Royaume du Maroc

UNIVERSITE CHOUAIB DOUKKALI
FACULTE DES SCIENCES
EL JADIDA

solution :

En appliquant P.F.D :

- système étudié $\{e\}$

- Bilan de forces : $\rightarrow \vec{F}_e$: la force électrostatique $(\vec{F}_e = q\vec{E})$

$\rightarrow \vec{F}_r$: la force de frottement. $(\vec{F}_r = -K\vec{v})$.

le sens contraire / m^{vt}

d'où : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F}_r + \vec{F}_e = m\dfrac{d\vec{v}}{dt}$

En régime permanent, la vitesse $\vec{v} = -\dfrac{e}{k}\vec{E}$

posons $\boxed{\mu = -\dfrac{e}{k}}$

on obtient : $\boxed{\vec{v} = \mu\vec{E}}$

EXO1_3 - Visionneuse de photos Windows

Fichier Imprimer Envoyer Graver Ouvrir

= Correction =

EXO 1 :

a) On a $P = RI^2$ et $U = RI$ $\Rightarrow I = \frac{P}{U}$

AN : $\boxed{I = 1,74\,A}$

b) On a $U = RI \Rightarrow R = \frac{U}{I}$

AN : $\boxed{R = 132,25\,\Omega}$

EXO 2 :

Exo 2 :

On a $U = R \cdot I \Rightarrow R = \frac{U}{I}$ et $I = \frac{P}{U}$

$$\Rightarrow R = \frac{U^2}{P}$$

AN : $\boxed{R = 2{,}4\ \Omega}$

Ex 03:

On a $R = \rho . \frac{L}{S} \Rightarrow \rho = \frac{R.S}{L}$

avec : $S = \pi . r^2 = \pi . \frac{a^2}{4}$

AN: $\rho = 4,7 . 10^{-7} \Omega . m$

Ex 4 :

On a $R = \rho \frac{L}{S}$

$\Rightarrow$ AN : $\boxed{R = 6,72\ m\Omega}$

Ex 5 :

a) Intensité du courant $I = 5A$ est constante.
La durée de la charge est $t = 10h = 3,6 \times 10^4 s$

$\Rightarrow$ La quantité d'électricité circulant dans les fils d'alimentation vaut donc : $Q = I . t$

AN : $\boxed{Q = 1,8 . 10^5 C}$

b) La valeur absolue de la charge d'un électron est $|e| = 1,6 . 10^{-19} C$.

Pour avoir la charge Q, il a donc circulé dans les fils N électrons tq : $Q = Ne$

d'où : $N = \frac{Q}{e}$

AN : $\boxed{N = 1,1 . 10^{24} \text{ électrons}}$

Exo 6 :

1/ La densité de courant est $j = nqv$ avec : $n = 1{,}4\rho \frac{N_A}{M}$ (C/m^3)

et $j = 10^6\ A/m^2$; d'où $\boxed{v = j/nq}$ $\Rightarrow$ AN : $\boxed{v = 0{,}05\ mm/s}$

(on a bien $v \ll c$).

Puisque j et v sont proportionnels, la densité de courant doit être de $\boxed{20\ A/mm^2}$ pour entraîner les électrons à la vitesse de $\boxed{1\ mm/s}$.

2/ Loi d'Ohm : si un électron n'était soumis qu'à la force électrique $\vec{F} = q\vec{E}$, sa vitesse croîtrait ... ment (accélération constante). Il y a donc ... proportionnelle

Exo6 :

1/ La densité de courant est $j = nqv$ avec $n = 1{,}4\,\rho\,\frac{N_A}{M}$ (e/m^3)

et $j = 10^6\ A/m^2$; d'où $\boxed{v = j/nq} \Rightarrow$ AN : $\boxed{v = 0{,}05\ mm/s}$

(on a bien $v \ll c$).

Puisque j et v sont proportionnels, la densité de courant doit être de $\boxed{20\ A/mm^2}$ pour entraîner les électrons à la vitesse de $\boxed{1\ mm/s}$.

2/ Loi d'Ohm : si un électron n'était soumis qu'à la force électrique $\vec{F} = q\vec{E}$, sa vitesse croîtrait indéfiniment (accélération constante). Il y a donc une force antagoniste de freinage proportionnelle à la vitesse, telle que $\sum \vec{F} = \vec{0}$ soit $q\vec{E} - k\vec{v} = \vec{0}$

Or $\vec{j} = nq\vec{v}$ d'où $\vec{j} = \frac{nq^2}{k} \cdot \vec{E} = \sigma \vec{E}$ (loi d'Ohm locale)

3/ Régime transitoire :

$$m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} + k\vec{v} = q\vec{E}$$

d'où la vitesse limite $\boxed{v_L = q\frac{E}{k}}$

4/ On coupe le courant à t_0, l'éq devient :

$$m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} + k\vec{v} = \vec{0}$$

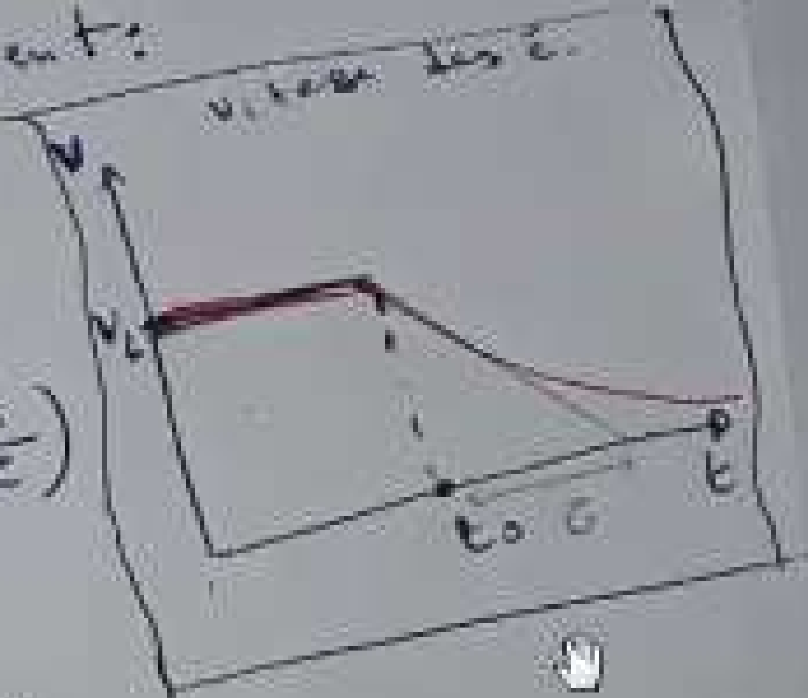
dont la solut° est :

pour $t > t_0$; $v(t) = v_L \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$

avec $\tau = m/k = 2 \cdot 10^{-14}$ s.

Soit $v(\tau) = v_L/e$ et $v(2\tau) = v_L/e^2$

l'électron s'arrête quasi instantanément



Exo 6 :

1/ La densité de courant est $j = nqv$ avec $n = 1{,}4\rho \frac{N_A}{M}$ (C/m^3)

et $j = 10^6\ A/m^2$; d'où $\boxed{v = j/nq} \Rightarrow$ AN : $\boxed{v = 0{,}05\ mm/s}$

(on a bien $v \ll c$).

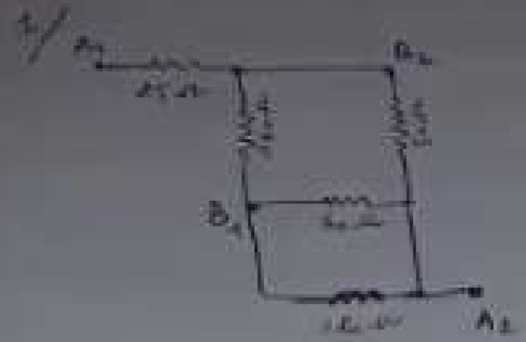
Puisque j et v sont proportionnels, la densité de courant doit être de $\boxed{20\ A/mm^2}$ pour entraîner les électrons à la vitesse de $\boxed{1\ mm/s}$.

2/ Loi d'Ohm : si un électron n'était soumis qu'à la force électrique $\vec{F} = q\vec{E}$, sa vitesse croîtrait indéfiniment (accélération constante). Il y a donc une force antagoniste de freinage proportionnelle à la vitesse, telle que $\sum \vec{F} = \vec{0}$ soit $q\vec{E} - k\vec{v} = \vec{0}$

... $\vec{j} = \sigma \vec{E}$ (loi d'Ohm locale)

Ex n°2 :

1/



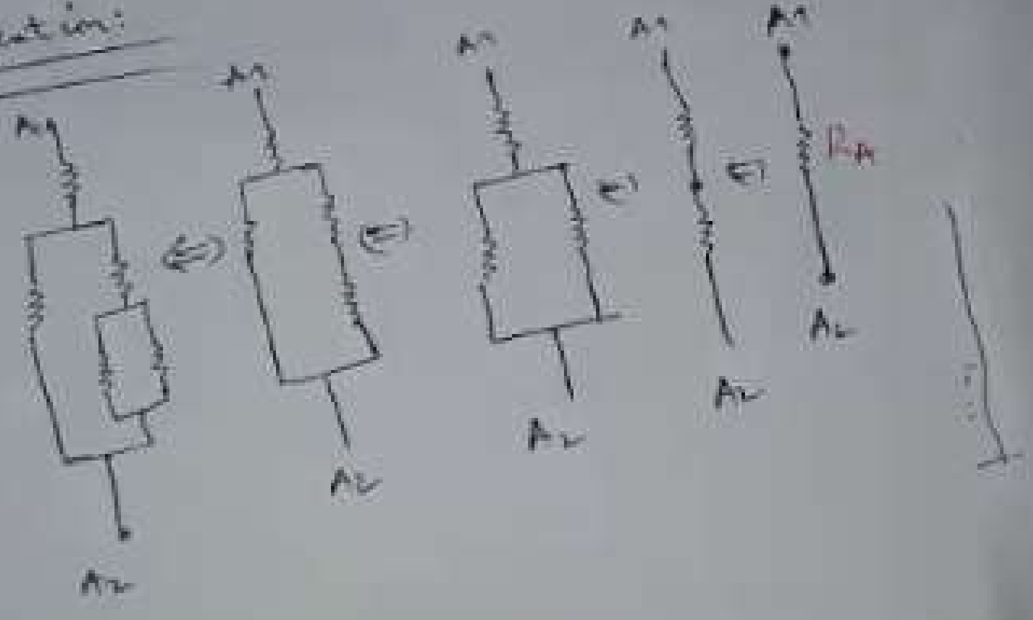
2/ * La résistance équivalente entre A_1 et A_2 est :

$R_A = 65\ \Omega$

* La résistance équivalente entre B_1 et B_2 est :

$R_B = 57,6\ \Omega$

explication :



EX 08 :

Les resistances de 3 Ω et 6 Ω en // dans la branche centrale sont equivalente à une resistance de 2 Ω, donc la resistance de cette branche vaut $\boxed{R_2 = 2 + 10 = 12\ \Omega}$

Les resistances de 9 Ω et 18 Ω en // dans la branche inferieure sont equivalente à une résistance de 6 Ω

Finalement, entre les points C et B, il y a trois résistances en // : $R_1 = 12\ \Omega$, $R_2 = 12\ \Omega$, $R_3 = 6\ \Omega$.

Regroupons d'abord R_1 et R_2 : on obtient finalement

$R_{12} = 6\ \Omega$.

Regroupons maintenant R_{12} avec R_3 on obtient facilement $R_{123} = 3\ \Omega$: c'est la resistance equivalente placé entre les points C et B. Il ne plus qu'à lui additionner la résistance de 7 Ω placée en série.

La resistance totale entre A et B vaut donc :

$$\boxed{R = 3 + 7 = 10\ \Omega}$$

Exo.9 : Mobilité d'1 conducteur

Soit un électron d'1 conducteur sous l'action d'1 champ électrique $\vec{E}$. Cet électron est, donc, soumis à :

- Une force de Coulomb $\vec{F}_e = -e\vec{E}$. Avec $e = 1,6 \times 10^{-19} C$ est la charge de l'électron

- Une force de frottement $\vec{F}_r = -K\vec{v}$. Avec $K > 0$ coefficient de frottement. En effet, lors de son déplacement, l'électron subira des chocs avec les autres particules (Ions, atomes, ...). Ceci se traduit par l'existence d'1 force résistante $\vec{F}_r$

➡ Une force de Coulomb $\vec{F}_e = -e\vec{E}$. Avec $e = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C est la charge de l'électron

➡ Une force de frottement $\vec{F}_r = -K\vec{v}$. Avec $K > 0$ coefficient de frottement. En effet, lors de son déplacement, l'électron subira des chocs avec les autres particules (Ions, atomes, ...). Ceci se traduit par l'existance d'1 force résistante $\vec{F}_r$ de frottement qui s'oppose à la force $\vec{F}_e$.

un électron en mvt