Nom : Ben alla Tafka **Prénom: Abderrahime** **colle du: 19-12**

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	3,3	4,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	0	6	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	0			
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	0	4	1,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	5

Remarques : Colle qui a mis en évidence ta non préparation des devoirs de cours et ta non remédiation à tes pb à l'issue de la correction

Devoir 13 prénom : nom :

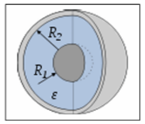
1) Enoncer le théorème de Gauss (on donnera les unités de toutes les grandeurs introduites) /1

2) On considère un fil infini chargé uniformément avec une densité linéique λ. Donner l'expression du champ électrique rayonné. /2

3) Donner l'expression de la densité d'énergie électrique dans un espace assimilable à du vide dans lequel existe un champ électrique $\vec{E}$ /1

4) Donner :
   - L'intensité du champ électrostatique E à l'intérieur du conducteur à l'équilibre :
   - La valeur de la densité volumique ρ de charge dans le conducteur à l'équilibre :

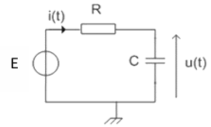
5) On considère un condensateur sphérique constitué : /2
   - D'un conducteur sphérique de rayon R_1 chargé en surface avec une densité uniforme σ et porté au poentiel V_1
   - D'un conducteur sphérique de rayon R_2 chargé uniformément et au potentiel V_2
   - Les deux conducteurs sont séparés par un diélectrique (isolant) de permittivité diélectrique ε



Déterminer soigneusement l'expression de la capacité C de ce condensateur sphérique en fonction des données du problème.

6) Donner les équations de Mawxell décrivant l'électrostatique (on donnera le nom et unités des grandeurs introduites et le nom des équations). /2

On considère un circuit RC série alimenté sous une tension continue E. On posera $\tau = RC$ et le condensateur est initialement déchargé.



7) Donner l'équation différentielle vérifiée par la tension $u(t)$

8) Donner l'expression littérale de la solution si le condensateur est initialement déchargé.

9) Expérimentalement, on obtient N échantillons de la tension $u(t)$ sous la forme d'un tableau numpy tab_u à une dimension et N valeurs des temps d'acquisition associés sous la forme d'un tableau numpy tab_t à une dimension. On suppose qu'au dernier échantillon, la tension lue est la tension finale de charge. Ecrire un programme permettant de connaître la valeur de τ.

Nom : Duchastenier **Prénom: Mathieu** **colle du: 26-09**

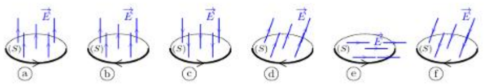
	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	13,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs 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			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	14

Remarques : exo1,2 OK, exo 3 : exo qui mesure l'application du cours a posé pb

Entraînement 3.14 — **Signe d'un flux électrostatique à travers une surface.**

Le flux $\phi = \iint \vec{E} \cdot \vec{dS}$ du champ électrostatique $\vec{E}$ à travers une surface orientée (S) dépend de l'orientation de cette surface (voir ci-dessous la flèche sur chaque contour).



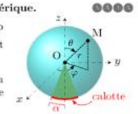
a) Quels sont les cas pour lesquels $\phi > 0$? ....

b) Que vaut ϕ dans le cas e ? ....

Entraînement 3.15 — **Flux électrostatique à travers une calotte sphérique.**

Une charge ponctuelle q, placée au centre O d'un repère sphérique, crée le champ électrostatique $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}\vec{e}_r$ avec (r, θ, φ) les coordonnées sphériques du point M .

La calotte sphérique représentée ci-contre (en deux dimensions) est la portion de sphère de rayon R qui intersecte le demi-cône d'axe de révolution (Oz) et de demi-angle $\alpha > 0$.



a) Comment s'exprime un élément de surface dS de la calotte sphérique ?

a $\mathrm{d}S = R^2\cos(\varphi)\,\mathrm{d}\varphi\,\mathrm{d}\theta$

b $\mathrm{d}S = R\sin(\varphi)\,\mathrm{d}\varphi\,\mathrm{d}\theta$

c $\mathrm{d}S = R\cos(\theta)\,\mathrm{d}\theta\,\mathrm{d}\varphi$

d $\mathrm{d}S = R^2\sin(\theta)\,\mathrm{d}\theta\,\mathrm{d}\varphi$

....

b) Comment s'exprime le flux ϕ du champ électrostatique $\vec{E}$ à travers la calotte sphérique ?

a $\phi = \int_{\varphi=\pi-\alpha}^{\pi+\alpha}\int_{\theta=0}^{2\pi}\vec{E}\cdot R^2\cos(\varphi)\,\mathrm{d}\varphi\,\mathrm{d}\theta\,\vec{e}_r$

b $\phi = \int_{\varphi=-\alpha}^{\alpha}\int_{\theta=0}^{\pi}\vec{E}\cdot R^2\cos(\varphi)\,\mathrm{d}\varphi\,\mathrm{d}\theta\,\vec{e}_r$

c $\phi = \int_{\theta=\pi-\alpha}^{\pi}\int_{\varphi=0}^{2\pi}\vec{E}\cdot R^2\sin(\theta)\,\mathrm{d}\theta\,\mathrm{d}\varphi\,\vec{e}_r$

d $\phi = \int_{\theta=-\alpha}^{\alpha}\int_{\varphi=0}^{2\pi}\vec{E}\cdot R^2\sin(\theta)\,\mathrm{d}\theta\,\mathrm{d}\varphi\,\vec{e}_r$

....

c) Calculer la double intégrale. Écrire le résultat obtenu sous la forme $\phi = K(1-\cos\alpha)$, avec K une constante à exprimer en fonction de q et ε_0. ....

d) Réaliser l'application numérique de ϕ dans le cas où $\alpha = \pi$ et $q = e$. ....

Entraînement 3.21 — **Effet de pointe.**

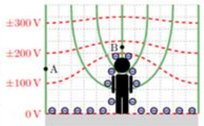
Un individu porte une charge négative, ce qui modifie localement les propriétés du champ électrostatique. La figure ci-dessous représente qualitativement les lignes de champ en trait plein tandis que les (surfaces) équipotentielles sont illustrées en pontillés. L'échelle du schéma est 1 division ↔ 40 cm.

a) Comment sont orientées les lignes de champ électrostatique ?

a vers l'individu

b sortant de l'individu

....



b) Quel est le signe des valeurs de potentiel électrostatique des équipotentielles représentées ? ....

c) Évaluer l'ordre de grandeur du champ en A .

d) Indiquer par une analyse de la carte de champ, et sans aucun calcul, laquelle de ces propositions est vraisemblable :

a $\vec{E}(\mathrm{B}) > \vec{E}(\mathrm{A})$

b $\|\vec{E}(\mathrm{B})\| > \|\vec{E}(\mathrm{A})\|$

c $\vec{E}(\mathrm{B}) = \vec{E}(\mathrm{A})$

d $\|\vec{E}(\mathrm{B})\| < \|\vec{E}(\mathrm{A})\|$

....

Nom : Fridhi Prénom : Sofiane colle du: 19_12-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	8,0
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	0	6	1,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	0			
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	8

Remarques : Analyse qualitative des div et rot très peu convaincante, exo 2 : bcp trop de lenteur pour avancer dans cet exo

Exercice 1 : Cartographie

Laquelle des 4 situations ci-dessous pour être associée assurément :

- à une divergence non nulle du champ $\vec{a}$ représenté :
- à un rotation non nul du champ $\vec{a}$ représenté

Exercice 2 : Maxwell-Gauss et théorème de Gauss

1) Déterminer la topographie du champ électrostatique créé par un cylindre de rayon a, de longueur infinie et chargé uniformément en volume.
2) Déterminer l'expression du champ électrostatique pour $r < a$ en utilisant Maxwell-Gauss. On exclura la possibilité du champ infini dans le cylindre.
3) Déterminer le champ pour $r \geq a$ en imposant une continuité du champ électrique
4) Comparer cette approche à celle utilisant le théorème de Gauss.

On donne l'opérateur divergent en cylindrique :$div\vec{a}(M) = \frac{1}{r}\frac{\partial r a_r}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial a_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$

Exercice 1 : Condensateur plan
Déterminer la capacité surfacique d'un condensateur plan idéal constitué de deux conducteur, chargé en surface avec une densité $\pm\sigma$, distants de e et de surface S.
Exercice 2 : Condensateur cylindrique
Déterminer la capacité linéique d'un condensateur cylindrique constitué de deux conducteurs coaxiaux de rayon R_1 et R_2 séparés par du vide et supposés infinis. Les conducteurs sont chargés uniformément en surface et porte une charge linéique $\pm Q_l$.
Exercice 3 : Condensateur sphérique
Déterminer la capacité d'un condensateur sphérique constitué de deux conducteurs sphériques creux de rayon R_1 et R_2 séparés par du vide. Les conducteurs sont chargés uniformément en surface et porte une charge $\pm Q$

Exercice 1 : Cartographie

$div\ \vec{a} \neq 0$ Cas c et $\overrightarrow{rot}\vec{a} \neq \vec{0}$ Cas a et d

Exercice 2 : Maxwell-Gauss et théorème de Gauss

On a un champ radial ne dépendant que de la variable r donc $div\vec{E}(M) = \frac{1}{r}\frac{\partial rE}{\partial r}$

Ainsi $\frac{\partial rE}{\partial r} = \frac{\rho r}{\varepsilon_0}$ et $rE = \frac{\rho r^2}{2\varepsilon_0} + Cte$ soit $E = \frac{\rho r}{2\varepsilon_0} + \frac{Cte}{r} = \frac{\rho r}{2\varepsilon_0}$ pour $r < a$

Et $\frac{\partial rE}{\partial r} = 0$ soit $E = \frac{Cte}{r} = \frac{\rho a^2}{2r\varepsilon_0}$ pour $r > a$

Avec Gauss, on obtient : $E = \frac{Q_{int}}{2\pi\varepsilon_0 rH}$

Pour $r < a$: $Q_{int} = \rho * \pi r^2 H$ et $r > a$: $Q_{int} = \rho * \pi a^2 H$

Exercice 1 :

$$C = \frac{\varepsilon_0}{e}$$

Exercice 2 : Condensateur cylindrique

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

Exercice 3 :

$$C = \frac{4\pi\varepsilon_0 R_1 R_2}{(R_2 - R_1)}$$