

Contrôle Semestriel 2018-2019

Question de cours : (7 points)

1) Samuel Morse envoya le premier message télégraphique à travers un câble :

1 km

2 km

3 km

2) Qui a dit « L'aspect le plus important en science des télécommunications est la mesure de la quantité d'information contenue dans un message » :

Marconi

Chappe

Shannon

Maxwell

Carson

3) La première expérience du télégraphe aérien des Frères Chappe a été réalisée en :

1768

1791

1838

4) Utiliser le carré de Polybios pour coder cette phrase :

moyen de communication

5) Mentionner les trois composants de base d'une chaîne de télécommunication

6) Mentionner les trois principaux types de signaux source émis dans la chaîne de télécommunication

7) Mentionner trois supports de transmission les plus utilisés dans la propagation guidée.

8) Mentionner les noms des cinq types de filtres radio fréquences (RF)

9) Dessiner le schéma synoptique de base d'un modulateur analogique

10) Mentionner les méthodes de modulation en amplitude (AM)

Exercice 1 : (3 points)

1) Résoudre dans \mathcal{R} l'équation suivante :

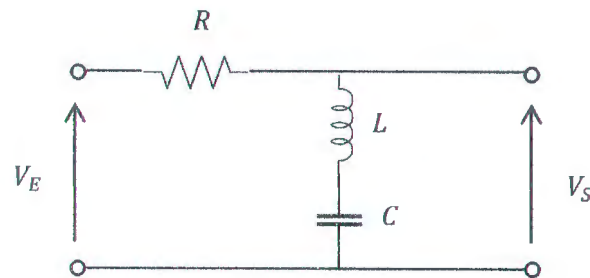
$$\cos(2x) - 2 \sin^2(x) = -1$$

2) Dériver et simplifier la fonction suivante :

$$f(x) = \frac{5 + 3x}{2} - \frac{1}{\sqrt{\sin(x) - 4}}$$

Exercice 2 : (7 points)

Soit le circuit RLC suivant qui représente un filtre :



- 1) Trouver la fonction de transfert
- 2) Quel est l'ordre de ce filtre
- 3) Trouver la réponse en amplitude (gain)
- 4) Trouver la fréquence (ou les fréquences) de coupure
- 5) Quelle est le type de ce filtre

Application : $R = 5\Omega$; $L = 40 \mu H$; $C = 2 \mu F$

Exercice 3 : (3 points)

Soit le signal modulé en amplitude (AM) suivant :

$$s(t) = 5 \cos(10^6 t) + 3.5 \cos(10^3 t) \cos(10^6 t)$$

- 1) Trouver la fréquence de la porteuse ?
- 2) Trouver la fréquence du signal modulant ?
- 3) Quelle est la méthode de modulation AM utilisée ?

Bon Courage

Question de Cours: (7 Pts)

1] 3 km (0,25)

2] Shannon (0,25)

3] 1791 (0,25)

4] m o y e n d e c o m m u n i c a t i o n
 32 34 54 15 33 14 15 13 34 32 32 45 33 24 13 11 44 24 3
 (0,25) (0,25) (0,25) (0,25) (0,25)

5] a] Emetteur (0,25) b] Canal (Support) de transmission (0,25) c] Récepteur (0,25)

6] a] Son [signal sonore et vocal] (0,25)

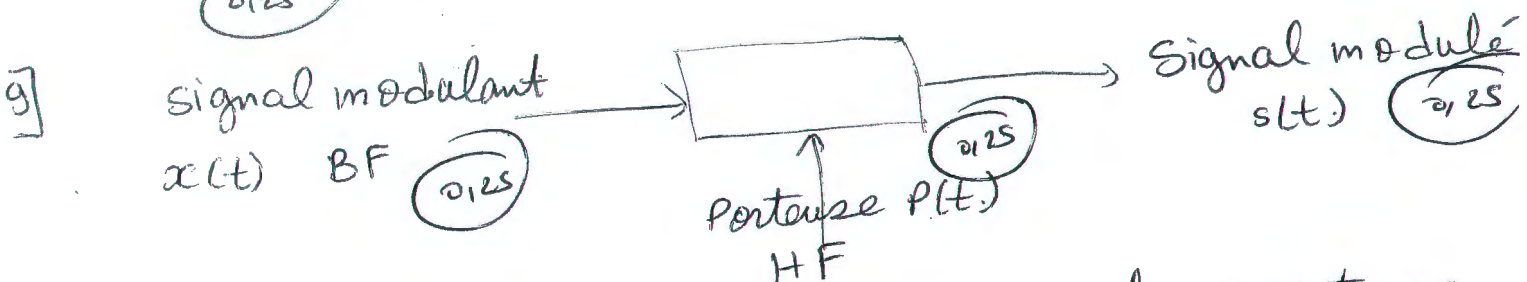
b] Image [Lumière, Image, Vidéo] (0,25)

c] Texte (0,25)

7] a] Ligne bifilaire b] Câble coaxial c] fibre optique

d] guide d'onde métallique e] Ligne imprimée (0,7)

8] filtre: passe-bas (0,25), passe-haut (0,25), passe bande (0,25), coupe bande (0,25) et passe tout (0,25)



10] a] Modulation AM à double bande latérale à porteuse supprimée [AM-DBL à porteuse supprimée] (0,25)

b] Modulation AM à double bande latérale avec porteuse [AM-DBL avec porteuse] (0,25)

c] Modulation AM à bande latérale unique [AM-BLU] (SSB: Single Side Band) (0,25)

axe 1: (3 Pts):

1] Résolution dans \mathbb{R} de l'équation: $\cos(2x) - 2\sin^2(x) = -1$

Soit $\sin^2(x) = \frac{1 - \cos(2x)}{2} \Rightarrow \cos(2x) = 1 - 2\sin^2(x)$

$\Rightarrow \cos(2x) - 2\sin^2(x) = -1 \Rightarrow 1 - 2\sin^2(x) - 2\sin^2(x) = -1$

$\Rightarrow 2 - 4\sin^2(x) = 0 \Rightarrow \sin^2(x) = \frac{1}{2}$ (0,5) \Rightarrow

$\sin(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7 < 1$ (0,25)

$\sin(x) = -\frac{1}{\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \approx -0,7 > -1$ (0,25)

$\sin(x) = \sin(\pi/4)$

$x = \begin{cases} \pi/4 + 2\pi k \\ \pi - \pi/4 + 2\pi k \end{cases}$

$x = \begin{cases} \pi/4 + 2\pi k & (0,25) \\ 3\pi/4 + 2\pi k & (0,25) \end{cases}$

$\sin(x) = \sin(-\pi/4)$

$x = \begin{cases} -\pi/4 + 2\pi k \\ \pi + \pi/4 + 2\pi k \end{cases}$

$x = \begin{cases} -\pi/4 + 2\pi k & (0,25) \\ 5\pi/4 + 2\pi k & (0,25) \end{cases}$

2] Dérivez et simplifiez la fonction suivante:

$f(x) = \frac{5+3x}{2} - \frac{1}{\sqrt{\sin(x)-4}}$

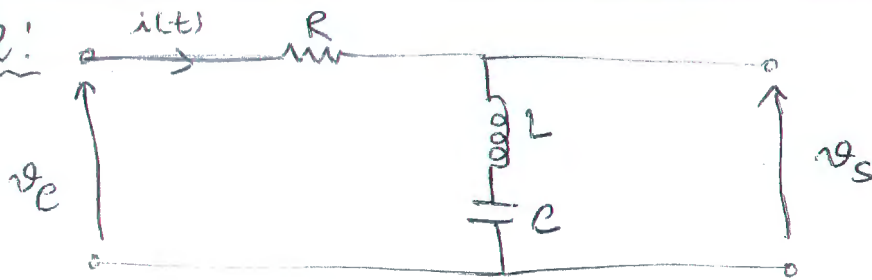
$f'(x) = \left(\frac{5+3x}{2}\right)' - \left(\frac{1}{\sqrt{\sin(x)-4}}\right)'$

$= \frac{3}{2} + \frac{(\sqrt{\sin(x)-4})'}{(\sqrt{\sin(x)-4})^2} = \frac{3}{2} + \frac{\frac{1}{2} \cos(x) (\sin(x)-4)^{-1/2}}{\sin(x)-4}$

$f'(x) = \frac{3}{2} + \frac{\cos(x)}{2(\sin(x)-4)\sqrt{\sin(x)-4}}$
(0,5) (0,5)

Autres méthodes
1ère question \Rightarrow

exercice 2:



1] La fonction de transfert:

$$\begin{cases} v_s = v_L + v_C \\ v_e = v_R + v_s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_e = Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t) dt \\ v_s = L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t) dt \end{cases}$$

⇒ Transformée de Laplace

$$\begin{cases} V_E = RI + LPI + \frac{I}{cP} \text{ OIS} \\ V_S = LPI + \frac{I}{cP} \text{ OIS} \end{cases}$$

Nous remplaçons par $j\omega \Rightarrow$

$$\begin{cases} V_E = [R + jL\omega + \frac{1}{j\omega C}] I \dots \text{①} \\ V_S = [jL\omega + \frac{1}{j\omega C}] I \dots \text{②} \end{cases}$$

$$A \text{ partir de } \text{①} \Rightarrow I = V_E / [R + jL\omega + 1/j\omega C] \dots \text{③}$$

Nous remplaçons ③ dans ②

$$V_S = [jL\omega + \frac{1}{j\omega C}] \frac{V_E}{[R + jL\omega + 1/j\omega C]}$$

$$\Rightarrow H(j\omega) = \frac{V_S}{V_E} = \frac{jL\omega + \frac{1}{j\omega C}}{R + jL\omega + \frac{1}{j\omega C}} \text{ OIS}$$

Simplification:

$$H(j\omega) = \frac{\frac{j\omega L}{j\omega C} + jL\omega}{Rj\omega C + jL\omega j\omega C + \frac{j\omega L}{j\omega C}}$$

$$H(j\omega) = \frac{1 - LC\omega^2}{1 + jRC\omega - LC\omega^2} \text{ OIS}$$

$$\omega^2 + RC\omega - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (RC)^2 + 4LC > 0$$

$$\omega_{11} = \frac{-RC - \sqrt{\Delta}}{2LC} < 0 \text{ rejetée } (0,25)$$

$$\omega_{12} = \frac{-RC + \sqrt{\Delta}}{2LC} \text{ acceptée } (0,25)$$

$$LC\omega^2 - RC\omega - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (RC)^2 + 4LC > 0 \Rightarrow$$

$$\omega_{21} = \frac{RC - \sqrt{\Delta}}{2LC} \text{ rejetée } (0,25)$$

$$\omega_{22} = \frac{RC + \sqrt{\Delta}}{2LC} \text{ acceptée } (0,25)$$

$$\omega_0 = \sqrt{\omega_{12} \times \omega_{22}} = \sqrt{\frac{\sqrt{\Delta} - RC}{2LC} \times \frac{\sqrt{\Delta} + RC}{2LC}}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{\Delta - (RC)^2}{4L^2C^2}} = \sqrt{\frac{(RC)^2 + 4LC - (RC)^2}{4L^2C^2}}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{4LC}{4L^2C^2}} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ Fréquence centrale.}$$

5] Type du filtre:

$$H(j\omega) = \frac{1 + \left(j \frac{\omega}{1/\sqrt{LC}}\right)^2}{1 + 2j \frac{\omega}{2RC} + \left(j \frac{\omega}{1/\sqrt{LC}}\right)^2}$$

$$= \frac{1 + \left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}{1 + 2mj \frac{\omega}{\omega_0} + \left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2} \quad (0,5)$$

Forme canonique d'un filtre coupe bande [rejeté] (0,5)

2] L'ordre du filtre:

C'est un filtre du 2^{ème} ordre parce que la plus grande puissance de ω dans $H(j\omega)$ est 2.

3] Réponse en amplitude (Gain):

$$|H(j\omega)| = \left| \frac{1 - LC\omega^2}{1 + jRC\omega - LC\omega^2} \right| = \frac{|1 - LC\omega^2|}{|1 - LC\omega^2 + jRC\omega|}$$

$$= \frac{|1 - LC\omega^2|}{\sqrt{(1 - LC\omega^2)^2 + (RC\omega)^2}}$$

$$G_{dB} = 20 \log_{10} |H(j\omega)|$$

$$= 20 \log_{10} \frac{|1 - LC\omega^2|}{\sqrt{(1 - LC\omega^2)^2 + (RC\omega)^2}}$$

$$= 20 \log_{10} |1 - LC\omega^2| - 10 \log_{10} \left((1 - LC\omega^2)^2 + (RC\omega)^2 \right)$$

4] Fréquence de coupure:

$$20 \log_{10} |H(j\omega)| = 20 \log_{10} \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{|1 - LC\omega^2|}{\sqrt{(1 - LC\omega^2)^2 + (RC\omega)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{(1 - LC\omega^2)^2}{(1 - LC\omega^2)^2 + (RC\omega)^2} = \frac{1}{2}$$

$$2(1 - LC\omega^2)^2 = (1 - LC\omega^2)^2 + (RC\omega)^2$$

$$2(1 - LC\omega^2)^2 - (1 - LC\omega^2)^2 - (RC\omega)^2 = 0$$

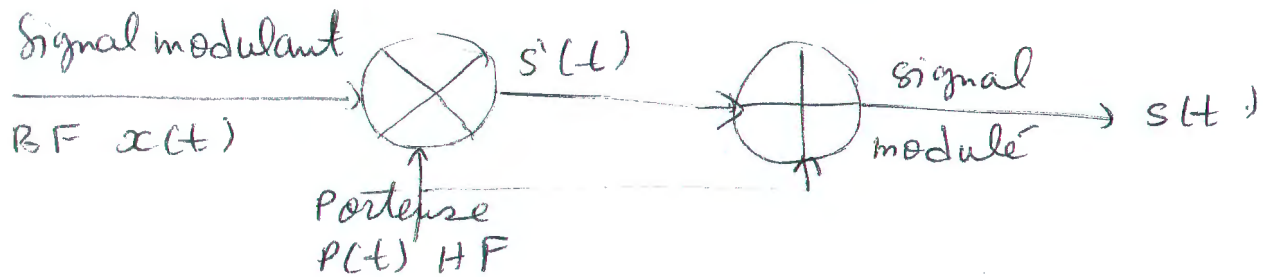
$$(1 - LC\omega^2)^2 - (RC\omega)^2 = 0$$

$$[1 - LC\omega^2 - RC\omega][1 - LC\omega^2 + RC\omega] = 0$$

$$\begin{cases} 1 - LC\omega^2 - RC\omega = 0 \Rightarrow LC\omega^2 + RC\omega - 1 = 0 \\ 1 - LC\omega^2 + RC\omega = 0 \Rightarrow LC\omega^2 - RC\omega - 1 = 0 \end{cases}$$

Signal modulé en amplitude

$$s(t) = 5 \cos(10^6 t) + 3,5 \cos(10^3 t) \cos(10^6 t) \\ = 5 \cos(10^6 t) [1 + 0,7 \cos(10^3 t)]$$



$$s(t) = s'(t) + p(t) = x(t) \times p(t) + p(t) = p(t) [1 + x(t)]$$

Donc : $p(t) = 5 \cos(10^6 t)$ et $x(t) = 0,7 \cos(10^3 t)$

1] Fréquence de la porteuse (1)

$$\omega = 10^6 \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10^6}{2\pi} = 159,15 \text{ KHz} \quad (\text{HF})$$

2] Fréquence du signal modulant :

$$\omega = 10^3 \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10^3}{2\pi} = 159,15 \text{ Hz} \quad (\text{BF})$$

3] Modulation AM-DBL avec porteuse (1)

Corrigé type de technologie des composants électroniques (TCE) :

Questions de cours (8 points)

1)- Quels sont les composants actifs et les composants passifs qui existent en générale en électronique

Composants passifs : résistances, condensateurs, bobines et

Composants actifs : diodes, transistors, circuits intégrés analogiques et logiques

2)- a- Quels sont les différents types de résistances :

- Résistances au carbone aggloméré (carbone + matière isolante) : faible prix, solide.
- Résistances à couche de carbone : faible prix, plus utilisées, toujours code des couleurs.
- Résistances à couche métallique : chères, grande précision, applications professionnelles.
- Résistances à film métallique : plus chères, très stables.
- Résistances bobinés : puissance dissipée élevée (4 à 5 Watt), faible fréquences.

b- La valeur de chaque résistance est

$$R1 = \begin{aligned} & 1300000 \Omega \text{ (Ohms)} \\ & = 1.3 \text{ M}\Omega \\ & \pm 5\% \text{ } (\pm 65000\Omega) \end{aligned}$$

0,25

$$R2 = \begin{aligned} & 6300 \Omega \text{ (Ohms)} \\ & = 6.3 \text{ k}\Omega \\ & \pm 0.1\% \text{ } (\pm 6.3\Omega) \end{aligned}$$

0,25

c- la résistance équivalente est $Req = R2 + (R1 // R2) = 1.3 \text{ MOhm}$

0,25

d- Comment réparer une panne électronique lorsqu'il s'agit d'une panne ?

Pour réparer un montage électronique il faut d'abord localiser la partie en panne avant d'intervenir au niveau des composants. Pour trouver une panne vous aurez essentiellement besoin, en plus de vos sens habituels comme la vision, d'un multimètre équipé d'un ohmmètre et d'une fonction test diode.

1

3)-a- Définir un condensateur C, son unité ainsi que son symbole et comment fonctionner lorsqu'on applique une tension.

Un condensateur : est formé de deux armatures métalliques séparées par un isolant, le diélectrique.

Son unité : "Farads" (F), mais on utilise souvent : le microfarad (μF), le nanofarad (nF) et le picofarad (pF)

Son symbole :



Comment fonctionner :

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

1

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.

b- La valeur de chaque condensateur est

$$C1 = 1 \mu\text{F} \pm 2\% 250\text{V}$$

$$C2 = 680 \text{ nF} \pm 10\% 100\text{V}$$

c- la valeur équivalente C_{eq} est $404 \text{ nF} = 0.404 \mu\text{F}$

d- la différence entre un condensateur céramique et un condensateur électrolytique

Les condensateurs céramiques sont surtout destinés à une utilisation en hautes fréquences. Les pertes peuvent être importantes en particulier aux fréquences basses. Les valeurs s'échelonnent entre 1 pF et 100 nF environ. La précision est en général médiocre : 20 % est une valeur courante. Il existe cependant des séries plus précises. Les condensateurs céramiques seront surtout utilisés dans des applications où la valeur exacte de la capacité n'a pas d'importance.

Pour les fortes valeurs de capacité, on fait appel aux condensateurs **électrolytiques** à l'aluminium, plus simplement appelés condensateurs chimiques. On trouve ces composants pour des capacités comprises entre 1 pF et quelques millifarads, voire parfois quelques dizaines de millifarads. Les condensateurs chimiques ne peuvent être utilisés qu'aux basses fréquences. Ils sont polarisés : un mauvais sens de branchement peut amener l'explosion du composant.

Astuce

Un moyen mnémotechnique pour se rappeler du code des couleurs est de retenir l'une des deux phrases suivantes :

Ne Manger Rien Ou Je Vous Brûle Votre Grande Barbe

ou

Ne Mangez Rien Ou Jeûnez Voilà Bien Votre Grande Bêtise

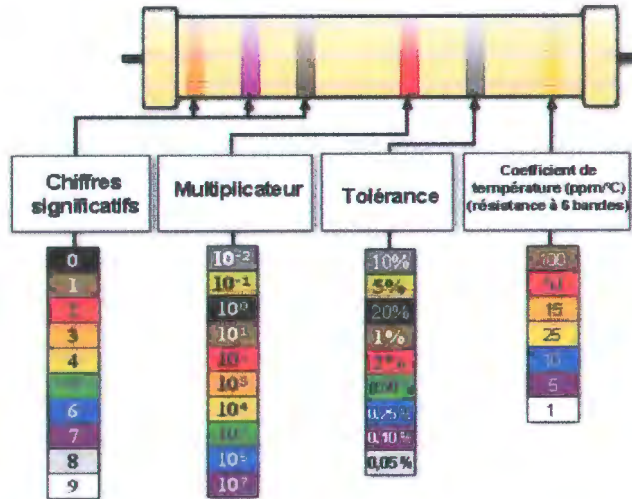
N : noir (0)
M : marron (1)
R : rouge (2)
O : orange (3)
J : jaune (4)
V : vert (5)
B : bleu (6)
V : violet (7)
G : gris (8)
B : blanc (9)

La **place des mots** dans la phrase indique le chiffre correspondant à la **couleur de l'anneau**.

Pour les résistances

Tableau récapitulatif

Ce tableau, que vous pouvez imprimer, vous permettra d'avoir à portée de main le code des couleurs des résistances, en complément avec **Calcul de Résistances**.



Pour les condensateurs :



Couleur	1er anneau	2ème anneau	Multiplieur	Tolérance	Isolation
Noir	0	0	1 pF	20%	
Marron	1	1	10 pF	1%	10V
Rouge	2	2	100 pF	5%	250V
Orange	3	3	1 nF		
Jaune	4	4	10 nF		400V
Vert	5	5	100 nF		
Bleu	6	6	1 µF		630V
Violet	7	7			
Gris	8	8	0,01 pF		
Blanc	9	9	0,1 pF		
Argent			0,01 pF	10%	
Or			0,1 pF	5%	

Exercice 1 : (3 points)

- 1) Quelle est la différence entre un circuit intégré TTL et un circuit intégré CMOS ?
 Les circuits TTL sont constitués de transistors bipolaires, ils sont assez rapides et consomment beaucoup d'énergies
 Les circuits CMOS sont constitués de transistors MOS, ils sont moins rapides et consomment peu d'énergies.
- 2) Que signifie les circuits intégrés 74ALS08 et LM741CN ?

74ALS08

74 : famille TTL

ALS : Advanced low power Schottky

08 : modèle porte ET

LM741CN : Le préfixe LM indique qu'il s'agit d'un circuit analogique du constructeur "National Semiconductor", 741 est le numéro qui correspond à un amplificateur opérationnel, C précise la gamme de température est 0-70°C, N indique que le composant est en boîtier DIL.




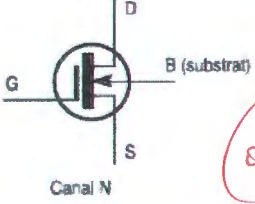
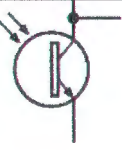

3)- NAND

OU exclusif

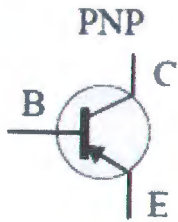
A	B	S
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

A	B	S
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Exercice 2 : (5 points)

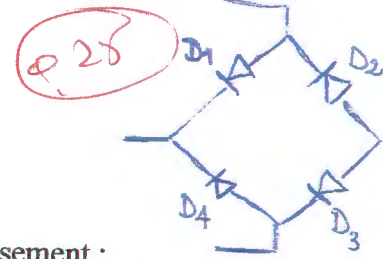
<p>Diode Zener :</p> 	<p>Thyristor :</p> 
<p>Varicap :</p> 	<p>MOS type N :</p> 
<p>Phototransistor :</p> 	<p>LED :</p> 

Transistor type P :



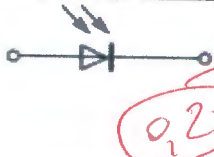
0,28

Pont de redressement :



0,28

Photodiode :



0,25

Photorésistance :

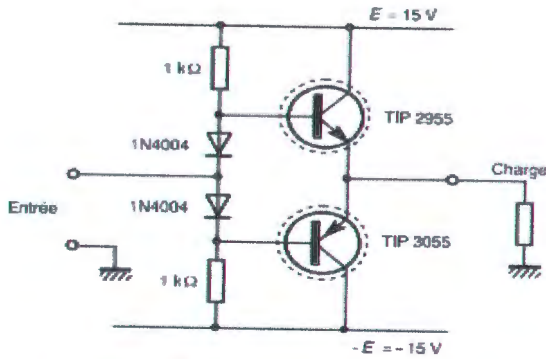


0,28

Exercice 3 :

(4 points)

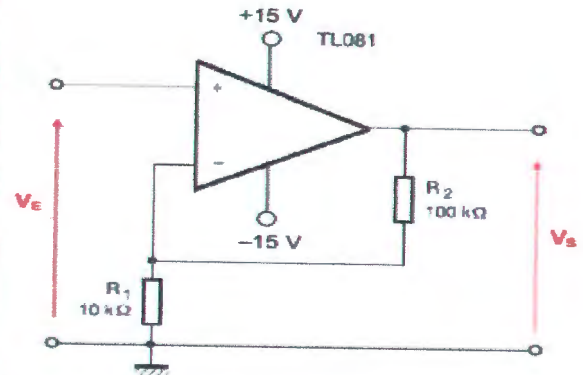
1-



- Amplificateur de puissance en classe A
- Ecrêteur
- Amplificateur de puissance en classe B

1

2-

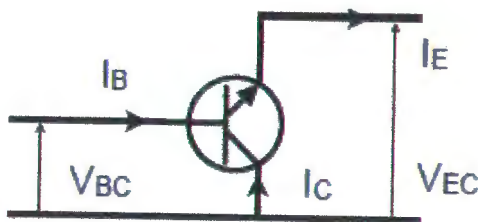


L'amplification du montage est :

- $A = 1 + \frac{R1}{R2}$
- $A = 1 + \frac{R2}{R1}$
- $A = \frac{R1}{R2} - 1$

1

3-

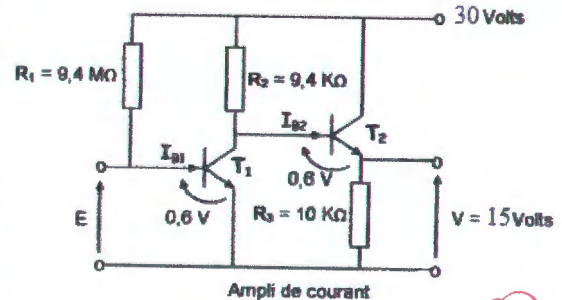


L'utilisation de ce transistor est :

- Base commune
- Emetteur commun
- Collecteur commun

1

4-



Ampli de courant

- $I_{B1} \approx 1\mu A$, $I_{B2} = 10\mu A$
- $I_{B1} \approx 2\mu A$, $I_{B2} = 10\mu A$
- $I_{B1} \approx 3\mu A$, $I_{B2} = 10\mu A$

1

Nom Prénom :

Groupe :

Note : 20.5/20

1. Que signifie l'acronyme GraFCET ?

Gra : Graphe F : Fonctionnel de C : Commande E : Etapes T : Transitions

2. A quoi sert le grafset ?

A modéliser (le principe de fonctionnement / la commande d'un) système automatisé

3. Donnez la signification des chiffres dans un distributeur 4/2

«4 » désigne le : nombre d'orifices

«2» désigne le: nombre de positions

4. Quelle est la différence entre un distributeur monostable et un distributeur bistable ?

Monostable : un seul état stable, une seule commande ; Bistable : deux états stables, deux commandes

5. Citez trois des objectifs de l'automatisation

-produire à qualité constante

-augmenter la productivité (rendement)

-fournir les quantités nécessaires (adapter l'offre à la demande)

-améliorer les conditions de travail

6. Vous devez automatiser une installation de chauffage central par étapes.

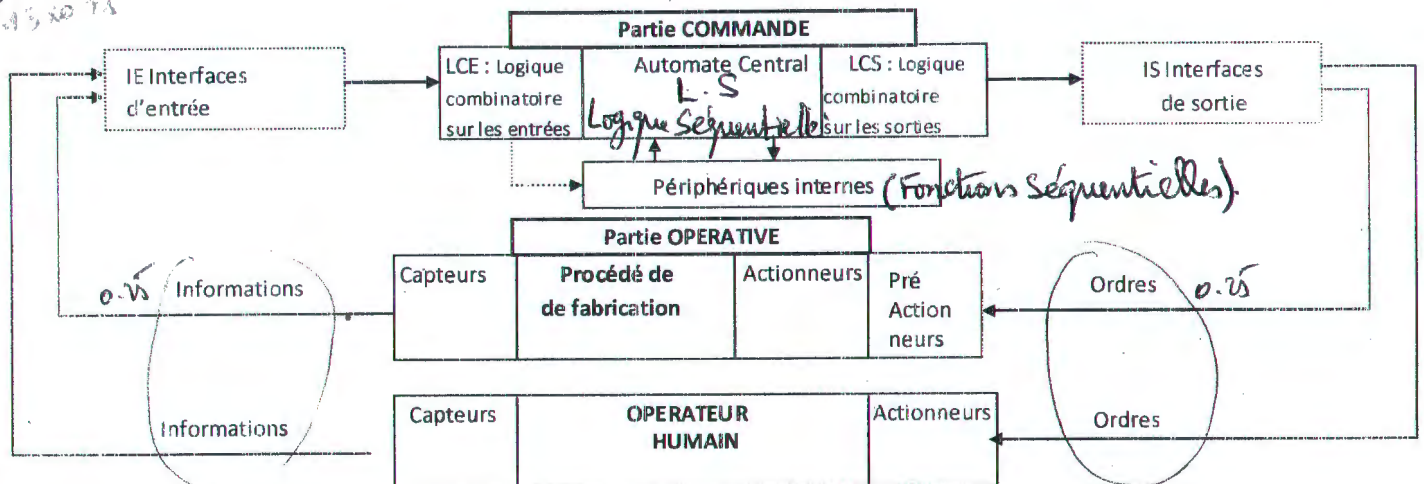
Citez les 3 degrés (ou modes) d'automatisation possibles (il ne s'agit pas d'automatique, semi-automatique et manuel).

- Mode surveillance (boucle ouverte)

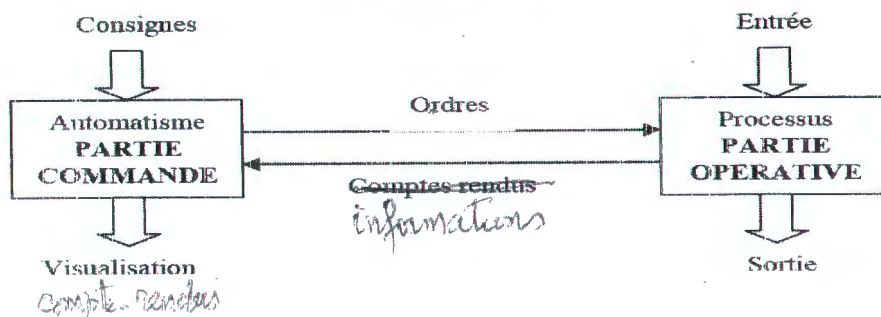
- Mode guide opérateur (boucle ouverte)

- Mode automatique (boucle fermée)

7. Complétez le schéma suivant de décomposition fonctionnelle d'un système automatisé



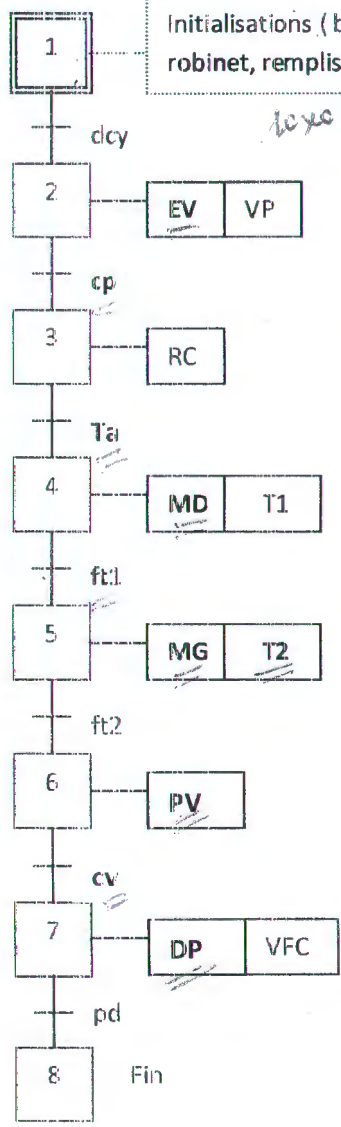
8. Complétez le schéma de principe d'un système automatisé.



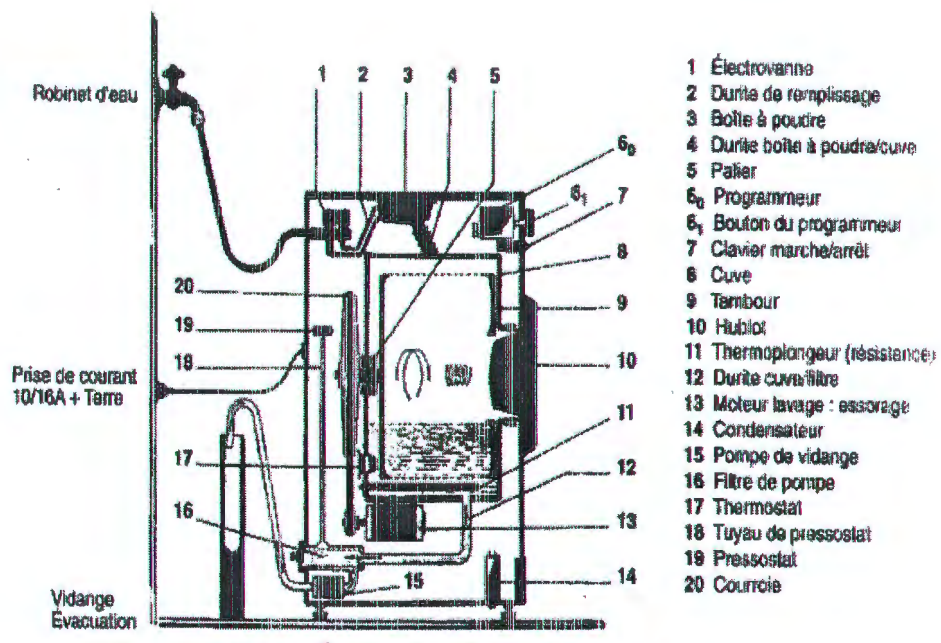
9. Complétez le grafset ci-dessous modélisant le fonctionnement d'une machine à laver, en mettant les noms des variables d'entrée-sortie.

Variables d'entrée et signification	Variables de sortie et signification
cp : cuve d'eau pleine	EV : commande ouverture ElectroVanne
	MD : rotation du Moteur à Droite
dcy : bouton de démarrage cycle	MG : rotation du Moteur à Gauche
cv : cuve d'eau vide	PV : commande Pompe Vidange
Ta : température désirée atteinte	RC : commande Résistance Chauffante
	VFC : allumage Voyant Fin de Cycle
pv : porte verrouillée (bloquée)	VP : commande Verrouillage de Porte
Pd : porte déverrouillée (débloquée)	DP : commande Déverrouillage de Porte

Variables internes d'entrée	Variables internes de sortie
ft1 : signal de fin de la temporisation 1	T1 : lancement temporisation 1 (1 minute)
ft2 : signal de fin de la temporisation 2	T2 : lancement temporisation 2 (2 minutes)



Initialisations (branchements secteur + arrivée d'eau + évacuation d'eau, ouverture robinet, remplissage détergent, réglage température, réglage durées de lavage, ...)



- 1 Électrovanne
- 2 Durite de remplissage
- 3 Boîte à poudre
- 4 Durite boîte à poudre/cuve
- 5 Palier
- 6 Programmeur
- 6_f Bouton du programmeur
- 7 Clavier marche/arrêt
- 8 Cuve
- 9 Tambour
- 10 Hublot
- 11 Thermoplongeur (résistance)
- 12 Durite cuve/filtre
- 13 Moteur lavage : essorage
- 14 Condensateur
- 15 Pompe de vidange
- 16 Filtre de pompe
- 17 Thermostat
- 18 Tuyau de pressostat
- 19 Pressostat
- 20 Courroie

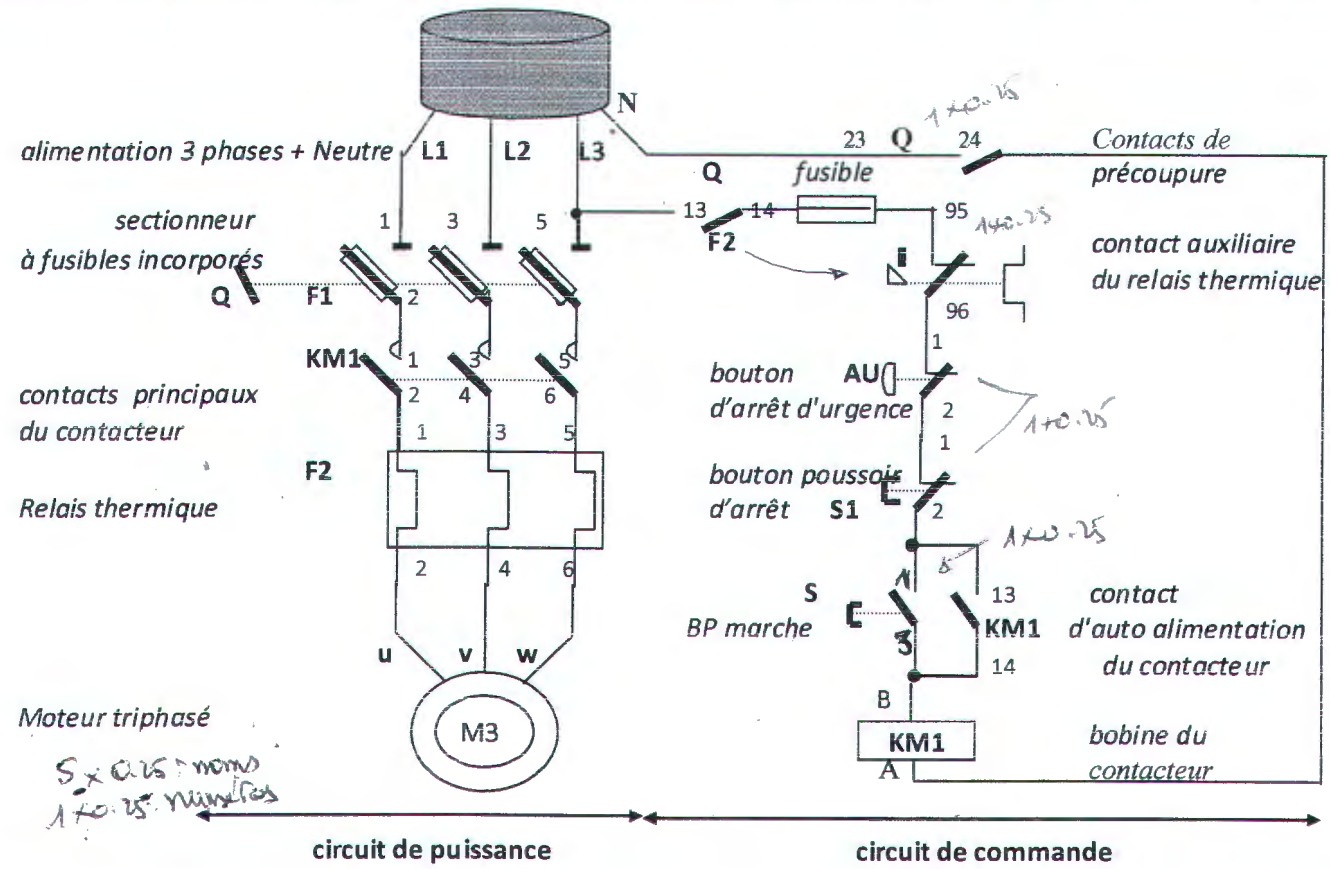
Machine à laver à chargement frontal. Principaux éléments (doc. MERENTIER)

Nom Prénom :

Groupe :

Note :

10. Dans le schéma électrique suivant, numérotez les bornes des contacts et donnez les noms des composants avec leurs fonctions.



Total: 13 x 0,25 = non
 5 x 0,25 = numéros

4,5

8 x 0,25 = non
 4 x 0,25 = numéros

11. Si on suppose que dans le schéma précédent, tous les contacts du sectionneur et du contacteur sont fermés, donnez DANS L'ORDRE la succession des événements qui se produisent si on ouvre la manette Q ?

1. ouverture des contacts de pré coupure du sectionneur Q13-14 et Q23-24
2. Bobine KM1 n'est plus alimentée
3. Ouverture des contacts du contacteur KM1
4. Arrêt moteur car n'est plus alimenté
5. ouverture des pôles du sectionneur Q 1-2, Q3-4, Q5-6

5 x 0,25
 + 0,25 pour = le sectionneur n'a aucun pouvoir de coupure!

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- En IRM, la vitesse de précession est proportionnelle :
 A : au nombre de spins parallèles. B : au nombre de protons. C : à l'intensité du champ magnétique.
- 3- Lors de la génération des rayons-X, en Tomodensitométrie, les électrons sont accélérés:
 A : de l'anode vers la cathode. B : de la cathode vers l'anode. C : à travers un champ magnétique B_0 .
- 4- La vitesse de propagation de l'onde ultrasonore dépend :
 A : de l'élément piézoélectrique. B : du milieu de propagation. C : de la fréquence.
- 5- En radiologie conventionnelle, les rayons X sont générés par :
 A : freinage. B : conduction. C : excitation.
- 6- En imagerie par ultrasons, nous pouvons avoir :
 A : des images en 2D. B : des images en 3D. C : des images thermiques.
- 7- La tomodensitométrie donne:
 A : des images en 2D. B : des images en 3D. C : des images en coupe.
- 8- Dans la sonde échographique, on trouve 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 : $\Delta F = 2F_e v / c \cdot \cos \theta$. Dans cette relation, v est :
 A : la vitesse des ultrasons. B : la vitesse des globules rouges. C : la vitesse de la sonde.
- 11- La TDM utilise :
 A : des ondes ultrasonores. B : des ondes radio. C : des rayons X.

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

13- En IRM, le champ B1 est de nature :
A : électromagnétique. B : radiofréquence. C : magnétique seulement.

14- En IRM, pour avoir une image pondérée en densité protonique, il faut choisir:
A : TE court et TR long. B : TE long et TR long. C : TE court et TR court.

15- Le temps T2 Correspond au temps mis par Mz pour revenir :
A : 63% de sa valeur initiale. B : 37% de sa valeur initiale. C : 50% de sa valeur initiale.

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

17- Pour assurer une bonne transition des ondes de la sonde échographique vers le corps:
A : on utilise un amortisseur. B : on utilise un gel. C : on utilise un mode TM.

18- L'inhomogénéité de champ magnétique B₀ influe sur :
A : La relaxation longitudinale. B : La relaxation transversale. C : le sens de rotation des protons.

19- En IRM et lors de l'application de champs B₀, le nombre de spins parallèles (//):
A : est supérieur aux anti- (/). B : est égale aux anti- (/). C : est inférieur aux anti- (/).

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

Exercice 2 (10 pts):

- 1) Donner la description de la séquence d'écho de spin, et intérêt.
- 2) Donner le principe de RMN.
- 3) Lors de l'interaction des rayons X avec la matière, expliquer les mécanismes d'absorptions des rayons X.
- 4) Donner les différents éléments qui composent la salle de radiographie (avec explication).
- 5) Donner les composants de base de la sonde échographique, en expliquant l'intérêt de chaque composant.

CONTROLE FINAL

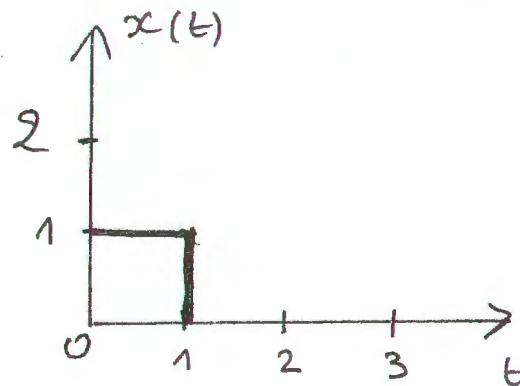
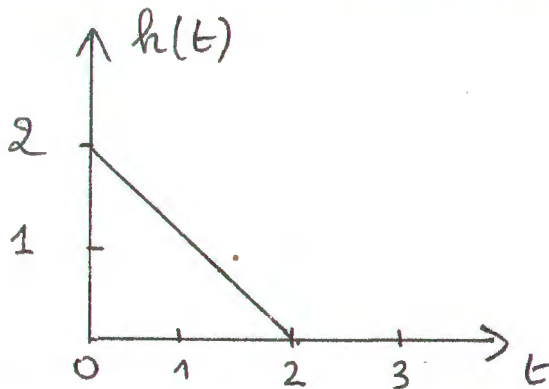
Exercice N°1 :

Calculer la Transformée de Fourier du signal suivant

$$x(t) = 1 + \cos(2\pi t) + e^{-a|t|} \quad -\infty < t < +\infty$$

Exercice N°2 :

Soit un système linéaire invariant dans le temps dont la réponse impulsionnelle $h(t)$ est donnée par Le graphe suivant. Le signal d'entrée $x(t)$ est donné par



Calculer graphiquement le signal de sortie $y(t)$ obtenu par la convolution.

Exercice N°3 :

Trouver le signal continu dont la Transformée de Laplace est donnée par

$$X(p) = \frac{1}{(p+1)(p-2)}$$

$$X(p) = \frac{1}{(p-1)(p^2+1)}$$

Exo1:

Calcul de la Transformée de Fourier de $x(t)$.

$$X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot e^{-j2\pi ft} \cdot dt \quad \text{avec } -\infty < t < +\infty \quad (1 \text{ pt})$$

$$\text{et } x(t) = 1 + \cos(2\pi t) + e^{-a/|t|} = 1 + \frac{e^{j2\pi t} + e^{-j2\pi t}}{2} + e^{-a/|t|}$$

$$X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} \left[1 + \frac{e^{j2\pi t}}{2} + \frac{e^{-j2\pi t}}{2} + e^{-a/|t|} \right] \cdot e^{-j2\pi ft} \cdot dt$$

$$X(f) = \delta(f) + \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-j2\pi t(f-1)} \cdot dt + \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-j2\pi t(f+1)} \cdot dt + \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-a/|t|} \cdot e^{-j2\pi ft} \cdot dt$$

$$X(f) = \delta(f) + \frac{1}{2} \delta(f-1) + \frac{1}{2} \delta(f+1) + \int_{-\infty}^0 e^{t(a-j2\pi f)} \cdot dt + \int_0^{\infty} e^{-t(a+j2\pi f)} \cdot dt$$

$$X(f) = \delta(f) + \frac{1}{2} \delta(f-1) + \frac{1}{2} \delta(f+1) + \frac{1}{a-j2\pi f} \cdot e^{t(a-j2\pi f)} \Big|_{-\infty}^0 + \frac{1}{-a-j2\pi f} \cdot e^{-t(a+j2\pi f)}$$

$$= \delta(f) + \frac{1}{2} \delta(f-1) + \frac{1}{2} \delta(f+1) + \left[\frac{1}{a-j2\pi f} + \frac{1}{a+j2\pi f} \right] \quad (1 \text{ pt})$$

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

(2 pts)

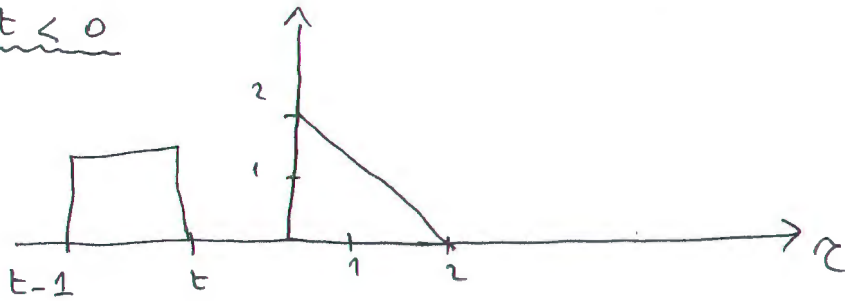
$$x(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

$$h(t) = \begin{cases} -t+2 & 0 \leq t \leq 2 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t-\tau) \cdot h(\tau) \cdot d\tau$$

1 pt

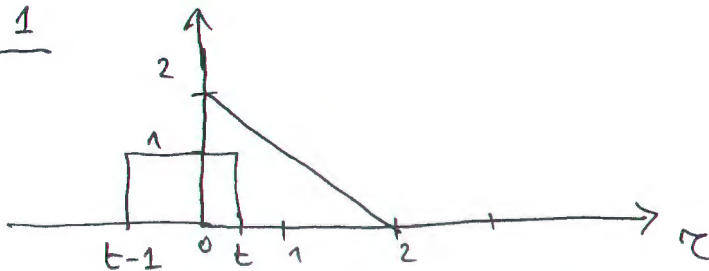
1) $t \leq 0$



$$y(t) = 0$$

1 pt

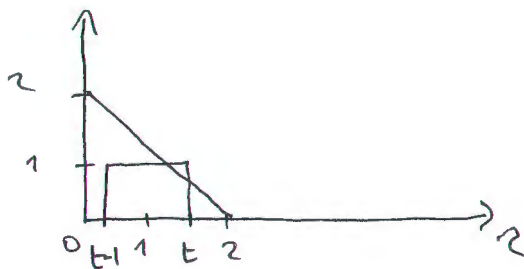
2) $0 < t < 1$



$$y(t) = \int_0^t (-\tau+2) \cdot 1 \cdot d\tau = \left. -\frac{\tau^2}{2} + 2\tau \right|_0^t = -\frac{t^2}{2} + 2t$$

~~9/10~~
1 pt

3) $1 < t < 2$

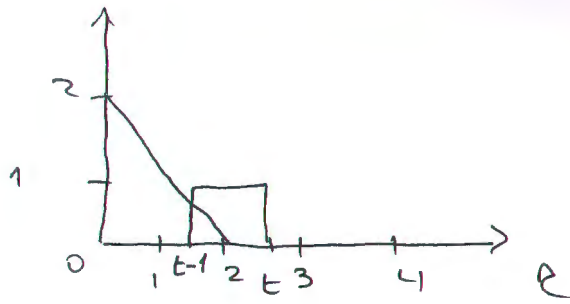


$$y(t) = \int_{t-1}^t (-\tau+2) \cdot d\tau = \left. -\frac{\tau^2}{2} + 2\tau \right|_{t-1}^t = \left[-\frac{t^2}{2} + 2t \right] - \left[-\frac{(t-1)^2}{2} + 2(t-1) \right]$$

$$= -\frac{t^2}{2} + 2t - \left[-\frac{t^2}{2} + t - \frac{1}{2} + 2t - 2 \right] = -\frac{t^2}{2} + 2t + \frac{t^2}{2} - t + \frac{1}{2} - 2t + 2$$

$$y(t) = -t + \frac{5}{2}$$

1 pt



$$y(t) = \int_{t-1}^2 (-t+2) dt = \left. -\frac{t^2}{2} + 2t \right|_{t-1}^2 = [-2+4] - \left[-\frac{(t-1)^2}{2} + 2(t-1) \right]$$

$$= 2 - \left[-\frac{t^2}{2} + t - \frac{1}{2} + 2t - 2 \right] = 2 + \frac{t^2}{2} - t + \frac{1}{2} - 2t + 2$$

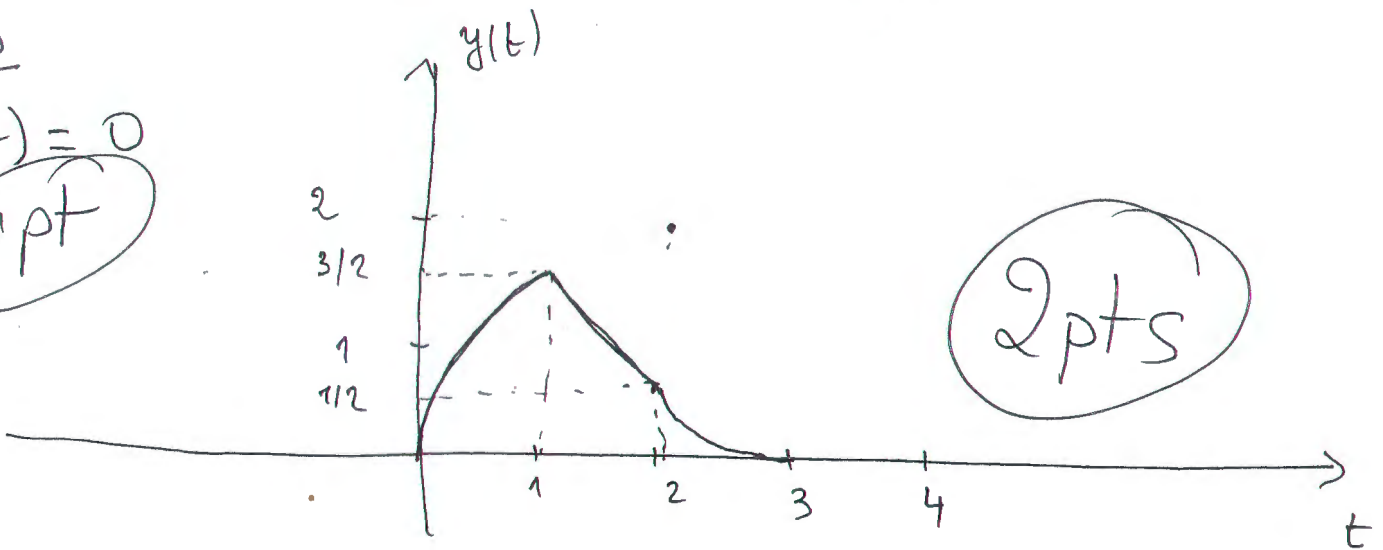
$$y(t) = \frac{t^2}{2} - 3t + \frac{9}{2}$$

1pt

t > 3

$$y(t) = 0$$

1pt



2pts

Exo 3:

$$1) X(p) = \frac{1}{(p+1)(p-2)}$$

Il suffit de mettre $\frac{1}{(p+1)(p-2)} = \frac{A}{p+1} + \frac{B}{p-2}$

Donc $\frac{Ap - 2A + Bp + B}{(p+1)(p-2)} = \frac{1}{(p+1)(p-2)}$

$$\Rightarrow \frac{p(A+B) + B - 2A}{(p+1)(p-2)} = \frac{1}{(p+1)(p-2)} \Rightarrow \begin{cases} A+B = 0 \\ B-2A = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = -B \Rightarrow 3B = 1 \Rightarrow B = \frac{1}{3} \text{ et } A = -\frac{1}{3}$$

$$X(p) = \frac{-1/3}{p+1} + \frac{1/3}{p-2}$$

Donc $x(t) = \frac{1}{3} (-e^{-t} + e^{2t}) = \frac{1}{3} \left[e^{\frac{3t}{2}} - e^{-\frac{3}{2}t} \right] \cdot e^{t/2}$

$$x(t) = \frac{2e^{t/2}}{3} \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{3t}{2}\right)$$

3 pts

$$2) X(p) = \frac{1}{(p-1)(p^2+1)}$$

$$\frac{1}{(p-1)(p^2+1)} = \frac{A}{p-1} + \frac{Bp+C}{p^2+1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(p-1)(p^2+1)} = \frac{Ap^2 + A + Bp^2 - Bp + Cp - C}{(p-1)(p^2+1)} = \frac{p^2(A+B) + p(C-B) + A-C}{(p-1)(p^2+1)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A+B = 0 \\ C-B = 0 \\ A-C = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = -B \\ C = B \\ A+A = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2A = 1 \Rightarrow A = 1/2$$

$$\Rightarrow B = -1/2 \text{ et } C = -1/2$$

$$X(p) = \frac{1/2}{p-1} + \frac{-1/2 p - 1/2}{p^2+1}$$

$$\dots - \frac{1}{2} \left[\frac{1}{p-1} - \frac{p+1}{p^2+1} \right]$$

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

Contrôle final: Logique combinatoire et séquentielle

Durée : 1H30

Exercice 1 : Soit F une fonction logique définie comme suit :

$$F = (\bar{a} + \bar{b} + c + d)(\bar{a} + \bar{b} + c + \bar{d})(\bar{a} + b + c + \bar{d})(a + b + \bar{c} + \bar{d})(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d})(a + \bar{b} + \bar{c} + d)$$

- Que représente cette forme de F ?
- Représenter F sur un tableau de Karnaugh.
- Donner la première forme canonique de F et sa forme numérique.
- Donner l'ensemble des impliquants premiers et des impliquants premiers essentiels.
- En déduire la forme simplifiée F_{min} , est-elle unique ? justifier.
- Réaliser le logigramme de F_{min} à l'aide d'un décodeur.

Exercice 2 : On veut modifier la sortie S d'un système combinatoire en utilisant deux variables de commande C et D comme suit :

C D	S
0 0	A+B
0 1	A.B
1 0	$\overline{A.B}$
1 1	$A \oplus B$

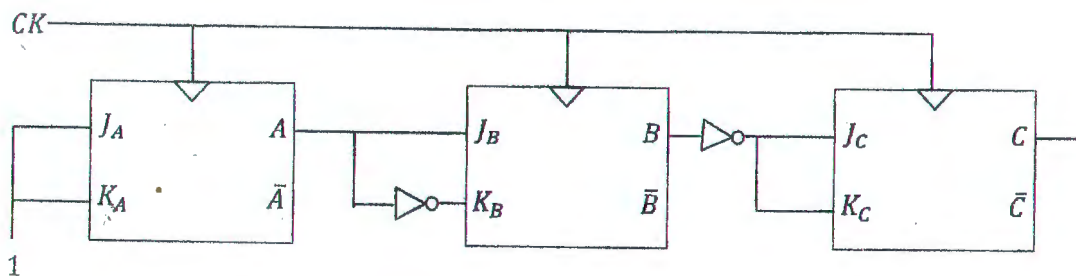
} Opérations logiques

- Etablir la table de vérité de ce système avec "ABCD" comme entrées.
- Simplifier par Karnaugh la fonction S.
- Admettant que l'une des formes simplifiées de la fonction S est donnée par :

$$S = ABC\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}C + B\bar{C}\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} + A\bar{C}\bar{D}$$

 Représenter S avec un Multiplexeur 4 vers 1 (avec C et D comme commande) et des portes logiques. (faire apparaître l'expression du Multiplexeur utilisé), sachant que : $\bar{A}B + \bar{B} = \overline{A.B}$

- Réaliser les fonctions A+B, A.B, $\overline{A.B}$, $A \oplus B$ à l'aide de multiplexeurs 2 vers 1.
- Donner le logigramme du système complet à base seulement des multiplexeurs.

Exercice 3 : Soit le logigramme du système séquentiel suivant :


- Donner la table de vérité de la bascule JK.
- En déduire les expressions des sorties Q^+ et \bar{Q}^+ en fonction de J, K et Q.
- Tracer le chronogramme des sorties A, B et C pour 6 périodes du signal d'horloge Ck. Sachant que à $t=0$, $A=B=C=0$.

Logique Combinatoire et Séquentielle

Exo 1 : 07 pts

a) F est représentée sous la 2^{ème} forme canonique.

b) F sur tableau de Karnaugh:

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	1	1	0	0
10	0	0	1	1
11	1	0	1	1

Annotations: $\bar{A}\bar{C}$ (left), $\bar{B}\bar{D}$ (top-right), AC (right)

c) La 1^{ère} forme canonique de F

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D$$

* Forme numérique: $F = \sum (0, 1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 14, 15)$

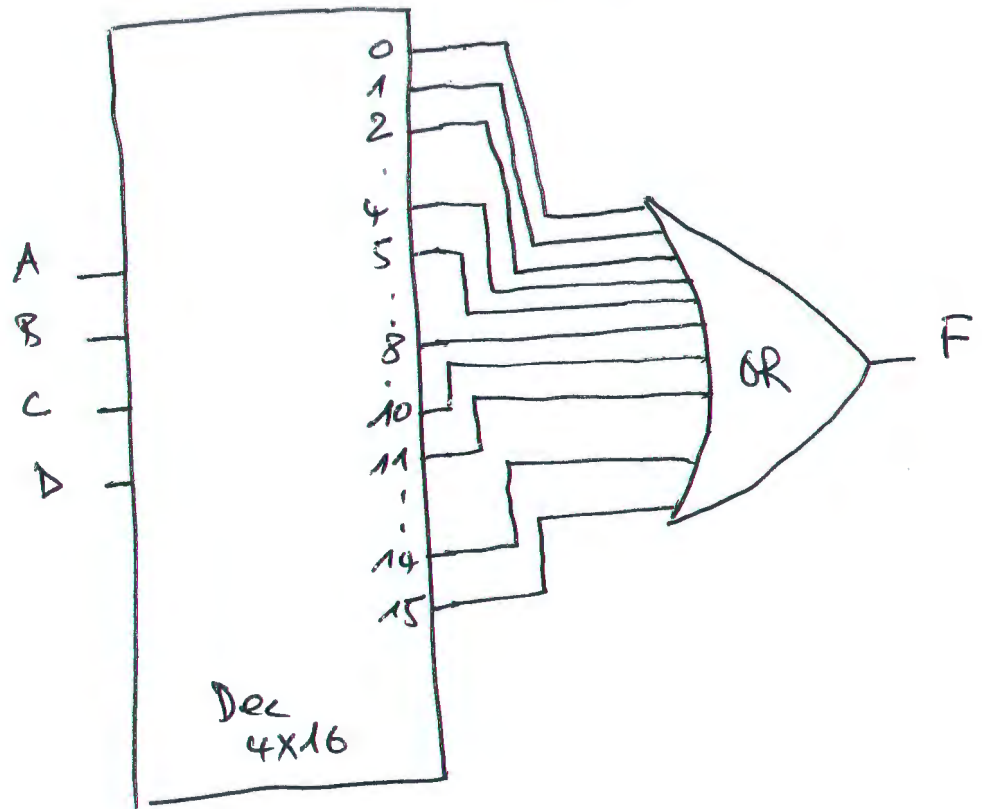
d) $IP = \{ \bar{A}\bar{C}, \bar{B}\bar{D}, AC \}$

$IPE = IP$

e) $F_{min} = \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{D} + AC$

Elle est unique, parce que $IP = IPE$

8) logique avec décodeur (4x16) :



Exo 2: 08 pts

a) Table de verité

A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

* 1,50

b) Simplification par Karnaugh



$S = ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + B\bar{C}\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} + A\bar{C}\bar{D}$

$S = ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + \left\{ \begin{array}{l} B\bar{C}\bar{D} \text{ ou } \bar{A}B\bar{D} \\ + \\ \bar{B}C\bar{D} \text{ ou } \bar{A}\bar{C}\bar{D} \\ + \\ A\bar{C}\bar{D} \text{ ou } A\bar{B}\bar{D} \end{array} \right.$

* 1,50

c) $S = ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + B\bar{C}\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} + A\bar{C}\bar{D}$

$= ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + B\bar{C}\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} + A\bar{C}\bar{D}$

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

Sachant que $\bar{A}B + \bar{A}B = \bar{A}.B$

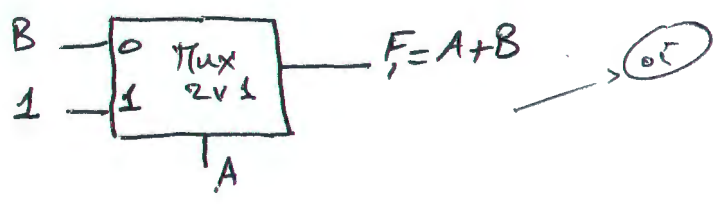
$S = (A+B).\bar{C}\bar{D} + (AB).\bar{C}\bar{D} + (\bar{A}.B)C\bar{D} + (A+B)C\bar{D}$

Equation d'un Mux 4 vers 1

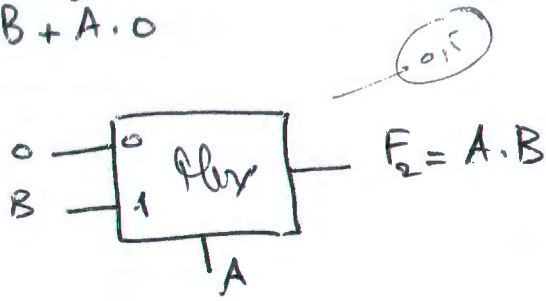
* 2,5

d) Realisation de fonctions à base de Mux 2 vers 1

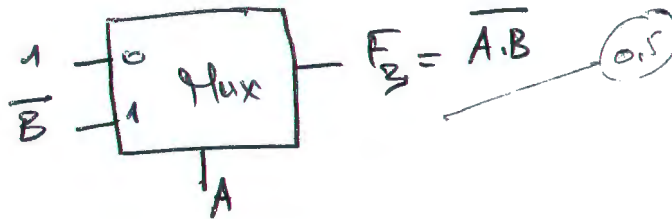
$A+B = A+B(A+A) = A+AB+\bar{A}B = B.\bar{A} + 1.A$



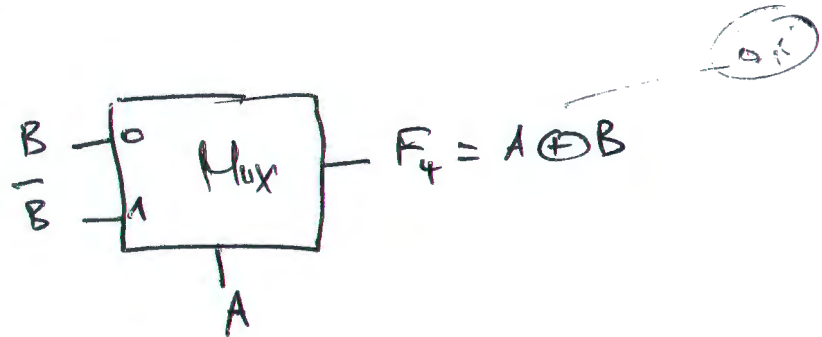
* $A \cdot B = A \cdot B + \bar{A} \cdot 0$



* $\bar{A} \cdot B = \bar{A} + \bar{B} = \bar{A} + \bar{B}(A + \bar{A}) = \bar{A} + \bar{A}\bar{B} + A\bar{B} = \bar{A}(1) + A(\bar{B})$

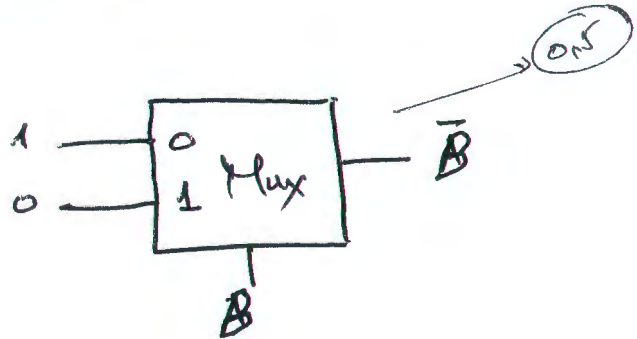


* $A \oplus B = \bar{A}\bar{B} + \bar{A} \cdot B$

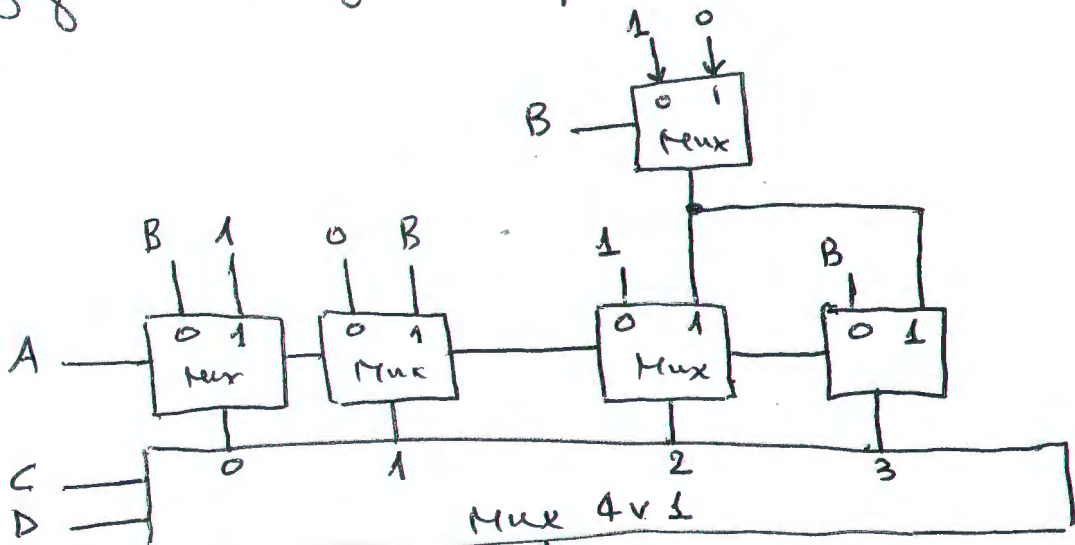


- la réalisation de la porte NOT à base de Mux 2v1 :

$\bar{B} = \bar{B} \cdot 1 + B \cdot 0$

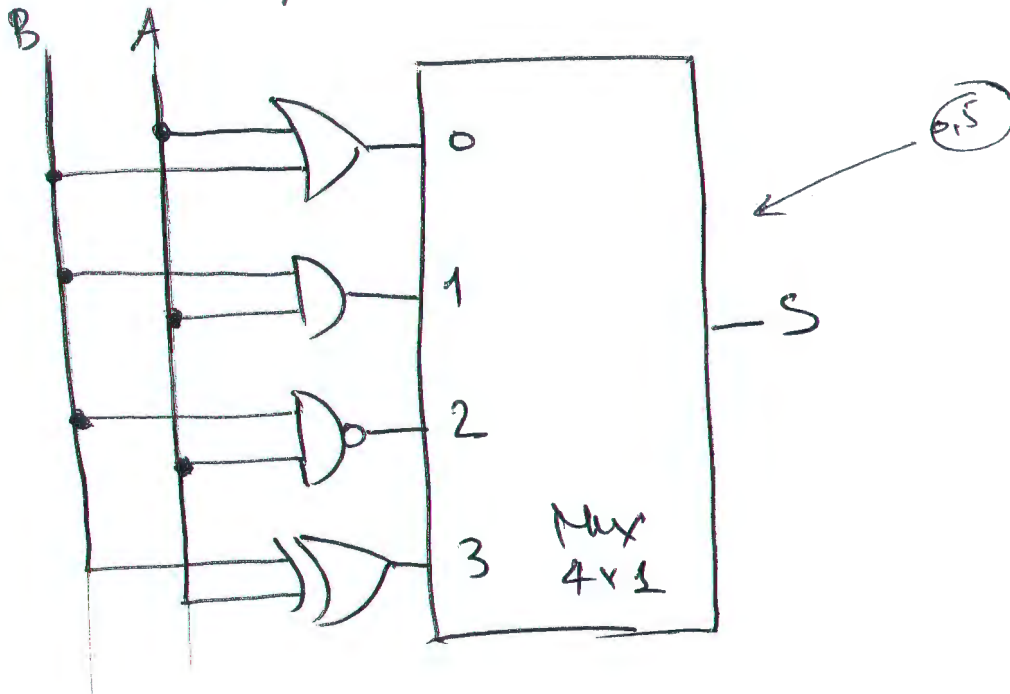


* (0,1,2) e) Logigramme de Syst Complet à base des Mux:



* Suite de la question c)

logique à base de Mux et porte logiq:



Ex 03: (05,00 pts)

Table de vérité de J/K .

(01,00)
a)

J	K	Φ	Φ^+	$\bar{\Phi}^+$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1

(01,00)
b)

Φ JK	01	0L	11	10
0	0	0	1	1
1	1	0	0	1

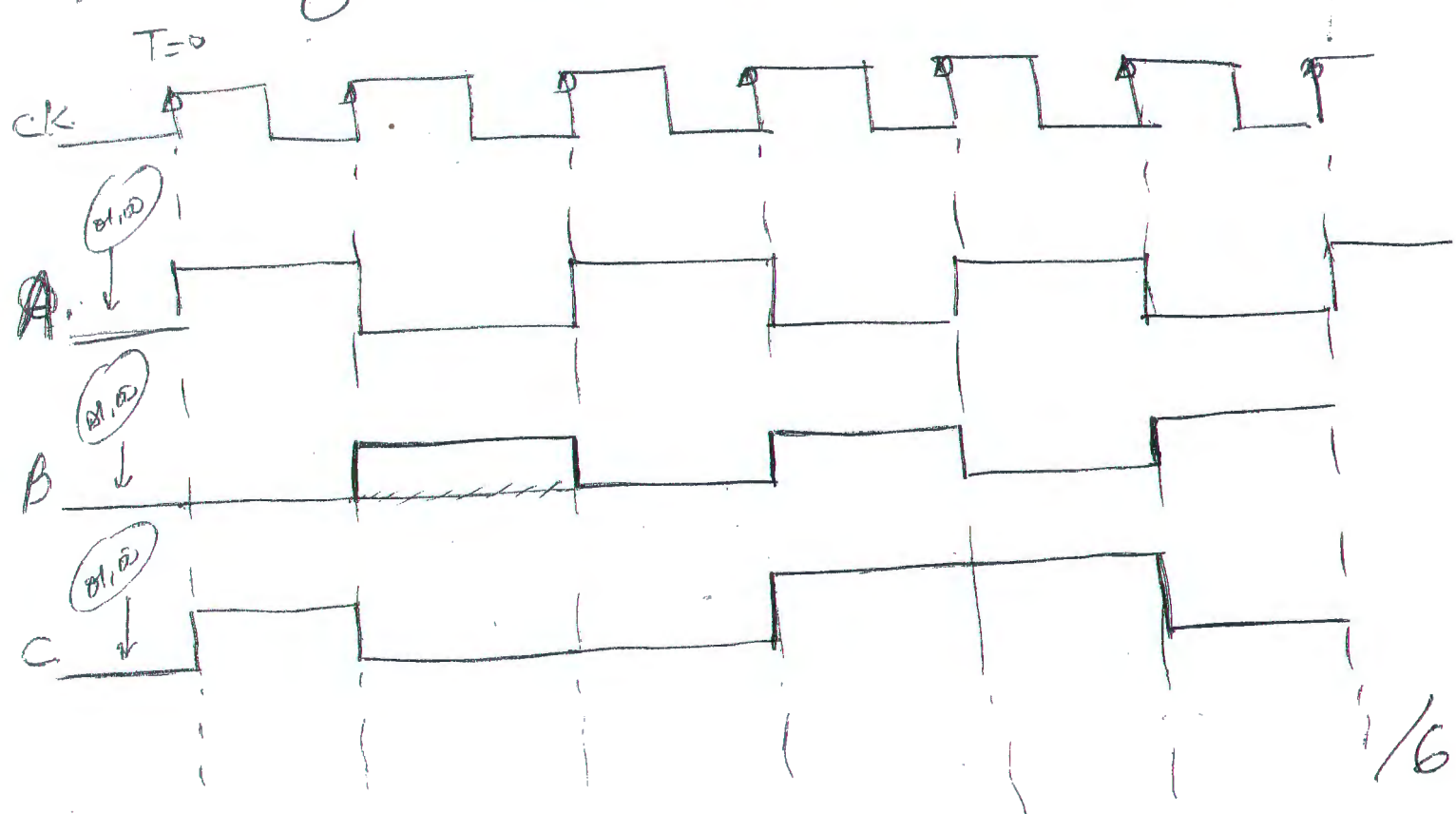
$$\Phi^+ = J\bar{\Phi} + K\Phi$$

(01,00)

Φ JK	01	0L	11	10
0	1	1	0	0
1	0	1	1	0

$$\bar{\Phi}^+ = \bar{J}\bar{\Phi} + K\Phi$$

(03,00)
c) chronogramme.



Contrôle : Physique des capteurs

Cour :

Partie A

- a- On voudrait réaliser un capteur de position à base d'un capteur photoélectrique, proposer le montage électronique qui réalise ça, expliquer son principe de fonctionnement ?
- b- Dessiner la mise en forme du signal de sortie avant et après la commutation par capteur de proximité inductif ?
- c- Quelles sont les deux cas de différence entre un capteur de proximité inductif et un capteur de proximité capacitif ?
- d- Donner les deux schémas électroniques de commande par phototransistor ?
- e- Le courant d'une photodiode varie en fonction de l'éclairement selon la formule suivante $I = a\phi + b$ que représente la constante b ?

Partie B : Cocher la bonne réponse.

Mesurande / Capteur / Effet	Champ magnétique	Déplacement	Vitesse angulaire	Position	Concentration des corps électroactifs	Glycémie
Ampérométrie						
Effet HALL	+	+		+	+	+
Effet d'induction électromagnétique			+			
Transormateur LVDT		+		+		
Capacitif		+		+		
Inductif		+		+		
Codeur incrémental			+			
Codeur absolu				+		

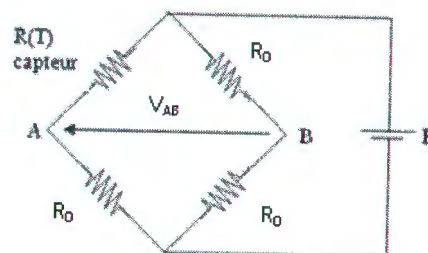
Partie C : Cocher : Oui ou Non

Caractéristique/Capteur	Oui	Non
La photodiode est un capteur passif		+
L'étendu de mesure de LM335 est entre -20°C et 1000°C		+
Un capteur analogique a une sensibilité non nulle	+	
Capteur à effet HALL est un capteur actif	+	
Le meilleur capteur est celui qui a un temps de réponse très élevé		+
La réponse d'un capteur de température type thermocouple demande une amplification	+	

Exercice

Partie A : Pour mesurer la température d'une salle de réanimation nous avons utilisé une thermistance CTN avec $(R(T_0) = 5K\Omega, B=5000K \text{ et } T_0 = 298K)$

- a- Expliquer le principe de fonctionnement de ce capteur puis déterminer sa sensibilité.
- b- Donner une application de ce type de capteur dans le domaine médicale
- c- Nous avons conditionné ce capteur dans un pont de Wheatstone ($R_0=5K\Omega, E=15V$), on a mesuré la tension $V_{AB}=4.75V$, déduire la température de cette salle en °C.



Partie B : On considère un capteur de déplacement type Potentiométrique ayant les caractéristiques suivants :

Résistance totale $R_{AB} = 10k\Omega$ et une longueur $L = 30cm$

On a considéré l'extrémité **A** comme position zéro

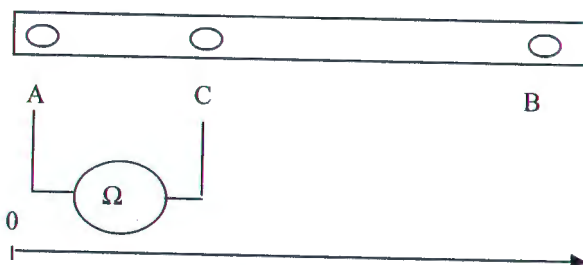
On a mesuré par le ohmmètre $1K\Omega$

- Calculer le déplacement x ?

$R_{AB} \rightarrow L$

$R_{AC} \rightarrow x$

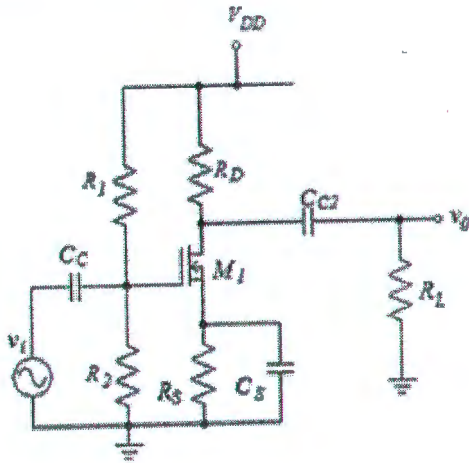
$\Rightarrow x = \frac{R_{AC} \cdot L}{R_{AB}} = \frac{1}{10} \times 30cm \Rightarrow x = 3cm$



Bonne chance :Dr M.Ras lain

Contrôle

Note: Choisir trois exercices sur quatre.



Exercice 1:

Soit l'amplificateur à D-MOSFET canal N. $V_{DD} = 20\text{ V}$, $R_1 = R_2 = 1\text{ M}\Omega$ et $R_L = 10\text{ k}\Omega$.

Le D-MOSFET a les paramètres suivants: $I_{DSS} = 20\text{ mA}$ et $V_P = 4\text{ V}$. Il fonctionne à $V_{DS} = 6\text{ V}$.

- Quel est le type de polarisation et le type du montage?

Déterminer: - la tension V_{GS} si $I_D = 18\text{ mA}$. ainsi que R_S et R_D .

- la transconductance g_m en donnant son expression et sa valeur.

- la tension V_{DSsat} et dans quelle zone fonctionne ce FET?

Exercice 2:

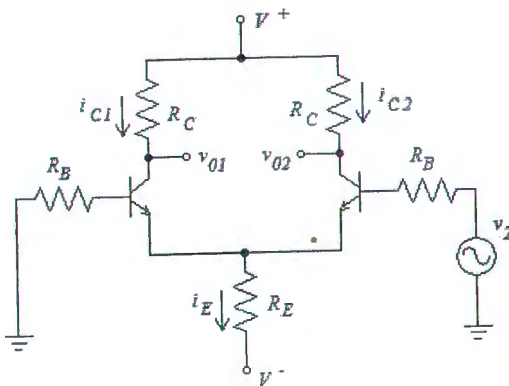
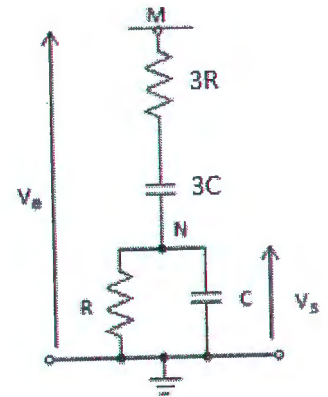
1- Trouver la fonction de transfert $B = V_S/V_e$ du circuit de la figure ci-contre.

2- Donner la condition de déphasage nul. Quelle est la valeur de la fonction de transfert B , dans ce cas? Calculer la fréquence f , pour $R = 10\text{ k}\Omega$, $C = 47\text{ nF}$.

4- Que représente ce circuit?

5- Placer cette branche dans le pont de Wien et expliquer pourquoi ce choix?

6- Quelles sont les valeurs de R_1 et R_2 , pour qu'il y ait oscillations?



Exercice 3:

Soit l'amplificateur différentiel polarisé avec $V^+ = +15\text{ V}$ et $V^- = -15\text{ V}$, $R_B = 100\text{ k}\Omega$, $R_C = 47\text{ k}\Omega$, $R_E = 68\text{ k}\Omega$, $v_2 = 0.5\text{ mV}$ et $\beta = 200$.

1- Trouver le gain différentiel, le gain en mode commun et le taux de rejet en mode commun (CMRR) pour une entrée différentielle

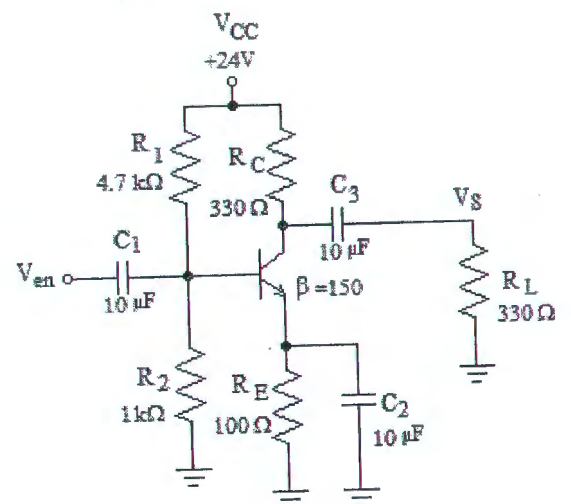
$(v_2 - v_1)$, sachant que $h_{11} = r = \frac{25\text{ mV}}{I_C}$.

Exercice 4:

Soit l'amplificateur de puissance ci-contre.

- Quel est le type d'amplificateur de puissance?

- Déterminer la puissance dissipée par le transistor, la puissance de sortie (en alternatif) et le rendement.



(3/4 Exo)

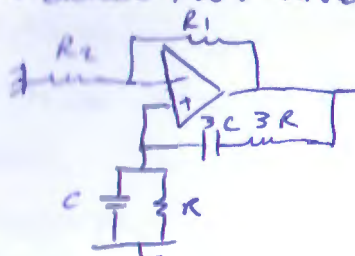
Devoir de contrôle 1 fait le 08.09.2019.

Exercice n°1: 9/9.

- Polarisation par utilisation de tensions
- Montage: D-MOSFET monté en source commune
- V_{GS} : ? $V_{GS} = (1 - \sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}}) V_{GSoff} = -0,205V$
- R_S : ? $R_S I_D = V_{GS} + R_S I_D \Rightarrow R_S = 566,94 \Omega$
- R_D : ? $V_{DD} = R_D I_D + V_{DS} + R_S I_D \Rightarrow R_D = 210,84 \Omega$
- g_m : ? $\left| \frac{-2 I_{DSS}}{V_{GSoff}} \right| \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GSoff}} \right) = 9,48 mS$
- V_{DSsat} : $V_{GS} - V_{GSoff} = 3,8V < V_{DS} \Rightarrow$ fonctionnement en saturation

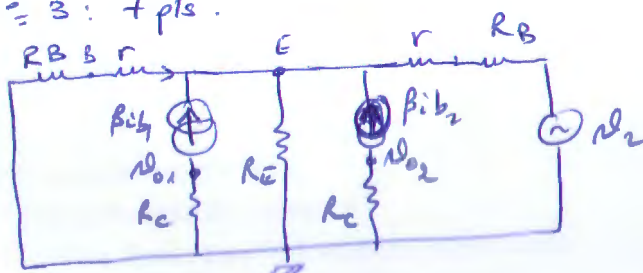
Exercice 2: 7 pts.

- $B = \frac{j 3RC\omega}{(1 - 9R^2C^2\omega^2) + j 13RC\omega}$
- $\varphi(\omega) = 0 \Rightarrow 1 - 9R^2C^2\omega^2 = 0 \Rightarrow \omega = \frac{1}{3RC}$
- $B(j\omega) = \frac{3}{13}$; $f = \frac{1}{6\pi RC} = 112,875 Hz$
- circuit avance - retard
- cette branche est reliée à l'entrée non-inversée ($C_e = 0$)



- Pour qu'il y ait oscillations: $\varphi = 0$ et $A_v \cdot B = 1 \Rightarrow A_v = \frac{1}{B} = \frac{13}{3}$
 or $A_v = \frac{R_1}{R_2} + 1 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{10}{3}$

Exercice n°3: 7 pts.



- $A_d = \frac{U_{02} - U_{01}}{U_2} = - \frac{\beta R_C}{U_2} (i_{b1} - i_{b2})$
- $U_{01} = (r + R_B) i_{b1} + (\beta + 1) R_E (i_{b1} + i_{b2})$
- $U_2 = (r + R_B) i_{b2} + (\beta + 1) R_E (i_{b1} + i_{b2})$
- $i_{b2} - i_{b1} = \frac{U_2}{r + R_B}$

$$A_d = - \frac{R_c \beta}{r + R_B}$$

$$r = \frac{25 \text{ mV}}{I_c} ; \quad I_c = \frac{-V^- - V_{BE}}{R_B/\beta + 2R_E} \approx 0,105 \text{ mA}$$

$$r = 238,09 \Omega$$

$$A_d = -94$$

$$A_{mc} = \frac{v_{o2} - v_{o1}}{v_{i2}/2} = 0 \quad \text{ou} \quad S_d = v_{o2} - v_{o1} = -\beta R_c \left(\frac{v_{i2} - v_{i1}}{r + R_B} \right) + 0 \left(\frac{v_{i2}}{2} \right)$$

$$CMRR = \frac{A_d}{A_{mc}} \rightarrow \infty$$

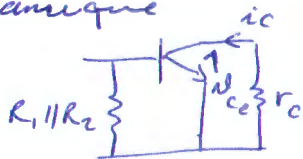
Exercice 4 : 7 pts.

• Amplificateur de puissance A.

• Puissance dissipée par le transistor $P_{DQ} = V_{CEQ} \cdot I_{CQ}$.

$$I_{CQ} = \frac{V_B - V_{BE}}{R_E} = 35,1 \text{ mA} \quad V_{CEQ} = V_{CC} - (R_c + R_E) I_{CQ} = 8,9 \text{ V}$$

En dynamique



$$r_c = R_c \parallel R_L = 165 \Omega$$

$$v_{ce} = -r_c (I_{CT} - I_{CQ}) = v_{ceT} - V_{CEQ}$$

$$I_{CT} = I_{CQ} - \frac{v_{ceT}}{r_c} + \frac{V_{CEQ}}{r_c}$$

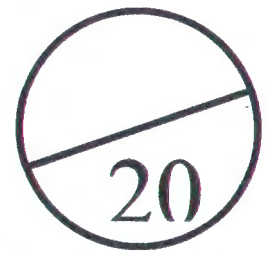
$$I_{csat} = 8,9 \text{ mA}, \quad v_{ce \text{ blocage}} = 16,875 \text{ V}$$

$$Q \text{ est proche du blocage} \Rightarrow MP = r_c I_c = 5,77 \text{ V} < 8,9 \text{ V}$$

$$P_{out} = r_c \frac{I_{CQ}^2}{2} = 0,101 \text{ W}$$

$$P_{fournie} = V_{CC} (I_c + I_P) = 0,94 \text{ W}$$

$$\text{Le rendement } \eta \% = \frac{P_{out}}{P_f} \times 100 = 10,74 \%$$



Tronc commun ST LMD 2 ^{ème} année	Nom :	Groupe :	16 / 09 / 2019
	Prénom:	N° :	Durée 1h : 30

Examen du module conversion de l'énergie

Exercice 1 : Cochez la ou les bonnes réponses ? 8/8

- 1- les centrale solaire photovoltaïque sont
 type renouvelable qui dégage du CO₂ ni l'une ni l'autre
- 2- Une centrales thermiques à flamme produit de
 la chaleur l'électricité la chaleur et l'électricité
- 3- Une éolienne convertit l'énergie cinétique:
 De eau l'une ni l'autre de vent ni
- 5- Les systèmes solaires photovoltaïques (PV) est-il nécessaire d'associer:
 Panneaux photovoltaïque Transformateur Onduleur
- 6 - Hydroélectricité, est une énergie obtenue par conversion de l'énergie :
 cinétique du vent magnétique cinétique de l'eau
- 7- On peut retrouver deux types de centrales solaires
 photovoltaïque magnétoélectrique Thermique
- 8- Le physicien français Edmond Becquerel découvre l'effet photovoltaïque.
 1835 1875 1839

Exercice 2 : Répondez aux questions suivantes ? 6/6

Q1- Quel est le rôle d'une cellule photovoltaïque. ?

les cellules solaires permet de convertir directement l'énergie lumineuse des rayons solaires en électricité par le biais de la production et du transport dans un matériau semi-conducteur de charges électriques positives et négatives sous l'effet de la lumière.

Q2- pourquoi est-il nécessaire d'associer les modules photovoltaïque a des batteries ?

les batteries solaires vous sera indispensable pour stocker l'énergie produite et la délivrer la nuit et quand l'ensoleillement ne sera pas suffisant pour alimenter vos consommateurs électriques.

Q3- Quelle est la différence entre le système solaire thermique et le solaire photovoltaïque

Solaire Photovoltaïque convertit directement le rayonnement lumineux (solaire) en électricité. Elle utilise pour ce faire les modules photovoltaïques alors que le Solaire thermique produit de la chaleur à partir du rayonnement solaire infrarouge afin de chauffer de l'eau ou de l'air

Exercice 3 : Répondre par vrai ou faux? 6/6

- 1- Une batterie est une source de courant alternatif. Faux
- 2- Un moteur électrique convertit une énergie mécanique en énergie électrique Faux
- 3- Les machines électriques tournantes fonctionner en moteurs et en génératrices (réversibles). Vrai
- 4- Un génératrice convertit une énergie mécanique en énergie électrique. Vrai



Tronc commun ST LMD 2 ^{ème} année	Nom :	Groupe :	09 / 09 / 2019
	Prénom:	N° :	Durée 1h : 30

Examen du module Notions de mesure électrique et électronique (5)

Exercice 1 : Complétez les définitions suivantes par les mots qui correspondent:

Unité de mesure, Mesurande, Etalon de mesure, Grandeur (mesurable), Mesurage, Incertitude de mesure.

- 1-... **Grandeur (mesurable)** ...: attribut d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance susceptible d'être distinguée qualitativement et déterminée quantitativement
- 2- **Unité de mesure**...: c'est une grandeur particulière, définie par convention, à laquelle on compare les autres grandeurs de même nature pour les exprimer quantitativement.
- 3- **Mesurage**..... : ensemble des opérations ayant pour but de déterminer une valeur d'une grandeur.
- 4- **Incertitude de mesure**.....: paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient être attribuées au mesurande.
- 5-..... **Etalon de mesure**: dispositif auquel on doit se fier pour contrôler l'exactitude des résultats fournis par un appareil de mesure.

Exercice 2 : Répondez aux questions suivantes ?

Q1- Les méthodes de mesures peuvent être rangées en trois grandes familles :

1- méthodes de résonances	2- méthodes des ponts
3 - méthodes de déviation directe et indirecte.	

Q2- Dans le domaine électrique et électronique, les appareils de mesure utilisés sont :

1- l'ampèremètre	2- l'ohmmètre
3- le voltmètre	4- le fréquencemètre
5- le wattmètre	6- l'oscilloscope

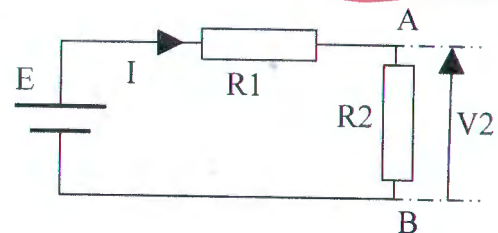
Exercice 2 : On considère le circuit électrique suivant ($E = 10\text{ V}$)

1-Calculer V_2 pour

a- $R_1 = R_2 = 1\text{ K}\Omega$

b- $R_1 = R_2 = 100\text{ K}\Omega$.

2- On veut mesurer la tension V_2 , pour cela on branche aux bornes de R_2 un voltmètre V de résistance interne R_v .



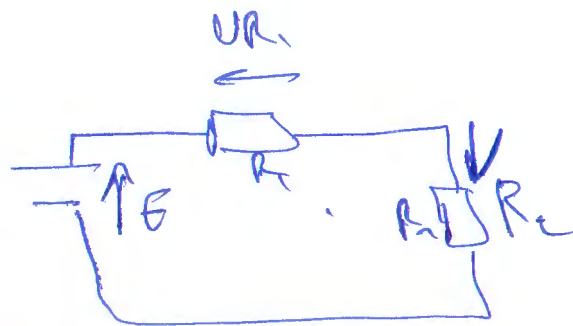
a- donner le schéma du circuit obtenu.

b- Exprimer la résistance équivalente entre A et B en fonction de R_2 et R_v .

c- Calculer V_2 si $R_v \rightarrow 0$, puis si $R_v \rightarrow \infty$.

EX 2

Ue!



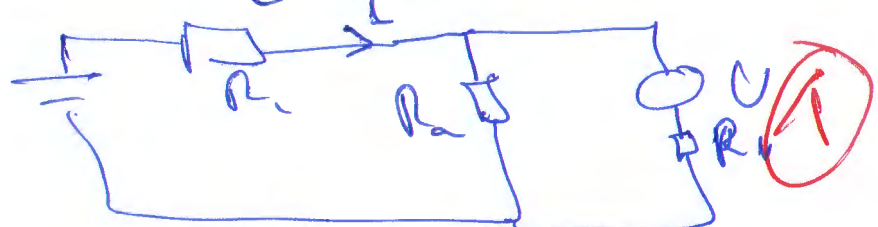
$$\begin{cases} E = UR_1 + UR_2 \\ R_1 = R_2 \implies UR_1 = UR_2 = U_2 \end{cases} \implies U_2 = \frac{E}{2}$$

$$\implies E = 2U_2$$

a) $\implies U_2 = \frac{10}{2} = 5V$ (1)

b) $U_2 = \frac{10}{2} = 5V$ (1)

c) a) \implies



b) $\implies R_{eq\ A-B} \implies \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ (1)

$$R_{eq} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}$$
 (1) (2)

c) \implies si $R_3 = 0$; $\implies R_{eq} = \frac{R_2 \cdot 0}{R_2 + 0} = 0$

$R_{eq} = 0 \implies U_2 = R_{eq} \cdot I = 0$ (1)

si $R_3 \propto I \implies \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \implies R_{eq} = R_2 \implies 0 \rightarrow \infty$

$U_2 = R_2 \cdot I = 5V$ (1)



Tronc commun ST	Nom :	Groupe :	16 / 09 / 2019
LMD 2 ^{ème} année	Prénom:	N° :	Durée 1h : 30

Examen du module Production de l'Energie Electrique

Exercice 2 : Cochez la ou les bonnes réponses ? **1/10**

1- Une centrale à gaz est une centrale :

<input checked="" type="checkbox"/>	type renouvelable	<input checked="" type="checkbox"/>	qui dégage du CO ₂	<input type="checkbox"/>	ni l'une ni l'autre
-------------------------------------	-------------------	-------------------------------------	-------------------------------	--------------------------	---------------------

2- Une centrales thermiques à flamme produit de

<input checked="" type="checkbox"/>	la chaleur	<input type="checkbox"/>	l'électricité	<input checked="" type="checkbox"/>	la chaleur et l'électricité
-------------------------------------	------------	--------------------------	---------------	-------------------------------------	-----------------------------

3- Une éolienne convertit l'énergie cinétique:

<input checked="" type="checkbox"/>	De eau	<input checked="" type="checkbox"/>	de vent	<input type="checkbox"/>	ni l'une ni l'autre
-------------------------------------	--------	-------------------------------------	---------	--------------------------	---------------------

4- L'élément qui permet de récupérer l'énergie cinétique dans une éolienne

<input checked="" type="checkbox"/>	Les pales	<input type="checkbox"/>	Le frein	<input type="checkbox"/>	Le mat
-------------------------------------	-----------	--------------------------	----------	--------------------------	--------

5- Le Belge Zénobe G. met au point, en 1869, le premier générateur de courant électrique :

<input checked="" type="checkbox"/>	continu	<input type="checkbox"/>	alternatif	<input type="checkbox"/>	ni l'une ni l'autre
-------------------------------------	---------	--------------------------	------------	--------------------------	---------------------

6 - Hydroélectricité, est une énergie obtenue par conversion de l'énergie :

<input checked="" type="checkbox"/>	cinétique du vent	<input type="checkbox"/>	magnétique	<input checked="" type="checkbox"/>	cinétique de l'eau
-------------------------------------	-------------------	--------------------------	------------	-------------------------------------	--------------------

7- On peut retrouver deux types de centrales solaires

<input checked="" type="checkbox"/>	photovoltaïque	<input type="checkbox"/>	magnétoélectrique	<input checked="" type="checkbox"/>	Thermique
-------------------------------------	----------------	--------------------------	-------------------	-------------------------------------	-----------

8- Ces centrales produisent de l'électricité, mais ne produisent pas de la chaleur durant leurs fonctionnements

<input checked="" type="checkbox"/>	hydroélectriques	<input checked="" type="checkbox"/>	fermes hydroliennes	<input type="checkbox"/>	centrale nucléaire
-------------------------------------	------------------	-------------------------------------	---------------------	--------------------------	--------------------

9- Une centrale nucléaire génère de l'électricité grâce à l'énergie dégagée par une réaction contrôlée de

<input checked="" type="checkbox"/>	fission	<input type="checkbox"/>	fusion	<input type="checkbox"/>	réaction chimique
-------------------------------------	---------	--------------------------	--------	--------------------------	-------------------

Exercice 1 : Répondez aux questions suivantes ?

Q1- Quel savant a découvert l'électricité. ?

2 **Thalès de Milet**, un savant grec, a découvert l'électricité en frottant un morceau d'ambre avec un tissu

Q2- Quelles sont les centrales qui produisent de la chaleur et de l'électricité en même temps ?

<input checked="" type="checkbox"/>	1- Centrales thermiques à flamme	<input checked="" type="checkbox"/>	2- Centrales à cycles combinés
	3 Systèmes solaires thermiques		4 Centrales électriques à combustion biomasse solide

Q3- Quels sont les avantages d'une centrale hydraulique

5 L'énergie hydraulique est une énergie renouvelable. -Sa production n'entraîne pas d'émissions de CO₂ et ne génère pas de déchets toxiques. - On peut rapidement augmenter la puissance produite en cas de panne d'électricité. - Haut niveau de rendement des machines, capable de transformer 90% de l'énergie de l'eau en énergie mécanique. - Facilitée d'entretien et la faible usure du matériel qui travaille à vitesse et à température modéré.



Tronc commun ST	Nom :	Groupe :	09 / 09 / 2019
LMD 2 ^{ème} année	Prénom:	N° :	Durée 1h : 30

Examen du module sécurité électrique

Exercice 1 : Répondez aux questions suivantes ?

Q1- Les accidents d'origine électrique sont dus à deux types de contacts citez les :

1- contacts directes ...	2- contacts indirectes ...
--------------------------------	----------------------------------

Q2- Quelles sont les procédures de consignation d'une installation électrique ?

1- Séparation	2- Condamnation.....
3- Identification	4- Vérification
5- Balisage	

Q3- Citez, cinq actions directes et indirectes du courant électrique sur le corps humain

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

Exercice 2 : Cochez la ou les bonnes réponses ?

1- La plupart des accidents sont dus à :

<input checked="" type="checkbox"/>	des contacts directs	<input type="checkbox"/>	contacts indirects	<input type="checkbox"/>	non précisés
-------------------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------------	--------------

2- Dans le cas d'un trajet mains-pieds du courant électrique, il s'agit souvent de :

<input checked="" type="checkbox"/>	tétanisation	<input type="checkbox"/>	fibrillation cardiaque	<input type="checkbox"/>	effet excitomoteur
-------------------------------------	--------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------

3- L'électrisation est le passage du courant électrique dans le corps provoquant :

<input type="checkbox"/>	des blessures	<input checked="" type="checkbox"/>	de la mort	<input type="checkbox"/>	des fractions
--------------------------	---------------	-------------------------------------	------------	--------------------------	---------------

4- Le secteur le plus touché par les accidents électriques est

<input checked="" type="checkbox"/>	Bâtiment et des travaux publics,	<input type="checkbox"/>	la métallurgie	<input type="checkbox"/>	Service et du travail temporaire
-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------	--------------------------	----------------------------------

5- Le massage cardiaque est obligatoire lorsque il y a un arrêt

<input type="checkbox"/>	Respiratoire	<input checked="" type="checkbox"/>	Circulatoire	<input type="checkbox"/>	Hémorragie
--------------------------	--------------	-------------------------------------	--------------	--------------------------	------------

6- Le disjoncteur différentiel remplit la fonction coupure automatique en cas de :

<input type="checkbox"/>	Surtension	<input checked="" type="checkbox"/>	court-circuit	<input checked="" type="checkbox"/>	défaut d'isolement
--------------------------	------------	-------------------------------------	---------------	-------------------------------------	--------------------