intégrale était nécessaire => il faut reprendre ces points lors des prochaines colles (avec l'utilisation des vecteurs également)

Colle Enzo : Exercice 1 :

On considère une feuille A4 dont on donne les dimensions :

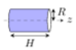
On arrache 1000 électrons à cette feuille.

1) Quelle est la charge portée par cette distribution ?
2) Calculer sa densité surfacique supposée uniforme

On considère une sphère de rayon $R = 100pm$ portant une charge élémentaire uniformément répartie en volume.

3) Calculer la densité volumique de charges de cette sphère

Un cylindre de rayon R et de hauteur H est chargé en surface avec une densité surfacique $\sigma = \sigma_0 cos\theta$ avec σ_0 constante et θ l'angle du repérage cylindrique.



4) Calculer la charge totale portée par le cylindre.

Exercice : Savoir exprimer la force électrique

Soit deux charges $-q$ et $+q$ situées en deux points A et B. Soit $+q'$ placée sur la médiatrice de AB.

a) Dessiner sur un schéma les forces $\overrightarrow{F^-}$et $\overrightarrow{F^+}$ exercées par les charges $-q$ et $+q$ sur la charge $+q'$.
b) Dessiner la force résultante $\vec{F}$ s'exerçant sur q'.
c) Exprimer F en fonction de q, q', det α.

Exercice 1 :

1) $Q = 1000 * 1.6 * 10^{-19} C$
2) $\sigma = \frac{Q}{S} = \frac{1000*1.6*10^{-19}}{0.2*0.297} \approx 3 * 10^{-15} C.m^{-2}$
3) $\rho = \frac{1.6*10^{-19}}{\frac{4}{3}\pi 10^{-30}} \approx 10^{21} C.m^{-3}$
4) Q=0

Exercice : Savoir exprimer la force électrique

$F = 2\frac{qq' cos\alpha}{4\pi\varepsilon_0 d^2}$