

Nom : Vincent Prénom: Noah colle du: 05_12_24

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	7,0
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	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	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	8

Remarques : Bilan local qui a posé pb : mélange puissance, puissance surfacique. Mathématiquement : notion de différentielle et d'équation diff à reprendre

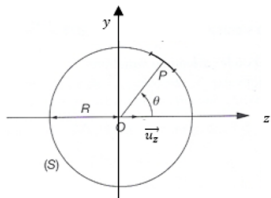
Colle Noa Exercice : fil parcouru par un courant

On considère un fil cylindrique de résistance électrique linéique R_l , de rayon a , de longueur L de conductivité thermique λ . On note x l'axe de ce cylindre. On impose $T(0) = T(L) = T_0$ à l'aide d'un système de refroidissement. Le fil est parcouru par un courant électrique d'intensité I constante. On néglige les pertes thermiques à travers la paroi latérale du fil et on se place en régime stationnaire.

- 1) Effectuer un bilan de puissance sur un volume élémentaire.
- 2) En déduire l'expression de $T(x)$.
- 3) Pour quelle abscisse la température passe-t-elle par un maximum? Commenter.

Exercice 2 : symétrie, charge totale et loi de Coulomb

On considère une sphère de centre O et de rayon R chargée en surface avec une densité non uniforme donnée par $\sigma(P) = \sigma_0 \cos\theta$ en posant $\theta = (\vec{Oz}, \vec{OP})$.



Exercice : fil parcouru par un courant

$$\left(-\lambda \left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_x + \lambda \left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)_{x+dx}\right) \pi a^2 + R_l dx I^2 = 0$$

$$\frac{d^2 T}{dx^2} = -\frac{R_l I^2}{\pi a^2} \rightarrow T(x) = -\frac{R_l I^2}{2\pi a^2} x^2 + Cte x + T_0$$

$$T(L) = T_0 = T_0 + L \left(Cte - \frac{R_l I^2}{2\pi a^2} L\right) \rightarrow Cte = \frac{R_l I^2}{2\pi a^2} L$$

$$T(x) = -\frac{R_l I^2}{2\pi a^2} (x^2 - Lx) + T_0 \rightarrow \frac{dT}{dx} = -\frac{R_l I^2}{2\pi a^2} (2x - L) \rightarrow \max \text{ en } L/2$$

Exercice :

a) xoy plan d'antisymétrie, zoy plan de symétrie

b) $q = 0$

$$c) E(O) = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{\pi/2} \frac{\sigma R^2 \sin\theta \cos\theta d\theta}{4\pi\epsilon_0 R^2} = -2\pi \int_0^{\pi/2} \frac{\sigma \cos\theta d\cos\theta}{4\pi\epsilon_0} = -\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[\cos^2\theta\right]_0^{\pi/2} = \frac{\sigma}{4\epsilon_0}$$

Nom : Drillon Prénom: Nathan colle du: 05_12/24

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	6,7	11,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
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	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-	note	12
ajustement				

Remarques : la restitution du cours du chap 1 est approximative, mieux dans son utilisation dans l'exo 3

Questions de cours :

- 1) Appuyé d'un schéma, énoncer la loi de Coulomb exprimant la force électrique qu'exerce une charge ponctuelle q_p située en P sur une charge q_M située en M .
- 2) Donner l'expression du champ électrostatique créé par la charge q_p
- 3) Donner l'expression du potentiel électrostatique associé à la charge q_p

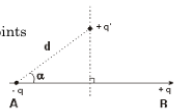
Exercice

On considère une coquille hémisphérique de rayon R uniformément chargée en surface avec une densité σ

- 1) Donner l'expression d'un élément de surface de cette sphère. Le représenter en faisant également apparaître la distribution
- 2) Donner l'expression du champ au centre O de cet hémisphère

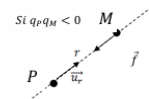
Exercice : Savoir exprimer la force électrique

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 \vec{F}^- et \vec{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 $q, q',$ et α .

Questions de cours :



Une charge ponctuelle q_p située en P exerce une force électrostatique \vec{f} sur une charge d'essai q_M placée en M .

La force \vec{f} s'exprime par : $\vec{f} = q_M \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r = q_M \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r$ avec $\vec{u}_r = \frac{\vec{r}}{r}$. Le champ électrostatique $\vec{E}(M)$ créé en un point M par une charge ponctuelle q_p située en P est donné par : $\vec{E}(M) = \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r$
Et $V(M) = \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r}$

Exercice :

$$dS = R^2 \sin\theta d\theta d\varphi$$

$$E(O) = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{\pi/2} \frac{\sigma R^2 \sin\theta \cos\theta d\theta}{4\pi\epsilon_0 R^2} = -2\pi \int_0^{\pi/2} \frac{\sigma \cos\theta d\cos\theta}{4\pi\epsilon_0} = -\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[\frac{\cos^2\theta}{2} \right]_0^{\pi/2} = \frac{\sigma}{4\epsilon_0}$$

Exercice : Savoir exprimer la force électrique

$$F = 2 \frac{qq' \cos\alpha}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$

Nom : Rambaud Prénom: Timothé colle du: 05_12

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
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	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

ajustement

+	-		
	*	note	9

Remarques :Attention aux notations dH != delta H, calcul de flux hésitant, et résolution d'équation diff d'ordre 1 qui pose encore pb

Exercice 1 : Newton

Un corps solide cubique (chaque face est de surface S), de capacité thermique C a une température uniforme T(t) se refroidit au contact de l'atmosphère extérieur à la température T_{ext}. Ce refroidissement monobare est lié à un transfert décrit par la loi de Newton. Obtenir la loi T(t) sachant que T(0) = T₀

Exercice Newton :

$$T(t) = T_{ext} + (T_0 - T_{ext})e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Questions de cours

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

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

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

Exercice 1 :

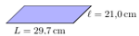
- 1) $Q = 1000 \times 1.6 \times 10^{-19} C$
- 2) $\sigma = \frac{Q}{S} = \frac{1000 \times 1.6 \times 10^{-19}}{\pi \times 0.2^2} \approx 3 \times 10^{-15} C \cdot m^{-2}$
- 3) $\rho = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{\frac{4}{3} \pi \times 10^{-33}} \approx 10^{14} C \cdot m^{-3}$
- 4) $Q=0$

Exercice 2 : Fourier

- 1) Donner l'unité du vecteur densité de flux thermique \vec{j}
- 2) Énoncer 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.

Exercice 3 : ELM

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 = 100µm 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.