Nom : Pestouri Prénom: Alix colle du: 17_10-2023	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 : Il ne faut pas apprendre les exercice par cœur : Résultat tu proposes des résultats qui se mélangent !

Question de cours :

Donner les équations de Maxwell décrivant l'électrostatique

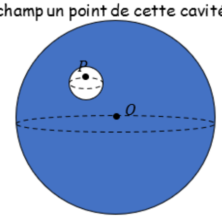
Application du cours :

On considère une sphère, de rayon R, chargée uniformément en volume avec une densité ρ

1) Quelle est l'unité de ρ ?
2) Enoncer le théorème de Gauss
3) Appliquer le théorème de Gauss afin d'exprimer le champ électrostatique en tout point de l'espace
4) En déduire alors l'expression du potentiel électrostatique associé (pris nu à l'infini)

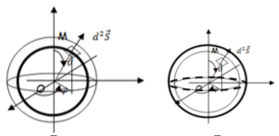
Question de réflexion :

On effectue une cavité sphérique de rayon $R' < R$ centrée autour du point P. Donner l'expression du champ un point de cette cavité.



L'ensemble des plans de symétrie contenant le point le point O et le point M, où l'on cherche à déterminer le champ, sont des plans de symétrie. L'intersection de ces plans se fait suivant $\overrightarrow{e_r}$. Donc $\vec{E}(r,\vartheta,\varphi) = E(r,\vartheta,\varphi)\overrightarrow{e_r}$. La distribution de charges est indépendante des paramètres θ et φ, donc $\vec{E}(r,\vartheta,\varphi) = E(r)\overrightarrow{e_r}$. Une surface de Gauss sphérique de rayon r est appropriée ici compte tenue des résultats précédents

$$\phi = \oiint_{\Sigma} \vec{E}(M)d^2\vec{S} = \oiint_{\Sigma} E(M)\overrightarrow{e_r}.dS\overrightarrow{e_r} = \oiint_{\Sigma} E(M).dS = E(M) \times 4\pi r^2$$



$r > R$ $r < R$

$r > R$	$r < R$
$\phi = E(M) \times 4\pi r^2$ $\vec{E}(M) = \frac{\rho R^3}{3\varepsilon_0 r^2}\overrightarrow{e_r}$ On peut déterminer le potentiel $V(M) = \frac{\rho R^3}{3\varepsilon_0 r} + Cte$ On en déduit le potentiel associé en prenant $V(\infty) = 0$, alors : $V(M) = \frac{\rho}{3\varepsilon_0 r}$	$\phi = E(M) \times 4\pi r^2$ $\frac{Q_{int}}{\varepsilon_0} = \frac{4\pi r^3\rho}{3\varepsilon_0}$ $E = \frac{\rho r}{3\varepsilon_0}$ $V(M) = \frac{\rho r^2}{-6\varepsilon_0} + Cte'$ $Cte' = \frac{\rho R^2}{2\varepsilon_0}$

B)D'après le principe de superposition : $\vec{E}(M) = \frac{\rho\overrightarrow{OM}}{3\varepsilon_0} - \frac{\rho\overrightarrow{PM}}{3\varepsilon_0} = \frac{\rho\overrightarrow{OP}}{3\varepsilon_0}$

Nom : Kaci Prénom : Karim colle du: 17_10-2023	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	6,7	11,5
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	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
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	13

Remarques : Il faut prendre davatange confiance en ton travail, objectif : gagner en aisance dans l'explication de tes démarches. *2 !!!!!

Exercice 1 :

	Vrai	Faux
1. La circulation du champ électrostatique est toujours nulle.	☐	☐
2. On passe du champ au potentiel en dérivant, et du potentiel au champ en intégrant.	☐	☐
3. Une valeur de potentiel n'a pas de signification physique, seules les différences de potentiel en ont une.	☐	☐
4. Les surfaces équipotentielles sont parallèles aux lignes de champ.	☐	☐
5. Le champ électrostatique est orienté dans le sens des potentiels décroissants.	☐	☐

Exercice 2 :

On rappelle que le champ électrostatique d'une plaque chargée avec une densité surfacique σ est :

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\overrightarrow{u_z}\ si\ z > 0\ et\ \vec{E} = -\frac{\sigma}{\varepsilon_0}\overrightarrow{u_z}\ si\ z < 0$$

En déduire l'expression du potentiel si $V(0) = V_0$

Exercice 3 :

Un électron-volt est l'énergie acquise par un électron sous une différence de potentiel de 1V. Quelle est sa valeur en Joule ?

Exercice 1 :

1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**
faux	faux	vrai	faux	vrai

1. Elle n'est nulle que le long d'une courbe fermée.
2. C'est l'inverse.
4. Elles sont orthogonales aux lignes de champ en tout point.
5. C'est ce qu'indique la relation $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}\,V$.

Exercice 2 :

$$V = -\frac{\sigma}{\varepsilon_0}z + V_0\ si\ z > 0\ et\ V = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}z + V_0\ si\ z < 0$$

Exercice 3 :

$$E_p = e\Delta V = 1{,}6 \times 10^{-19} J$$

Nom : Ozkosar Prénom: Enes colle du: 17-10-2023	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	1	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
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	10

Remarques : TG : ok en r<a en revanche pb en r>a ! => encore à approfondir !

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 : $E = \frac{Q_{int}}{2\pi\varepsilon_0 r H}$

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

Exercice 1 :

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

Exercice 2 : Condensateur cylindrique

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

Exercice 3 :

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