

Nom : Fabard Prénom: Nohann colle du: 10-12-24

| | 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 | 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 | 4 | 2,0 | |
| Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié | 1 | | | |
| Rédiger proprement ses démarches au tableau | 1 | | | |

| | + | - | | |
|------------|---|---|------|----|
| ajustement | | | note | 10 |

Remarques : En physique on démontre tout ! (sauf les pp) Donc pas de résultats Vrai/Faux sans justification

Exercice 1 :

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

Exercice 2 :

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

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{u}_z \text{ si } z > 0 \text{ et } \vec{E} = -\frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{u}_z \text{ si } z < 0$$

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 |

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

Exercice 2 :

$$V = -\frac{\sigma}{\epsilon_0} z + V_0 \text{ si } z > 0 \text{ et } V = \frac{\sigma}{\epsilon_0} z + V_0 \text{ si } z < 0$$

Exercice 3 :

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

Nom : Saget Prénom: Iannis colle du: 10-12-24

| | 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 | | | |

| | + | - | note | 10 |
|------------|---|---|------|----|
| ajustement | | | | |

Remarques : Cela manque de recul sur le cours : c'est la 2e fois !

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

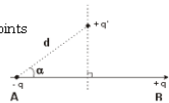
Exercice

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

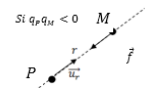
Exercice : Savoir exprimer la force électrique

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 a .

Questions de cours :



Si $q_p q_M < 0$ 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 : $\vec{f} = q_M \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{PM} = q_M \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r$ avec $\vec{u}_r = \frac{\vec{PM}}{PM}$. Le champ électrostatique $\vec{E}(M)$ créé en un point M par une charge ponctuelle q_p située en P est donné par : $\vec{E}(M) = \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r = \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r$

Et $V(M) = \frac{q_p}{4\pi\epsilon_0 r}$

Exercice :

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

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

Exercice : Savoir exprimer la force électrique

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

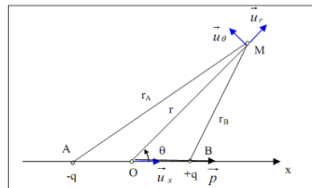
| Nom : Louet Prénom:Mattis colle du: 10-12 | niveau de maîtrise | poids compétence | note compétence | note globale |
|--|--------------------|------------------|-----------------|--------------|
| Savoir énoncer les résultats importants du cours | 1 | 10 | 5,0 | 10,0 |
| Connaître les hypothèses d'application 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 | 10 |

Remarques : exo pas simple mais important dans l'optique de centrale : DL, expression du potentiel total par pp de superposition, opérateur gradient en sphérique

Exercice 1 :

On considère le dipôle électrostatique suivant de moment dipolaire \vec{p} :



- Donner l'expression du potentiel électrique total en fonction de r_a et r_b (pour chaque charge in prendra un potentiel nul à l'infini)
- On note $d = AB$ et on se place dans le cas où $d \ll r$, en déduire que $V(M) \approx \frac{pcos\theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- En déduire les deux composantes du champ électrique \vec{E} .
- Exprimer $\vec{E}(r, \theta = 0)$
- On considère un second dipôle identique au premier, situé sur l'axe Ox à une distance $x \gg d$, montrer que la force électrique s'appliquant sur le dipôle est donnée par $\vec{f} = \overrightarrow{grad}(\vec{p} \cdot \vec{E})$
- Apporter quelques commentaires à cette force.
- Obtenir quelques lignes de champ et équipotentielles d'un dipôle électrostatique sur python

- $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right)$
- $r_A \approx r \left(1 + \frac{d}{r} \cos\theta \right)$ et $r_B \approx r \left(1 - \frac{d}{r} \cos\theta \right)$
Donc $V \approx \frac{pcos\theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- $\vec{E} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0} \begin{pmatrix} \frac{2cos\theta}{r^3} \\ \frac{sin\theta}{r^3} \end{pmatrix}$
- $\vec{E}(r, \theta = 0) = \frac{p}{2\pi\epsilon_0 r^3} \vec{u}_r$
- $\vec{f} = q(-E(x) + E(x + 2d)) \approx p \frac{dE}{dx} = \overrightarrow{grad}(\vec{p} \cdot \vec{E})$
- Cette force dérive d'une énergie potentielle $E_p = -\vec{p} \cdot \vec{E}$ et tend attirée le dipôle car $\frac{dE}{dx} < 0$
- On a :

