

Q1/ La force électrique exercée par une charge q' sur une charge q placée au point M :
 C : dépend des deux charges q et q'

$$|\vec{F}| = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{|q'q|}{r^2}$$

Q2/ La permittivité du vide (ϵ_0) est exprimée en : B : $C^2/(N.m^2)$

$$|\vec{F}| = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{|q'q|}{r^2} \quad [N] = \left[\frac{C^2}{m^2} \right] \frac{[C][C]}{[m^2]}$$

$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$ avec :

ϵ = Permittivité du milieu

ϵ_0 = permittivité du vide = $8,854 \cdot 10^{-12} C^2/(N.m^2)$

ϵ_r = permittivité relative du milieu (ou constante diélectrique)

Q3/ Le champ électrique créé en un point M par une charge positive $+q$: E : aucune des réponses n'est vraie



$$\vec{E}_M = K(+q) \frac{\vec{PM}}{PM^2}$$

Q4/ Soit $V(x, y, z)$ le potentiel électrique au point M, tel que : $V(x, y, z) = 2x - y - 3z$ alors les composantes cartésiennes du champ électrique sont : B : $(-2; +1; +3)$

$$\vec{E} = -\text{grad } V = -\frac{\partial V}{\partial x} \vec{i} - \frac{\partial V}{\partial y} \vec{j} - \frac{\partial V}{\partial z} \vec{k} = -2\vec{i} - (-1)\vec{j} - (-3)\vec{k} \text{ donc : } \vec{E}(-2; +1; +3)$$

Q5/ Le moment dipolaire est un vecteur : D : dirigé de la charge (-) vers la charge (+)

Q6/ Pour un conducteur chargé, en équilibre : C : les électrons qu'il contient sont au repos en moyenne

Q7/ Dans la forme locale de la loi de joule, la puissance dissipée par effet joule est proportionnelle à j^2 (j : densité de courant), et le facteur de proportionnalité est : B : la résistivité

$$P = \rho j^2 \quad (\rho : \text{résistivité})$$

Q8/ L'unité de la conductivité est : E : aucune des réponses n'est vraie
 La conductivité s'exprime en Siemens x mètre⁻¹

Q9/ La conductance est : A : l'inverse de la résistance

Q10/ Le principal intérêt de l'oscillographe cathodique est : C : de ne pas introduire de déformation du signal

Q11/ Soient deux charges électriques $Q_1 = Q_2 = q = 2nC$ placées en $M_1(-a, 0)$ et $M_2(a, 0)$ ($a > 0$).
 Le module du champ électrique en $O(0, 0)$ vaut : D : zéro

$$\vec{E} = K \frac{q}{\|M_1O\|^3} \vec{M_1O} + K \frac{q}{\|M_2O\|^3} \vec{M_2O}$$

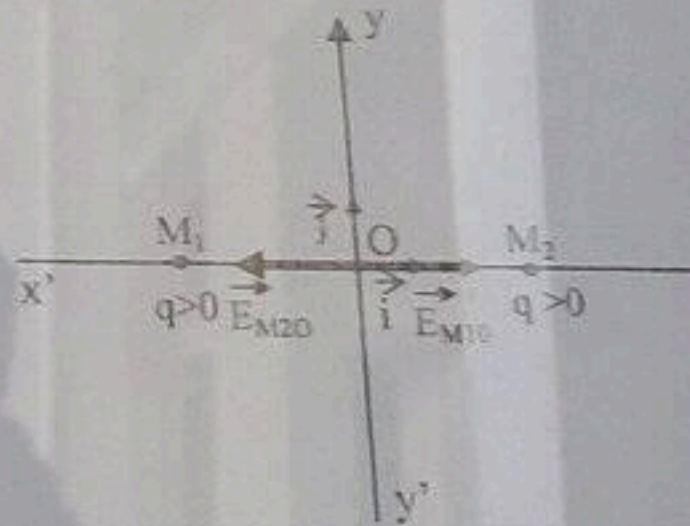
$$\vec{M_1O} = a \vec{i}$$

$$\vec{E} = K \frac{q}{a^3} (\vec{M_1O} + \vec{M_2O}) = \vec{0}$$

$$\vec{M_2O} = -a \vec{i}$$

$$\|\vec{E}\| = 0$$

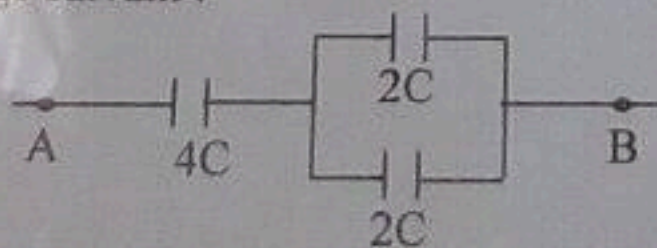
$$M_1O = M_2O = a$$



Q12/(suite de Q11) Le potentiel électrique en $O(0, 0)$ vaut : B : $2Kq/a$

$$V = K \frac{q}{M_1O} + K \frac{q}{M_2O} = \frac{2Kq}{a}$$

Q13/ Soit le montage suivant :



La capacité équivalente est égale à : A : $2C$

$$2C // 2C \Rightarrow C' = 2C + 2C = 4C$$

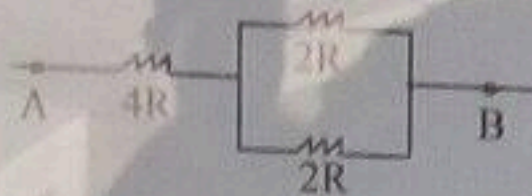
$$C' \text{ en série avec } 4C \Rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C'} + \frac{1}{4C} = \frac{1}{4C} + \frac{1}{4C} = \frac{2}{4C} \Rightarrow C_{eq} = 2C$$

La capacité équivalente est égale à : A : $2C$

$$2C // 2C \Rightarrow C' = 2C + 2C = 4C$$

$$C' \text{ en série avec } 4C \Rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C'} + \frac{1}{4C} = \frac{1}{4C} + \frac{1}{4C} = \frac{2}{4C} \Rightarrow C_{eq} = 2C$$

Q14/ Soit le montage suivant :



La résistance équivalente est égale à : D : $5R$

$$2R // 2R \Rightarrow \frac{1}{R'} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{2}{2R} \Rightarrow R' = R$$

$$4R \text{ en série avec } R' \Rightarrow R_{eq} = 4R + R = 5R$$

Q15/ Deux condensateurs C_1 et C_2 montés en parallèle et chargés sous 100 V ont pour énergies : 10^{-5} J et 10^{-6} J alors la capacité C_1 du condensateur est égale : C : 2 nF

$$\xi_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow C_1 = \frac{2\xi_1}{V^2} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{(100)^2} = 2 \cdot 10^{-9}\text{ F} = 2\text{ nF}$$

Q16/ (suite de Q15) La capacité C_2 du condensateur est égale : C : $2\text{ }\mu\text{F}$

$$\xi_2 = \frac{1}{2} C_2 V^2 \Rightarrow C_2 = \frac{2\xi_2}{V^2} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{(100)^2} = 2 \cdot 10^{-6}\text{ F} = 2\text{ }\mu\text{F}$$

Q17/ Un fil de cuivre cylindrique de 2 mm^2 de section est parcouru par un courant continu de 2 A . Nous supposons que la densité de courant est uniforme, sa valeur est donc : D : $10^6\text{ A}\cdot\text{m}^{-2}$

$$j = \frac{I}{S} = \frac{2\text{ A}}{2 \times 10^{-6}\text{ m}^2} = 10^6\text{ A}\cdot\text{m}^{-2} : \text{ Le conducteur est un fil (voir cours conducteur filiforme)}$$

Q18/ (suite de Q17) La résistivité du cuivre utilisé vaut : $\rho = 1,5 \times 10^{-8}\text{ }\Omega\cdot\text{m}$.

En utilisant la forme locale de la loi d'ohm, l'intensité du champ électrique est égale à : D : $0,015\text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$

$$j = \gamma E \Rightarrow E = \frac{1}{\gamma} j = \rho j = 1,5 \times 10^{-8} \times 10^6 = 0,015\text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$$

Q19/ On veut fabriquer une résistance R de $20\text{ }\Omega$ en utilisant un fil de cuivre cylindrique de section $S = 5 \cdot 10^{-7}\text{ m}^2$ et de résistivité $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}\text{ }\Omega\cdot\text{m}$

La longueur du fil qu'on doit utiliser est :

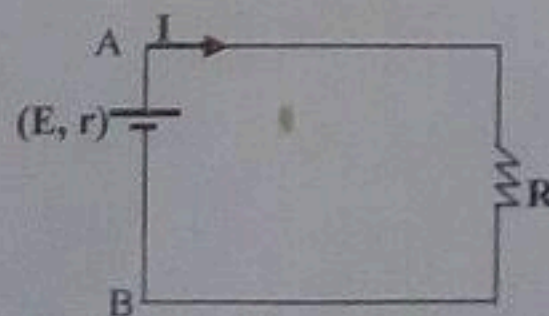
A : 625 m

$$R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow l = \frac{SR}{\rho} = \frac{5 \times 10^{-7} \times 20}{1,6 \cdot 10^{-8}} = 625\text{ m}$$

Q20/ (suite de Q19) On relie cette résistance aux bornes d'une source de courant continu (pile) de f.e.m

$E = \text{constante}$ et de résistance interne $r = 5\text{ }\Omega$. L'intensité du courant qui traverse R est de $0,4\text{ A}$ alors la f.e.m du générateur est égale à : D : 10 V

$$V_A - V_B = (E - rI) = RI \\ \Rightarrow E = (R+r)I = 10\text{ Volts}$$



Barème : (Q1 → Q20, 1pt)

Contrôle n° 3 de Physique

Q ₁	C
Q ₂	B
Q ₃	E
Q ₄	B
Q ₅	D
Q ₆	C
Q ₇	B
Q ₈	E
Q ₉	A
Q ₁₀	C
Q ₁₁	D
Q ₁₂	B
Q ₁₃	A
Q ₁₄	D
Q ₁₅	C
Q ₁₆	C
Q ₁₇	D
Q ₁₈	D
Q ₁₉	A
Q ₂₀	D

Barème : (Q₁→Q₂₀, 1pt)