Université Frères Mentouri
ST 2
Tronc commun 'Sciences et Technologie'

Module :
« Méthodes Numériques »
2015/2016

Contrôle Semestriel

Exercice 1 Soit la fonction $f(x) = 2x^3 - x - 2$, on se propose de calculer une racine de f par la méthode de Newton-Raphson.

1- Montrer que f possède une racine unique dans [1 , 2]

2- Etudier la convergence des deux méthodes itératives suivantes : $x_0 \in [\ 1\ ,\ 2\ ]$ donné et :

a) $x_{n+1} = 2x_n^3\text{-}2$ b) $x_{n+1} = \frac{2}{2x_n^2-1}$

Exercice 2 Soient les points suivants :
(-1,1/26) , (0,1) , (1,1/26)
Calculer le polynôme d'interpolation de Lagrange qui passe par ces points.

NB Utiliser les fractions dans les calculs.

Exercice 3
Un missile est lancé avec une vitesse initiale v(0)=300 m/s et l'on mesure pendant les 80 premières secondes son accélération γ :

t(en s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
γ (en m/s^{2})	30	31,63	33,44	35,47	37,75	40,33	43,29	46,70	50,67

Calculer la vitesse du missile à l'instant t= 80 s, par les deux méthodes des Trapèzes généralisée et Simpson généralisée.

Théorique

Reprendre le développement aboutissant à la formule d'Euler de résolution numérique des équations différentielles.

Bon courage
Pr. A.MESSAI

Université Frères Mentouri — Module : Méthodes Numériques
ST 2 — 2015/2016

Corrigé type du Contrôle Semestriel

EXE 1 — 6,5 points

1/ $f(x) = 2x^3 - x - 2$

F est continue, dérivable sur $\mathbb{R}$ (1,5)

$f(1) = -1$, $f(2) = 12$ donc $f(1) \cdot f(2) < 0$

aussi : $f'(x) = 6x^2 - 1 > 0 \quad \forall x \in [1,2] \Rightarrow f \nearrow$

et d'après le théorème des valeurs intermédiaires

$\exists\, c \in [1,2] \;/\; f(c) = 0$

2/ a/ $x_{n+1} = 2x_n^3 - 2 = g_1(x)$

- $g_1 : [1,2] \xrightarrow{?} [1,2]$ $\qquad g_1 \nearrow$ (1)

  $g_1(1) = 0 \notin [1,2]$, $g_1(2) = 14 \notin [1,2]$

- $|g_1(x)| \leq k < 1$?

$|g_1'(x)| = |6x^2| \nearrow$ dans $[1,2]$ son max est 24 (1)

d'là on déduit que $x = g_1(x_n)$ n'est pas convergente (0,25)

b/ $x_{n+1} = \dfrac{2}{2x_n^2 - 1} = g_2(x)$ $\qquad g_2 \searrow$

- $g_2 : [1,2] \xrightarrow{?} [1,2]$ (1)

  $g_2(1) = 2 \in [1,2]$, $g_2(2) = \frac{2}{7} \notin [1,2]$

- par contre $|g_2'(x)| = \left| \dfrac{-8x}{(2x^2-1)^2} \right| \searrow$ (1,5) son max est 8

de là on déduit aussi que $x_{n+1} = g_2(x_n)$ n'est pas convergente (0,25)

mode 1

EXE 2 3.5 points

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} L_k(x) \cdot y_k$$ 0.5

$$L_0(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)} = \frac{(x-0)(x-1)}{(-1-0)(-1-1)} = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$$ 0.5

$$L_1(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)} = \frac{(x-(-1))(x-1)}{(0-(-1))(0-1)} = -x^2+1$$ 0.5

$$L_2(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)} = \frac{(x-(-1))(x-0)}{(1-(-1))(1-0)} = \frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}x$$ 0.5

de là :

$$P_2(x) = L_0(x)\cdot y_0 + L_1(x)\cdot y_1 + L_2(x)\cdot y_2$$

$$= \frac{1}{26}\left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x\right) - x^2+1 + \frac{1}{26}\left(\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}\right)$$

$$= \frac{1}{26}x^2 - x^2 + 1 = -\frac{25}{26}x^2 + 1$$ 1.5

Théorique : 3 points $y' = f(x,y)$ et $y_n = y(x_n)$, Euler permet de calculer la valeur approchée de $y_{n+1} = y(x_{n+1})$ où h est le pas d'intégration tel que : $x_{n+1} - x_n = h$

le développement de Taylor de $y(x)$ au voisinage de x_n :

$$y(x) = y(x_n) + (x-x_n)y'(x_n) + \frac{(x-x_n)^2}{2!}y''(x_n) + \frac{(x-x_n)^3}{3!}y'''(x_n) + \dots$$

si $x = x_{n+1}$ on trouve :

$$y(x_{n+1}) = y(x_n) + h y'(x_n) + \frac{h^2}{2}y''(x_n) + \frac{h^3}{6}y'''(x_n) + \dots$$ 1

Si on considère uniquement aux deux premières termes

$$y(x_{n+1}) = y(x_n) + h y'(x_n) + h^2 E(h) \dots$$

développement si on s'arrête au 2ème terme 1

$h^2 E(h)$ est l'erreur de développement

on aboutit à la formule de Euler :

$$y(x_{n+1}) \simeq y(x_n) + h y'(x_n)$$

page 2

$$y(x_{n+1}) \simeq \dots \; h f(x_n, y_n)$$

EXE 3 : 7 points

On sait que l'accélération γ est la dérivée de la vitesse V, donc :

$$V(t) = V(0) + \int_0^t \gamma(t)\,dt \Rightarrow V(80) = V(0) + \int_0^{80} \gamma(t)\,dt$$ 2

1 - Par la méthode des trapèzes généralisée et d'après le tableau :

pour $h = 10$, on a

$$V(80) \simeq V(0) + \frac{h}{2}\left(\gamma(t_0) + \gamma(t_n) + 2\sum_{i=1}^{n-1} \gamma(t_i)\right)$$ 1

$$= 300 + \frac{1}{2}\cdot 10\left(30 + 50.67 + 2(31,63 + \dots + 46.70)\right)$$

$$= \boxed{3389 \text{ m/s}}$$ 1,5

~~3089~~ ~~2pts~~

2 - Par la méthode de Simpson généralisée et d'après le tableau :

pour $h = 10$, on a

$$V(80) \simeq V(0) + \frac{h}{3}\Big[\gamma(t_0) + \gamma(t_n) + 4(\gamma(t_1) + \gamma(t_3) + \dots) + 2(\gamma(t_2) + \gamma(t_4) + \dots)\Big]$$ 1

$$= 300 + \frac{1}{3}\cdot 10\Big[30 + 50.67 + 4(31.63 + 35.47 + \dots) + 2(33.44 + 37.75 + \dots)\Big]$$

~~3084~~ ~~2pts~~

$$= \boxed{3387 \text{ m/s}}$$ 1.5

page 3

ST Télécommunications S4 UEF 2.2.1 Télécommunications Fondamentales

Contrôle Semestriel 2017-2018

<u>Question de cours :</u> (8 points)

:

A – Décrire brièvement les deux méthodes de **démodulation** utilisées en **AM**.

Illustrer votre description par un schéma simple, et éventuellement un graphe clair

Préciser les types de modulation **AM** pour lesquels chacune de ces deux méthodes est applicable

Attention ! On ne demande pas de reproduire le contenu du polycopié sans comprendre. Limitez-vous à présenter avec précision les aspects essentiels des deux méthodes de démodulation.
Toute réponse inutilement surchargée sera pénalisée

B – Expliquer les avantages et les inconvénients de chacune de ces deux méthodes de démodulation.

<u>Exercice 1 :</u> (6 points)

soit la fonction f définie par : $f(x) = cos(2x) - 2cos(x)$

a – trouver la période de $f(x)$ 1,5

b – donner les racines de $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$ 1,5

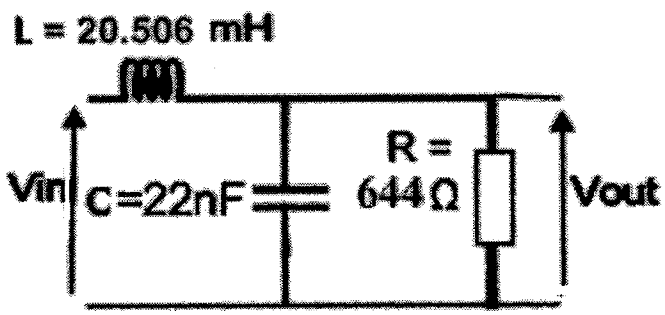
c – donner les valeurs extrêmes de $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$ 1,5

d – tracer le graphe de la fonction $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$. 1,5

le graphe doit être clair et dessiné proprement, une courbe approximative est acceptable

<u>Exercice 2 :</u> (6 points)

A) Expliquer quel est l'ordre du filtre passe-bas représenté sur la figure suivante 1pt



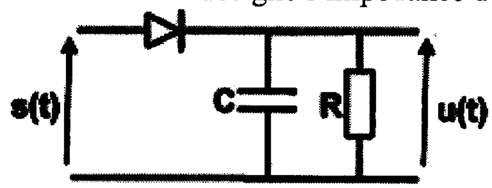
B) Etablir la fonction de transfert $H(\omega)$ et calculer la fréquence de coupure à -3dB f_c

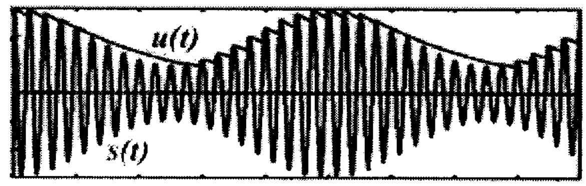
3pt 2pt

ST Télécommunications S4 UEF 2.2.1 TLC Corrigé type

Question de cours : (8 points)

A – **Détection d'enveloppe :** Cette méthode consiste à restituer l'enveloppe d'un signal $s(t)$ en modulation AM avec porteuse et m < 1, au moyen d'une diode de redressement et d'un condensateur. R désigne l'impédance d'entrée de la suite du circuit de réception.





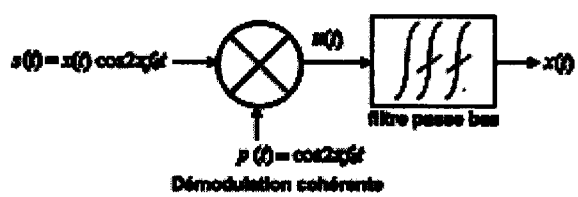
Quand $s(t) > u(t)$ la diode est passante. Le condensateur C se charge, et durant cet intervalle la sortie $u(t)$ va suivre la valeur de $s(t)$.

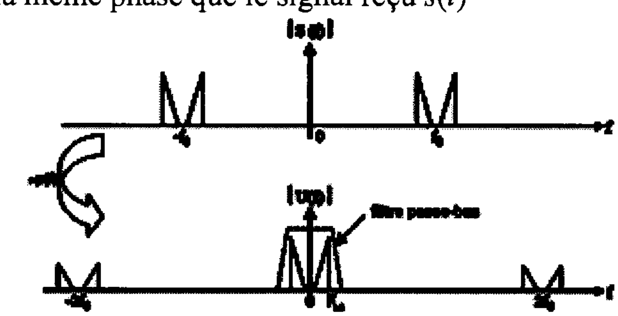
Quand $s(t) < u(t)$, la diode se bloque et $u(t)$ décroit selon la constante de temps RC de décharge du condensateur.

Donc pour $s(t) > 0$, la sortie $u(t)$ du redresseur retrace approximativement l'enveloppe de $s(t)$, c'est-à-dire $x(t)$ à une composante continue A_0 près, qui sera éliminée par un filtre passe-haut. Cette méthode ne permet Fonctionne uniquement en AM avec porteuse et m < 1

La constante de temps doit être optimale dans les limites $1/f_0 << RC << 1/F_M$,

Démodulation cohérente ou synchrone : Cette démodulation peut être utilisée pour toutes les modulations d'amplitude. Elle consiste en un circuit multiplieur en cascade avec un filtre passe-bas. Le signal $p(t)$ doit avoir la même phase que le signal reçu $s(t)$





$$u(t) = \frac{1}{2}x(t)\left(1 + cos(2\pi 2f_0t)\right)$$

Le signal $u(t)$ a deux composantes spectrales : le spectre du signal $x(t)$ ramené dans sa bande de base, et ce même spectre centré autour de la fréquence image $2f_0$. Il suffit alors de le filtrer par un filtre passe-bas de fréquence de coupure légèrement supérieure à la fréquence F_M pour récupérer le signal modulant $x(t)$ à un facteur multiplicatif près.

B – **Détection d'enveloppe**

Avantage : circuit simple à réaliser,

Inconvénient : Applicable uniquement en AM avec porteuse et $m < 1$

Détection cohérente

Avantage : Applicable à toutes les techniques de modulation d'amplitude,

Inconvénient : Le circuit de multiplication est compliqué. Il est très difficile d'asservir la phase de l'oscillateur local sur celle du signal reçu.

Exercice 1 :

$$f(x) = cos(2x) - 2cos(x)$$

a) La période de $f(x)$

$$T = \frac{2\pi}{ppcm}$$

ppcm ≡ plus petit commun multiple entre les fréquences de f (plus petite fréquence)

$$f(x) = cos(2x) - 2cos(x)$$
$$= \cos(1x)\cos(1x) - \sin(1x)\sin(1x) - 2\cos(1x)$$
$$ppcm\,(1\,;\,1\,;\,1\,;\,1\,;1) = 1$$
$$T = \frac{2\pi}{ppcm} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$$

f est une fonction périodique de période 2π

Vérification :

$$f(x+2\pi) = \cos[2(x+2\pi)] - 2cos(x+2\pi) = cos(2x+4\pi) - 2cos(x+2\pi)$$
$$f(x+2\pi) = cos(2x)cos(4\pi) - sin(2x)sin(4\pi) - 2cos(x)cos(2\pi) - sin(x)sin(2\pi)$$
$$f(x+2\pi) = cos(2x)\times 1 - sin(2x)\times 0 - 2cos(x)\times 1 - sin(x)\times 0$$
$$f(x+2\pi) = cos(2x) - 2cos(x)$$
$$f(x+2\pi) = f(x)$$

b) Les racines de $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$

Les racines sont les valeurs de x où $f(x) = 0$

$$f(x) = cos(2x) - 2cos(x) = cos(x)cos(x) - sin(x)sin(x) - 2cos(x) =$$
$$= \cos^2(x) - \sin^2(x) - 2cos(x) = \cos^2(x) - [1-\cos^2(x)] - 2cos(x) =$$
$$= \cos^2(x) - 1 + \cos^2(x) - 2cos(x) = 2\cos^2(x) - 2cos(x) - 1 = 0$$

Soit $r = cos(x)$. Donc, $2r^2 - 2r - 1 = 0$. Donc, $\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4\times 2\times(-1)$ $= 12 > 0$. Il existe deux racines :

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \dfrac{-(-2)-\sqrt{12}}{2\times 2} = \dfrac{2-2\sqrt{3}}{2\times 2} = \dfrac{1-\sqrt{3}}{2} = -0.36602540378 \\ et \\ r_2 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \dfrac{-(-2)+\sqrt{12}}{2\times 2} = \dfrac{2+2\sqrt{3}}{2\times 2} = \dfrac{1+\sqrt{3}}{2} = 1.36602540378 \end{cases}$$

Pour tout x, $cos\,(x)$ est compris entre -1 et 1 ($-1 \le cox(x) \le 1$). Donc,

$$\begin{cases} r_1 = \cos(x) = -0.36602540378\ (acceptable) \\ et \\ r_2 = \cos(x) = 1.36602540378\ (rejetée) \end{cases}$$

Donc,

$$x = \cos^{-1}(-0.36602540378) + 2\pi k = 1{,}945530759499 \text{ rad} + 2\pi k$$
$$= 0{,}61928167623\pi + 2\pi k$$
$$x \simeq \frac{3\pi}{5} + 2\pi k$$

Dans l'intervalle $0 \le x \le \pi$ il existe une seule racine pour k=0 qui est $x \simeq \frac{3\pi}{5} \simeq 1.88$ rad

c) Les valeurs extrêmes pour $x \in [0, \pi]$

Pour trouver les valeurs extrêmes de f, il faut calculer la dérivée de f.

$$\begin{aligned} f'(x) &= [\cos(2x) - 2\cos(x)]' = [\cos(2x)]' - [2\cos(x)]' \\ &= (-2\,sin(2x)) - 2(-\sin(x)) = -2\,sin(2x) + 2\sin(x) \\ &= -2[\sin(x)\cos(x) + \cos(x)\sin(x)] + 2\sin(x) \\ &= -2[2\sin(x)\cos(x)] + 2\sin(x) \\ &= -4\sin(x)\cos(x) + 2\sin(x) \\ &= -2\sin(x)\,(2\cos(x) - 1) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} -2\sin(x) = 0 \\ \quad ou \\ 2\cos(x) - 1 = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin(x) = 0 \\ \quad ou \\ \cos(x) = \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin(x) = \sin(0) \\ \quad ou \\ \cos(x) = \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \begin{cases} x = 0 + 2\pi k \\ \quad ou \\ x = \pi - 0 + 2\pi k \end{cases} \\ \quad ou \\ \begin{cases} x = \frac{\pi}{3} + 2\pi k \\ \quad ou \\ x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi k \end{cases} \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} x = \pi k \\ \quad ou \\ x = \frac{\pi}{3} + \frac{2}{3}\pi k \end{cases}$$

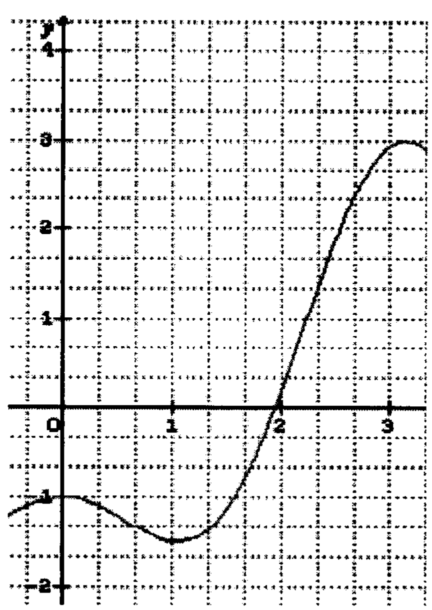
Dans l'intervalle $0 \leq x \leq \pi$

- pour $k = 0 \rightarrow$ x = 0 donc $f(0) = -1$ et $x = \frac{\pi}{3} \simeq 1.04\, rad$ donc $f\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{3}{2}$
- pour $k = 1 \rightarrow$ x = π donc $f(\pi) = 3$

x	0		$\frac{\pi}{3}$		π
$2sinx$		$+$	$\sqrt{3}$	$+$	
$1 - 2cosx$		$-$	0	$+$	
$Produit$		$-$	0	$+$	
$f(x)$	-1	$\searrow$	$-\frac{3}{2}$	$\nearrow$	3

Conclusion : f est décroissante sur $[0\,;\frac{\pi}{3}]$ et croissante sur $\left]\frac{\pi}{3}; \pi\right]$

d) Tracé du graphe de la fonction $f(x)$ pour $x \in [0, \pi]$



Exercice 2 : (6 points)

A) Ordre 2

B) Fonction de transfert

$$\frac{1}{1 - LC\omega^2 + j\frac{L}{R}\omega}$$

Gain en amplitude $\left|\frac{1}{1-LC\omega^2+j\frac{L}{R}\omega}\right| = \frac{1}{\sqrt{(1-LC\omega^2)^2+\left(\frac{L}{R}\omega\right)^2}}$

La fréquence de coupure à -3dB est donnée par $\frac{1}{\sqrt{(1-LC\omega^2)^2+\left(\frac{L}{R}\omega\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$(1 - LC\omega^2)^2 + \left(\frac{L}{R}\omega\right)^2 = 2$$

$$1 - 2LC\omega^2 + L^2C^2\omega^4 + \left(\frac{L}{R}\omega\right)^2 = 2$$

$$(LC)^2\omega^4 + \left(\frac{L^2}{R^2} - 2LC\right)\omega^2 - 1 = 0$$

$$(0.020506 \times 22 \cdot 10^{-9})^2\omega^4 + \left(\left(\frac{0.020506}{644}\right)^2 - 2 \times 0.020506 \times 22 \cdot 10^{-9}\right)\omega^2 - 1 = 0$$

$$(0.451132 \cdot 10^{-9})^2\omega^4 + (1.013888 - 0.902264) \cdot 10^{-9}\omega^2 - 1 = 0$$

$$0.203520081424 \cdot 10^{-18}\omega^4 + 0.11162444 \cdot 10^{-9} \cdot \omega^2 - 1 = 0$$

$$\omega = 44264.103$$

et correspond à $f_c \approx$ 7045 Hz

Contrôle : Capteurs de grandeurs physiques 28/05/2018 :1H30min ***Nom et prénom :***

Cours 0,25 0,25

- **a-** Citer les caractéristiques de capteur, combien de type on a ?
- **b-** Citer les différents types de capteur électro chimiques ? 0,5
- **c-** Quelle est la différence entre le codeur relatif (codeur incrémental) et le codeur absolu ? 0,5
- **d-** Citer trois applications de capteur dans le domaine médical ? 0,5

Exercice N°1

Un capteur de température type CTN a une sensibilité thermique $\alpha = -0.02/K$ à 25°C (298k)

- Calculer la valeur de la sensibilité thermique à 50°C (323K) ?
- Cette thermistance a pour résistance 10000Ω à 25°C , calculer sa valeur à 50°C ?

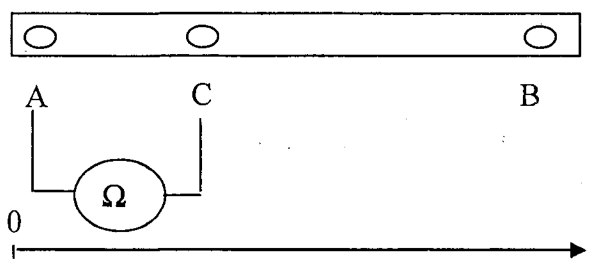
Exercice N°2

On considère deux résistances thermoélectriques ont une variation non linéaire

$$R_1(T)=10(1+4.10^{-3}T+6.10^{-7}T^2)\ ,\ R_2(T)=R_2(T_0)(1+10^{-3}T-2.10^{-7}T^2)$$

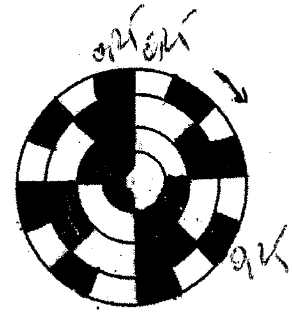
- a- On veut réaliser avec ces deux capteurs montés en série un autre capteur a une variation thermique linéaire, déduire pour cela la valeur de K ? , réécrire la formule de variation du capteur réalisé ?
- b- Nous avons conditionné le capteur réalisé dans un pont de WHEATSTONE , comportant trois résistances R_1 , R_2 et R_3 , si on veut imposer l'état d'équilibre du pont à $T_0 = 0°C$, quelles doivent être les valeurs de ces trois résistances dans le pont ?

Exercice N°3



A- On considère un capteur de déplacement type Potentiométrique ayant les caractéristiques suivants :
Résistance totale R_{AB}= 10kΩ et une longueur L= 30cm
Nous avons considéré l'extrémité **A** comme position zéro
On a mesuré par le ohmmètre 1KΩ

- Calculer le déplacement x ?



B- On dispose d'un capteur de position absolu

- Combien de pair Emetteur/Récepteur comporte ce capteur ?
- Déduire le nombre de position angulaire détecté par ce capteur ?
- Supposant que le noir délivre un état logique **1** et le transparent délivre un état logique **0**, préciser sur le schéma la position angulaire d'un objet qui tourne dans le sens indiqué, dont les signaux de sortie : 1111 et 0000 et 0101, puis déduire pour chacun sa positon angulaire

Exercice N°4

On considère un barreau semi conducteur utilisé comme un capteur de champ magnétique d'un aimant , ce barreau est parcourue par un courant d'intensité ***I=0,1A*** on vous donne pour cela la tension de HALL $V_H= 187.5\times10^{-7}\ V$ et la constante de HALL $K_H=375\times10^{-6}$

1. Expliquer le principe de fonctionnement de capteur à effet HALL ? 1
2. Calculer l'induction magnétique ***B*** détectée par ce barreau semi conducteur ? 1
3. Présenter la variation de la tension de HALL (V_H) en fonction de déplacement ***d*** dans le cas ou :
   - a- L'aimant se déplaçant vers le capteur ?
   - b- L'aimant se déplaçant en parallèle du capteur (distance entre l'axe de déplacement de l'aimant et le capteur est constante) ?

Bonne chance

- Cours

a - temps de réponse, étendue de mesure, (actif et passif)

b - Ampéro. potentio. voltométrique.

c - incremental est un capteur de vitesse, Absolu. Cposition

d - désaimantation pneumatique, thermométrie, Scanner

Exo 1 : 2,1

1. $\alpha = -\frac{B}{T^2}$

$\beta = -\alpha . T^2 = 0{,}02 \times (298)^2$

$\boxed{B = 1776K}$ 0,1

$\boxed{\alpha(50°C) = -\frac{B}{T^2} = -0{,}017/K}$ 1

2 - $R(T_{50}) = R(T_0) \exp B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)$ 0,1

$= 1000 \exp 1776\left(\frac{1}{323} - \frac{1}{298}\right)$

$\boxed{R(50) = 6313\,\Omega}$ 0,1

Exo2 : $\boxed{R_T(T) = R_1(T) + R_2(T)}$

C. Linéaire $\Rightarrow$ $10 . 6.10^{-7} + R_2(T_0)(-2).10^{-7} = 0$

$\Rightarrow R_2(T_0) = +\frac{10 . 6.\cancel{10^{-7}}}{+2.\cancel{10^{-7}}} = 30\,\Omega$

$\Rightarrow R_T(T) = 10 + 30 + (10.4.10^{-3} + 30.10^{-3})T$

$= 40 + 70.10^{-3}T = 40(1 + 1{,}75.10^{-3}T)$

n°2 : Suite b- $\boxed{R_1 = R_2 = R_3 = 40\,\Omega}$ (1,5)

Car $R_T(T_0) = R_T(0°C) = 40\,\Omega$

Exo 3 :

A- $R_x = R_{AB} \cdot \frac{x}{L}$ 0,5

$\Rightarrow x = 1K \cdot \frac{30\,cm}{10K} =$

$\Rightarrow \boxed{x = 3\,cm}$ 1

B- 4 paires 0,5

- $n = 4 \Rightarrow N = 2^4 = 16$ positions 0,5
- $\alpha = 360° \Rightarrow$ donc chaque position $\frac{360}{16} = 22,5°$ 0,5

Pour 0000 entre 0 et 22,5° 0,25

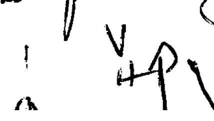
" 111 entre 337,5° et 360° 0,25

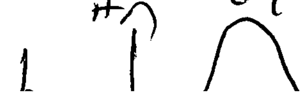
" 0101 entre ~~...~~ 112,5° et 135° 0,25

Exo4 : - $V = B \times I \times K$ = 1

$\Rightarrow B = \frac{V}{I \times K} \Rightarrow B = 0,5$ Tesla 1

- Principe de fonctionnement

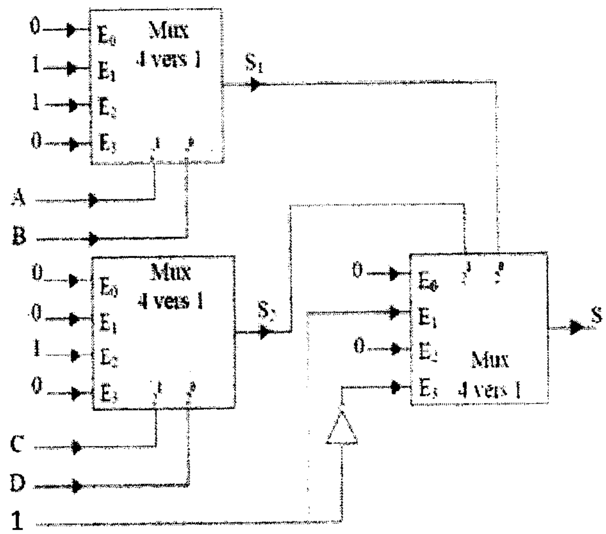
V_+ 0,5 

V_+ 0,5 

Contrôle final: Logique combinatoire et séquentielle

Durée : 1H30

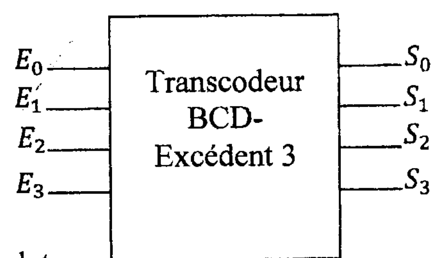
Exercice 1 : Soit le logigramme suivant :



1. Donner les expressions logiques des fonctions S_1, S_2 et S.
2. Réaliser la fonction S obtenue par un Multiplexeur 4vers1 dont les commandes sont A et B, et un multiplexeur 2 vers 1 avec C comme commande (faire apparaitre l'équation qui représente les multiplexeurs).

Exercice 2 : Soit le transcodeur BCD – Excedent3 représenté par la figure suivante :

1. Donner la table de vérité de ce transcodeur.
2. Simplifier par Karnaugh les fonctions de sortie S_0, S_2 et S_3
3. Pour la fonction S_1
   - Donner sa première forme canonique.
   - Donner l'ensemble des impliquants premiers et des impliquants premiers essentiels.
   - Donner sa forme minimale. Est-elle unique ? Justifier.
4. Réaliser le même transcodeur en utilisant des additionneurs complets.

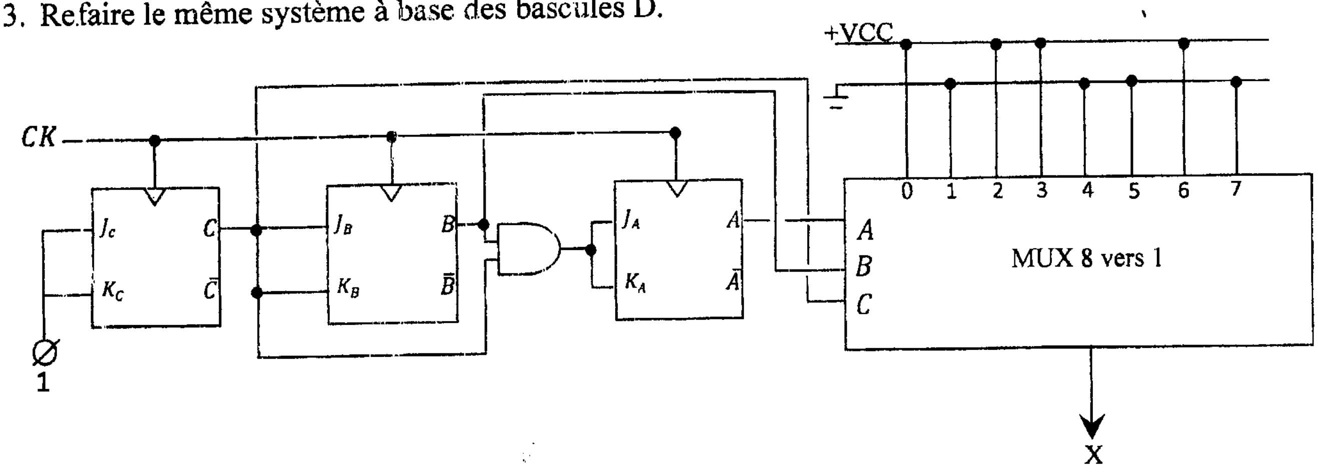


N.B : Code Excedent 3 = Binaire pur + 3 (exemple : 0010 en binaire pur égale 0101 en Excédent 3)

Exercice 3 :

Un multiplexeur peut être utilisé pour générer des formes d'ondes périodiques. Dans le circuit ci-dessous, on utilise un multiplexeur 8 voies dont les lignes de commande sont fournis par un système à base des bascules JK.

1. Tracer dans l'ordre les chronogrammes des sorties A, B, C et X pour 10 Périodes du signal CK, sachant que à $t = 0$, $A = B = C = 0$.
2. Pour chaque période du signal CK donner l'équivalent décimal de la combinaison ABC. Que remarquez-vous? quelle est la période du signal X en fonction de la période de l'horloge CK?
3. Refaire le même système à base des bascules D.



... 2018

Logique Combinatoire et Séquentielle

Corrigé type

Exo 1 : (6pts)

1/ $S_1 = \bar{A}B + A\bar{B} \Rightarrow \boxed{S_1 = A \oplus B}$ (1)

$\boxed{S_2 = C\bar{D}}$ (1)

$S = \overline{S_2}\, S_1 \Rightarrow S = \overline{C\bar{D}} \cdot (\bar{A}B + A\bar{B})$.

(1) $\boxed{S = (\bar{C} + D) \cdot (\bar{A}B + A\bar{B})}$

2/ on a :

$S = (\bar{C}+D)(\bar{A}B + A\bar{B}) = \bar{A}B[\bar{C}+D] + A\bar{B}[\bar{C}+D]$.

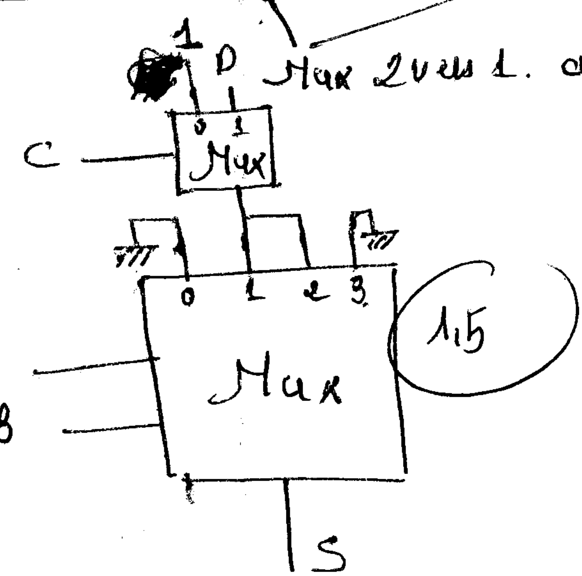
$= \bar{A}B(\bar{C} + D(C+\bar{C})) + A\bar{B}(\bar{C} + D(C+\bar{C}))$

$= \bar{A}B(\bar{C}(1+D) + CD) + A\bar{B}(\bar{C}(1+D) + CD)$

$= \bar{A}B(\bar{C} + CD) + A\bar{B}(\bar{C} + CD)$.

$\boxed{S = \bar{A}\bar{B}(0) + \bar{A}B(\bar{C}+CD) + A\bar{B}(\bar{C}+CD) + AB(0)}$ (1,5)

Mux 2 vers 1. avec C comme commande



Exo2: (7pts)

Nombre BCD ≤ 9.

1/

E_0	E_1	E_2	E_3	S_0	S_1	S_2	S_3
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0

(1,5)

2/

(0,5)

E_2E_3 \ E_0E_1	00	01	11	10
00	0	0	Ø	1
01	0	1	Ø	1
11	0	1	Ø	Ø
10	0	1	Ø	Ø

E_0

E_1E_3

E_1E_2

$$\boxed{S_0 = E_0 + E_1(E_2 + E_3)}$$

(0,5)

E_2E_3 \ E_0E_1	01	01	11	10
00	0	1	Ø	0
01	1	0	Ø	1
11	1	0	Ø	Ø
10	1	0	Ø	Ø

$E_1\overline{E_2}\,\overline{E_3}$

$\overline{E_1}E_3$

$\overline{E_1}E_2$

$$\boxed{S_1 = E_1\overline{E_2}\,\overline{E_3} + \overline{E_1}(E_2 + E_3)}$$

E_2E_3 \ E_0E_1	00	01	11	10
00	1	1	Ø	1
01	0	0	Ø	0
11	1	1	Ø	Ø
10	0	0	Ø	Ø

$\overline{E_2}\,\overline{E_3}$

E_2E_3

(0,5)

E_2E_3 \ E_0E_1	00	01	11	10
00	1	1	Ø	1
01	0	0	Ø	0
11	0	0	Ø	Ø
10	1	1	Ø	Ø

$\overline{E_3}$

(0,5)

la forme Canonique de S_1.

0,5 $S_1 = \bar{E}_0\bar{E}_1\bar{E}_2E_3 + \bar{E}_0\bar{E}_1E_2\bar{E}_3 + \bar{E}_0\bar{E}_1E_2E_3 + \bar{E}_0E_1\bar{E}_2\bar{E}_3 + E_0\bar{E}_1\bar{E}_2E_3$

$I_P = \{\bar{E}_1E_2,\ \bar{E}_1E_3,\ E_1\bar{E}_2\bar{E}_3\}$ 0,5

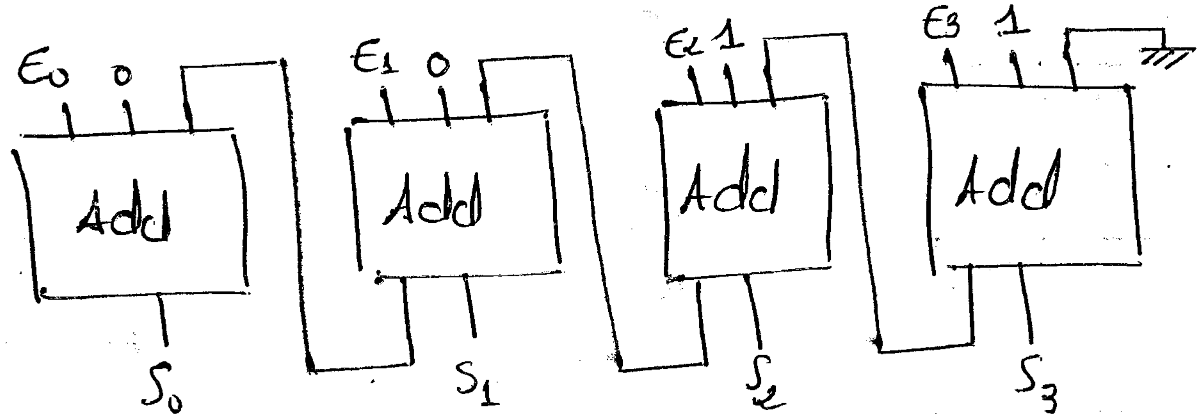
$I_PE = I_P$ 0,5

$F_m = E_1\bar{E}_2\bar{E}_3 + \bar{E}_1E_2 + \bar{E}_1E_3$. 0,25

Elle unique car elle est exprimée seulement avec des I_PE. 0,25

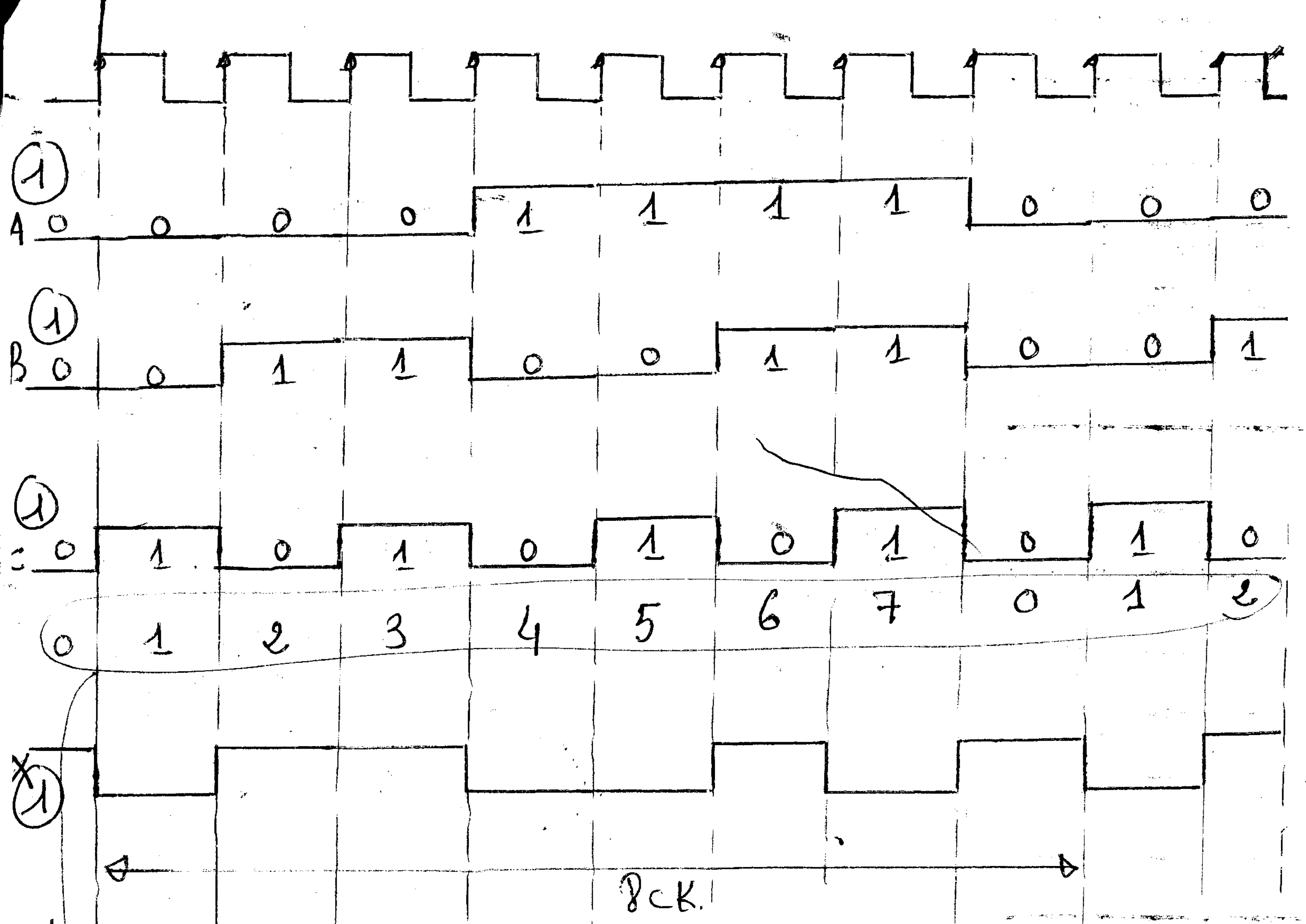
4/

1,5



N°3 : (7pts)

à $t=0$ $A=B=C=0 \Rightarrow X=1$.



2/ (0,5) le système à bascule génère une séquence périodique de "0" à "7"

période du signal X égale 8 CK. (0,5)

3/ pour une bascule JK on a : $\varphi^+ = J\overline{\varphi} + \overline{K}\varphi$ (0,25)

pour la bascule D on a : $\varphi^+ = D$ (0,25)

$$\Rightarrow \left.\begin{aligned} A^+ &= J_A\overline{A} + \overline{K}_A A \\ B^+ &= J_B\overline{B} + \overline{K}_B B \\ C^+ &= J_C\overline{C} + \overline{K}_C C \end{aligned}\right\} (0,25)$$

$$\boxed{A^+ = \bar{A}BC + A\overline{BC}}$$

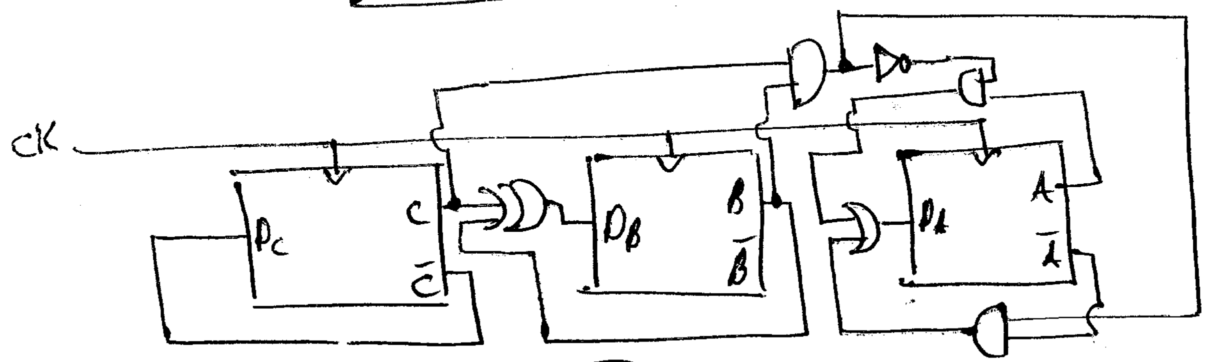
$$\boxed{B^+ = \bar{B}C + B\bar{C} = B \oplus C}$$

$$\boxed{C^+ = \bar{C}}$$

donc :

$$\boxed{\begin{aligned} D_A &= \bar{A}BC + A\overline{BC} \\ D_B &= B \oplus C \\ D_C &= \bar{C} \end{aligned}}$$

0,75



0,5

S4 Génie Biomédicale. U.E : Imagerie Médicale Le 22 Mai 2018

Nom : .... Prénom : .... Groupe : ....

Contrôle du semestre 4, Imagerie Médicale (01h30)

Exercice 1 (10 pts): Dans cet exercice, les questions posées sont des questions à choix multiples (QCM). **Faire un cercle sur les bonnes réponses (A, B, C ...)** :

1- Lors de l'examen IRM, l'aimantation microscopique "μ" se produit par le mouvement:
A : de spin. B: de rotation des protons. C : de précession.

2- La fréquence de Larmor est proportionnelle :
A : au nombre de spins parallèles. B : au nombre de protons. C : à l'intensité du champ magnétique.

3- La différence entre les deux ondes RF 90° et RF 180° est au niveau :
A : de la durée d'application. B : de la fréquence de résonance. C : de l'intensité de Bo.

4- La vitesse de propagation de l'onde ultrasonore dépond :
A : de l'élément piézoélectrique. B : du milieu de propagation. C : de la fréquence.

5- Les rayons X sont des ondes :
A : électromagnétiques. B : radiofréquences. C : mécaniques.

6- Les rayons X sont produits dans des tubes à rayons X, en utilisant :
A : des éléments radioactifs. B: des électrons accélérés. C : des ondes électromagnétiques.

7- La radiologie conventionnelle donne:
A : des images en 2D. B : des images en 3D. C : des images en coupe.

8- Dans la sonde échographique, on trou e des matériaux :
A: piézoélectriques. B : thermoélectrique. C : photosensible.

9- Le théorème de projection de *Radon* est utilisé par :
A : l'IRM. B : la tomodensitométrie. C: le scanner à rayons X.

10- Lors d'une vélocimétrie Doppler : $\Delta F = 2Fe.v/c.\cos\theta$. **Dans cette relation, *c* est la valeur de la vitesse :**
A: des ultrasons dans le corps. B : des ultrasons dans l'air. C : des globules rouges.

11- La Tomodensitométrie utilise :
A : des ondes ultrasonores. B : des ondes radio. C : des rayons X.

12- La deuxième génération de la Tomodensitométrie utilise un système en mode :
A : Stationnaire-Rotation. B : Rotation-Rotation. C : Translation-Rotation.

13- **Le champ tournant B1 est de nature :**
A : électromagnétique. B : radiofréquence. C : magnétique seulement.

14- **Le signal spin écho dépond :**
A : de la densité protonique. B : de la relaxation longitudinale. C : de la relaxation transversale.

15- **La relaxation T1, correspond à l'aimantation :**
A : Mz. B : Mxy. C : Mo.

16- **Le temps TE Correspond à :**
A : au temps séparant la première et la deuxième impulsion 90°.
B : au temps séparant l'impulsion 90° de l'impulsion 180° divisé par 2.
C : à 2 fois le temps séparant l'impulsion 90° de l'impulsion 180°.

17- **Le gel utilisé dans l'échographie, il permet :**
A : une protection du patient. B : de faciliter le mouvement de la sonde. C : une bonne transition des ondes.

18- **L'inhomogénéité de champ B_O influe sur :**
A : La relaxation longitudinale. B : La relaxation transversale. C : le sens de rotation des protons.

19- **Pour un TE court et TR long, le signal RMN est pondéré:**
A : en T1. B : en T2. C : en densité protonique.

20- **Les ultrasons sont générés en utilisant des matériaux :**
A : radioactifs B : piézoélectriques. C : photosensibles.

<u>Exercice 2 (10 pts):</u>

1) Donner le principe de **génération des rayons X**, en expliquant les **deux mécanismes de générations**.

2) Donner avec explication les méthodes utilisées pour l'acquisition du **signal Doppler**.

3) Donner le principe de **RMN**.

4) Donner la description de la **séquence d'écho de spin**, et intérêt.

5) Donner les paramètres caractérisant l'**onde acoustique** et le **milieu** de propagation.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة قسنطينة 1

امتحان نهاية الفصل الثاني

القياسات الكهربائية و الإلكترونية

/24 ماي 2018 / المدة: ساعة و نصف (12h15-10h45)

Exercice 1 :

Donner le nom et le schéma du montage qui :

1.1- Mesure les faibles résistances...(1 pt)

1.2- Donner l'expression de $\frac{\Delta G}{G}$ de ce montage où, G, est la conductance ($G = \frac{1}{R}$ .et $\Delta G = \frac{1}{\Delta R}$)......(1 pt)

Donner le nom et le schéma du montage qui :

1.3- Mesure les fortes résistances...... ....(1 pt)

1.4- Donner l'expression $\frac{\Delta R}{R}$ due à ce montage...(1 pt)

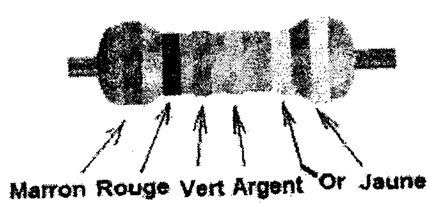
Exercice 2 :

2.1- Déterminer R...(1 pt)

2.2- Calculer ΔR due de la 5ème couleur.............(1 pt)

2.3- Donner le résultat......................................(1 pt)

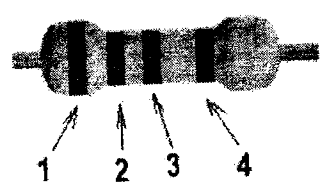
2.4- La 6ème couleur est jaune. Que représente la dernière couleur et c'est quoi son unité de mesure ?...(1 pt)



Exercice 3 :

Après avoir mesuré une résistance on a trouvé les données suivantes : $R = 750\ \Omega$ et $\Delta R = 75\ \Omega$.

Donner le code des 4 couleurs de cette résistance..............chaque couleur......(1 pt)



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة قسنطينة 1 - القياسات الكهربائية و الإلكترونية

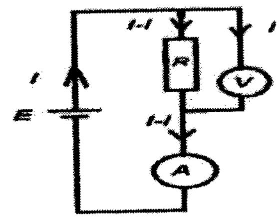
/24 ماي/2018/ (12h15-10h45)

Corrigé du contrôle de fin du 2ème semestre 2017/2018

Exercice 1 :

1.1- Montage aval (0.5pt)

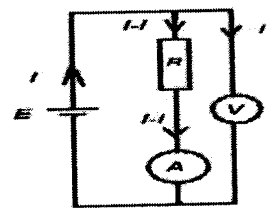
1.1- Le schéma voir figure ci-contre (0.5pt)



1.2- $\frac{\Delta G}{G} = \left[\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}\right]\left(1 + \frac{G_v}{G}\right)$ ....**(1 pt)**

1.3- Montage amont..........................**(0.5pt)**

1.3- Le schéma voir figure ci-contre.......**(0.5pt)**



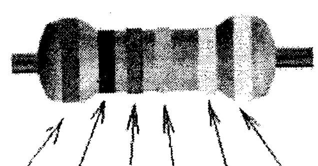
1.4- $\frac{\Delta R}{R} = \left[\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}\right]\left(1 + \frac{R_a}{R}\right)$ ....**(1 pt)**

Exercice 2 :

2.1- $R = 1,25\ \Omega$....................................**(1 pt)**

2.2- $\Delta R = 0,06\ \Omega$....................................**(1 pt)**

2.3- $R = (1,25 \pm 0,06)\ \Omega$ ....**(1 pt)**



2.4- La 6ème couleur représente la variation de *R en fonction de la température T. Le jaune indique 25 ppm (partie par million)*..(1 pt)

Exercice 3 :

R = 750 Ω. Le format de doit être : $R = 75 \times 10^1\ \Omega$

1ère couleur 7 c'est le VIOLET..............................**(1 pt)**

2ème couleur 5 c'est le VERT..................................**(1 pt)**

3ème couleur 3 c'est le MARRON.............................**(1 pt)**

$\frac{\Delta R}{R} = \frac{75}{750} = 0,1$. **Donc,** $\frac{\Delta R}{R} = 0,1 = 10\%$.

4ème couleur 3 c'est l'ARGENT.............................**(1 pt)**

Pr. M. BOUKEZZATA

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة قسنطينة 1 - القياسات الكهربائية و الإلكترونية

(12h15-10h45) /2018/24/ ماي

Corrigé du contrôle de fin du 2ème semestre 2017/2018

Exercice 4 :

R_{xi} (kΩ)	60,5	56,5	51,5	50,5	45,5	42,0	39,5	36,5	09,5
n_i	1	1	2	4	12	2	1	1	1

4.1- $\overline{R_x} = \dfrac{\sum_1^{25} R_i}{25} = \dfrac{60{,}5+56{,}5+2(51{,}5)+4(50{,}5)+12(45{,}5)+2(42{,}0)+39{,}5+36{,}5+9{,}5}{1-1+2+4+12+2+1+1+1} = \dfrac{1137{,}5}{25} = 45.5$

Donc $\overline{R_x} = 45.5\ k\Omega$ ....**(1,0 pt)**

4.2-

$$s^2 = \frac{\sum_1^{25}\left(R_i - \overline{R_x}\right)^2}{N-1} = \frac{225{,}0+121{,}0+72{,}0+100{,}0+24{,}5+36.0+81{,}0+1296{,}0}{24} = \frac{1955{,}5}{24} = 81{,}47916 \cong 81{,}5$$

Donc $s = \sqrt{81{,}5} = 9{,}0$ ....**(1,0 pt)**

4.3- $\Delta R_x = s\dfrac{t_{\alpha,N}}{\sqrt{N}} = 9 \times \dfrac{0{,}83}{5} = 1{,}494 \cong 1{,}5\ k\Omega$..**(1,0 pt)**

4.4- $\dfrac{\Delta R_x}{\overline{R_x}} = \dfrac{1{,}5}{45{,}5} = 0{,}032967 \cong 0{,}03$. **Donc,** $\dfrac{\Delta R_x}{\overline{R_x}} = 3\%$ ....**(0,5 pt)**

4.5- $R_x = \overline{R_x} \pm \Delta R_x = (45.5 \pm 1{,}5)\ k\Omega$..**(0,5 pt)**

Exercice 5 :

5.1- L'équation de mouvement du galvanomètre à cadre mobile : $J\dfrac{d^2\theta}{dt^2} + \left(\dfrac{\Phi_0^2}{r_g + r}\right)\dfrac{d\theta}{dt} + C\theta = \Phi_0.I$ ...**(1 pt)**

4.2- Dans un galvanomètre (G), l'induction magnétique $\vec{B}$ est : Radiale, constante et uniforme...........(1 pt)

5.3- L'ampèremètre possède une résistance (R_a) très faible. Or, si on le place en parallèle il devient un court-circuit. Par contre, le voltmètre possède une résistance (R_v) très forte. Or, si on le place en série il devient un circuit-ouvert...(1 pt)

5.4- La classe C, représente l'incertitude relative exprimée en % (mais on écrit pas, le symbole (%), sur le cadran pour ne pas l'encombrer), et de ce fait, elle représente la valeur minimale de l'erreur relative que l'appareil peut assurer. Donc, l'erreur relative peut être égale à C au cas limite mais elle ne peut jamais être inférieure à C. On ne pas espérer faire mieux que la classe C......................(1 pt)

Université des Frères Mentouri Constantine

Faculté des Sciences de la Technologie

** Examen **

Matière : Conversion de l'énergie **Date :** 29/05/2018

Spécialités : MI + EM **Durée :** 01h :30

Exercice 01: (06 points)

1. Aujourd'hui l'énergie utilisable par l'homme se présente en de multiples formes.

- Quelles sont les différents types de ces formes d'énergie ?

2. Un convertisseur électromécanique effectue une transformation entre l'énergie électrique et l'énergie mécanique.

- Donner les deux régimes de fonctionnement qui peuvent exister ?

- Expliquer la structure technologique des convertisseurs électromécaniques ?

Exercice 02: (06 points)

Sur la plaque signalétique d'un moteur à courant continu à excitation séparée, on relève pour le régime normal les indications suivantes :

1.14 KW	1200 tr/min	
Induit	220 V	6.8 A
Inducteur	220 V	0.26 A

1. Calculer le couple utile nominal en N.m
2. Calculer la puissance absorbée P_a. Déduire son rendement nominal
3. Quelle est la différence entre la machine à courant continu et la machine synchrone ?

Exercice 03 : (08 points)

La cellule photovoltaïque est un capteur absorbant l'énergie lumineuse et la transformant directement en courant électrique. Un panneau solaire photovoltaïque a une puissance crête de 175 W lorsqu'il reçoit une puissance lumineuse $P_L = 1000$ W/m^2. Il est constitué de cellules branchées à la fois en série et en parallèle. Dans chaque module les cellules sont associées en série et les différents modules sont montés en parallèle. La tension aux bornes du panneau vaut 50 V, chaque cellule délivre une tension de 0.5 V et un courant de 500 mA.

1. Citer les trois grands types des cellules selon le type de silicium ?
2. Calculer le nombre de cellules dans ce module
3. Calculer l'intensité du courant débitée par ce panneau ? Déduire le nombre de modules.
4. Déterminer le nombre total de cellules du panneau
5. Chaque cellule est un carré de 3.8 cm de côté.
   5.1 Quelle est la surface totale de ce panneau solaire ?
   5.2 Calculer le rendement énergétique du panneau

* Corrigé type Examen *

Matière : Conversion de l'énergie **Durée** : 01h 30

Spécialités : EM - MI

Solution 01 : (06 points)

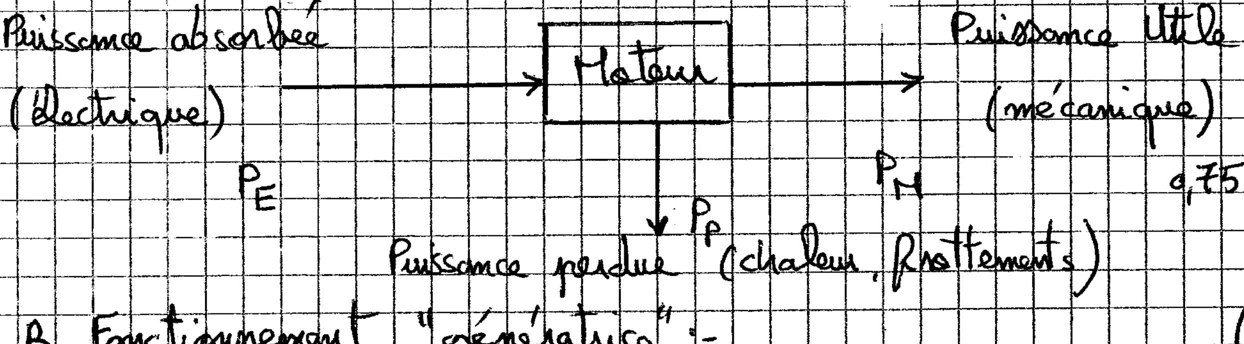
1 - Différents types des formes d'énergie :-

- L'énergie de gravitation. 0,25
- L'énergie Cinétique dont l'énergie éolienne. 0,25
- L'énergie thermique ou calorique 0,25
- L'énergie radiative dont l'énergie solaire. 0,5
- L'énergie chimique dont les énergies fossiles. 0,25
- L'énergie électrique. 0,25
- L'énergie nucléaire. 0,25 (02 points)

2 - Deux régimes de fonctionnement peuvent alors exister :

A - Fonctionnement "moteur" :-

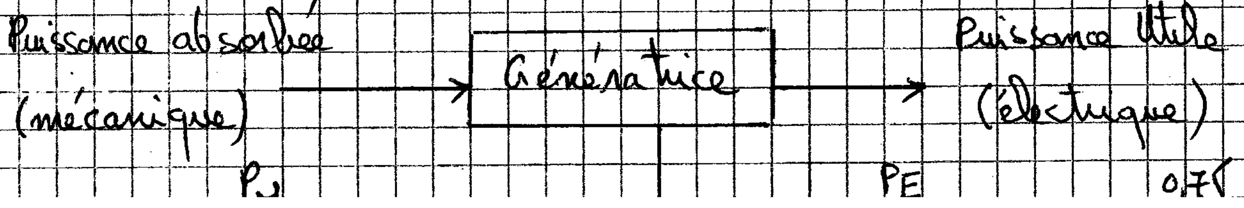
L'énergie électrique est transformée en énergie mécanique :



0,75

B - Fonctionnement "génératrice" :- (1,5 points)

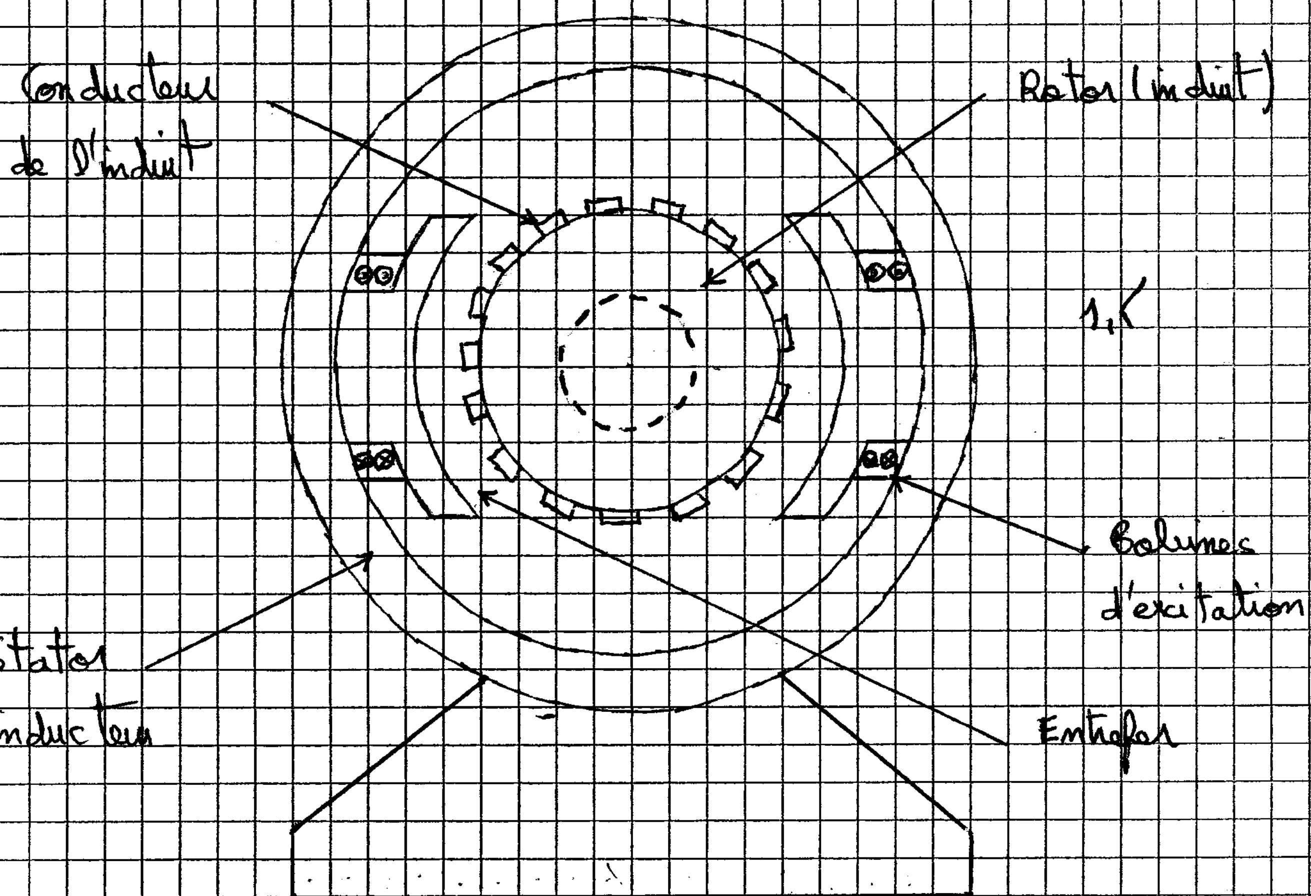
L'énergie mécanique est transformée en énergie électrique :



0,75

_ La structure technologique des convertisseurs électromécaniques :

(2,5 points)



_ La structure de ces convertisseurs comprend toujours un circuit magnétique, le circuit magnétique se compose d'une partie ferromagnétique fixe (stator), une partie ferromagnétique mobile (rotor) et un entrefer. 1

Solution 02 : (06 points)

1 _ Calculer le couple utile nominale en N.m :

$$P_u = C_u \cdot \Omega \Rightarrow C_u = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{1,14 \cdot 10^3}{\frac{1200 \cdot 2\pi}{60}}$$

$$= \frac{1140}{\underset{\text{rad/s}}{125,7}} = 9,06 \text{ N.m}$$

$$\Rightarrow \boxed{C_u = 9,06 \text{ N.m}}$$ (1,5 points)

2 _ Calculer la puissance absorbée P_a :

Puissance absorbée (P_a) = Puissance absorbée par l'induit + Puissance absorbée par l'inducteur

$$= U \cdot I_a + U \cdot I_{ex}$$

$$= 220 \cdot 6,8 + 220 \cdot 0,26 = 1553,2 \text{ W}$$

$$\Rightarrow \boxed{P_a = 1553,2 \text{ W}}$$ 1,5

_ Déduire le rendement nominal :

(2,5 points)

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{1140}{1553,2} = 0,733 = 73,3\ \%$$

$$\Rightarrow \boxed{\eta = 73,3\ \%}$$ 1

3 _ la différence entre la machine à courant continu et la machine synchrone : (2 points)

La machine synchrone est une machine à courant alternatif, le rotor de cette machine tourne à la vitesse de synchronisme le système collecteur - balais

Solution 03 : (08 points)

$P_{cr} = 175\,W$, $P_L = 1000\ W/m^2$, $U_p = 50V$, $U_c = 0,5\,V$, $I_c = 500\,mA$

1 _ Les trois grands types des cellules selon le type de silicium :

_ Cellule au silicium mono-cristallin. 0,5

_ Cellule au silicium poly-cristallin. 0,5 (1,5 points)

_ Cellule au silicium amorphe 0,5

2 _ Calculer le nombre de cellules dans ce module :

_ La tension aux bornes d'un module est la même que celle aux bornes du panneau, puisqu'ils sont branchés en parallèle

$U_m = 50V$ 0,5

D'après la loi d'additivité des tensions et comme il est constitué de n cellules, on a :- (1,5 points)

$U_m = n \times U_c$

$\Rightarrow n = \frac{U_m}{U_c} = \frac{50}{0,5} = 100$ cellules 1

Un module est constitué de 100 cellules associées en série.

3 _ _ Calculer l'intensité du courant débitée par ce panneau :

$P = U \times I \longrightarrow P_{cr} = U_p \times I_p$

$\Rightarrow I_p = \frac{P_{cr}}{U_p} = \frac{175}{50} = 3,5A$ 1

$\boxed{I_p = 3,5A}$

_ Déduire le nombre de modules : (2 points)

Puisque les cellules dans un module sont branchées en série :

$\Rightarrow$ le courant de module I_m = le courant de cellule I_c

et aussi les modules sont branchés en parallèle, on peut appliquer la loi des noeuds :-

1

Filière AUTOMATRIQUE **Constantine, le 28/05/2018**

4ème semestre Socle commun de Sciences et Technologie

Faculté des Sciences de la Technologie

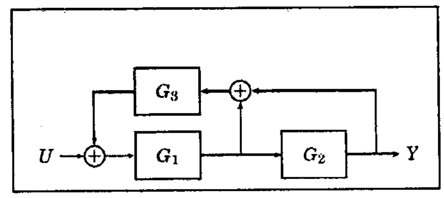
EXAMEN " SYSTEMES ASSERVIS"

Exercice 1: (5 pts) (25 minutes)

(1) Montrer que :

$$\mathcal{L}\left[f\left(\frac{t}{a}\right)\right] = aF(as) \qquad \mathcal{L}\left[\frac{d}{dt}f(t)\right] = sF(s) - f(0)$$

(2) Simplifier le schéma fonctionnel suivant :

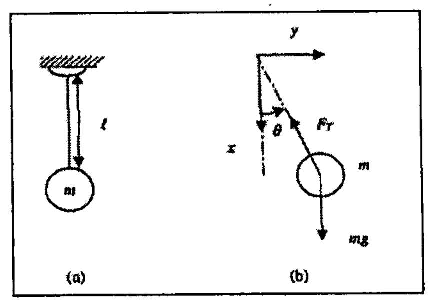


(3) Etudier la stabilité par la table de ROUTH des équations caractéristiques suivantes :

(a): $s^3 + (k+2)\, s^2 + 2k\, s + 10 = 0$; (b): $S^4 + 25\, s^3 + 20\, s + k = 0$; (c): $s^4 + Ks^3 + s^2 + s + 1 = 0$

Exercice 2: (2 pts) (5 minutes)

Trouver le modèle non linéaire du pendule et linéariser-le autour de l'angle verticale bas au sens de Taylor.



Exercice 3: (3 pts) (10 minutes)

La fonction de transfert d'un système dynamique est donnée par :

$G(p) = \frac{1}{p^2+4p+3}$.

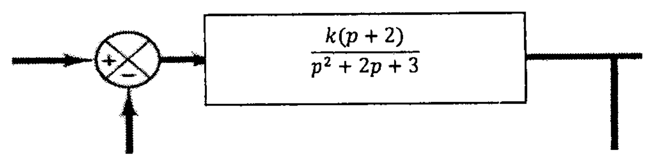
Ce système est-il stable ?

Calculer la valeur initiale et la valeur finale de sa réponse indicielle.

Calculer la valeur initiale et la valeur finale de sa réponse impulsionnelle.

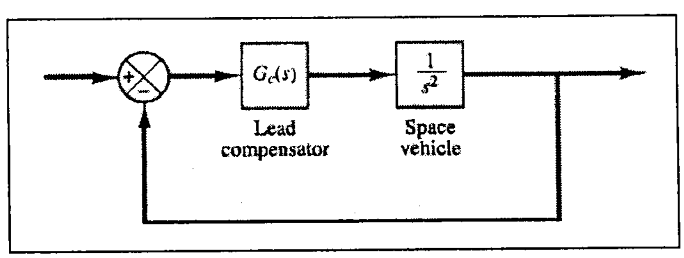
Exercice 4: (5 pts) (20 minutes)

Tracer le lieu des pôles du système de commande suivant:



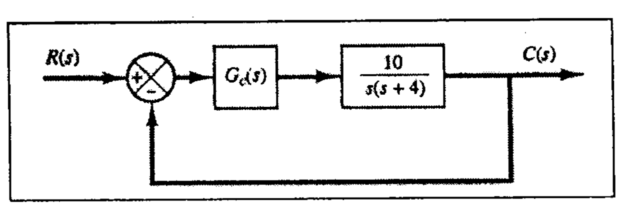
Exercice 5: (2.5 pts) (15 minutes)

Calculer un compensateur à avance de phase pour le système de commande à retour unitaire suivant afin d'assurer un régime transitoire caractérisé par les pôles dominants $s_{1,2}$= 1±j1.



Exercice 6: (2,5pts) (10 minutes)

Calculer un compensateur à retard de phase pour le système suivant afin d'assurer une constante de l'erreur de vitesse K_v=100 sec^{-1} sans modifier l'allure du régime transitoire.



Corrigé type : EXAMEN " SYSTEMES ASSERVIS" du 28 mai 2018

Exercice 1 :

1.1 A) : $\mathcal{L}\left[f\left(\frac{t}{a}\right)\right] = \int_0^{+\infty} f\left(\frac{t}{a}\right) e^{-pt}\,dt = \int_0^{+\infty} f(m)\, e^{-apm}\,.a.dm = a\int f(m)\, e^{-(ap).m}\,dm = a.F(a.p)$

$m = \frac{t}{a} \Rightarrow t = a.m$ (1,5)

B) --

$$\mathcal{L}_+\left[\frac{d}{dt}f(t)\right] = sF(s) - f(0+)$$ (1,5)

For the time interval $0+ \le t \le \infty$, as s approaches infinity, e^{-st} approaches zero. (Note that we must use $\mathcal{L}_+$ rather than $\mathcal{L}_-$ for this condition.) And so

$$\lim_{s\to\infty}\int_{0+}^{\infty}\left[\frac{d}{dt}f(t)\right]e^{-st}\,dt = \lim_{s\to\infty}\left[sF(s) - f(0+)\right] = 0$$

or

$$f(0+) = \lim_{s\to\infty} sF(s)$$

1.2 :--

Introduce the auxiliary variable Z, being the output of G_1

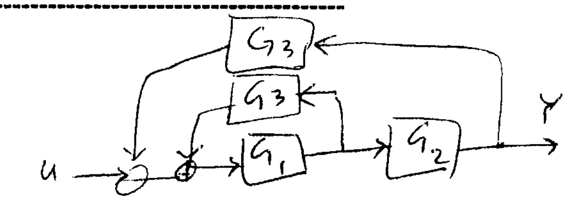
(2)

$$Z = G_1(U + G_3(Z + G_2Z))$$

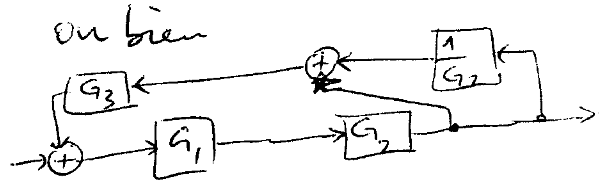
$$Z(1 - G_1G_3 - G_1G_3G_2) = G_1U$$

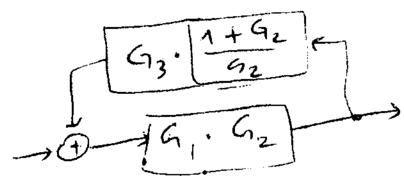
$$Z = \frac{G_1}{1 - G_1G_3 - G_1G_3G_2}U$$

$$Y = \frac{G_2G_1}{1 - G_1G_3 - G_1G_3G_2}U$$



ou bien





1-3 : a)

(c) $s^3 + (K+2)s^2 + 2Ks + 10 = 0$

Routh Tabulation:

s^3	1	$2K$	
s^2	$K+2$	10	$K > -2$
s^1	$\frac{2K^2 + 4K - 10}{K+2}$		$K^2 + 2K - 5 > 0$
s^0	10		

(0,1)

The conditions for stability are: $K > -2$ and $K^2 + 2K - 5 > 0$ or $(K+3.4495)(K-1.4495) > 0$, or $K > 1.4495$. Thus, the condition for stability is $\boxed{K > 1.4495.}$ When $K = 1.4495$ the system is marginally stable. The auxiliary equation is $A(s) = 3.4495\ s^2 + 10 = 0$. The solution is $s^2 = -2.899$. The frequency of oscillation is 1.7026 rad/sec.

1-3 : b) instable (0,1)

1-3 : c) $s^4 + ks^3 + s^2 + s + 1 = 0$ (0,1)

1	1	1	
k	1	0	
$\frac{k-1}{k}$	1		

$\nexists\, k$ pour rendre le syst. stable

inéquation impossible !

Exercice 2: (2 pts) (5 minutes)

$T = MgL\sin\theta_n$

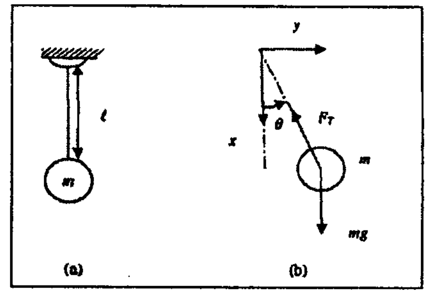
autour de $\theta_0 = 0°$ où $T_0=0$ on a :

$$T - T_0 \cong MgL\left.\frac{\partial \sin\theta}{\partial\theta}\right|_{\theta=\theta_0}(\theta-\theta_0),$$

$\sum \vec{M} = J\vec{\gamma}$ 0,1

$mgl\sin\theta = J\ddot{\theta}$

Terme NL



et modèle linéaire final est donné par:

$$T = MgL(\cos\theta°)(\theta - 0°) = MgL\theta.$$

1

$\Rightarrow m.g.l.\theta = J\ddot{\theta}$ 0,1

Exercice 3: (3 pts) (10 minutes)

$G(p) = \frac{1}{p^2+4p+3}$.

0,1 P1,2= -1 et -3, alors c'est un système stable ! 0,1

Y_ind(t=0)=p* [1/p^2+4p+3]*1/p =0 (p=infini) 0,1

Y_ind(t=infini)= p* [1/p^2+4p+3]*1/p =1/3 (p=0) 0,1

Y_imp(t=0)=p* [1/p^2+4p+3] =0 (p=infini) 0,1

Y_imp(t=infini)= p* [1/p^2+4p+3] =0 (p=0) 0,1

Exercice 4 : lieu des pôles

Les pôles sont : $s = -1 + j\sqrt{2}$, 0,1 $s = -1 + j\sqrt{2}$ 0,1

Angles de départs :

1 $\theta_1 = 180° - \theta_2 + \phi_1 = 180° - 90° + 55° = 145°$ $s = -p_2$ is $-145°$.

1 $\theta_2 = -145°$

Breaking point : $\frac{dK}{ds} = -\frac{(2s+2)(s+2)-(s^2+2s+3)}{(s+2)^2} = 0$ $s = -3.7320$ or $s = \cancel{-0.2680}$ 0,1

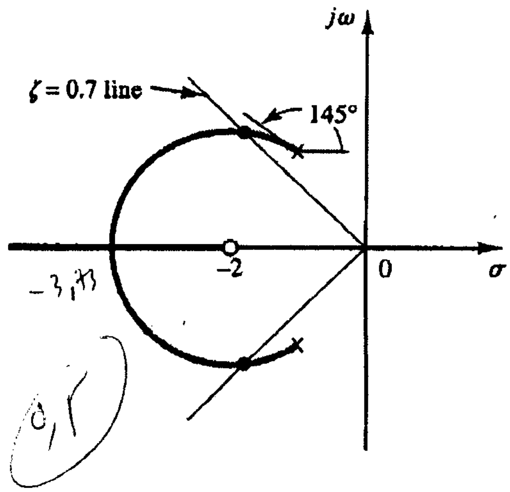
0,1 point d'arrivée : $z = -2$

0,1 angle d'arrivée : π

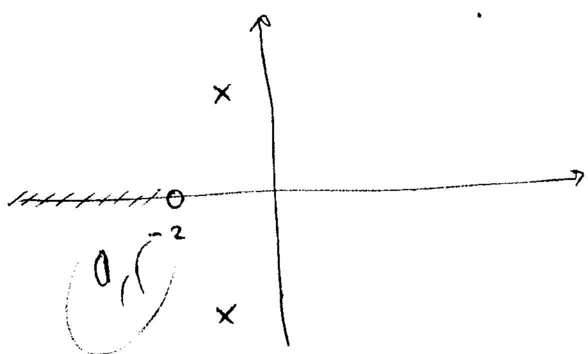
Direction asympt : $m - n = 1$ 0,1

$\delta = \pi$ 0,1

$\sigma = 0$



0,1



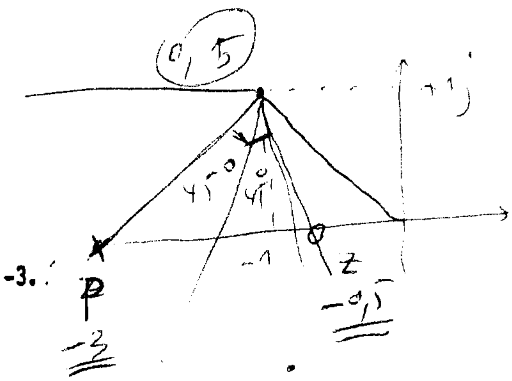
0,1

EXERCICE 5 :

B-7-7. The angle deficiency is

$$180^\circ - 135^\circ - 135^\circ = -90^\circ \quad 1,5$$

A lead compensator can contribute 90°. Let us choose the zero of the lead



compensator at $s = -0.5$. Then, the pole of the compensator must be at $s = -3$.
Thus,

$$G_c(s) = K\,\frac{s+0.5}{s+3} \quad 0,5$$

on formule [0,5]

The gain K can be determined from the magnitude condition.

$$\left| K\,\frac{s+0.5}{s+3}\,\frac{1}{s^2} \right|_{s=-1+j1} = 1$$

or

$$K = \left| \frac{(s+3)\,s^2}{s+0.5} \right|_{s=-1+j1} = 4$$

Hence the lead compensator becomes as follows:

$$G_c(s) = 4\,\frac{s+0.5}{s+3}$$

EXERCICE 6 :

Solution. Assume that the transfer function of the lag compensator is

$$G_c(s) = \hat{K}_c\,\frac{s+\dfrac{1}{T}}{s+\dfrac{1}{\beta T}} \qquad (\beta > 1)$$

Since K_v is specified as 50 $\sec^{-1}$, we have

$$K_v = \lim_{s\to 0} sG_c(s)\,\frac{10}{s(s+4)} = \hat{K}_c\beta 2.5 = 100 \quad 0,5$$

Thus

$$\hat{K}_c\beta = 40 \quad 40 \quad 0,5$$

Now choose $\hat{K}_c = 1$. Then

$$\beta = 40$$

Choose $T = 10$. Then the lag compensator can be given by

$$G_c(s) = \frac{s+0.1}{s+0.0025} \quad 0,5$$

Module : Théorie du Signal Electrotechnique

1- Séries de Fourier

Soit $x(t) = \begin{cases} t & 0 \le t \le 1 \\ 1 & 1 \le t \le 2 \end{cases}$ un signal périodique de période T=2.

a- Tracer $x(t)$ sur 3 périodes

b- Développer en séries de Fourier (a_0, a_n et b_n)

c- Ecrire $x(t)$ sous la forme $x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos\frac{2n\pi t}{T} + b_n \sin\frac{2n\pi t}{T}\right)$, jusqu'à n=3.

2- Transformation de Laplace

a- Soit $X(s) = \frac{s+7}{s^2+2s+5}$ $trouver$ $x(t)$

b- Soit l'équation différentielle suivante :

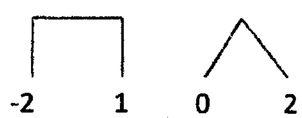
$$y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = e(t)$$

Avec $e(t) = \begin{cases} 1 & 0 \le t \le 2 \\ 0 & t \ge 2 \end{cases}$

Trouver $Y(s)$ $puis$ $y(t)$ si les conditions initiales sont : $y'(0) = 2$ et $y(0) = 0$

3- Convolution graphique

Faire la convolution graphique des 2 signaux suivants :



Les 2 amplitudes sont égales à 1.

Pour chaque cas, il est demandé la condition sur t, les positions correspondantes, l'intégrale et le résultat de l'intégration.

4- Signaux Discrets

Montrer que la transformée de Fourier de

$p(t) = \sum \delta(t - nT)$ est $P(\omega) = \frac{2\pi}{T} \sum \delta(\omega - \frac{2\pi n}{T})$

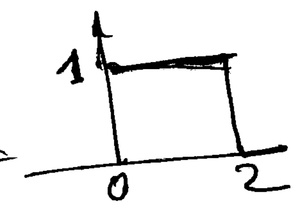
Laplace (7pts) — ELT

1/ $X(s) = \dfrac{s+7}{s^2+2s+5} = \dfrac{s+1+6}{(s+1)^2+4}$

$= \dfrac{s+1}{(s+1)^2+2^2} + 3\times\dfrac{2}{(s+1)^2+2^2}$ 1 pt

$\Rightarrow \quad x(t) = e^{-t}\left[\cos 2t + 3\sin 2t\right]$ 1 pt

2/ $y'' + 5y' + 6y = e(t)$ $\qquad e(t) =$



$y_0 = 0 \;;\; y'_0 = 2$

$s^2 Y(s) - y'_0 + 5sY(s) + 6Y(s) = E(s)$

$E(s) = \dfrac{1}{s} - \dfrac{1}{s}e^{-2s}$

$Y(s) = \dfrac{E(s)+2}{s^2+5s+6} = \dfrac{E(s)+2}{(s+2)(s+3)}$ 2pts

$Y(s) = \dfrac{2s+1}{s(s+2)(s+3)} - \dfrac{e^{-2s}}{s(s+2)(s+3)}$

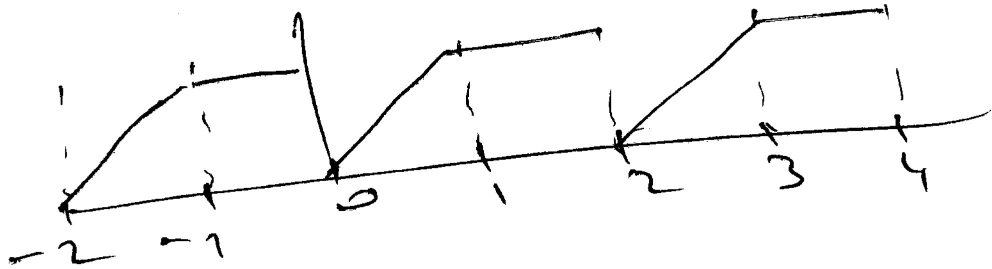
$= \dfrac{1/6}{s} + \dfrac{1/2}{s+2} - \dfrac{2/3}{s+3} - \left[\dfrac{1/6}{s} - \dfrac{1/2}{s+2} + \dfrac{1/3}{s+3}\right]e^{-2s}$

Theorie du Signal
ELT
Corrigé

6 pt

I- Seris de Fourier

1 pt

1/ 

2/ $a_0 = 3/2$ 1 pt

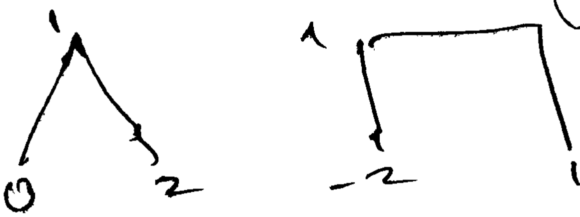
$a_n = \begin{cases} 0 & n \text{ pair} \\ -\dfrac{2}{n^2\pi^2} & n \text{ imp} \end{cases}$ 2 pts

$b_n = -\dfrac{1}{n\pi}$ 1 pt

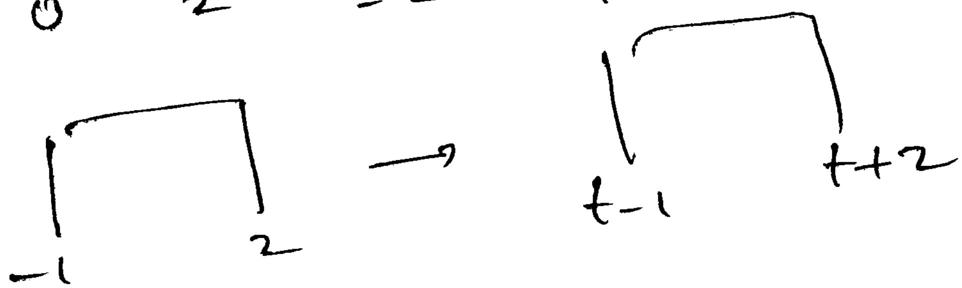
3/ $x(t) = \dfrac{3}{4} - \dfrac{2}{\pi^2}\cos\pi t - \dfrac{1}{\pi}\sin\pi t - \dfrac{1}{2\pi}\sin 2\pi t$

$- \dfrac{2}{9\pi^2}\cos 3\pi t - \dfrac{1}{3\pi}\sin 3\pi t$ 1 pt

Convolution graphique (6 pts)

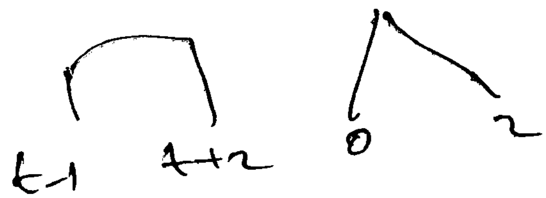


$$\begin{cases} m(t_0) = t_0 \\ d(t_0) = -t_0 + 2 \end{cases}$$ 0.5



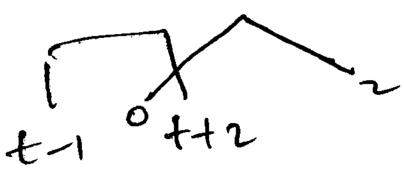
$t < -2$ $\quad y(t) = 0$ 0.25

1/



$-2 < t < -1 \quad y(t) = \int_0^{t+2} m(t_0)\,dt_0$ |

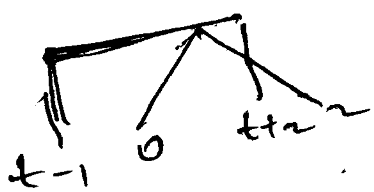
2/



$-1 < t < 0$

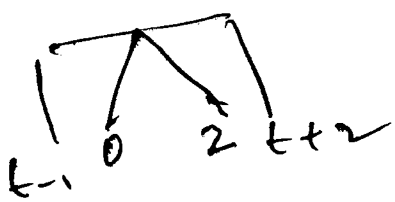
$$y(t) = \int_0^1 m(t_0)\,dt_0 + \int_1^{t+2} d(t_0)\,dt_0$$ |

3/



$$y(t) = \int_0^1 m(t_0)\,dt_0 + \int_1^2 d(t_0)\,dt_0$$ |

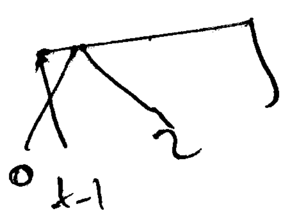
4/



$0 < t < 1$

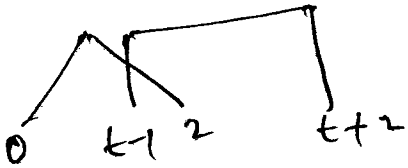
$1 < t < 2 \quad y(t) = \int_{t-1}^1 m(t_0) + \int_1^2 d(t_0)\,dt_0$ | |

5/



$2 < t < 3 \quad y(t) = \int_{t-1}^2 d(t_0)\,dt_0$ |

6/



7/

$t > 3 \quad y(t) = 0$

Faculté des Sciences de la Technologie Dimanche 27 Mai 2018

Université des Frères Mentouri Constantine

2ème Année Licence ST

Module : Théorie du Signal

CONTROLE FINAL

Exercice N°1 :

Soit le signal continu défini par

$$g(x) = e^{-|x|} \qquad x \in R$$

1) Représenter graphiquement ce signal

2) Calculer la transformée de Fourier de ce signal.

Exercice N°2 :

Déterminer la transformée en z ainsi que la région de convergence dans le plan z de la séquence numérique suivante

$$x(n) = \begin{cases} a^n & -1 \leq n \leq 9 \\ 0 & ailleurs \end{cases}$$

Exercice N°3 :

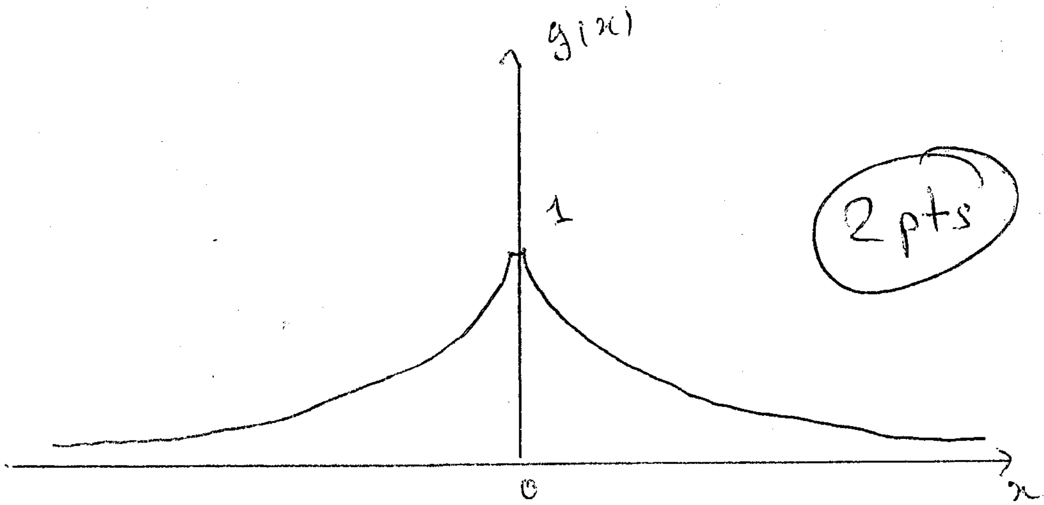
Trouver la séquence numérique dont la transformée en z est donnée par

$$X(z) = \frac{1}{1 - \frac{z^{-1}}{3}} \qquad |z| < \frac{1}{3}$$

Corrigé du contrôle
Théorie du Signal.

Exo 1 :

1)



2 pts

2) $g(x) = e^{-|x|} = \begin{cases} e^{-x} & x \geqslant 0 \\ e^{x} & x < 0 \end{cases}$ 1 pt

$$G(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x)\, e^{-j2\pi f x}\, dx = \int_{-\infty}^{0} e^{x} \cdot e^{-j2\pi f x}\, dx + \int_{0}^{\infty} e^{-x} \cdot e^{-j2\pi f x}\, dx$$

$$= \int_{-\infty}^{0} e^{x(1-j2\pi f)}\, dx + \int_{0}^{\infty} e^{x(-1-j2\pi f)}\, dx$$

$$= \frac{1}{1-j2\pi f} e^{x(1-j2\pi f)} \Big|_{-\infty}^{0} - \frac{1}{1+j2\pi f} e^{-x(1+j2\pi f)} \Big|_{0}^{\infty}$$ 2 pts

$$= \frac{1}{1-j2\pi f}(1-0) - \frac{1}{1+j2\pi f}(0-1) = \frac{1}{1-j2\pi f} + \frac{1}{1+j2\pi f} = \frac{2}{1+4\pi^2 f^2}$$

$$\Rightarrow G(f) = \frac{2}{1+4\pi^2 f^2}$$

2 pts

Exo 2 :

$$x(n) = \begin{cases} a^n & -1 \leq n \leq 9 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)\, z^{-n} = \sum_{n=-1}^{9} x(n) \cdot z^{-n} \quad \text{1 pt}$$

$$= x(-1)\, z + \sum_{n=0}^{9} a^n \cdot z^{-n} = \frac{z}{a} + \sum_{n=0}^{9} \left(\frac{a}{z}\right)^n$$

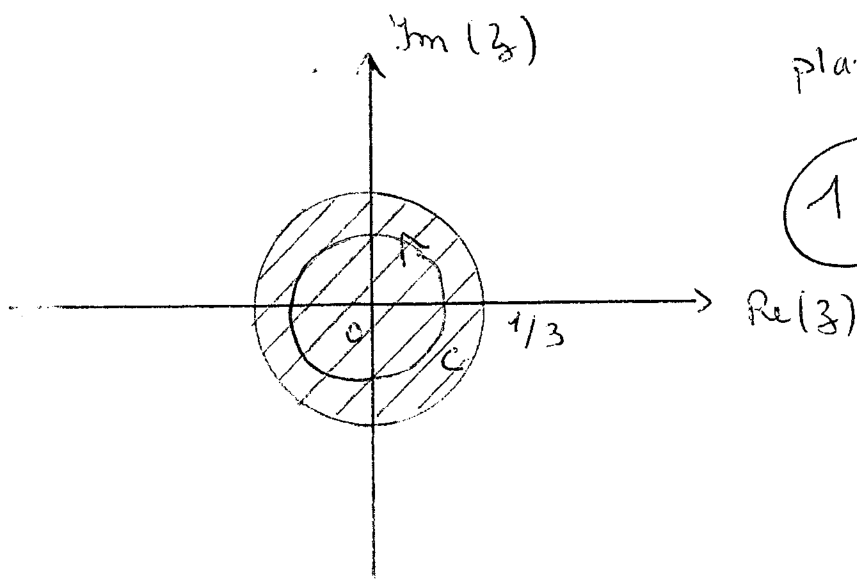
1 pt

$$X(z) = \frac{z}{a} + \frac{1 - \left(\frac{a}{z}\right)^{10}}{1 - \frac{a}{z}} = \frac{z}{a} + \frac{z - \frac{a^{10}}{z^9}}{z - a} \quad \text{2 pts}$$

La région de Convergence comporte tout le plan z sauf 0 et ∞. 2 pts

Exo 3 :

plan z



1 pt

La séquence numérique est donnée par

$$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_C X(z) \cdot z^{n-1} \cdot dz \quad \text{1 pt}$$

contour d'intégration qui encercle

$$x(n) = \frac{1}{2\pi j}\oint_C \frac{1}{1-\frac{1}{3}z^{-1}}\, z^{n-1}\, dz = \frac{1}{2\pi j}\oint_C \frac{z^n}{z-1/3}\, dz$$

Si $n \geq 0$, un seul pole $z = 1/3$ mais à l'exterieur de C. Donc, pas de pôle à l'interieur de C, donc pas de residus.

$\Rightarrow x(n) = 0 \quad n \geq 0$.

1pt

Si $n < 0$

<u>$n = -1$</u>

$$x(n) = \frac{1}{2\pi j}\oint_C \frac{1}{z(z-1/3)}\, dz$$

Deux pôles $z = 0$ et $z = 1/3$, mais un seul pôle à l'interieur de C ($z = 0$)

$\Rightarrow \Psi(z) = \dfrac{1}{z-1/3} \Rightarrow Res\left[X(z)\cdot z^{n-1} \text{ à } z = 0\right] = \Psi(0) = (-3)$

$\Rightarrow x(-1) = -3$

2pts

<u>$n = -2$</u> $\quad x(n) = \dfrac{1}{2\pi j}\oint_C \dfrac{1}{z^2(z-1)}\, dz$

un seul pôle de multiplicité 2 à l'interieur de C $z = 0$

$\Rightarrow \Psi(z) = \dfrac{1}{z-1/3} \Rightarrow Res\left[X(z)\cdot z^{n-1} \text{ à } z = 0\right] = \dfrac{1}{1!}\left.\dfrac{d\Psi(z)}{dz}\right|_{z=0}$

$= \left[(z-1/3)^{-1}\right]' = \left.\dfrac{-1}{(z-1/3)^2}\right|_{z=0} = -9 \Rightarrow x(-2) = -9$

<u>$n = -3$</u> : même calcul et on trouve $x(-3) = -27$

Donc $x(n) = \begin{cases} -(1/3)^n & n < 0 \end{cases}$

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Technologie

2ème Année Licence de Génie Biomédical

Contrôle d'Anatomie et Physiologie

Année 2017/2018

Durée du contrôle :1H30

Nom :..................................	
Prénom :..................................	
Groupe :..................................	

****** De la question 01 jusqu'a 10... Entourez la réponse juste***

1/Le squelette osseux

- est constitué de 205 Os et ce nombre est fixe.
- est constitué de 206 Os et ce nombre est variable.
- est constitué de 206 Os et ce nombre est fixe.
- est constitué de 205 Os est ce nombre est variable.

2/ le squelette axiale est formé par :

- le crane, la colonne vertébrale et la cage thoracique.
- le crane, les membres supérieurs et membres inferieurs.
- la ceinture scapulaire. ceinture pelvienne.
- colonne vertébrale, les membres supérieurs et les membres inferieurs.

3/ Les méninges

- sont au nombre de trois : la dure mère, l'arachnoïde, la pie-mère.
- sont au nombre de deux: la dure mère et le liquide céphalo-rachidien.
- sont au nombre de quatre.
- N'ont aucun rôle dans le système nerveux.

4/les poumons

- sont recouverts par le péricarde.
- sont recouverts par la plèvre.
- sont recouverts par le péritoine
- sont recouverts par les méninges.

5/la vessie

- est un conduit musculo-membraneux, mesure environ 25 cm de long et 5 mm de diametre.
- est formé par la réunion des grands calices.
- est un réservoir musculaire.
- est un conduit qui permet le transport de l'urine vers l'extérieur.

6/ La membrane plasmatique

- est majoritairement composée de protéines entre lesquels des lipides peuvent s'insérer.
- est majoritairement composée de lipides entre lesquels des protéines peuvent s'insérer.
- est majoritairement composée de glucides entre lesquels des lipides peuvent s'insérer.

7/ La membrane plasmatique

- est une mosaïque fluide qui est libre de changer de position.
- Elle est statique.
- est une mosaïque fluide qui n'est pas libre de changer de position.

8/ Le potentiel de repos de la membrane d'un neurone est de

- + 70 mV.
- - 70 mV.
- - 90 mV.

9 /L'ECG = électrocardiogramme est la représentation graphique de

- L'activité électrique du cerveau.
- L'activité électrique de la rétine.
- L'activité électrique du muscle.
- L'activité électrique du cœur.

10/L'ERG = électrorétinogramme est la représentation graphique de

- L'activité électrique du cœur.
- L'activité électrique du cerveau.
- L'activité électrique de la rétine.
- L'activité électrique du muscle.

*** ***De la question 11 à 20 entourez <u>les réponses justes</u>***

11/ Le cœur a

- Une activité mécanique seulement
- Une activité électrique seulement.
- 0.5 Une activité mécanique qui est commandé électriquement
- 0.5 Le nœud sinusal est le pace-makerdu coeur.

12/Le systeme cardio-vasculaire est composé de deux éléments principaux :

- Les poumons
- 0.5 Le cœur
- Les nerfs
- 0.5 Les vaisseaux

13/ Le tissu nodal est constitue de

- 0,33 le nœud de keith et flack.
- 0.33 le faisceau de his le réseau de fibres de Purkinje
- les alvéoles.
- 0.33 le nœud auriculo ventriculaire

14/ Dans les poumons on retrouve

- 02 lobes pour le poumon droit
- 03 lobes pour le poumon droit
- 02 lobes pour le poumon gauche
- 03lobes pour le poumon gauche

15/les ovaires assurent deux fonctions:

- la fabrication d'ovules
- la fabrication de spermatozoïdes
- sécrétion des hormones féminines
- sécrétion des hormones masculines

16/l'estomac

- est une poche en forme de J.
- est une poche en forme de O.
- est un réservoir d'aliments.
- contient des glandes

17/ L'organe de l'audition comprend :

- L'oreille externe
- L'oreille moyenne
- la partie antérieure de l'oreille interne
- le labyrinthe cochléaire.

18/L'ECG enregistre

- Cinq ondes au total.
- Respectivement appelle P, Q, R,S,T.
- L'onde P représente l'activité des oreillettes
- Les trois ondes: Q,R,S représentent l'activité des ventricules.

- 19/Le passage de substance à travers la membrane peut se faire
- Transports passifs (sans dépense d'énergie)
- Transport passifs (avec dépense d'énergie)
- Transport actifs (sans dépense d'énergie)
- Transport actifs (avec dépense d'énergie)

20/ La double couche de lipides est perméable

- Aux molécules liposolubles.
- Aux grosses molécules.
- Aux molécules très petites : CO_2 et O_2
- Des ions k^+ ,CL, Na^+.

BONNE CHANCE

Dr S.F.LABED

ST Télécommunications S4 UEF 2.2.1 Télécommunications Fondamentales

Contrôle Semestriel 2017-2018

Question de cours : (8 points)

:

A – Décrire brièvement les deux méthodes de **démodulation** utilisées en **AM**.

Illustrer votre description par un schéma simple, et éventuellement un graphe clair

Préciser les types de modulation **AM** pour lesquels chacune de ces deux méthodes est applicable

Attention ! On ne demande pas de reproduire le contenu du polycopié sans comprendre. Limitez-vous à présenter avec précision les aspects essentiels des deux méthodes de démodulation.
Toute réponse inutilement surchargée sera pénalisée

B – Expliquer les avantages et les inconvénients de chacune de ces deux méthodes de démodulation.

Exercice 1 : (6 points)

soit la fonction f définie par : $f(x) = cos(2x) - 2cos(x)$

a – trouver la période de $f(x)$ 1,5

b – donner les racines de $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$ 1,5

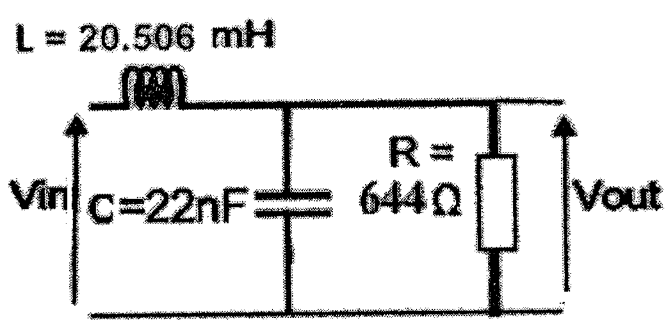
c – donner les valeurs extrêmes de $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$ 1,5

d – tracer le graphe de la fonction $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$. 1,5

le graphe doit être clair et dessiné proprement, une courbe approximative est acceptable

Exercice 2 : (6 points)

A) Expliquer quel est l'ordre du filtre passe-bas représenté sur la figure suivante 1 pt

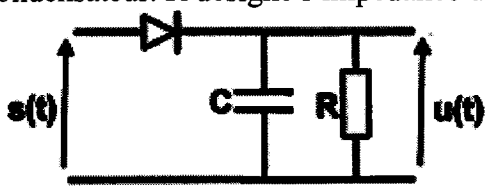


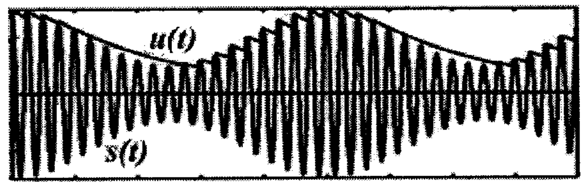
B) Etablir la fonction de transfert $H(\omega)$ et calculer la fréquence de coupure à -3dB f_c

3 pt 2 pt

<u>Question de cours :</u> (8 points)

A – **Détection d'enveloppe :** Cette méthode consiste à restituer l'enveloppe d'un signal $s(t)$ en modulation AM avec porteuse et m < 1, au moyen d'une diode de redressement et d'un condensateur. R désigne l'impédance d'entrée de la suite du circuit de réception.





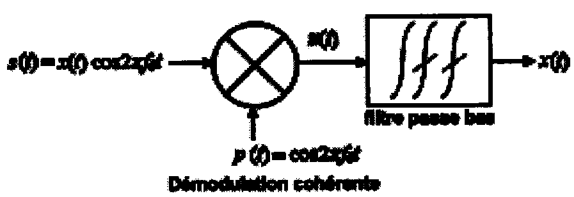
Quand $s(t) > u(t)$ la diode est passante. Le condensateur C se charge, et durant cet intervalle la sortie $u(t)$ va suivre la valeur de $s(t)$.

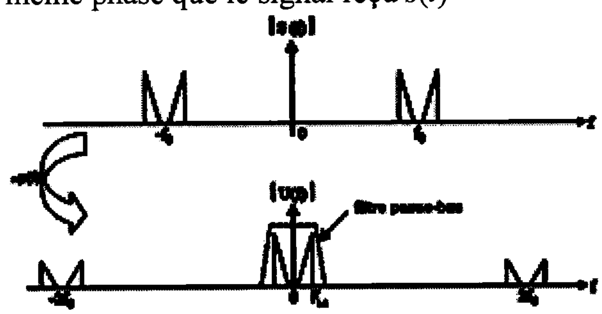
Quand $s(t) < u(t)$, la diode se bloque et $u(t)$ décroit selon la constante de temps RC de décharge du condensateur.

Donc pour $s(t) > 0$, la sortie $u(t)$ du redresseur retrace approximativement l'enveloppe de $s(t)$, c'est-à-dire $x(t)$ à une composante continue A_0 près, qui sera éliminée par un filtre passe-haut. Cette méthode ne permet Fonctionne uniquement en AM avec porteuse et m < 1

La constante de temps doit être optimale dans les limites $1/f_0 << RC << 1/F_M$,

Démodulation cohérente ou synchrone : Cette démodulation peut être utilisée pour toutes les modulations d'amplitude. Elle consiste en un circuit multiplieur en cascade avec un filtre passe-bas. Le signal $p(t)$ doit avoir la même phase que le signal reçu $s(t)$





$$u(t) = \frac{1}{2}x(t)\left(1 + cos(2\pi 2f_0 t)\right)$$

Le signal $u(t)$ a deux composantes spectrales : le spectre du signal $x(t)$ ramené dans sa bande de base, et ce même spectre centré autour de la fréquence image $2f_0$. Il suffit alors de le filtrer par un filtre passe-bas de fréquence de coupure légèrement supérieure à la fréquence F_M pour récupérer le signal modulant $x(t)$ à un facteur multiplicatif près.

B – **Détection d'enveloppe**

Avantage : circuit simple à réaliser,

Inconvénient : Applicable uniquement en AM avec porteuse et $m < 1$

Détection cohérente

Avantage : Applicable à toutes les techniques de modulation d'amplitude,

Inconvénient : Le circuit de multiplication est compliqué. Il est très difficile d'asservir la phase de l'oscillateur local sur celle du signal reçu.

Exercice 1 :

$$f(x) = cos(2x) - 2cos(x)$$

a) La période de $f(x)$

$$T = \frac{2\pi}{ppcm}$$

ppcm ≡ plus petit commun multiple entre les fréquences de f (plus petite fréquence)

$$f(x) = cos(2x) - 2cos(x)$$
$$= \cos(1x)\cos(1x) - \sin(1x)\sin(1x) - 2\cos(1x)$$
$$ppcm\,(1\,;\,1\,;\,1\,;\,1\,;1) = 1$$
$$T = \frac{2\pi}{ppcm} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$$

f est une fonction périodique de période 2π

Vérification :

$$f(x+2\pi) = \cos[2(x+2\pi)] - 2cos(x+2\pi) = cos(2x+4\pi) - 2cos(x+2\pi)$$
$$f(x+2\pi) = cos(2x)cos(4\pi) - sin(2x)sin(4\pi) - 2cos(x)cos(2\pi) - sin(x)sin(2\pi)$$
$$f(x+2\pi) = cos(2x)\times 1 - sin(2x)\times 0 - 2cos(x)\times 1 - sin(x)\times 0$$
$$f(x+2\pi) = cos(2x) - 2cos(x)$$
$$f(x+2\pi) = f(x)$$

b) Les racines de $f(x)$ pour $x \in [0,\pi]$

Les racines sont les valeurs de x où $f(x) = 0$

$$f(x) = cos(2x) - 2cos(x) = cos(x)cos(x) - sin(x)sin(x) - 2cos(x) =$$
$$= \cos^2(x) - \sin^2(x) - 2cos(x) = \cos^2(x) - [1-\cos^2(x)] - 2cos(x) =$$
$$= \cos^2(x) - 1 + \cos^2(x) - 2cos(x) = 2\cos^2(x) - 2cos(x) - 1 = 0$$

Soit $r = cos(x)$. Donc, $2r^2 - 2r - 1 = 0$. Donc, $\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4\times 2\times(-1)$ $= 12 > 0$. Il existe deux racines :

$$\begin{cases} r_1 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \dfrac{-(-2)-\sqrt{12}}{2\times 2} = \dfrac{2-2\sqrt{3}}{2\times 2} = \dfrac{1-\sqrt{3}}{2} = -0.36602540378 \\ \qquad\qquad et \\ r_2 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \dfrac{-(-2)+\sqrt{12}}{2\times 2} = \dfrac{2+2\sqrt{3}}{2\times 2} = \dfrac{1+\sqrt{3}}{2} = 1.36602540378 \end{cases}$$

Pour tout x, $cos\,(x)$ est compris entre -1 et 1 ($-1 \leq cox(x) \leq 1$). Donc,

$$\begin{cases} r_1 = \cos(x) = -0.36602540378\ (acceptable) \\ \qquad et \\ r_2 = \cos(x) = 1.36602540378\ (rejetée) \end{cases}$$

Donc,

$$x = \cos^{-1}(-0.36602540378) + 2\pi k = 1{,}945530759499 \text{ rad} + 2\pi k$$
$$= 0{,}61928167623\pi + 2\pi k$$
$$x \doteq \frac{3\pi}{5} + 2\pi k$$

Dans l'intervalle $0 \leq x \leq \pi$ il existe une seule racine pour k=0 qui est $x \doteq \frac{3\pi}{5} \doteq 1.88$ rad

c) Les valeurs extrêmes pour $x \in [0, \pi]$

Pour trouver les valeurs extrêmes de f, il faut calculer la dérivée de f.

$$f'(x) = [\cos(2x) - 2\cos(x)]' = [\cos(2x)]' - [2\cos(x)]'$$
$$= (-2\,sin(2x)) - 2(-\sin(x)) = -2\,sin(2x) + 2\sin(x)$$
$$= -2[\sin(x)\cos(x) + \cos(x)\sin(x)] + 2\sin(x)$$
$$= -2[2\sin(x)\cos(x)] + 2\sin(x)$$
$$= -4\sin(x)\cos(x) + 2\sin(x)$$
$$= -2\sin(x)\,(2\cos(x) - 1) = 0$$

$$\begin{cases} -2\sin(x) = 0 \\ ou \\ 2\cos(x) - 1 = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin(x) = 0 \\ ou \\ \cos(x) = \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin(x) = \sin(0) \\ ou \\ \cos(x) = \frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \begin{cases} x = 0 + 2\pi k \\ ou \\ x = \pi - 0 + 2\pi k \end{cases} \\ ou \\ \begin{cases} x = \frac{\pi}{3} + 2\pi k \\ ou \\ x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi k \end{cases} \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} x = \pi k \\ ou \\ x = \frac{\pi}{3} + \frac{2}{3}\pi k \end{cases}$$

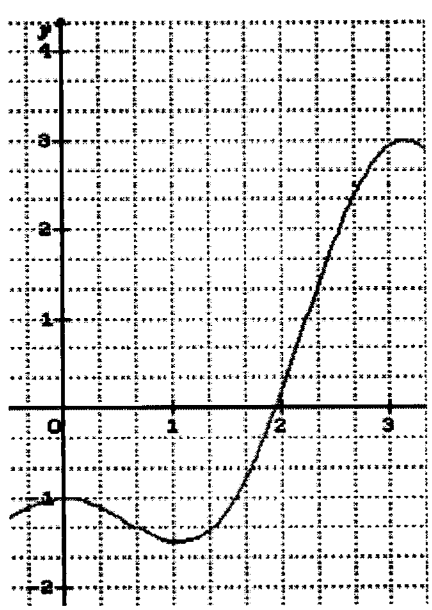
Dans l'intervalle $0 \leq x \leq \pi$

- pour $k = 0 \rightarrow$ x = 0 donc $f(0) = -1$ et $x = \frac{\pi}{3} \simeq 1.04\,rad$ donc $f\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{3}{2}$
- pour $k = 1 \rightarrow$ x = π donc $f(\pi) = 3$

x	0 $\frac{\pi}{3}$ π
$2sinx$	$+$ $\sqrt{3}$ $+$
$1 - 2cosx$	$-$ 0 $+$
$Produit$	$-$ 0 $+$
$f(x)$	-1 ↘ $-\frac{3}{2}$ ↗ 3

Conclusion : f est décroissante sur $[0\,;\,\frac{\pi}{3}]$ et croissante sur $\left]\frac{\pi}{3}\,;\,\pi\right]$

d) Tracé du graphe de la fonction $f(x)$ pour $x \in [0, \pi]$



Exercice 2 : (6 points)

A) Ordre 2

B) Fonction de transfert

$$\frac{1}{1 - LC\omega^2 + j\frac{L}{R}\omega}$$

Gain en amplitude $\left|\frac{1}{1-LC\omega^2+j\frac{L}{R}\omega}\right| = \frac{1}{\sqrt{(1-LC\omega^2)^2+\left(\frac{L}{R}\omega\right)^2}}$

La fréquence de coupure à -3dB est donnée par $\frac{1}{\sqrt{(1-LC\omega^2)^2+\left(\frac{L}{R}\omega\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$(1 - LC\omega^2)^2 + \left(\frac{L}{R}\omega\right)^2 = 2$$

$$1 - 2LC\omega^2 + L^2C^2\omega^4 + \left(\frac{L}{R}\omega\right)^2 = 2$$

$$(LC)^2\omega^4 + \left(\frac{L^2}{R^2} - 2LC\right)\omega^2 - 1 = 0$$

$$(0.020506 \times 22 \cdot 10^{-9})^2\omega^4 + \left(\left(\frac{0.020506}{644}\right)^2 - 2 \times 0.020506 \times 22 \cdot 10^{-9}\right)\omega^2 - 1 = 0$$

$$(0.451132 \cdot 10^{-9})^2\omega^4 + (1.013888 - 0.902264) \cdot 10^{-9}\omega^2 - 1 = 0$$

$$0.203520081424 \cdot 10^{-18}\omega^4 + 0.11162444 \cdot 10^{-9} \cdot \omega^2 - 1 = 0$$

$$\omega = 44264.103$$

et correspond à $f_c \approx 7045$ Hz

Université Frères Mentouri - CONSTANTINE 1

Faculté des Sciences de la Technologie

Le 29 Mai 2018.

Durée : **1 H 30 min**

ST2 ELN

<u>Contrôle</u> : Technologie des Composants Electroniques

<u>Exercice 1</u> (6 points)

1- La tension qu'on peut soumettre à une résistance de 3,3 KΩ prévue pour dissiper une puissance maximale de 0,5 W sans danger est : $P_{max} = \frac{U_{max}}{R} \Rightarrow U_{max} = \sqrt{R\,P_{max}} = \sqrt{0,5 \times 3,3.10^3} = 40,6\ \text{V}$ 1,0

L'intensité maximale Imax qu'on peut faire passer dans une résistance de 3,3 KΩ – 0,5 W, sans risque de l'endommager est : $P_{max} = U_{max} \times I_{max} = R \times I_{max}^2 \Rightarrow I_{max} = \sqrt{\frac{P_{max}}{R}} = \sqrt{\frac{0,5}{3,3 \times 10^3}} = 12,3\ \text{mA}$ 1,0

2- Les deux résistances 0,25 W de valeurs 390 Ω et 1,8 KΩ qui sont soumises en parallèle :

a) La résistance qui dissipe la puissance la plus élevée :

- Pour $R_1 = 390\ \Omega$ => $P_1 = V^2 / R_1$
- Pour $R_2 = 1,8\ \text{K}\Omega$ => $P_2 = V^2 / R_2$

$\Big\}$ Alors : $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{1800}{390} = 4,61$ 0,5

Alors, $P_1 = 4,61\ P_2$ et donc $P_1 > P_2$.

C'est la résistance R_1 = 390 Ω qui dissipe la puissance la plus élevée. 0,5

b) La tension maximale que l'on peut appliquer à l'ensemble des résistances :

- Pour $R_1 = 390\ \Omega$ => $V_{max} = (P_{max} . R_1)^{1/2} = (0,25 . 390)^{1/2} = \mathbf{9,87\ V}$ 0,5
- Pour $R_2 = 1,8\ \text{K}\Omega$ => $V_{max} = (P_{max} . R_2)^{1/2} = (0,25 . 1800)^{1/2} = \mathbf{21,21\ V}$ 0,5

Donc, **la tension maximale que l'on peut appliquer pour les deux résistances est la tension 9,87 V.**

3- Les couleurs de marquage d'une résistance de 27 kΩ à une tolérance de ± 5% sont :

(1) Rouge, (2) Violet, (3) Orange, (4) Or 0,5

4- Les valeurs normalisées de la série E12 pour les résistances 230 Ω et 260 Ω :

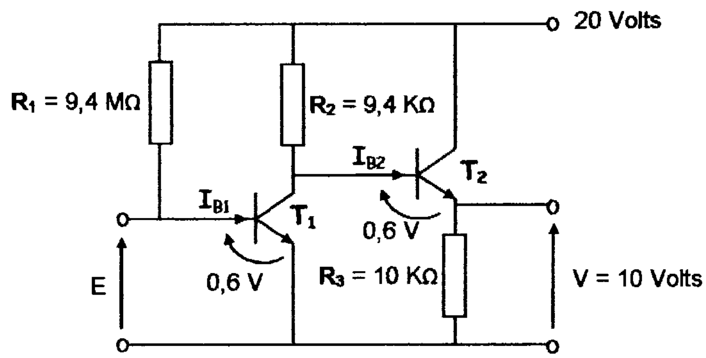
<u>La série E12 comporte les valeurs</u> : 100 : 120 : 150 : 180 : 220 : 270 : 330 : 390 : 470 : 560 : 680 : 820 0,5

Les valeurs normalisées des deux résistances sont : 230Ω → **220Ω** 0,5 et 650Ω → **680Ω** 0,5

<u>Exercice 2</u> (5 points)

1- Soit le montage montré dans le schéma ci-dessous. Calculer les courants : I_{R1}, I_{R2}, I_{R3}, I_{B1} et I_{B2}.

On donne : $\beta_1 = \beta_2 = 100$.



Ampli de courant

I_{R3} = 10 Volts / 10 kΩ = **1 mA** 0,5

I_{R2} = (20 – 10,6) Volts / 9,4 kΩ = **1 mA** 0,5

I_{R1} = (20 – 0,6) Volts / 9,4 MΩ ≅ **2 μA** 0,5

$I_{B1} = I_{R1} \rightarrow I_{B1} \cong$ **2 μA** 0,5

$I_{B2} \approx I_{R3} / \beta$ = 1 mA / 100 = **10 μA** 0,5

2- L'expression de V_S du montage de la figure suivante en fonction de R_1, R_2 et V_e :

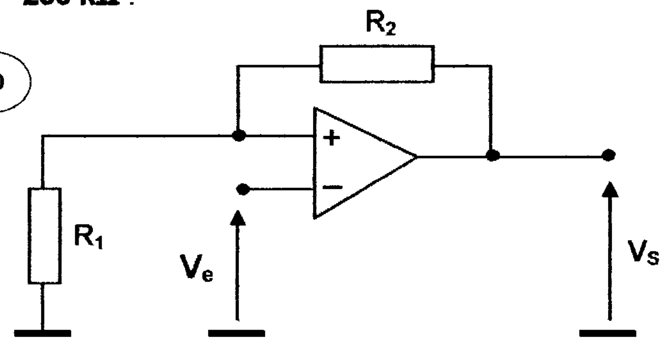
$$V_e = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_S \quad \Rightarrow \quad V_S = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_e$$ 1,0

La valeur de V_s en fonction de V_e pour **R_1 = 10 kΩ** et **R_2 = 200 kΩ** :

$$V_S = 1 + \frac{200 \times 10^3}{10 \times 10^3} V_S \quad \Rightarrow \quad V_S = 21\ V_e$$ 1,0

Exemple de référence pour l'AOP : LM741, µA 741,...

0,5



Questions de cours (9 points)

1- Les différents types de condensateurs sont :

- Condensateurs électrolytiques ou chimiques
- Condensateurs céramiques 1,0
- Condensateurs au tantale
- Condensateurs à film plastique

La différence entre eux :

- Certains condensateurs sont polarisés, du fait de leur technologie, et certains ne sont pas polarisés.
- Certains condensateurs ont une tension de service élevée et certains une tension faible. 1,0
- Certains condensateurs sont utilisés en hautes fréquences et certains en basses fréquences,
- Certains condensateurs sont d'excellentes qualités,...etc.

2- Les différents types de diodes sont :

- Diodes de redressement
- Diodes stabilisatrices ou diodes Zéner 1,0
- Diodes à capacité variable
- Diodes électroluminescentes et photodiodes

Les principaux paramètres de choix d'une diode sont :

- le courant maximal en direct,
- la tension maximale en inverse, 1,0
- la rapidité de fonctionnement.

3- Les avantages et les inconvénients des transistors bipolaires et des transistors à effet de champ :

- Transistors bipolaires : commandé en courant, rapides, consommation d'énergie élevée. 1,0
- Transistors à effet de champ : commandé en tension, moins rapides, faible consommation d'énergie. 1,0

4- Pourquoi on utilise parfois les dissipateurs thermiques ?

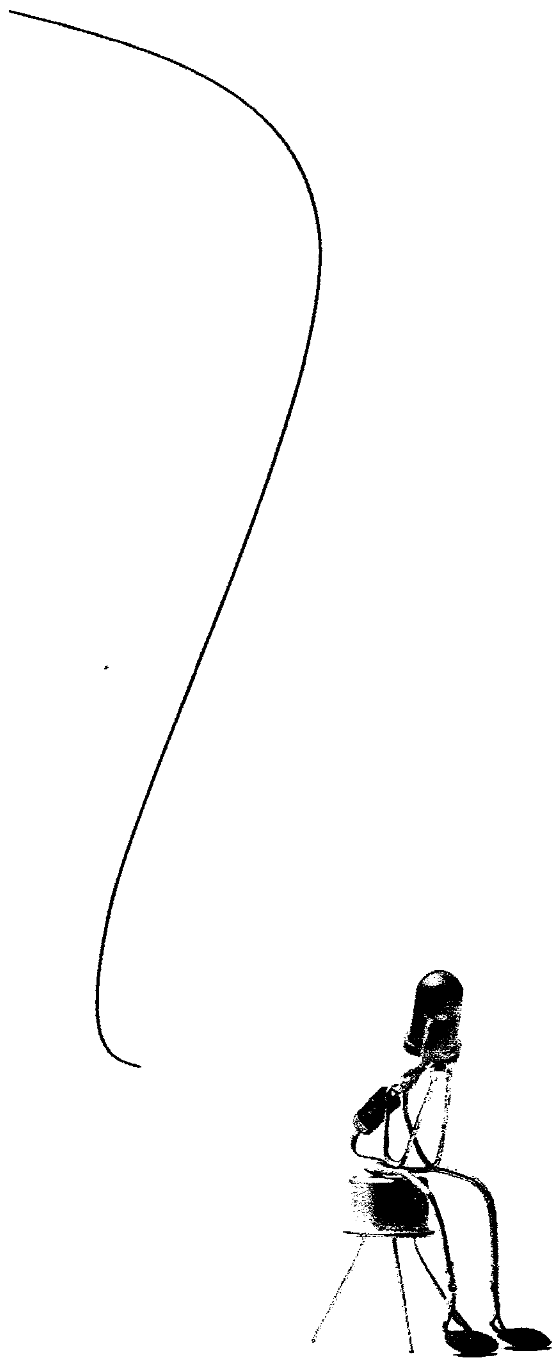
Dès qu'un composant est traversé par un courant électrique, il a tendance à produire de la chaleur (pertes par effet Joule). Dans des cas, la chaleur est évacuée seule à l'air ambiant, mais dans d'autres cas la chaleur est produite plus vite, et le composant chauffe de plus en plus jusqu'à arriver à sa destruction. On utilise donc les dissipateurs thermiques pour aider le composant à évacuer la chaleur plus vite et éviter la destruction des composants. 1,0

Pour quel type de composants électroniques on utilise souvent les dissipateurs thermiques ?

Les composants électroniques où on utilise souvent les dissipateurs thermiques sont les composants de puissances élevées. 0,5

5- Quelles sont les avantages et les inconvénients des circuits logiques TTL et des circuits logiques COMS ?

- Les circuits TTL sont assez rapides, mais consomment beaucoup d'énergie.
- Les circuits CMOS sont moins rapides et consomment peu d'énergie. 1,5



Bonne chance, Dr. S. ABADLI.

Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Technologie
ST2 - A-EM/MI

Le 28/05/2018

Contrôle de l'Hydraulique et Pneumatique

(Durée 1h30min)

Exercice 1: La différence de pression p_B-p_A=20kPa. Déterminer la densité du fluide manométrique sachant que la densité du fluide A est d_A=1.2 et la masse volumique du fluide B est 1500kg/m^3. (Recopier la figure 1.)

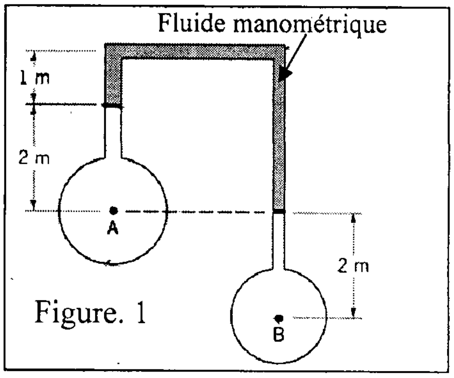


Figure. 1

Exercice 2 : Une conduite de diamètre D=20cm et une longueur de 5km véhicule de l'eau.

1-Exprimer la perte de charge totale en fonction du débit volumique si le coefficient de frottement est $\lambda = 0.02$

2-La pompe délivre une charge de 75m à l'eau de viscosité 10^{-3} kg/ms. Déterminer sa puissance.

3-Déterminer le régime d'écoulement.

Exercice 3: Une pompe de cylindrée Cyl=6l/tr tourne à 1000 tr/min. Son rendement volumique est η_{vp}=85%. Elle produit une pression de 5bar et alimente un vérin suivant le circuit hydraulique de la figure 3. Le vérin parcoure une course C=60cm pendant le temps t=3s. Son rendement η_{ver}=86%.

1- Nommer les différents organes du circuit.

2- Calculer la puissance fournie à la pompe si son rendement global est 80%.

3- Quel est le diamètre du vérin?

4- Calculer la force fournie par le vérin et déduire les forces de frottement.

التمرين 1: الفرق في الضغط p_B-p_A=20kPa. احسب كثافة السائل المانومتري علما أن كثافة المائع A هي d_A=1.2 و الكتلة الحجمية للمائع B هي 1500kg/m^3 (اعد رسم الشكل 1)

التمرين 2: أنبوب. قطره D=20cm و طوله 5km ينقل الماء (شكل 2)

1-عبر عن ضياع الحمولة الكلي بدلالة التدفق الحجمي إذا كان معامل الاحتكاك $\lambda = 0.02$

2-المضخة تزود الماء ذو لزوجة 10^{-3} kg/ms بحمولة 75m. احسب استطاعتها.

3-عين نوعية السيلان

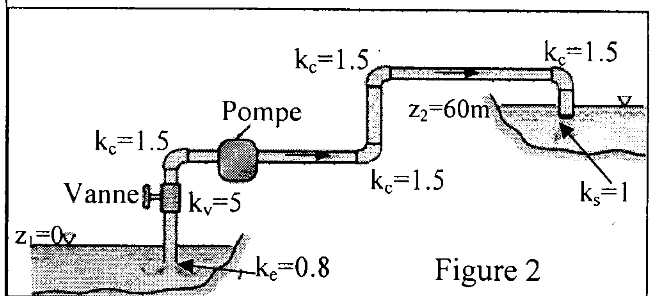


Figure 2

التمرين 3: مضخة سعتها Cyl=6l/tr تدور 1000 tr/min. مردودها الحجمي هو η_{vp}=85%. تنتج ضغط 5bar و تزود رافعة حسب الدارة الهيدروليكية الموضحة في الشكل 3. الرافعة تقطع مسافة C=60cm خلال الزمن t=3s و مردودها η_{ver}=86%.

1- سم مختلف أعضاء الدارة.

2-احسب الاستطاعة المقدمة للمضخة إذا كان مردودها الشامل 80%.

3-ما هو قطر الرافعة

4-احسب القوة التي تقدمها الرافعة و استنتج قوى الاحتكاك.

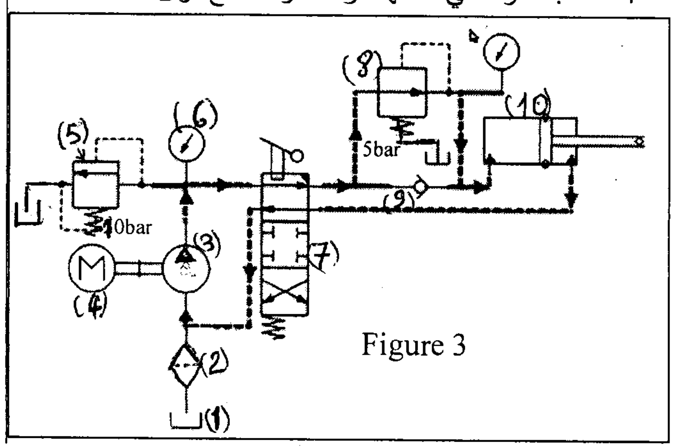


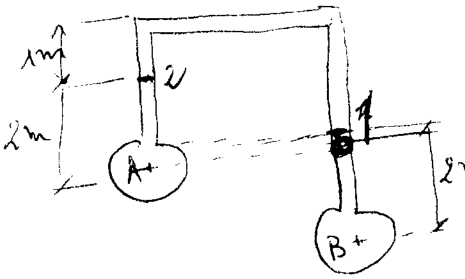
Figure 3

Bon courage

Corrigé du Controle de l'hydraulique et Pneumatique

2017-2018

Exercice 1 : Déterminer la densité du fluide manométrique. (4 pts)



0,25

On applique l'éq. de l'hydrostatique entre B et A :

$P_B - P_1 = \rho_B g (z_1 - z_B)$ 0,5

$+ \quad P_1 - P_2 = \rho_M g (z_2 - z_1)$ 0,5

$P_2 - P_A = \rho_A g (z_A - z_2)$. 0,5

Par sommation on trouve :

$P_B - P_A = \rho_B g (z_1 - z_B) + \rho_M g (z_2 - z_1) + \rho_A g (z_A - z_2)$ 0,25

$\rho_B = 1500 \text{ kg/m}^3$

$\rho_A = \rho_{eau} \cdot d_A = 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 1,2 = 1200 \text{ kg/m}^3$ 0,25

$\frac{P_B - P_A}{g} = 1500\,(2m) + \rho_M (2m) + 1200\,(-2m)$ 0,25 0,25 0,25

$\frac{\frac{20\cdot10^3}{9,81} - 1500(2m) + 1200(2m)}{2m} = \rho_M$ 0,25

$\rho_M = 719,36 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow d_M = \frac{\rho_M}{\rho_e} = \frac{719,36}{10^3}$

Exercice 2 : (5)

1. Exprimer la perte de charge totale en fonction du débit volumique :

$\Delta H_{tot} = \sum \Delta H_L + \sum \Delta H_S$ 0,5

$\sum \Delta H_L = \lambda \cdot \frac{U^2}{2g} \cdot \frac{L}{D}$ 0,5

$U = \frac{4Q}{\pi D^2} \Rightarrow$ 0,5

$\sum \Delta H_L = \lambda \cdot \frac{L}{D} \frac{16 Q^2}{2g \pi^2 D^4} = \frac{16\lambda}{\pi^2} \frac{L}{D^5} \frac{1}{2g} Q^2$

$\sum \Delta H_L = 16 \frac{(0,02)}{\pi^2} \frac{5\cdot10^3 (m)}{(0,2m)^5} \cdot \frac{1}{2 \cdot 9,81 (\frac{m}{s^2})} Q^2$

$\boxed{\Delta H_L = 25,82 \cdot 10^3 Q^2}$

$\sum \Delta H_S = (k_e + k_v + 4k_c + k_e) \frac{U^2}{2g}$ 0,5

$= (k_e + k_v + 4k_c + k_s) \frac{16 Q^2}{\pi^2 D^4} \cdot \frac{1}{2g}$

$= (0,8 + 5 + 4(1,5) + 1) \cdot \frac{16}{\pi^2 (0,2)^4} \cdot \frac{1}{2 \cdot 9,81} Q^2$

$\boxed{\sum \Delta H_S = 661\, Q^2}$

donc $\Delta H_{tot} = (25,8\cdot10^3 + 661) Q^2$

$\boxed{\Delta H_{tot} \approx 26482\, Q^2}$ 1

2- Déterminer la puissance de la pom

On applique l'éq de Bernoulli entre

$\frac{U_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\rho g} + z_1 + h_p = \frac{U_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} + z_2 + \Delta$ 0,5

$U_1 = U_2 = 0$ (grande surface) 0,5

0,5

$P_1 = P_2 = P_{atm}$

$z_1 = 0, \; z_2 = 60m$ 0,25

$h_p = 75m$.

donc : $z_1 - z_2 + h_p = \Delta H_{tot}$.

$$Q = \sqrt{\frac{75m + 0 - 60}{26\,482}} = \boxed{0{,}0238\ \frac{m^3}{s} = Q}$$ 0,25

La puissance P_p :

$$P_p = \rho g h_p . Q$$ (0,5)

$$= 10^3 \left(\frac{kg}{m^3}\right) . 9{,}81 \left(\frac{N}{kg}\right) . 75 (m) . 0{,}0238 \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$\boxed{P_p = 17{,}51 . 10^3\ \text{watt} = 17{,}5\ \text{kwatt}}$$ 0,5

3. Déterminer le régime d'écoulement :

$$Re = \rho . \frac{U . D}{\mu}$$ 0,5

$$U = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

$$\therefore \boxed{Re = \frac{\rho}{\mu} . \frac{4Q}{\pi . D}}$$

$$Re = \frac{10^3 (kg/m^3)}{10^3 (kg/ms)} . \frac{4}{\pi} \frac{0{,}0238 \left(\frac{m^3}{s}\right)}{(0{,}2 m)}$$

0,25

$Re \approx 0{,}152 . 10^6 > 2300$ donc le régime est turbulent. 0,5

Exercice 3

1. Nommer les différents organes du cir

1 : réservoir ; 2 : filtre ; 3 : pompe à un sens de rotation à débit fixe ; 0,25

4 : moteur ; 5 : limiteur de pression ;

6 : manomètre ; 7 : distributeur 4/3 ; 0,125

8 : régulateur de débit ; 9 : clapet anti retour ; 10 : vérin double effet. 0,125 0,125 0,125

2 - Calculer la puissance fournie à la pompe : P_M

on a : $\eta_g = \frac{P_H}{P_M} \Rightarrow P_M = \frac{P_H}{\eta_g}$. 0,5

$$P_H = \Delta p . Q_H$$ 0,5

$\Delta p = 5 . 10^5\ Pa$. 0,5

$Q_H = Cyl . N = 6 . 10^{-3} (m^3/tr) . \frac{1000}{60} \frac{tr}{s}$

$Q_H = 0{,}1\ m^3/s$ 0,25

$\therefore P_H = 5 . 10^5 . 0{,}1 = \boxed{50 . 10^3\ \text{watt} = 50\ k = P_H}$ 0,25

Donc $\boxed{P_M = \frac{50}{0{,}80} = 62{,}5\ \text{kwatt}}$ 0,25

3 - Le diamètre du vérin : D :

on a : $Q_V = V . \frac{\pi D^2}{4} = Q$ réel pompe 0,25

or : $\frac{Q_{r pompe}}{Q_{théor}} = \eta_{V pompe} \Rightarrow$ 0,5

$$Q_V = Q_{r pom} = \eta_{V pompe} . Q_{th}$$

$= 0{,}85 . 0{,}1\ \frac{m^3}{s} = \boxed{0{,}085\ \frac{m^3}{s} = Q_r}$

vitesse du vérin :

$V = \frac{C}{t} = \frac{0{,}6\ m}{3{,}4} = 0{,}2\ m/s$ 0,25 0,25

$\boxed{D_{verin} = 0{,}7356\ m.}$ 0,25

4. Calculer la force fournie par le vérin Fr

$$F_{Th} = P.\frac{\pi D_v^2}{4}$$ 0,25

$$= 5.10^5 (Pa). \pi . \frac{(0{,}7356)^2 m^2}{4}$$

$\boxed{F_{Th} = 2{,}12.10^5\ N}$ 0,25

La force réellement fournie est : Fr où :

$$\eta_{ver} = \frac{Fr}{F_{Th}}$$ 0,25 $Fr = \eta_{ver}\ F_{Th}.$

$$= 0{,}86 \cdot 2{,}12.10^5$$

$\boxed{Fr = 1{,}82.10^5 N}$ 0,25

- Déduire les forces de frottement : F_{fr}.

$F_{réel} = F_{Th} - F_{fr} \Rightarrow F_{fr} = F_{\cancel{Th}} - F_{réel}$ 0,25

donc $F_{fr} = (2{,}12 - 1{,}82).10^5\ N$

$\boxed{F_{fr} = 0{,}2968.10^5\ N}$ 0,25

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique UNIVERSITE CONSTANTINE 1 FACULTE DE TECHNOLOGIE DEPARTEMENT ST

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

Exercice 01 : (04 pts)

La puissance installée dans une centrale nucléaire est de cinq groupes de 800 MW ; Sachant que ces groupes fonctionnent à plein temps.

1) Pendant combien d'heure ces groupes fonctionnent-il dans l'année. (02 pts)

Nombre d'heure de fonctionnement durant l'année : 24h*365j=8760h

2) Sachant que le rendement de chaque groupe est η=0.9. Calculer la puissance électrique produite dans la centrale (02 pts)

P = 5*800*0.9= 3600MW

Exercice 02 : (06 pts)

Une chute d'eau de débit 200 m^3/s fait tourner une turbine hydraulique de 200MW.

1) Déterminer la hauteur de la chute dans cette centrale (g=10N/kg, ρ=1000 Kg/m^3). (02 pts)

$$h = \frac{P}{\rho \times g \times Q} = \frac{200 \times 10^6}{1000 \times 10 \times 200} = 100\,\mathrm{m}$$

2) Calculer l'énergie fournie par la chute en une année sachant qu'elle fonctionne à 80% du temps. (02 pts)

$$\mathrm{W} = 0.8 \times P * t = 0.8 \times 200 \times 24 \times 365 = 1401600\,MWh \quad \text{ou}$$

$$\mathrm{W} = 0.8 \times P * t = 0.8 \times 200 \times 10^6 \times 24 \times 365 \times 3600 = 5045760\,GJ$$

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

$$\mathrm{P_t} = P \times \eta = 200 * 0.8 = 160\mathrm{MW}$$

Exercice 03 : Cochez la ou les bonnes réponses (10 pts)

1) Dans une centrale nucléaire, ce qui sort de la tour est : (01 pts)

a) CO_2 b) vapeur c) CO

2) Une centrale nucléaire génère de l'électricité grâce à l'énergie dégagée par une réaction contrôlée de : (01 pts)

a) combustion b) fission c) fusion

3) Nikola Tesla a inventé le courant (01 pts)

a) Continu b) alternatif c) ni l'un ni l'autre

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique *UNIVERSITE* ***CONSTANTINE 1*** *FACULTE DE TECHNOLOGIE* ***DEPARTEMENT** ST*

---

4) L'éolienne convertie en énergie électrique, l'énergie : (01 pts)

   a) magnétique b) cinétique du vent c) cinétique de l'eau

5) L'élément qui refroidit la vapeur qui sort de la turbine dans une centrale à flamme est (01 pts)

   a) évaporateur b) condenseur c) déflecteur

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

   a) un cycle b) deux cycles c) trois cycles

7) La puissance produite par une chute d'eau dans une centrale hydraulique dépend de (01 pts)

   a) hauteur b) débit c) chaleur

8) une centrale solaire peut être (01 pts)

   a) thermique b) photovoltaïque c) hydraulique

9) Ces centrales produisent de l'électricité, mais ne produisent pas de la chaleur durant leurs fonctionnements :(01 pts)

   a) hydroélectriques b) solaire photovoltaïque c) à cycles combinés

10) les combustibles de la centrale à flamme sont (01 pts)

   b) charbon b) fioul c) gaz

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ***CONSTANTINE 1,***
F*ACULTE DE* ***T****ECHNOLOGIE*
DEPARTEMENT *ST*

Solution de l'examen du module sécurité électrique

Exercice 01 :

Complétez les phrases suivantes par les mots qui correspondent (10 pt) :

- extenseurs -électrocution- brulures - combustible- rare – abstraite – préhenseurs – électrisation – comburant - fréquent

A) L'électricité est, pour beaucoup de personnes, une notion **abstraite**

B) les muscles **extenseurs** sont à l'origine de la projection de la personne loin du conducteur par contre les muscles **préhenseurs** rendent impossible de lâcher le conducteur.

C) **électrocution** désigne exclusivement les cas d'un accident électrique entraînant un décès par contre **électrisation** est le passage d'un courant électrique dans le corps, provoquant des blessures plus ou moins graves.

D) Le **combustible** s'agit d'un corps qui a la particularité de brûler, alors que le **comburant** est un corps simple, qui permet puis entretient la combustion

E) Le contact avec une partie active sous tension plus un autre contact avec une masse mise accidentellement sous tension est **rare** par contre un contact avec une partie active sous tension plus un contact avec une autre partie active sous tension est **fréquent**

F) un accident électrique dans une zone de haute tension cause généralement une fibrillation ventriculaire suivie de **brulures**

Exercice 02 :

Cochez la ou les bonnes réponses : (10 pts)

1) La peau qui présente beaucoup plus de danger lors du passage du courant électrique dans le corps humain est
a) humide b) mouillée c) immergée

2) Pour qu'il y ait une fibrillation cardiaque, l'intensité et la durée du courant doivent se situer dans la
a) zone 1 b) zone 3 c) zone 4

3) il s'agit de tétanisation lorsque le trajet du courant est :
c) tête-pieds a) cœur-pieds b) mains-pieds

4) Le débranchement et le rebranchement sous tension de conducteurs ne sont autorisés que pour des sections au plus égales à
a) 4 mm^2 b) 6 mm^2 c) 10 mm^2

5) Les DDR sont des appareils destinés à assurer la protection d'une manière :
a) manuelle b) automatique c)autre chose

6) Attaquer le feu à la base des flammes mais en restant dans le
a) sens opposé du courant d'air
b) sens du courant d'air
c) ni l'un ni l'autre

7) L'appareil de mesure qui ne nécessite pas l'ouverture du circuit lors de la mesure est
a) voltmètre b) ampèremètre c) wattmètre

8) Lors d'un massage cardiaque, on effectue les pressions sur un rythme régulier, en comptant jusqu'à
a) 30 b) 40 c) 50

9) Lors d'un arrêt circulatoire on doit
a) masser b) souffler c) arroser

10) Le bruit se propage dans un milieu
a) liquide b) solide c) gazeux