

Nom : Teillier Prénom: Toinon colle du: 9-11	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	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			

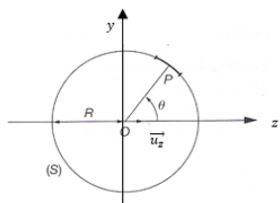
	+	-		
ajustement		*	note	11

Remarques : exo1 : en difficulté pour appliquer Coulomb, exo 2 : pas trop autonome !

Toinon

Exercice 1 : 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 $\theta = (\vec{Oz}, \vec{OP})$.

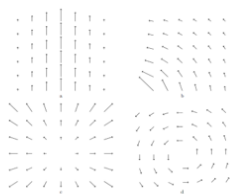


- a) Repérer les plans de symétries et d'antisymétrie éventuels
- b) Déterminer le champ électrique en O.

Exercice 2 : Cartographie

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

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



Exercice :

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

b) $q = 0$

$$c) E(O) = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^\pi \frac{\sigma R^2 \sin\theta \cos\theta d\theta}{4\pi\epsilon_0 R^2} = -2\pi \int_0^\pi \frac{\sigma \cos^2\theta \sin\theta d\cos\theta}{4\pi\epsilon_0} = -\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[\frac{\cos^3\theta}{3} \right]_0^\pi = \frac{\sigma}{3\epsilon_0}$$

Exercice 1 : Cartographie

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

Nom : Boulier Prénom: Maxence colle du: 9-11	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	11,0
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	1,5	
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)	1	4	1,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	0			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement		*	note	10

Remarques : en difficulté en re pérage sphérique, analyse des symétries : attention au vocabulaire, dernier exo : manque d'autonomie

Maxence

Exercice

- On considère une coquille hémisphérique de rayon R, uniformément chargée en surface avec une densité σ_s avec σ_s constante. Déterminer la charge totale portée par cette hémisphère.
- On considère une coquille hémisphérique de rayon R, uniformément chargée en surface avec une densité $\sigma = \sigma_0 \cos\theta$. Déterminer la charge totale portée par cette hémisphère.

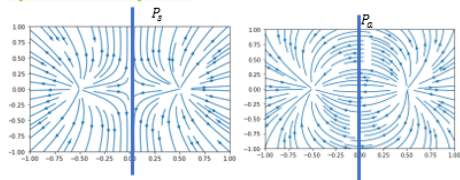
Exercice :

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

$$Q = \sigma_0 4\pi R^2$$

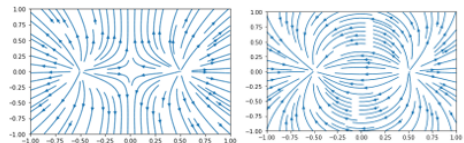
$$Q = \sigma_0 2\pi R^2 \int_0^{\pi/2} \sin\theta \cos\theta d\theta = \sigma_0 \pi R^2$$

Symétrie et antisymétrie



Exercice 2 : Symétrie et antisymétrie

En utilisant les plans de symétrie et d'antisymétrie des lignes de champ du champ électrique dessinées ci-dessous, identifier le doublet de charges qui en est à l'origine.



Exercice: Savoir exprimer la force électrique

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

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.



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

Nom : Caritine Prénom: Nino colle du: 28/09

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	3,3	7,0
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	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	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

ajustement

+	-		
		note	7

Remarques : Pour faire une DM, il faut mieux connaître son cours et travailler avec son résumé ! Il faut bien poser tes AN !!!!

On propose ici quelques considérations élémentaires d'électricité atmosphérique. La résolution de cet exercice ne requiert pas de connaissances particulières, hormis les notions de force et d'énergie électrostatiques exigées par le programme. Toutes les grandeurs électriques dont il est question dans cet exercice sont supposées indépendantes du temps. Les charges électriques, de valeurs constantes, sont considérées ponctuelles.

13. On assimile la Terre à une boule solide de rayon $R_T \approx 6000$ km et de centre T . On suppose qu'elle porte une charge électrique $Q \approx -500$ kC ponctuelle, localisée en T . On s'intéresse à la valeur E_T , au niveau du sol, du champ électrique dû à cette charge. Pour cela, on précise que, si une charge électrique Q exerce une force électrostatique de valeur F_e sur une autre charge électrique q , alors cette dernière est soumise à un champ électrique de valeur $E_e = \frac{F_e}{|q|}$. Exprimer E_T puis calculer sa valeur. On donne $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9$ SI (SI = Système International des unités), où ϵ_0 est la permittivité diélectrique du vide. A) $E_T = \frac{|Q|}{4\pi\epsilon_0 R_T^2}$ B) $E_T = \frac{|Q|}{4\pi\epsilon_0 R_T}$ C) $E_T = 1$ GV.m⁻¹ D) $E_T = 125$ V.m⁻¹
14. À l'instar du champ de pesanteur, le champ électrique au voisinage du sol peut être considéré localement uniforme (sa valeur ne dépend pas de l'altitude), de direction verticale et orienté vers le bas (verticale descendante). Près du sol, l'atmosphère contient très majoritairement des ions de charge électrique $q > 0$. Quel est, dans le référentiel terrestre, le vecteur accélération \vec{a} d'un ion de masse m , dont le poids est négligeable, placé dans le champ électrique de valeur E_T ? Parmi les réponses proposées, \vec{e}_z est le vecteur unitaire orienté vers le haut (sens de la verticale ascendante).
A) $\vec{a} = -\frac{qE_T}{m} \vec{e}_z$ B) $\vec{a} = \frac{qE_T}{m} \vec{e}_z$ C) $\vec{a} = \vec{0}$ D) $\vec{a} = -\frac{mg}{q} \vec{e}_z$
15. Le mouvement vertical des ions positifs précédents définit un courant électrique. La valeur moyenne de ce courant est de 2×10^{-12} A par mètre carré de surface terrestre. En considérant la totalité de la surface terrestre, quel est l'ordre de grandeur de la durée Δt au bout de laquelle la charge positive transportée par ce courant est égale à $|Q|$?
A) $\Delta t \approx 10$ s B) $\Delta t \approx 10$ min C) $\Delta t \approx 100$ min D) $\Delta t \approx 10$ h
16. Les résultats précédents indiquent que la charge électrique de la Terre serait complètement neutralisée en peu de temps s'il n'existait pas un mécanisme de recharge. Ce sont les orages qui, en jouant le rôle de batterie électrique, permettent de maintenir une valeur de Q quasi constante. On se propose de déterminer quelques ordres de grandeurs caractéristiques qui interviennent dans un nuage d'orage. Pour cela, on peut modéliser grossièrement un tel nuage par un ensemble de deux charges ponctuelles, disposées verticalement, l'une négative $Q_n \approx -40$ C proche de la base du nuage et l'autre positive $Q_p \approx 40$ C à plus haute altitude. Sachant que ces deux charges sont distantes de $d = 5$ km, exprimer le vecteur force électrostatique \vec{F}_e qu'exerce la charge négative Q_n sur la charge positive Q_p , puis calculer sa norme F_e . Parmi les réponses proposées, \vec{e}_z est le vecteur unitaire orienté vers le haut (sens de la verticale ascendante), z_n la coordonnée verticale de la charge Q_n et z_p celle de la charge Q_p .
A) $\vec{F}_e = \frac{Q_n Q_p}{4\pi\epsilon_0 (z_p - z_n)^2} \vec{e}_z$
B) $\vec{F}_e = \frac{Q_n Q_p}{4\pi\epsilon_0 (z_p - z_n)} \vec{e}_z$
C) $F_e \approx 6 \times 10^2$ N
D) $F_e \approx 6 \times 10^5$ N

17. Quelle est l'expression de l'énergie potentielle $\epsilon_{p,e}$ de la charge Q_p soumise à la force électrostatique de la part de la charge Q_n ? On prendra comme origine des énergies potentielles la configuration où les charges sont à des distances mutuelles infinies. Sachant que la production annuelle moyenne de puissance électrique en France était, en 2016,

d'environ 150 GW (données officielles d'EDF), que vaut le rapport $\alpha = \frac{E_p}{E_{EDF}}$ entre la valeur de $E_{p,e}$ et la valeur de l'énergie E_{EDF} produite en une seconde sur le réseau électrique français.

- A) $E_{p,e} = \frac{Q_p Q_p}{4\pi \epsilon_0 d}$ B) $E_{p,e} = \frac{Q_p}{4\pi \epsilon_0 d}$ C) $\alpha \approx 0,02$ D) $\alpha \approx 0,2$

18. Le nuage d'orage précédent présente une tension électrique U entre la base et son sommet que l'on peut écrire $U = \frac{2q_p r}{10a}$. Calculer U numériquement. En outre, sachant que la valeur E_o du champ électrique correspondant peut être prise égale à $\frac{E_o}{10a}$, quel est le rapport $\alpha_E = \frac{E_o}{E_T}$ entre E_o et la valeur E_T du champ obtenu à la question 13 ?

- A) $U \approx 1,5$ MV B) $U \approx 150$ MV C) $\alpha_E \approx 120$ D) $\alpha_E \approx 0,1$