

CONTRÔLE D'ELECTRICITE
2^{ème} Année Génie Climatique

$4 + 10,5 + 2,5 + 3 = \frac{20}{20}$

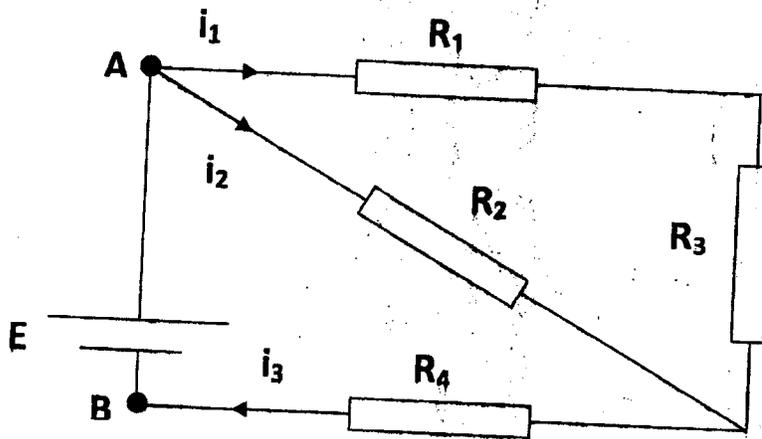
Nom : Prénom :

- Répondez par oui ou non :

- 1) Les plaques d'un condensateur sont séparées par un conducteur appelé diélectrique. *Non (0,75)*
- 2) La puissance électrique dissipée par une résistance est inversement proportionnelle à la tension à ses bornes. *Non (0,75)*
- 3) La puissance électrique dissipée par une résistance est proportionnelle au courant qui le parcourt. *Oui (0,75)*
- 4) Un transformateur est caractérisé par son rendement. *Oui (0,75)*
- 5) Les transformateurs sont des liens indispensables entre les différentes parties du réseau de distribution de l'énergie électrique. *Oui (0,75)*
- 6) Dans un montage en série la puissance totale est la somme de toute les puissances. *Oui (0,75)*
- 7) On appelle branche toute partie du circuit électrique comprise entre deux nœuds. *Oui (0,75)*
- 8) Une résistance est un conducteur ohmique. *Oui (0,75)*
- 9) On appelle nœud tout ensemble de branche forme une boucle fermée. *Non (0,75)*
- 10) Un câble électrique comporte un seul conducteur. *Non (0,75)*
- 11) Un courant alternatif est sinusoïdal lorsque son intensité i est une fonction du temps. *Oui (0,75)*
- 12) Au courant alternatif l'intensité reprend la même valeur à des intervalles de temps égaux. *Oui (0,75)*
- 13) Le déphasage correspond en représentation cartésienne un décalage de temps. *Oui (0,75)*
- 14) Un courant alternatif est un courant dont le sens ne change pas au cours du temps. *Non (0,75)*
- 15) A l'aide d'un schéma expliquer le principe de fonctionnement d'une centrale thermique pour la production électrique ? *(2,5)*

Exercice :

Soit le circuit électrique à courant continu suivant :



- 1) Déterminer la résistance équivalente R_{eq} entre A et B. 1 pt
- 2) Calculer les courants i_1 , i_2 et i_3 . 2 pt

① Résistance équivalente du circuit :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1 + R_3} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_2(R_1 + R_3)}, \quad R = \frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

R_{eq} du circuit donc : $R_{eq} = R_4 + R = R_4 + \frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{R_4(R_1 + R_2 + R_3) + R_2(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$

② calcul des courants.

$$\begin{cases} i_1 + i_2 = i_3 & \text{--- (1)} \\ R_1 i_1 + R_3 i_1 - R_2 i_2 = 0 & \text{--- (2)} \\ R_2 i_2 + R_4 i_3 = E & \text{--- (3)} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} i_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_3} i_2 & \text{(2)'} \\ i_3 = \frac{E - R_2 i_2}{R_4} & \text{(3)'} \end{cases}$$

Si on remplace (2)' et (3)' dans (1) on trouve :

$$i_2 = i_3 - i_1 = \frac{E - R_2 i_2}{R_4} - \frac{R_2}{R_1 + R_3} i_2$$

$$R_4(R_1 + R_3) i_2 + R_2(R_1 + R_3) i_2 + R_2 R_4 i_2 = E(R_1 + R_3)$$

$$i_2 = \frac{E(R_1 + R_3)}{R_4(R_1 + R_3) + R_2(R_1 + R_3) + R_2 R_4}$$

15)

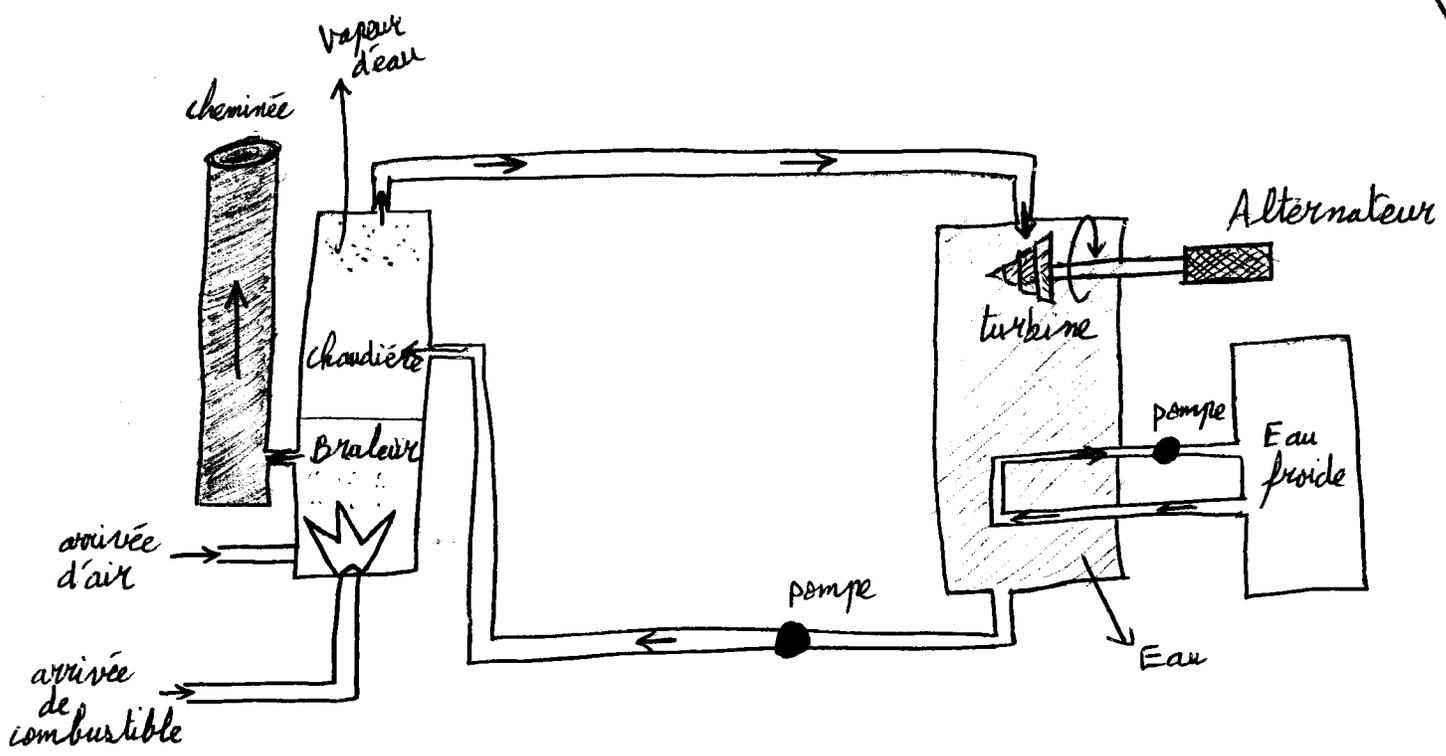


schéma détaillant le principe de fonctionnement d'une centrale thermique



Durée 1^h30

29/05/2016

Questions de cours (08 points)

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s) pour les questions ci-dessous:

1. **Un flux alternatif à travers un circuit magnétique provoque :**
 - Des pertes par hystérésis
 - Des pertes par courants induits
 - Des FEMs de vitesse
 - Des pertes par effet joule
2. **Dans une machine à courant continu, la force électromotrice de chaque spire est de forme :**
 - Continu
 - Alternative redressée
 - Alternative
3. **L'hypothèse de Kapp permet de négliger :**
 - Les pertes joules primaire et secondaire
 - La chute de tension des inductances de fuites primaire et secondaire
 - Le courant dans la branche de magnétisation devant le courant primaire
4. **Dans une machine asynchrone, la fréquence des courants rotoriques est :**
 - Supérieur à la fréquence statorique
 - Inférieur à la fréquence statorique
 - Egale à la fréquence statorique
5. **La chute de tension provoquée par un transformateur :**
 - Dépend de la tension d'alimentation
 - De la nature de la charge
 - Du courant dans la charge
 - Elle est nulle pour une charge à caractère selfique
6. **Pour une machine asynchrone de 230/400 V, couplé sur un réseau 400 / 660V. La machine doit coupler**
 - En étoile
 - En triangle
 - On ne peut pas coupler la machine sur ce réseau
7. **Dans le phénomène d'induction, le circuit où apparaît la tension se nomme**
 - l'induit
 - l'inducteur
 - l'inductance
8. **Dans une machine à courant continu, un courant s'établit dans le bobinage induit par :**
 - Interaction entre le courant et le champ magnétique
 - Un flux constant traversé par un circuit fermé
 - Un flux variable traversant le circuit inducteur
9. **Pour démarrer moteur shunt, on doit:**
 - Alimenter l'induit puis inducteur
 - Alimenter inducteur puis l'induit
 - Réaliser le montage parallèle puis alimenter la machine
10. **Les pertes magnétique dans un transformateur augmentent lorsque:**
 - On augmente la charge
 - Le circuit magnétique est parfaitement feuilleté
 - On augmente la fréquence
 - On augmente la tension primaire
 - La machine fonctionne à vide
11. **Lorsqu'un électroaimant est mis en rotation près d'une bobine fixe, la force électromotrice induite est appelée :**
 - fem de transformation
 - fem de vitesse
 - fem de conversion
12. **Lorsque le rotor de la machine asynchrone atteint la vitesse du champ tournant :**
 - Les courants induits vont diminués
 - Les courants induits vont augmentés
 - Les courants induits vont s'annulés
 - Le rotor s'arrête



Durée 1^h30

Contrôle N° 01 de l'électrotechnique fondamentale 2

29/05/2016

Exercice 01 (04 points):

L'étude d'un transformateur monophasé a donné les résultats suivants :

Mesure des résistances des enroulements: $R_1 = 0,2\Omega$ et $R_2 = 0,007\Omega$

Essai à vide : $U_1 = U_{1n} = 2300\text{ V}$; $U_{20} = 240\text{ V}$; $I_{10} = 1,0\text{ A}$ et $P_{10} = 275\text{ W}$.

Essai en court-circuit : $U_{1CC} = 40\text{ V}$; $I_{2CC} = 200\text{ A}$.

- Montrer que dans l'essai à vide les pertes Joule sont négligeables devant P_{10} .
- Calculer la valeur de P_{1CC} .
- Déterminer X_S .
- Utilisant la relation approximative de Kapp, déterminer la tension aux bornes du secondaire lorsqu'il débite un courant $I_2 = 180\text{ A}$ dans une charge capacitive de facteur de puissance 0,9.
- Quel est alors le rendement

Exercice 02 (05 points)

Un moteur série alimenté sous une tension 230V , consomme un courant de ligne de 36A et tourne à 1200tr/min , la résistance de l'induit vaut $R_a = 0.2\Omega$ et la résistance de l'inducteur vaut $R_s = 0.2\Omega$. La réaction d'induit est négligeable, les pertes mécaniques sont égales 400 W .

Calculer :

- la f.e.m.
- la puissance absorbée, la puissance électromagnétique et la puissance utile.
- le couple électromagnétique, le couple utile et le rendement

Quelle sera la vitesse du moteur s'il consommait un courant $I = 20\text{ A}$

Quel est le nouveau couple électromagnétique.

Calculer le rendement (Si les pertes mécaniques restent inchangées)

Exercice 03 (03 Points)

Un moteur asynchrone triphasé de 3 kW a les indications de la plaque signalétique suivantes:

- 50 Hz ,
- 400 V ,
- 6 A ,
- 1450 tr/min ,
- $\cos\varphi = 0,8$.

- Déterminer le mode de couplage de la machine sur le réseau $230/400\text{V}$

Calculer :

- La vitesse de synchronisme en $[\text{tr/min}]$ et en $[\text{rad/s}]$
- Le nombre de pôles
- Le glissement.
- La fréquence des courants rotoriques
- La somme des pertes et le rendement du moteur
- Le couple utile du moteur.



Durée 1^h30

29/05/2016

Questions de cours (08 points)

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s) pour les questions ci-dessous:

1. **Un flux alternatif à travers un circuit magnétique provoque :** (1)
 - (0.5) Des pertes par hystérésis
 - (0.5) Des pertes par courants induits
 - Des FEMs de vitesse
 - Des pertes par effet joule
2. **Dans une machine à courant continu, la force électromotrice de chaque spire est de forme :** (0.5)
 - Continu
 - Alternative redressée
 - (0.5) Alternative
3. **L'hypothèse de Kapp permet de négliger :** (0.5)
 - Les pertes joules primaire et secondaire
 - La chute de tension des inductances de fuites primaire et secondaire
 - (0.5) Le courant dans la branche de magnétisation devant le courant primaire
4. **Dans une machine asynchrone, la fréquence des courants rotoriques est :** (0.5)
 - Supérieur à la fréquence statorique
 - (0.5) Inférieur à la fréquence statorique
 - Egale à la fréquence statorique
5. **La chute de tension provoquée par un transformateur :** (1)
 - Dépend de la tension d'alimentation
 - (0.5) De la nature de la charge
 - (0.5) Du courant dans la charge
 - Elle est nulle pour une charge à caractère selfique
6. **Pour une machine asynchrone de 230/400 V, couplé sur un réseau 400 / 660V. La machine doit coupler :** (0.5)
 - En étoile
 - En triangle
 - (0.5) On ne peut pas coupler la machine sur ce réseau
7. **Dans le phénomène d'induction, le circuit où apparaît la tension se nomme :** (0.5)
 - (0.5) l'induit
 - l'inducteur
 - l'inductance
8. **Dans une machine à courant continu, un courant s'établit dans le bobinage induit par :** (0.5)
 - Interaction entre le courant et le champ magnétique
 - (0.5) Un flux constant traversé par un circuit fermé
 - Un flux variable traversant le circuit inducteur
9. **Pour démarrer moteur shunt, on doit :** (0.5)
 - Alimenter l'induit puis inducteur
 - Alimenter inducteur puis l'induit
 - (0.5) Réaliser le montage parallèle puis alimenter la machine
10. **Les pertes magnétique dans un transformateur augmentent lorsque :** (1)
 - On augmente la charge
 - Le circuit magnétique est parfaitement feuilleté
 - (0.5) On augmente la fréquence
 - (0.5) On augmente la tension primaire
 - La machine fonctionne à vide
11. **Lorsqu'un ~~rotor~~ aimant est mis en rotation près d'une bobine fixe, la force électromotrice induite est appelée :** (0.5)
 - fem de transformation
 - (0.5) fem de vitesse
 - fem de conversion
12. **Lorsque le rotor de la machine asynchrone atteint la vitesse du champ tournant :** (1)
 - Les courants induits vont diminués
 - Les courants induits vont augmentés
 - (0.5) Les courants induits vont s'annulés
 - (0.5) Le rotor s'arrête

Direction du contrôle N°1
de l'électrotechnique fondamentale 2
2015/2016

Exercice 01

dans l'essai à vide

$P_{10} = P_{20} + \sum P_{pertes}$

$P_{10} = P_{20} + P_{J0} + P_{ferr}$

$I_{20} = 0 \iff I_{20} = 0A$

$\Rightarrow P_{20} = P_{J0} + P_{ferr}$

$P_{J0} = r_1 I_{20}^2 + r_2 I_{20}^2 \Rightarrow P_{J0} = r_1 I_{20}^2$

$I_{10} \ll \Rightarrow P_{J0} \ll P_{20} = 275W$
 $P_{J0} = 0,2 \times 1^2 = 0,2W$

$\Rightarrow P_{J0} \ll P_{10}$

$P_{1cc} = R_s I_{2cc}^2$

$R_s = \frac{r_1}{a^2} + r_2 = 91,78$

$\eta = \frac{U_1}{U_{20}} = \frac{2300}{249} = 9,58$

$R_s = \frac{0,2}{(9,58)^2} + 0,007 = 0,009 \Omega$

$P_{1cc} = 0,009 \times (200)^2 = 360W$

$X_s = \frac{V I \sin \phi}{I^2} = \frac{V \sin \phi}{I_{cc1}}$

$\frac{U_{1cc}}{I_{2cc}} = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} \Rightarrow X_s = \sqrt{\left(\frac{U_{1cc}}{I_{2cc}}\right)^2 - R_s^2}$

$X_s = \sqrt{\left(\frac{400}{200}\right)^2 - (0,009)^2} = 0,17 \Omega$

$U_{20} - V_2 = (R_s \cos \phi_2 + X_s \sin \phi_2) I_2$

$\Rightarrow V_2 = U_{20} - (R_s \cos \phi_2 + X_s \sin \phi_2) I_2$

$V_2 = \frac{2300}{9,58} = 239,87V$

$\frac{P_1}{P_2} = \eta = \frac{P_2}{P_2 + \sum P_{pertes}}$

$\eta = \frac{U_2 I_2 \cos \phi_2}{U_2 I_2 \cos \phi_2 + P_{10} + P_{Jch}}$

$P_{Jch} \rightarrow \frac{I_{2ch}^2}{2}$

$\Rightarrow P_{Jch} = \frac{P_{Jcc} \times I_{2ch}^2}{I_{2cc}^2} = 360 \left(\frac{180}{200}\right)^2 = 291,6W$

$P_{Jch} = 291,6W$

$\eta = \frac{239,8 \times 180 \times 0,9}{239,8 \times 180 \times 0,9 + 291,6 + 275} = 0,986$

$\eta = 98,6\%$

Exercice 02

Série $V = 230V, I = 36A$

$N = 1200 \text{ tr/min}, R_a = 0,2 \Omega$

$R_f = 0,2 \Omega$

$P_m = 400W$

$E = V - (R_a + R_f) I$

$= 230 - 0,4 \times 36 = 215,6V$

$E = 230 - 14,4 = 215,6V$

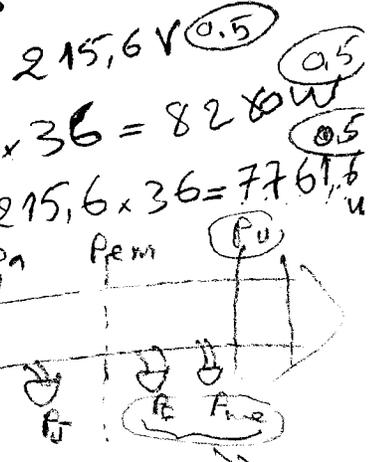
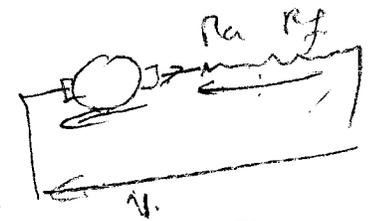
$P_a = V \cdot I = 230 \times 36 = 8280W$

$P_{em} = E \times I = 215,6 \times 36 = 7761,6W$

$P_u = P_{em} - P_{mec}$

$= 7761,6 - 400 = 7361,6W$

$C_{em} = \frac{P_{em}}{\omega} = \frac{7761,6}{\frac{2\pi \times 1200}{60}} = 125,6 \text{ N.m}$



$$\frac{P_u}{P_a} = \frac{7369,6}{8280} = 0,889$$

$$\eta = 88,9\% \quad (0,5)$$

$$\hat{I} = 20 \text{ A}$$

$$E' = U - (R_a + R_f) \hat{I}$$

$$E' = 230 - (0,4) 20 = 222 \text{ V}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{N'}{N} \Rightarrow N' = \frac{E' \times N}{E}$$

$$\Rightarrow N' = \frac{222 \times 1900}{219,6}$$

$$N' = 1235,6 \text{ tr/min} \quad (1)$$

$$P_{em}' = E' \hat{I} = 222 \times 20 = 4440 \text{ W}$$

$$\omega' = \frac{\pi N'}{30} = \frac{1235,6 \times \pi}{30} = 129,32 \text{ rad/s}$$

$$C_{em}' = \frac{P_{em}'}{\omega'} = \frac{4440}{129,32} = 34,33 \text{ N.m} \quad (0,5)$$

$$P_a = 230 \times 20 = 4600 \text{ W}$$

$$P_u = P_{em}' - P_m = 4440 - 400$$

$$P_u = 4040 \text{ W}$$

$$\eta' = \frac{P_u}{P_a} = \frac{4040}{4600} = 0,878$$

$$\eta' = 87,8\% \quad (0,5)$$

Exercice 03:

$P_u = 3 \text{ kW}$, $f = 60 \text{ Hz}$, $N_u = 4000$
 $S = 6 \text{ A}$

$N = 1450 \text{ tr/min}$

$\cos \phi = 0,8$



$N_0 = 1450 \text{ tr/min}$
 la vitesse de synchronisme
 la plus proche est 1500 tr/min

$$N_s = 1500 \text{ tr/min} \quad (0,25)$$

$$N_s = \frac{f \times 60}{P} \Rightarrow P = \frac{f \times 60}{N_s} \quad (0,25)$$

$$P = \frac{50 \times 60}{1500} = 2 \quad (0,25)$$

logique A

$$g = \frac{1500 - 1450}{1500} \times 100$$

$$= 3,3\% \quad (0,25)$$

$$f_r = g \times f_s = 0,033 \times 50$$

$$= 1,65 \text{ Hz}$$

$$P_a = \sqrt{3} U I \cos \phi$$

$$= \sqrt{3} \times 400 \times 6 \times 0,8$$

$$= 3321,6$$

$$\Sigma P_{ertes} = P_a - P_u \quad (0,5)$$

$$= 3321,6 - 3000$$

$$\Sigma P_{ertes} = 321,6 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{3000}{3321,6} = 0,90 \quad (0,5)$$

$$\eta = 90\%$$

$$C_u = \frac{P_u}{\omega} = \frac{3000}{19,76}$$

$$C_u = 151,76 \text{ N.m} \quad (0,5)$$

$$\omega = \frac{\pi N}{30}$$

$$\omega = \frac{1450 \times \pi}{30}$$

$$\omega = 151,76 \text{ rad/s}$$

Contrôle Semestriel

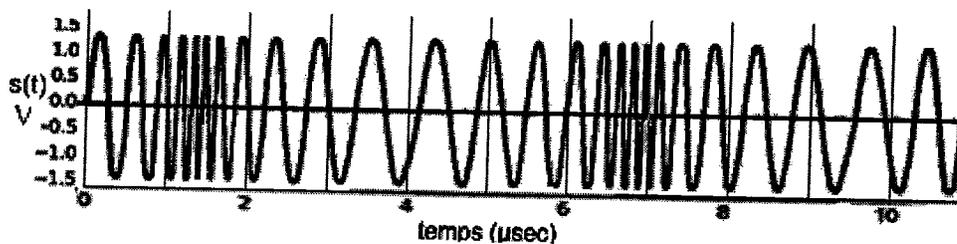
Question de cours : (6 points)

Un signal source analogique dont la bande de fréquence varie de **100Hz** à **3400Hz** doit être transmis sur un canal constitué d'une ligne bifilaire.

- A – Est-ce que ce signal peut être transmis tel quel sans être modulé ? Expliquer.
 B – Pour quelle raison technique on applique une modulation analogique à ce signal pour le transmettre ? Expliquer
 C – On a le choix d'utiliser une modulation d'amplitude **AM** ou une modulation de fréquence **FM** : citer un avantage et un inconvénient pour chacune de ces deux modulations.

Exercice 1 : (8 points)

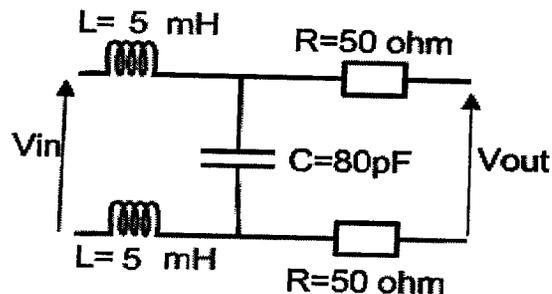
Le graphe suivant représente un signal **s(t)** modulé en fréquence **FM** par une tonalité (sinusoïde pure). L'axe de l'amplitude du signal **s(t)** est en Volt, et l'axe du temps **t** est en microseconde.



- A) Trouver au moyen de ce graphe quelle est la fréquence **F** de la sinusoïde modulante, et quelle est la fréquence **f₀** de la porteuse.
 B) Sachant que le modulateur **FM** utilisé possède un facteur d'excursion $\Delta f = 910 \text{ kHz}$, en déduire la valeur du rapport $\Delta f / F$.
 C) Donner l'expression du spectre **S(f)** avec les valeurs numériques réelles du signal **s(t)**.
 D) Trouver la bande passante du signal modulé **s(t)** donnée par la règle de Carson.

Exercice 2 : (6 points)

- A) Expliquer quel est le type et quel est l'ordre du filtre de la figure suivante



- B) Calculer la fréquence **f_c** de coupure à -3dB
 C) Tracer la réponse en amplitude sur un diagramme bi-logarithmique pour **f** variant de **1kHz** à **1MHz** (10^3 Hz à 10^6 Hz)

Question de cours : (6 points)

A – Ce signal peut être transmis sans modulation. Il occupera le canal seul. 2

B – Pour pouvoir transmettre plusieurs signaux ayant des porteuses à des fréquences distinctes, multiplexage à division de fréquence 2

C – **AM** avantage : circuits émetteur et récepteur relativement simples,
Inconvénient : mauvaise résistance aux bruits parasites 2

FM avantage : meilleure résistance que AM aux bruits parasites,
Inconvénient : circuits émetteur et récepteur relativement compliqués.

Exercice 1 : (8 points)

A) $F = 1/5.5 \mu\text{sec} \approx 181.818 \text{ kHz}$ 2 $f_0 = F \times 13 \approx 2.364 \text{ MHz}$ 2

B) $\Delta f / F = 910 / 181.818 \approx 5$ 1

C) $S(f) = \frac{A}{2} \sum_{n=-\infty}^{\infty} J_n\left(\frac{\Delta f}{F}\right) [\delta(f - f_0 - nF) + \delta(f + f_0 + nF)]$ 1
 $\approx 0.7 \sum_{n=-\infty}^{\infty} J_n(5) [\delta(f - 2.364 \cdot 10^6 - 181818n) + \delta(f + 2.364 \cdot 10^6 + 181818n)]$

D) $BW = 2(\Delta f + F) = 2(910 + 181.818) \text{ kHz} = 2183,636 \text{ kHz} = 2.183636 \text{ MHz}$ 2

Exercice 2 : (6 points)

A) Filtre passe-bas, second ordre 2

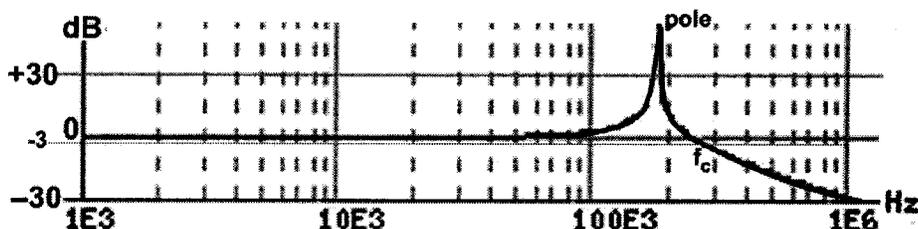
B) Gain en amplitude $\left| \frac{1}{1 - 2LC(2\pi f)^2} \right| = \left| \frac{1}{1 - 2 \cdot 0.005 \cdot 80 \cdot 10^{-12} (2\pi)^2 f^2} \right| = \left| \frac{1}{1 - 31,582734 \cdot 10^{-12} f^2} \right|$

La courbe de Bode présente un pole en $f \approx 177.94 \text{ kHz}$ où le dénominateur s'annule

La fréquence de coupure à -3dB est donnée par $|1 - 31,582734 \cdot 10^{-12} f_c^2| = \sqrt{2}$ 2
 et correspond à $f_c \approx 232.49 \text{ kHz}$

On a aussi un gain de -29.7dB en $f = 10^6 \text{ Hz}$

C)



2

ST

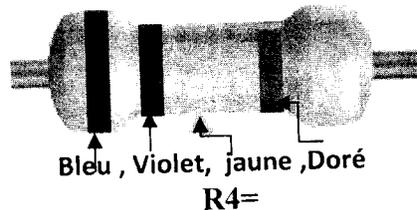
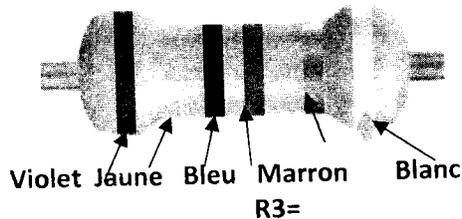
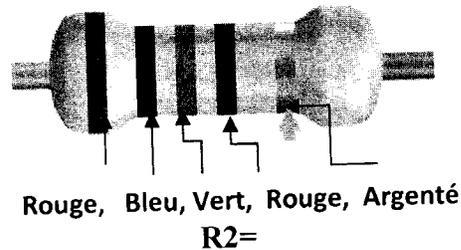
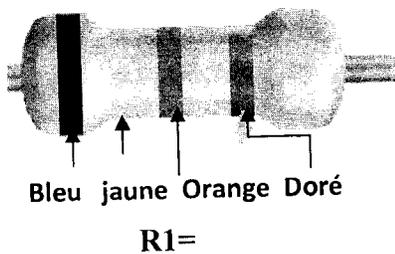
 Université Frères Mentouri Constantine
 Faculté des Sciences de la technologie
 Département Tronc Commun ST
 2^{ème} Année : Semestre 4
 Filière Electronique ELN

Mardi 24 Mai 2016

Durée : 1h30

Contrôle : Technologie des Composants Electroniques (TCE)
Partie 1 : 7(points)

1. Expliquer l'effet joule dans une résistance R
2. Donner la valeur exacte de ces résistances.



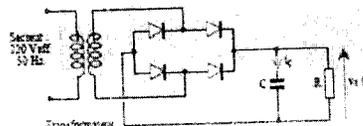
3. Calculer la résistance équivalente :
 R1 en série avec R2
 R3 en parallèle avec R4

Partie 2 : (4 points)

1. Donner la définition d'un condensateur C et son schéma
2. Donner le schéma électrique d'un condensateur totalement chargé et un autre condensateur totalement déchargé
3. Donner l'équation de charge d'un condensateur à travers une résistance R
4. Expliquer l'utilisation d'un condensateur comme filtre passe bas ou passe haut

Partie 3 : (5points)

1. Donner la définition d'un transformateur
2. Si on associe deux bobines en série donner la relation de cette association
3. Expliquer la diode varicape et donner son symbole
4. Donner le nom de ce montage et expliquer son fonctionnement et l'allure du signal de sortie.



5. Donner le principe de fonctionnement d'un amplificateur classe A

Bonne chance

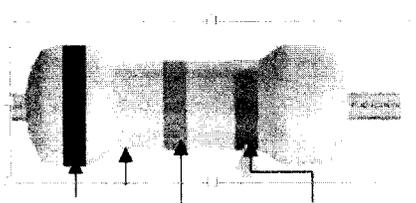
Partie 1 : 7(points)

corrigé type T.E.E.

Effet Joule:

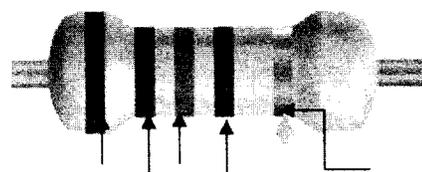
Un phénomène important dans une résistance est l'effet Joule (du nom d'un physicien anglais qui a étudié les lois de la chaleur). Une résistance parcourue par un courant consomme une énergie électrique et la transforme en chaleur. La puissance correspondante (qui correspond à un débit d'énergie) s'exprime par l'une des trois formules, équivalentes grâce à la loi d'Ohm :

$$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$



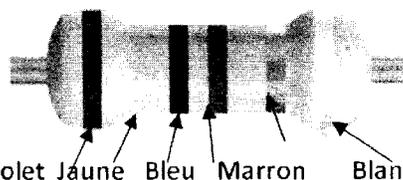
Bleu jaune Orange Doré

$$R1 = 64000\Omega = 64k\Omega + 5\%$$



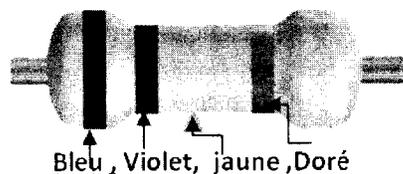
Rouge, Bleu, Vert, Rouge, Argenté

$$R2 = 26,5k\Omega = 64k\Omega + 10\%$$



Violet Jaune Bleu Marron Blanc

$$R3 = 7640\Omega = 7,640k\Omega + 10\%$$



Bleu, Violet, jaune, Doré

$$R4 = 670k\Omega = 670k\Omega + 5\%$$

3. R1 en série avec R2

$$R_{eq} = R1 + R2 = 90,5k\Omega$$

R3 en parallèle avec R4

$$R_{eq} = R3 * R4 / (R3 + R4) = 670k\Omega$$

Partie 2 : (4 points)

1. Donner la définition d'un condensateur C et son schéma :
- 2.

Un condensateur est formé de deux armatures métalliques séparées par un isolant, le diélectrique. Quand on applique une tension continue entre les bornes du condensateur (qui sont reliées aux armatures), des charges + et - vont s'accumuler les unes en face des autres de chaque côté de l'isolant. On dit que le condensateur s'est chargé. Si ensuite on ôte la source de tension et que l'on connecte le condensateur sur une résistance, les charges vont s'écouler jusqu'à leur annulation. Le condensateur se décharge.

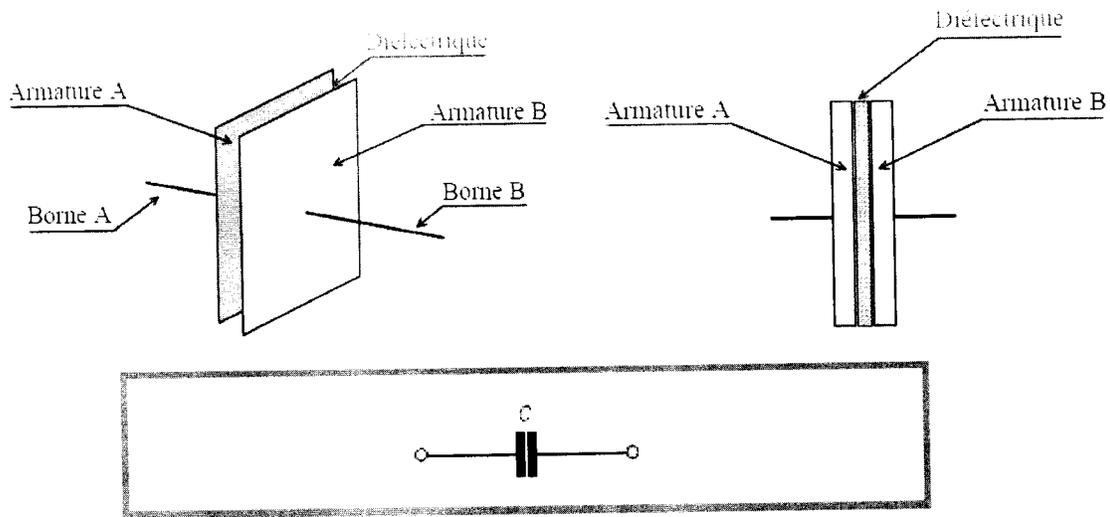


Figure 2.1 - Symbole normalisé d'un condensateur.

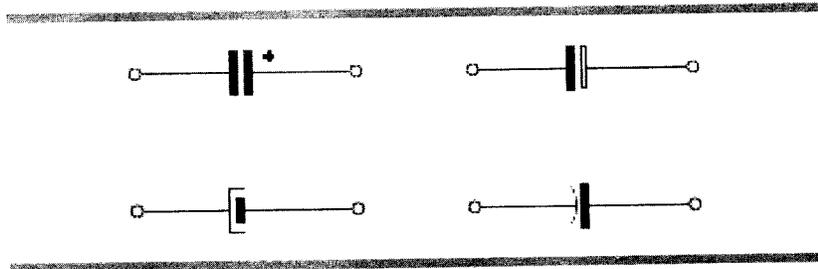


Figure 2.3 - Divers symboles employés pour représenter les condensateurs polarisés (l'armature + est celle de droite sur tous ces schémas).

2. Donner le schéma électrique d'un condensateur totalement chargé et un autre condensateur totalement déchargé

6°) Modèles électriques simples d'un condensateur :

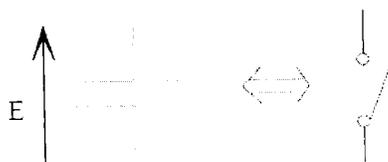
a) Condensateur totalement déchargé :

Lorsqu'un condensateur est totalement déchargé, la tension entre ses bornes est nulle. Il se comporte comme un interrupteur fermé (ou un circuit fermé).



b) Condensateur totalement chargé :

Lorsque le condensateur est totalement chargé (la tension à ses bornes est égale à celle du générateur qui l'alimente), il ne permet plus la circulation de courant. Le condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert (ou un circuit ouvert).



1. Donner l'équation de charge d'un condensateur à travers une résistance R

a) Établissement de l'équation différentielle :

Le condensateur étant déchargé, on bascule l'interrupteur en position 1 (générateur).

A chaque instant $t > 0$, on a $V_A - V_B = u_R(t) + u_C(t) = R \cdot i(t) + u_C(t) = E$

On a $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ et $q(t) = C \cdot u_C(t)$ donc $i(t) = C \cdot \frac{du_C(t)}{dt}$ soit $R \cdot C \cdot \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$

D'où l'équation :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} \cdot u_C(t) = \frac{E}{R \cdot C}$$

On dit que $u_C(t)$ satisfait à une équation différentielle non homogène du premier ordre.

Avec $q(t) = C \cdot u_C(t)$, on a

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} \cdot q(t) = \frac{E}{R}$$

La solution générale de l'équation différentielle s'écrit : $u_C(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} + E$

A est une constante qui dépend des conditions initiales.

Ici, à $t = 0$, le condensateur est déchargé, donc $u_C(0) = 0 = A \cdot e^{-0} + E$ d'où $A = -E$

Compte tenu des conditions initiales imposées par l'expérience, la solution est :

$$u_C(t) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}})$$

On retrouve l'allure prévue. En particulier, au bout d'un temps long : $u_C(\infty) = E$

Expliquer l'utilisation d'un condensateur comme filtre passe bas ou passe haut :

La variation de l'impédance d'un condensateur avec la fréquence est exploitée dans les filtres. Ces circuits permettent d'éliminer certaines composantes d'un signal et d'en conserver d'autres (celles qui appartiennent à la bande passante du filtre). Le condensateur laisse facilement passer les composantes de hautes fréquences (son impédance est alors faible) mais s'oppose au passage des composantes de basses fréquences (son impédance est alors élevée). Ainsi, suivant le branchement du ou des condensateurs, on peut favoriser les fréquences basses, moyennes ou hautes et réaliser un filtre passe bas, passe-bande ou passe-haut. Par exemple, on sépare les aigus (fréquences élevées) et les graves (fréquences basses) à la sortie d'un amplificateur audio

Partie 3 : (5points)

1. Donner la définition d'un transformateur

Un transformateur est constitué de deux enroulements placés sur le même noyau magnétique fermé

Il s'agit ici d'un schéma de principe, les réalisations sont un peu différentes. Quand on applique une tension variable sur l'un des enroulements (appelé primaire), un flux est créé. Du fait du noyau ferromagnétique, les lignes de flux sont obligées de se refermer (dans leur presque totalité) en passant dans le deuxième enroulement (appelé secondaire). Ce flux variable crée une force électromotrice induite dans ce bobinage, c'est-à-dire qu'il apparaît une tension entre ses bornes. Le rapport de la tension obtenue au secondaire et de la tension appliquée au primaire est constant, égal au rapport des nombres de spires des enroulements :

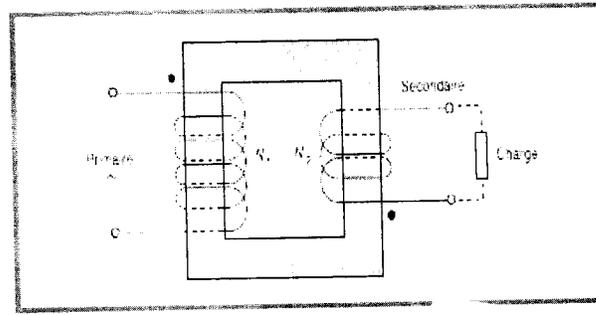
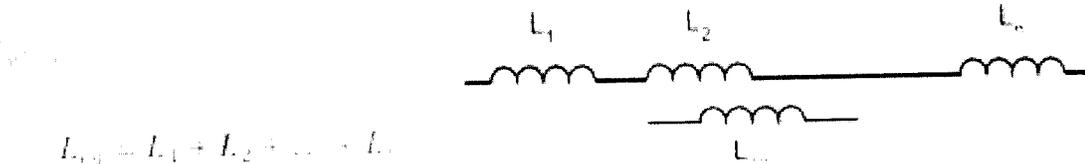


Figure 3.4 - Principe d'un transformateur.

Si on associe deux bobines en série donner la relation de cette association

• Inductance



Expliquer la diode vari cape et donner son symbole :

- Une diode polarisée en inverse se comporte essentiellement comme une très grande résistance (pas de courant), mais également, en régime variable, comme un petit condensateur. En effet, la jonction présente une certaine capacité, de par son fonctionnement (cette valeur est bien supérieure à une capacité parasite entre électrodes).
- Ce qui est intéressant pour les applications, c'est que cette capacité interne de la diode varie avec la tension appliquée au composant. On peut ainsi obtenir des condensateurs variables commandés par une tension. Toutefois, les capacités restent faibles (quelques dizaines de picofarads). Des diodes sont spécialement prévues pour cet usage : les diodes à capacité variable, souvent nommées varicap. On les représente par leur symbole normalisé ou par un autre schéma

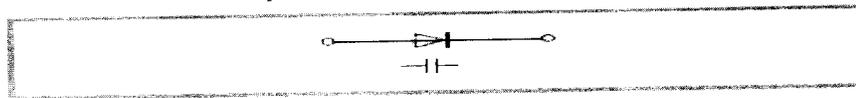


Figure 4.8 - Symbole normalisé d'une diode à capacité variable.

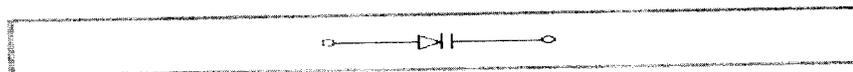
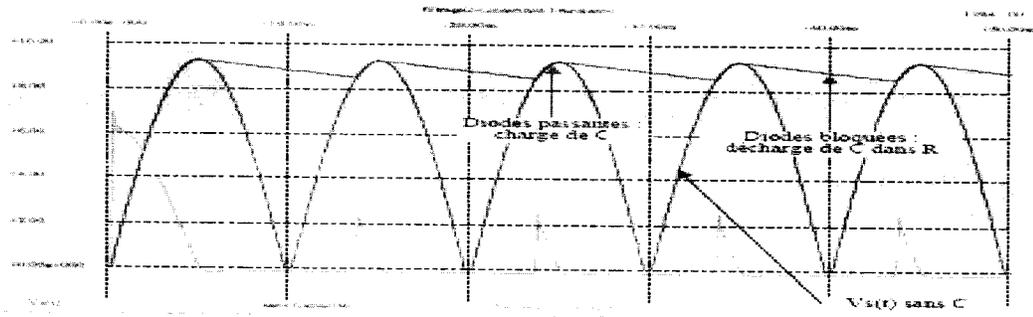
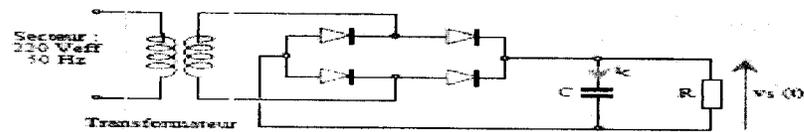


Figure 4.9 - Autre représentation rencontrée pour une diode à capacité variable.

Redressement double alternance avec filtrage

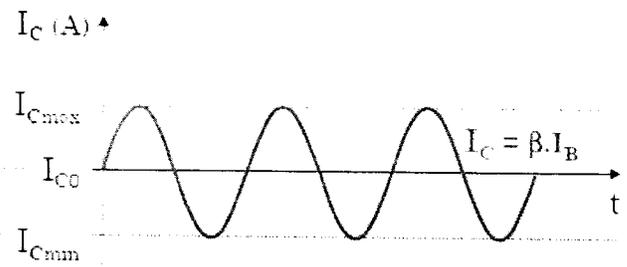
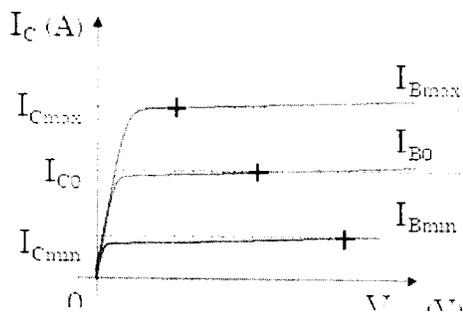
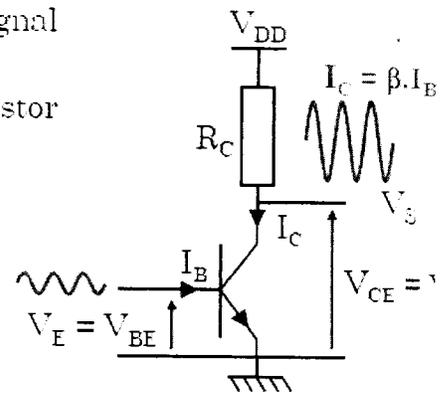
le pont de Graetz



- Donner le principe de fonctionnement d'un amplificateur classe A

IV.1. Principe de fonctionnement

- L'amplificateur de classe A amplifie tout le signal d'entrée.
- On travaille dans la partie linéaire du transistor qui est polarisé en statique à I_{B0} et I_{C0} .
- Le courant I_B oscille autour de I_{B0} et donc I_C oscille autour de I_{C0} avec $I_C = \beta \cdot I_B$.
- Sans signal d'entrée, l'ampli consomme I_{C0} : mauvais rendement (au mieux 50 %).





جامعة قسنطينة 1

امتحان نهاية الفصل الثاني

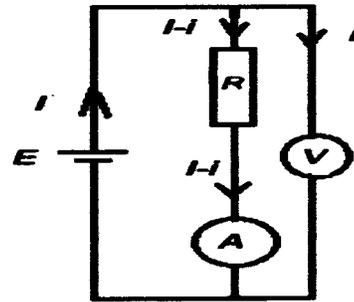
القياسات الكهربائية و الإلكترونية

25/ ماي 2016 / من الساعة العاشرة إلى الحادية عشرة و النصف صباحا

1.1- Donner le nom du montage de la figure ci-contre ?..... *aval petite*(0,5pt)

1.2- Quel type de résistances peut-il bien mesurer ?..... *petite*(0,5pt)

1.3- Déterminer $\Delta R/R$ due à cette méthode.....(2 pts)

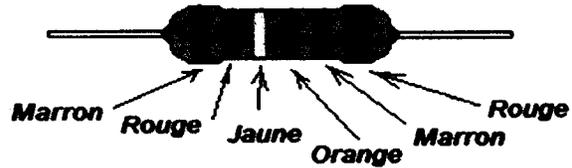


2.1- Déterminer R(1 pt)

2.2- Calculer $\Delta R/R$(1 pt)

2.3- Donner le résultat.....(0.5 pt)

2.4- Que représente la dernière couleur ?.(0.5 pt)



3/ Un groupe d'étudiants constitué d'un nombre total de N éléments ont fait la mesure d'une résistance R_x avec le même ohmmètre. Le relevé de leurs résultats est donné dans le tableau suivant :

R_{xi}	20.00	19.00	18.00	17.00	15.00	14.00	13.00	12.00	03.00
n_i	1	1	1	4	12	3	1	1	1

3.1- Calculer la moyenne \bar{R}_x (0.5 pt)

3.2- Calculer l'écart-type σ et l'écart-type réduit $s = \sigma'$ (2 x 0.5 pt) = (1 pt)

3.3- Si on donne $t_{\alpha,n} = 0.11$ pour un niveau de confiance $\alpha = 98\%$, calculer ΔR_x (0.5 pt)

3.4- Calculer $\Delta R_x / \bar{R}_x$ (0.5 pt)

3.5- Donner le résultat sous une forme conforme.....(0.5 pt)



جامعة قسنطينة 1

القياسات الكهربائية والإلكترونية

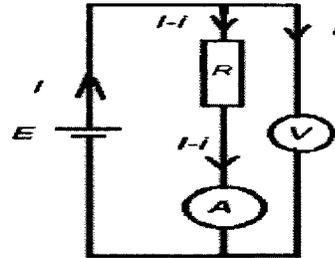
25 ماي 2016 / من الساعة العاشرة إلى الحادية عشرة و النصف صباحا

Corrigé du contrôle de fin du 2^{ème} semestre 2015/2016

1.1- Montage amont (0.5pt)

1.2- Les résistances fortes [kΩ, MΩ] (0.5pt)

$$1.3- \frac{\Delta R}{R} = \left[\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I} \right] \left(1 + \frac{R_a}{R} \right) \dots (2 \text{ pts})$$

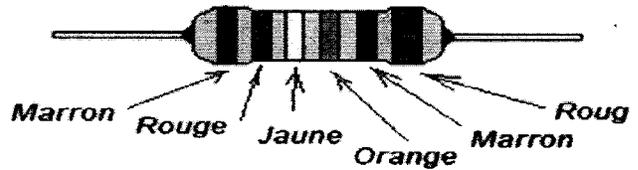


2.1- $R = 124 \text{ k}\Omega$ (1 pts)

2.2- Calculer $\Delta R / R = 1\%$. (1 pt)

2.3- $R = 124 \text{ k}\Omega \pm 1\% \text{ } 50 \text{ ppm}$ (0.5 pt)

2.4- Le coefficient de température (0.5 pt)



3/ Un groupe d'étudiants constitué d'un nombre total N éléments ont fait un examen et nous avons relevé leurs résultats dans le tableau suivant :

R_x	20.00	19.00	18.00	17.00	15.00	14.00	13.00	12.00	03.00
n_i	1	1	1	4	12	3	1	1	1

3.1- Calculer la moyenne $\bar{R}_x = 15.00$ (0.5 pt)

3.2- Calculer l'écart-type $\sigma = 3.00$ et $s = \sigma' = 3.07$ (1 pt)

3.3- Si, $t_{\alpha,n} = 0.11$ ($\alpha = 98\%$), $\Delta R_x = s \cdot \frac{t_{\alpha,n}}{\sqrt{n}} = 3.07 \frac{0.11}{\sqrt{25}} = \frac{0.3377}{5} = 0.06754 \approx 0.07$ (0.5 pt)

3.4- $\Delta R_x / \bar{R}_x = \frac{0.07}{15} = 0.01 = 1\%$ (0.5 pt)

3.5- $\bar{R}_x = 15.00 \pm 10.07$ (0.5 pt)



جامعة قسنطينة 1

القياسات الكهربية والإلكترونية

25 ماي 2016 / من المائدة العاشرة إلى الحادية عشرة و النصف صباحا

(suite...)

4.1- L'équation de mouvement d'un voltmètre à cadre mobile :

$$J \frac{d^2\theta}{dt^2} + \left(\frac{\Phi_0^2}{r_g + r} \right) \frac{d\theta}{dt} + C\theta = \frac{\Phi_0 R_C}{R_C + r_g} I \dots\dots\dots(0.5 \text{ pt})$$

4.2- À l'équilibre, le transitoire disparaît et on aura :

$$C\theta = \frac{\Phi_0 R_C}{R_C + r_g} I \Rightarrow \theta = \frac{\Phi_0 R_C}{C(R_C + r_g)} I \dots\dots\dots(0.5 \text{ pt})$$

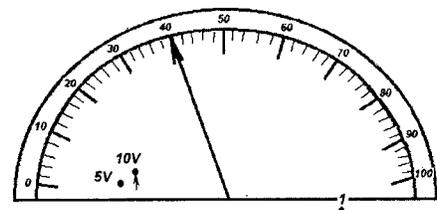
5.1- $C_a=10V$ est le calibre choisi d'un voltmètre de classe

$C=1$, l'aiguille indique 40 div. $\Delta V/V = 0.06 = 6\%$ (2 pts)

5.2- Si, on utilise le calibre $C_a=5V$, $\Delta V/V = 0.02 = 2\%$ (2 pts)

5.3- $C_a=5V$ donne un résultat meilleur que $C_a=10V$ (1 pt)

5.4- ΔV inversement proportionnelle à C_a (1 pt)



6/ Remplir le tableau suivant en donnant au moins un avantage et un inconvénient pour chaque cas :..... (4 x 0.5 pt) = (2 pts)

	Avantages	Inconvénients		Avantages	Inconvénients
	L'aiguille a une Echelle de 180°	En AC, il faut un redressement		Pas de redressement En AC comme en DC	L'aiguille n'a qu'une échelle < 15°

7/ Les champs magnétiques \vec{B} dans un galvanomètre (G) et dans un wattmètre (W) sont de nature différente.

7.1- Dans un galvanomètre (G), \vec{B} est : Radial, constant et uniforme.....(0.5 pt)

7.2- Dans un wattmètre (W), \vec{B} est : n'est pas radial, n'est pas constant et peut être uniforme que dans une seule direction.....(0.5 pt)

8/ Les appareils de mesures peuvent être utilisés en Continu ou en Alternatif.

- La famille magnétoélectrique, il faut associer soit le symbole soit le symbole
- La famille électrodynamiques n'a pas besoin à aucun redressement..... (2 x 0.5 pt) = (1 pt)

	UNIVERSITÉ CONSTANTINE 1, FACULTÉ DE TECHNOLOGIE DÉPARTEMENT ST	/20
---	--	------------

Solution d'examen du module Sécurité Electrique

Exercice 01 : Répondez aux questions suivantes (12 pts)

A- Les accidents d'origine électrique sont dus à deux types de contacts citez les (02 pts)

1) ... contacts directs2).... contacts indirects ...

B- Quelles sont les normes de réalisation du matériel électrique (02 pts)

1)..... la NF C 15 1002)..... la NFC 42020

C- Citez, cinq actions directes et indirectes du courant électrique sur le corps humain (02,50 pts)

1) Effets excitomoteurs 2) Effets thermiques 3) Inhibition des centres nerveux
4) Tétanisation 5) Fibrillation cardiaque

D- Quelles sont les procédures de consignation d'une installation électrique (02,50 pts)

1) Séparation 2) Condamnation 3) Identification 4) Vérification 5) Balisage

E- Quelles sont les trois composantes du triangle du feu : (03 pts)

1) Le combustible 2) Le comburant 3) L'énergie

Exercice 02 : Cochez la ou les bonnes réponses : (08 pts)

1) L'électricité est une énergie dangereuse, elle est :

a) ~~invisible,~~

b) ~~inodore,~~

c) ~~inaudible~~

2) La plupart des accidents sont dus à : (01 pts)

a) ~~des contacts directs~~

b) contacts indirects

c) non précisés

3) Le secteur le plus touché par les accidents électriques est : (01 pts)

a) ~~bâtiment et des travaux publics~~

b) la métallurgie

c) service et du travail temporaire

4) La résistance totale du corps humain décroît lorsque l'intensité du courant : (01 pts)

a) ~~augmente~~

b) décroît

c) reste inchangée

5) L'électrocution est le passage du courant électrique dans le corps provoquant(01 pts)

a) des blessures

b) ~~de la mort~~

6) Le disjoncteur différentiel remplis la fonction coupure automatique en cas de : (01 pts)

a) ~~court-circuit~~

b) ~~défaut d'isolement~~



**UNIVERSITÉ CONSTANTINE 1,
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT ST**

7) Le comburant le plus répandu est : (01 pts)

a) l'eau

~~b) oxygène~~

c) hydrogène

8) Le brut est composé d'un mélange complexe de sons aléatoire, qui peut être : (01 pts)

~~a) agréable~~

~~b) désagréable~~

c) ni l'un ni l'autre



Solution d'examen du module Production de l'Energie Electrique

Exercice 01 : (05 pts)

La puissance installée dans une centrale nucléaire est de quatre groupes de 500 MW ; Sachant que ces groupes fonctionnent 80% du temps.

1) Pendant combien d'heure ces groupes fonctionnent-ils dans l'année. (03 pts)

Nombre d'heure de fonctionnement durant l'année : $24h \times 365j = 8760h$ (01 pts)

A 80 % du temps, cela fait : $8760h \times 0.8 = 7008h$ (02 pts)

2) Quelle quantité d'énergie cette centrale fournit-elle. (02 pts)

$$W = P \times t = 4 \times 500 \text{ kW} \times 7008h = 1,4016 \times 10^{10} \text{ kWh}$$

Exercice 02 : (08 pts)

Une chute d'eau de 30 mètres de hauteur de débit 400 m³ par minute fait tourner une turbine hydraulique.

1) Calculer l'énergie fournie par la chute en une minute (on prendra $g = 10 \text{ N/kg}$). (02 pts)

$$W = P \times t = \rho \times g \times Q \times h \times t = 1000 \times 10 \times \frac{400}{60} \times 30 \times 60 = 120000 \text{ kJ}$$

2) Déterminer la puissance de la chute. Cette puissance est absorbée par la turbine. (02 pts)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{120000}{60} = 2000 \text{ kw}$$

3) Calculer la puissance utile de la turbine sachant que son rendement η est égal à 0.8 (02 pts)

$$P_i = P \times \eta = 2000 \times 0,8 = 1600 \text{ kw}$$

4) Cette puissance est absorbée par un alternateur qui fournit à son tour une puissance utile de 1520 kW. Calculer le rendement η' de l'alternateur. (02 pts)

$$\eta' = \frac{P_{Alt}}{P_i} = \frac{1520}{1600} = 0,95$$

Exercice 03 : Cochez la ou les bonnes réponses : (07 pts)

1) Une centrale à gaz est une centrale : (01 pts)

a) de type renouvelable

b) qui dégage du CO₂

c) ni l'une ni l'autre

	UNIVERSITÉ CONSTANTINE 1, FACULTÉ DE TECHNOLOGIE DÉPARTEMENT ST	
--	--	--

2) Dans une centrale à cycle combiné, on produit de l'électricité sur : (01 pts)

a) un cycle

b) ~~deux cycles~~

3) Une centrales thermiques à flamme produit de : (01 pts)

a) la chaleur

b) l'électricité

c) ~~la chaleur~~ et de l'électricité

4) Une centrale géothermique exploite le flux d'eau qu'on récupère des : (01 pts)

a) mouvements de vagues des mers

b) ~~zones chaude~~ de couches de la terre

5) Une éolienne convertit l'énergie cinétique : (01 pts)

a) de eau

b) ~~du vent~~

c) ni l'une ni l'autre

6) L'élément qui permet de récupérer l'énergie cinétique dans une éolienne : (01 pts)

a) ~~les pales~~

b) le frein

c) le mat

7) Actuellement la Sonelgaz est une société: (01 pts)

a) ~~par actions~~

b) SARL

c) SNC

Bon courage



جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
UNIVERSITÉ DES FRÈRES
MENTOURI CONSTANTINE

Examen d'anatomo-physiologie (24/05/2016) 1h

Nom et prénom : ... *Corrigé type*

Entourez la ou les réponses justes

1-La face :

- Partie de la tête située sous la partie antérieure du crâne
- Partie de la tête située sous la partie postérieure du crâne
- Partie de la tête située sous la partie latérale du crâne
- elle participe avec le front à la structure du visage.

2- l'abdomen :

- Est la région située entre le thorax en haut et le bassin en bas.
- Contient la plus grande partie des organes digestifs
- Est fait d'une structure osseuse
- séparée de la cavité thoracique par le diaphragme

3- Le squelette de la cage thoracique comprend:

- En arrière: la portion lombaire de la colonne vertébrale
- Latéralement: les arcs costaux
- En avant: le sternum
- En avant: la portion dorsale de la colonne vertébrale

4- On distingue 3 groupes de cotes :

- Les 9 premières cotes: appelées vraies cotes
- Les 8, 9, 10^e cotes: appelées fausses cotes
- Les 3 dernières cotes: cotes flottantes

5-Le médiastin contient : *2 pt*

*Cœur.....
glandes.....
oesophage.....*

6-Dans les poumons on retrouve :

- 3 lobes pour le poumon gauche (sup, moy, inf)
- 2 lobes pour le poumon droit (sup, inf)
- 3 lobes pour le poumon droit (sup, moy, inf)
- 2 lobes pour le poumon gauche (sup, inf)

7-La plèvre :

- Enveloppe séreuse qui entoure le cœur
- Enveloppe séreuse qui entoure le poumon
- Formée de 3 feuillets
- Formée de 2 feuillets

8-Le cœur :

- Muscle creux
- Muscle pleins
- Situé a l'étage inférieur du médiastin antérieur
- Situé a l'étage supérieur du médiastin antérieur

9- Le rôle du plasma :

- Véhiculer les gaz dissous
- Véhiculer les déchets
- Détruire les germes
- Permettre une thermorégulation

10-Les globules rouges sont :

- Des cellules avec gros noyau
- Transporte O₂ et CO₂
- Constituées de 65-70% d'eau
- Riche en fer

11- les plaquettes :

- Ont un rôle de défense
- Ont un rôle dans la coagulation
- Sont des cellules sanguines
- Sont des cellules immunitaires

12-Lors d'un cycle cardiaque :

- Ⓐ Il y a une alternance de contractions et de relaxations
- Ⓑ La systole représente le tiers du cycle
 - La systole représente les deux tiers du cycle
- Ⓒ La diastole représente les deux tiers du cycle

13-Dans le système nerveux :

- Ⓐ Encéphale = Cerveau+cervelet+tronc cérébral
 - Encéphale = Cerveau+cervelet
 - Encéphale = Cerveau+Moelle épinière
 - Encéphale = Cerveau+cervelet+Moelle épinière

14-Les méninges sont au nombre de trois :

- Ⓐ La dure-mère : rôle de protection.
- Ⓑ L'arachnoïde : rôle d'amortissement.
- Ⓒ La pie-mère : rôle de nutrition.

15-Le scanner :

- Ⓐ Utilise des rayons X
 - Utilise des ultra-sons
- Ⓑ Mesure la densité
- Ⓒ Peut présenter des artéfacts

16-Les étapes de la respiration :

- Ⓐ Ventilation pulmonaire.
- Ⓑ Échanges gazeux air/sang.
- Ⓒ Transport des gaz dans le sang.
- Ⓓ Échanges gazeux sang/cellule vivante.

17-schéma du neurone : 3 pts