



Classes : L2 TIC

Date : 2023

Enseignant :

Durée : 1h30

Documents : non autorisés

Nombre des pages : 2

Examen Session Contrôle :
Architecture des Microprocesseurs et Microcontrôleurs

NB : - La clarté des copies et la rédaction seront pris en compte.

- Pas d'échange des instruments entre les étudiants.

Questions :

1. Quel est l'élément de base d'un calculateur et de quoi il est constitué.
2. Quelle est la différence entre un microprocesseur et un microcalculateur ?
3. Donner le rôle de registre d'état dans un microprocesseur « Z80 » et le rôle de chaque bit de ce registre.

Exercice 1 :

L'espace mémoire d'un microprocesseur adressable est composé de la façon suivante:

FFFF	EPROM3
FF80	Vide 1
83FF	8 Périphériques
8000	E/S0 à E/S7
	Vide 2
4FFF	RAM2
4000	
3FFF	RAM1
2800	
1FFF	EPROM2
1800	
0FFF	EPROM1
OF00	

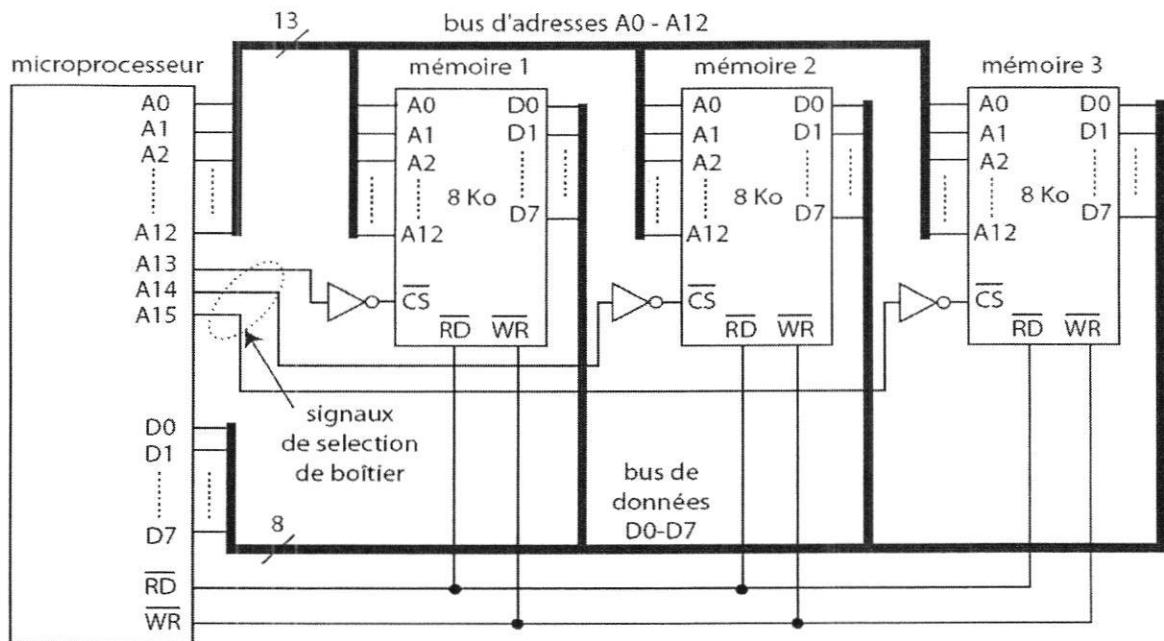
- a) Donner la taille en Ko de l'espace mémoire total adressable par le microprocesseur.
- b) Donner la taille en Ko, des 8 espaces mémoires.

Exercice 2 :

Quel doit être la taille de bus d'adresse d'un processeur 16 bits pour qu'il puisse accéder à une mémoire de 32 ko ?

Exercice 3:

Connexion de plusieurs boîtiers mémoires sur le bus d'un microprocesseur



- 1) Déterminer et calculer la plage d'adresses occupée par chaque mémoire en ko.
- 2) On utilise un décodeur 3 vers 8 qui permet de connecter plus de boîtiers mémoires au microprocesseur. Déterminer le nombre maximal des boîtiers.

Bon travail

Matière : Instrumentation et métrologie
Filière : L2TIC
Enseignant : Mohsen EROUEL
Durée : 1h30
Documents : non autorisés

A.U. : 2022/2023

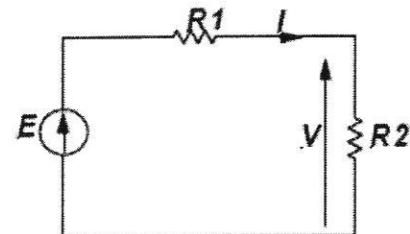
Calculatrices : autorisées

Examen session de contrôle juin 2023

Exercice 1 : (10 points)

Partie A :

On donne le circuit suivant tel que : $E=14V$, $R_1=28\Omega$, $R_2=10\Omega$



- 1) Donner l'expression de V en fonction de E , R_1 et R_2 .
- 2) Donner l'expression de $\Delta V/V$
- 3) Sachant que : $\Delta R_1/R_1=1\%$, $\Delta R_2/R_2=1\%$ et $\Delta E=1V$
 - a. Calculer V .
 - b. Calculer $\Delta V/V$
 - c. Calculer ΔV .
 - d. Ecrire V sous les deux formes.

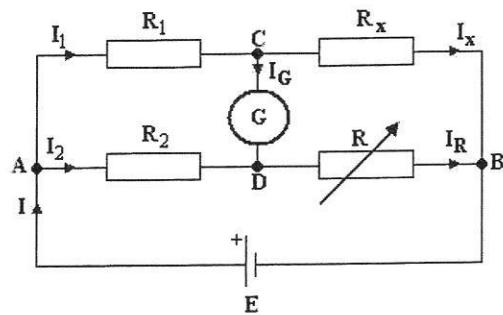
Partie B :

On mesure la tension V à l'aide d'un voltmètre analogique à courant continu de classe 1,5 et de calibre 30V et de sensibilité $S_1=100\Omega/V$.

- 1) Déterminer la tension mesurée $U_{2\text{mes}}$.
- 2) Déterminer l'incertitude de méthode $\Delta U_2=IU_{2\text{mes}} - U_2I$ puis $\Delta U_2/U_2$
- 3) On remplace le voltmètre ci-dessus par un autre voltmètre qui porte les indications suivantes : Classe 1,5, de calibre 30V et de sensibilité $S_2=100K\Omega/V$.
 - a. Déterminer la tension mesurée $U'_{2\text{mes}}$.
 - b. Déterminer l'incertitude de méthode $\Delta U_2=IU'_{2\text{mes}} - U'_2I$ puis $\Delta U'_2/U'_{2\text{mes}}$
- 4) Interpréter les résultats obtenus.

Exercice 2 : (6 points)

On dispose d'un pont de Wheatstone avec $R_1=100\Omega$ et $R_2=1000\Omega$ sur des décades de 0,2%, la résistance R est constituée par une association de quatre boîtes de décades ($x1$, $x10$, $x100$, $x1000$) de précision 0,2%. La valeur de R est de 5639Ω .



- 1) Donner l'expression et la valeur de R_x .
- 2) Pour la résistance R , calculer ΔR_a , ΔR_b , ΔR_c et ΔR_d et déduire $\frac{\Delta R}{R}$
- 3) Déterminer l'incertitude relative $\frac{\Delta R_x}{R_x}$ puis l'incertitude absolue ΔR_x .

Exercice 3 : (4points)

La température d'un four a été mesurée toutes les 30 minutes pendant une période de 10heures. Les valeurs obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous.

N° de la mesure	Température (°C)	N° de la mesure	Température (°C)
1	109	11	112
2	95	12	105
3	112	13	125
4	125	14	114
5	116	15	116
6	128	16	116
7	131	17	105
8	112	18	93
9	137	19	120
10	100	20	130

1. Déterminer la fréquence de distribution (la fréquence relative et la fréquence cumulée) en divisant ces mesures en 5 groupes (90-99, 100-109, 110-119, 120-129, 130-139).
2. Représenter graphiquement la distribution.

Bon travail

République Tunisienne
Ministère de l'Enseignement Supérieur

Université de Gabès
Institut Supérieur d'Informatique de
Médenine



Année Universitaire : 2022/2023

Classes : L2 TIC

Date : 2023

Enseignant :

Durée : 1h30

Documents : non autorisés

Nombre des pages : 2

Examen Session contrôle : Transmission des données

NB : - La clarté des copies et la rédaction seront pris en compte.

- Pas d'échange des instruments entre les étudiants.

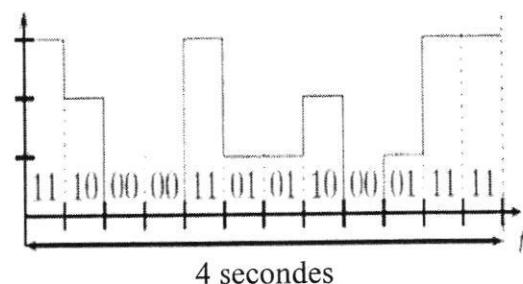
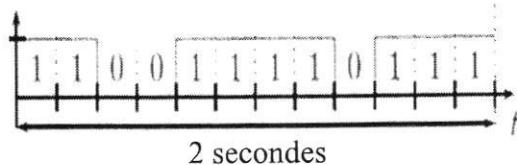
Exercice 1 :(6 points)

Codez la séquence de bits 1001 en utilisant :

- 1) le codage NRZ.
- 2) le codage NRZI (en supposant que le niveau précédent était +v).
- 3) le codage Manchester.
- 4) le Manchester différentiel (en supposant que l'impulsion précédente était un front descendant)
- 5) le codage bipolaire (en supposant que le niveau précédent était +v).

Exercice 2 :(4 points)

Donnez, dans les deux cas suivants, la valence, et le débit binaire.



Exercice 3 : (4 points)

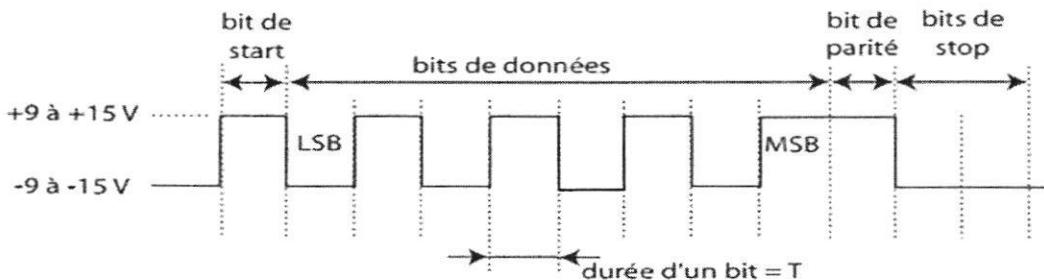
- 1) Donner le chronogramme de transmission du code \$E8, avec 2 bits de stop et parité paire et déterminer le bit de parité.
- 2) Donner le chronogramme de transmission du caractère ASCII "Z" sur 8 bits, 1 stop, avec parité

Exercice 4: (6 points)

La transmission d'un caractère sous forme série selon la norme RS232 est donnée dans la figure suivante :

L'état 1 correspond à une tension **négative** comprise entre -9 et -15 V, l'état 0 a une tension **positive** comprise entre +9 et +15 V. Au repos, la ligne est à l'état 1.

- 1) Déterminer le code ASCII «H » et binaire transmis.
- 2) Déterminer le caractère transmis.
- 3) Donner le rôle des bits cités dans la figure ci-dessous.



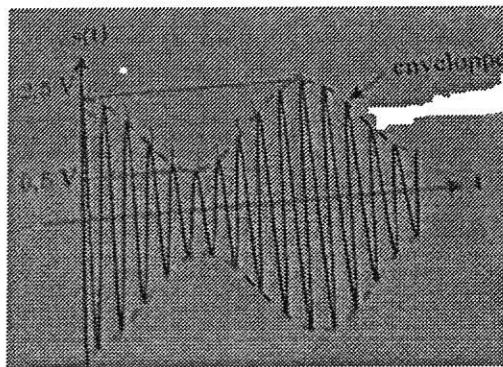
Codage ASCII

Car.	Hex.	Déc.									
SP	20	32	8	38	56	P	50	80	h	68	104
:	21	33	9	39	57	Q	51	81	i	69	105
"	22	34	:	3A	58	R	52	82	j	6A	106
#	23	35	:	3B	59	S	53	83	k	6B	107
\$	24	36	<	3C	60	T	54	84	l	6C	108
%	25	37	=	3D	61	U	55	85	m	6D	109
&	26	38	>	3E	62	V	56	86	n	6E	110
*	27	39	?	3F	63	W	57	87	o	6F	111
(28	40	@	40	64	X	58	88	p	70	112
)	29	41	A	41	65	Y	59	89	q	71	113
*	2A	42	B	42	66	Z	5A	90	r	72	114
+	2B	43	C	43	67	I	5B	91	s	73	115
,	2C	44	D	44	68	\	5C	92	t	74	116
-	2D	45	E	45	69	!	5D	93	u	75	117
.	2E	46	F	46	70	^	5E	94	v	76	118
/	2F	47	G	47	71	_	5F	95	w	77	119
0	30	48	H	48	72	~	60	96	x	78	120
1	31	49	I	49	73	a	61	97	y	79	121
2	32	50	J	4A	74	b	62	98	z	7A	122
3	33	51	K	4B	75	c	63	99	!	7B	123
4	34	52	L	4C	76	d	64	100	~	7C	124
5	35	53	M	4D	77	e	65	101	1	7D	125
6	36	54	N	4E	78	f	66	102	-	7E	126
7	37	55	O	4F	79	g	67	103	DEL	7F	127

Bon travail

Exercice 1

On représente un signal modulé en amplitude par la figure ci-dessous. Cette modulation est une modulation d'amplitude double bande avec porteuse. Le signal porteur est de fréquence $f_0=120$ Khz.



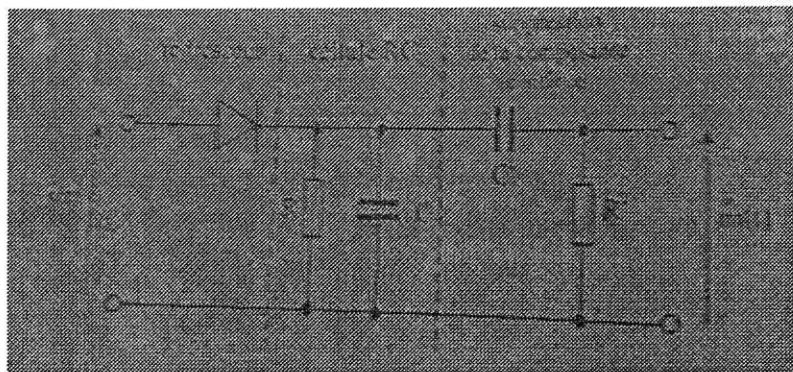
1- Calculer avec justification :

- La fréquence du signal modulant.
- L'amplitude de l'onde porteuse A.
- L'amplitude de l'onde modulante Am.
- Le taux de modulation et donner sa définition.

2- On suppose que la fréquence du signal modulant est de 13 khz. Représenter le spectre du signal modulé m(t). Quelle est la bande de fréquence occupée ?

3- Calculer la puissance contenue dans la porteuse et la puissance contenue hors de la porteuse. On donne la résistivité de l'antenne est 60 Ohm.

4- Par la suite on propose de récupérer le signal modulant en utilisant le détecteur de crête pour déterminer l'enveloppe.



- a/ dessiner le signal obtenu à la sortie de redresseur sur la figure de signal module(figure précédent).
- b/ De même dessiner le signal obtenu à la sortie de cellule RC dans le cas où on a une modulation correcte. Faire une explication de comment obtenir ce signal.
- c/ Donner la condition que doit satisfait la constante $\tau = RC$ en fonction de $T_m=1/f_m$ et $T_0=1/f_0$ pour que la détection de l'enveloppe soit correcte (démodulation correcte).

Exercice 2

- 1- Donner le développement en série de Fourier d'une fonction 2π périodique est égale à l'unité pour $0 < x < \pi$.
- 2- Donner Sa transformée de Fourier

Question de cours :

- 1/. Définir le phénomène d'une transmission
- 2/. Donner les différents types de la transmission analogique.
- 3/. Donner la définition de la ligne de transmission.
- 4/. Donner la définition d'un signal à transmettre.
- 5/. Que signifie le mot Modem pour une transmission.
- 6/. Expliquer et représenter le modèle OSI.

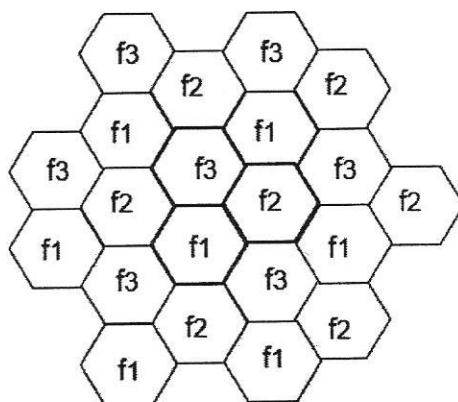
BON TRAVAIL

Examen	Session contrôle
Matière: Réseaux radio-mobiles	Classes: L2-TIC
Enseignante: Moufida Hajjaj	Date: 07/06/2023
<u>Documents non autorisés</u>	Durée: 1h30

Exercice 1 (10 points)

Le système Radio-cellulaire de Tunisie Telecom utilise un cluster de taille k comme illustré dans la figure suivante. Ce cluster est pris comme motif pour être reproduit sur toute la zone de couverture.

- La zone de couverture est 50 Km^2 .
- La cellule occupe presque 800 m^2 .
- Le nombre de canaux fréquentiels est 50.
- L'ANF (Agence nationale de fréquence) a alloué pour Tunisie Telecom une bande passante de 10 MHz.

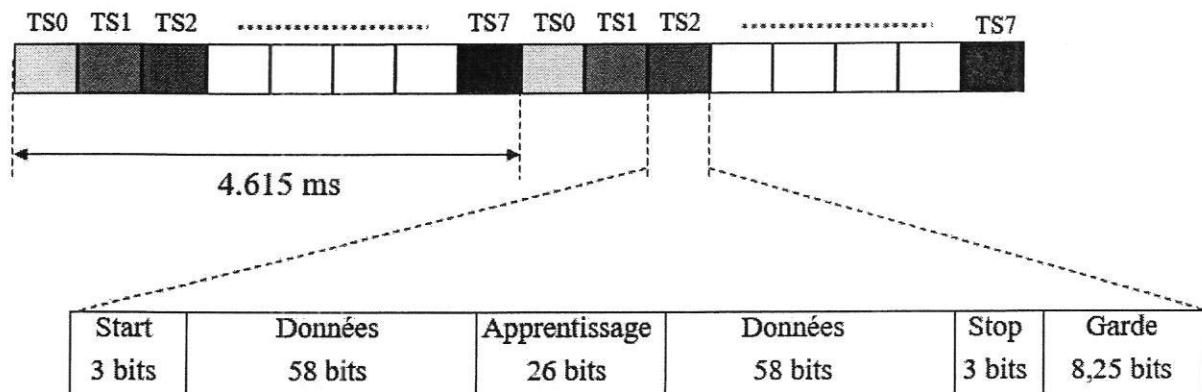


- 1) Donner le nombre de cellules k constituants un cluster ?
- 2) Donner les possibilités que peuvent avoir les variables i et j constituant k sachant que $k = i^2 + j^2 + ij$.
- 3) Combien de cluster a-t-on besoin pour couvrir toute la zone ?
- 4) Donner la largeur de bande d'un seul canal fréquentiel.
- 5) Calculer la capacité de Tunisie Telecom : le nombre maximal de communications simultanées.
- 6) Donner deux solutions pour Tunisie Telecom pour qu'elle puisse augmenter la capacité de son réseau ?
- 7) Si on prend un nombre de clusters $k_1 > k$, la capacité va augmenter ou diminuer ? Proposer donc une valeur de k_1 adéquate et recalculer la capacité.
- 8) Si la surface de chaque cellule augmente, la capacité va augmenter ou diminuer ? Proposer donc une valeur de surface de cellule adéquate et recalculer la capacité.

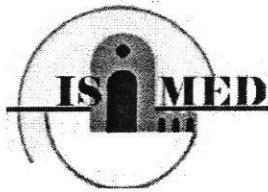
Exercice 2 (10 points)

On considère une station de base d'un réseau GSM. Cette station gère l'interface radio avec les mobiles de sa cellule. La station de base possède 24 canaux radiofréquence duplex. L'interface radio utilise une technique d'accès au canal radio de type TDMA. La durée de la trame est de 4,615 ms, et chaque trame est divisée en 8 time slots (TS). On donne le débit du multiplexeur GSM pour un seul canal : 270Kbit/s.

Les informations transportées dans un TS sont appelées "burst". La structure d'un burst est donnée dans la figure ci-dessous.



- Quel est la durée d'un seul TS ?
- Donner le nombre de bit par un TS ?
- Quel est le rôle de 3 bits de Start ? Quelle est sa durée ?
- Quelle est le rôle de la séquence d'apprentissage ? Quelle est sa durée ?
- Quelle est le rôle de la période de garde ? Quelle est sa durée ?
- Quel est le débit utilisateur ?
- Si chaque utilisateur occupe un TS dans chaque trame pour chaque canal, combien de communications simultanées une cellule peut-elle contenir au maximum ?
- Si un abonné souhaite obtenir une communication à 32 Kbit/s, combien doit-il trouver de TS disponibles sur chaque trame pour arriver à ce débit ?
- En supposant que l'on puisse permettre à un abonné d'atteindre des débits en 512 Kbit/s, combien de tels abonnés pourraient être pris en charge simultanément ?
- On suppose que deux cellules se recouvrent partiellement de façon à éviter une coupure des communications. Un mobile peut-il capter la même fréquence sur les deux cellules ?



Classes : L2-TIC

Enseignant : M. Aymen BELHADJ TAHER

Documents : non autorisés

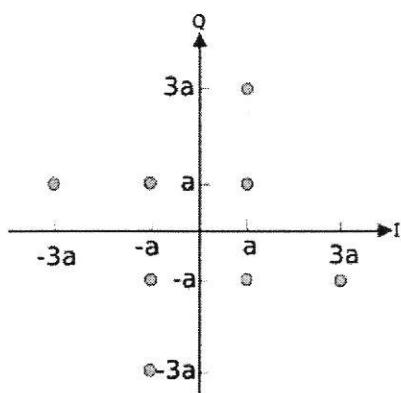
Durée : 1h 30mn

Nombre des pages : 2

***Examen : Transmission des signaux numériques
 (Session de contrôle)***

Exercice 1:

Considérez la constellation de signaux à 8 points illustrée ci-dessous. On suppose les points de signal équiprobables.



1. Déterminer les coordonnées des symboles dans l'espace du signal.
2. Calculer la distance minimale D_{\min} .
3. Calculer la distance minimale d_{\min}
4. Calculer la probabilité d'erreur.
5. Calculer la perte

Exercice 2:

Un faisceau hertzien numérique permet de transmettre un débit de 2 Mbits/s grâce à une modulation à 2 états (BPSK soit PSK 2 états).

1. Calculer la rapidité de modulation.
2. Quelle bande minimale nécessaire pour transmettre un tel débit de symbole.
3. Quelle est l'efficacité spectrale théorique totale d'un signal BPSK.

On désire transmettre avec la même bande passante un débit de 8 Mbits/s.

4. Quelle doit être la valence du signal modulé?

Exercice 3 :

On considère la matrice de contrôle suivante :

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Déterminer la matrice génératrice associée à la matrice de contrôle H.
2. Donner les différents mots de code.
3. Vérifier si les mots suivants appartiennent aux mots de codes : M1 : [011111] ; M2 : [100110]

Bon travail

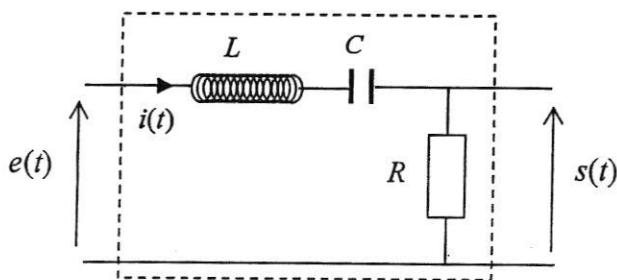
Examen de rattrapage

Durée : 1h 30 aucun document n'est autorisé

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 :

Soit le circuit électrique suivant :

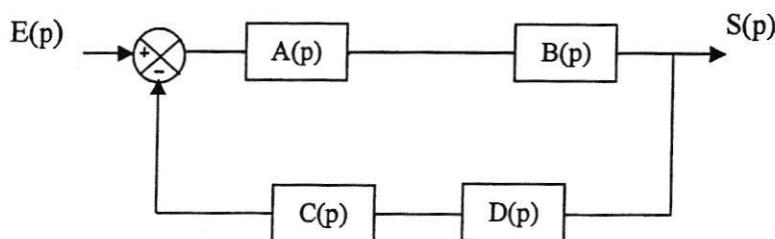


On suppose que toutes les conditions initiales sont nulles.

1. Déterminer les équations différentielles régissant le système.
2. Déterminer la fonction de transfert du système $H(p)$.
3. Donner le schéma fonctionnel le plus simple correspondant (1 seul bloc).
4. Montrer que la fonction de transfert peut s'écrire de la forme suivante :

$$H(p) = \frac{R.Cp}{1 + R.Cp \left(1 + \frac{L}{R}p\right)}$$

5. Montrer que l'on peut mettre la fonction de transfert du circuit sous la forme du schéma-blocs ci-dessous, en explicitant les quatre blocs $A(p)$, $B(p)$, $C(p)$ et $D(p)$.



Exercice 2 :

I. Soit le système de fonction de transfert $F(p)$:

$$F(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{1}{2 + 6p}$$

1. Quel est l'ordre du système ? Justifier votre réponse.
2. En déduire le gain statique et la constante du temps.
3. Déterminer $s(t)$ lorsque l'entrée $e(t)$ est un échelon d'amplitude 5.
4. Représenter l'évolution de l'entrée en fonction du temps.
5. Déterminer la sortie lorsque l'entrée est une rampe de pente 2.

III. L'objectif est de faire l'étude fréquentielle de cette fonction de transfert.

1. Déterminer $F(j\omega)$ et la mettre sous forme standard.
2. Déterminer la partie réelle et la partie imaginaire de $F(j\omega)$.
3. Déterminer le gain F_{dB} en dB et l'argument $\text{Arg}(F(j\omega))$.
4. Représenter le diagramme de Bode (diagramme de gain) du système étudié.

Bonne chance

ANNEXE

TABLE DE QUELQUES TRANSFORMÉES DE LAPLACE

Transformation de Laplace	Fonction Temporelle
1	Impulsion unitaire $\delta(t)$
$\frac{1}{p}$	Echelon unitaire $u(t)$
$\frac{1}{(p + a)}$	e^{-at}
$\frac{1}{p.(p + a)}$	$\frac{1}{a} \cdot (1 - e^{-at})$

Exercice 2 :

I. Soit le système de fonction de transfert $F(p)$:

$$F(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{1}{2 + 6p}$$

1. Quel est l'ordre du système ? Justifier votre réponse.
2. En déduire le gain statique et la constante du temps.
3. Déterminer $s(t)$ lorsque l'entrée $e(t)$ est un échelon d'amplitude 5.
4. Représenter l'évolution de l'entrée en fonction du temps.
5. Déterminer la sortie lorsque l'entrée est une rampe de pente 2.

III. L'objectif est de faire l'étude fréquentielle de cette fonction de transfert.

1. Déterminer $F(j\omega)$ et la mettre sous forme standard.
2. Déterminer la partie réelle et la partie imaginaire de $F(j\omega)$.
3. Déterminer le gain F_{dB} en dB et l'argument $\text{Arg}(F(j\omega))$.
4. Représenter le diagramme de Bode (diagramme de gain) du système étudié.

Bonne chance

ANNEXE

TABLE DE QUELQUES TRANSFORMÉES DE LAPLACE

Transformation de Laplace	Fonction Temporelle
1	Impulsion unitaire $\delta(t)$
$\frac{1}{p}$	Echelon unitaire $u(t)$
$\frac{1}{(p + a)}$	e^{-at}
$\frac{1}{p.(p + a)}$	$\frac{1}{a} \cdot (1 - e^{-at})$

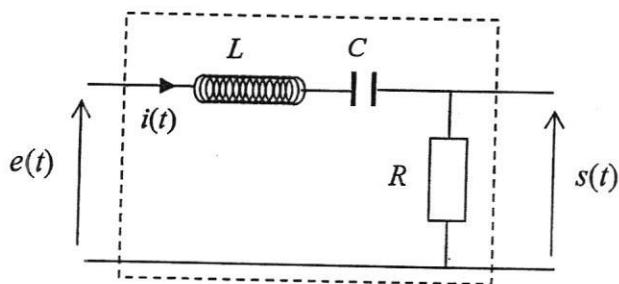
Examen de rattrapage

Durée : 1h.30 aucun document n'est autorisé

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 :

Soit le circuit électrique suivant :

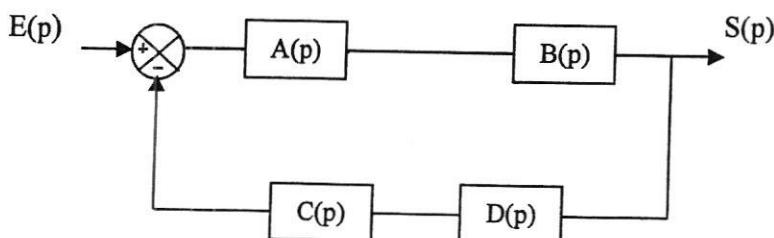


On suppose que toutes les conditions initiales sont nulles.

1. Déterminer les équations différentielles régissant le système.
2. Déterminer la fonction de transfert du système $H(p)$.
3. Donner le schéma fonctionnel le plus simple correspondant (1 seul bloc).
4. Montrer que la fonction de transfert peut s'écrire de la forme suivante :

$$H(p) = \frac{R.Cp}{1 + R.Cp.(1 + \frac{L}{R}p)}$$

5. Montrer que l'on peut mettre la fonction de transfert du circuit sous la forme du schéma-blocs ci-dessous, en explicitant les quatre blocs $A(p)$, $B(p)$, $C(p)$ et $D(p)$.



Année Universitaire : 2022-2023

Module : Traitement analogique de signal

Enseignante : Ines KETATA



Niveau : LF2 TIC

Durée : 1h :30

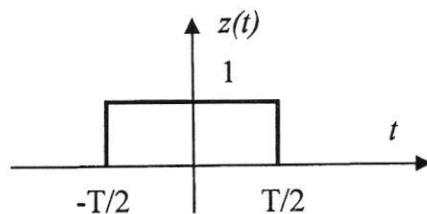
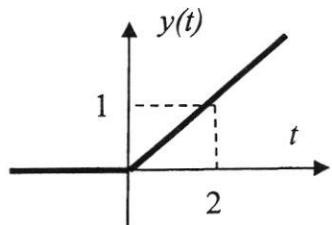
Nom et Prénom :

Exercice 1

Soit le signal $g(t) = b \sin(9\pi f_0 t)$

- 1) Calculer la puissance de $g(t)$

Exercice 2



- 1) Donner l'expression de $y(t)$ en fonction de l'échelon
- 2) Donner l'expression de $z(t)$ en fonction de l'échelon
- 3) Donner l'expression et la figure du peigne de Dirac

Exercice 3

1. Un sac contient $2n$ boules numérotées de 1 à $2n$. On en extrait au hasard n boules. Quelle est la probabilité que la somme des points tirés soit supérieure ou égale à la somme des points restants ? Pour $n = 2$?

Exercice 4

1. Expliquer le processus aléatoire stationnaire et le processus aléatoire ergodique.



Note : le sujet comporte 2 parties indépendantes : la partie 1 concerne l'architecture des microcontrôleurs et la partie 2 est réservée à la programmation en assembleur.

Barème : Partie 1 : 08 points Partie 2 : 12 points

Partie 1 : Architecture des microcontrôleurs

Exercice 1 :

Répondre aux questions suivantes :

- 1) Quels sont les quatre types d'interruptions possibles dans le cas d'un PIC 16F84 ?
- 2) Quel pin du PIC 16F84 peut-il commander le registre TMR0 en mode compteur ?
- 3) Combien de valeurs comptera-t-il le registre TMR0 pendant chaque cycle de temporisation ?
- 4) Donner la différence entre un microprocesseur et un microcontrôleur.
- 5) Quel est le registre responsable de fixer la banque de la RAM à utiliser à chaque fois ?

Exercice 2 :

Remplir le tableau suivant :

Registre / bit	Rôle
OPTION_REG	
INTCON	
PSA	
GIE	
T0IF	

Partie 2 : Programmation assembleur des microcontrôleurs

On se propose de commander à l'aide d'un système à base du PIC 16F84, le bac de dégraissage schématisé par la **Figure 1**. Ce bac est composé d'un chariot qui se déplace sur un rail et permet, en se positionnant au-dessus d'une cuve, de nettoyer des pièces contenues dans un panier en les trempant dans un bac de dégraissage.

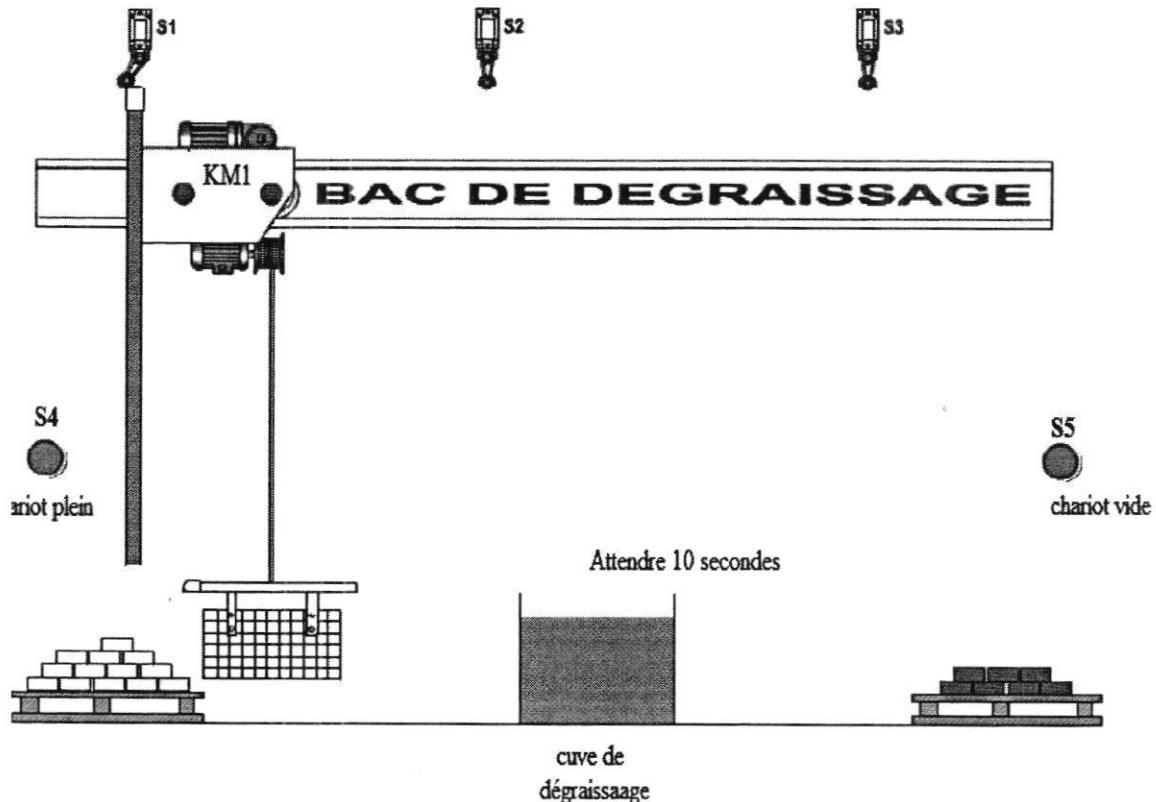


Figure1. Poste de dégraissage des pièces mécaniques.

La position initiale du chariot est à gauche (détectée par le capteur de fin de course 'S1'). Le système commence un cycle de fonctionnement suite à un appui sur un bouton départ cycle 'dcy'.

Le PIC 16F84 commande le cycle de dégraissage comme décrit dans les étapes suivantes :

- Etape 1** : déplacer le chariot rempli vers la droite pour atteindre la cuve,
- **Etape 2** : nettoyer les pièces présentes dans le chariot pendant **10 secondes**,
- Etape 3** : déplacer le chariot une autre fois vers la droite pour atteindre la position d'évacuation des pièces,
- Etape 4** : déplacer le chariot vide vers la gauche pour reprendre un nouveau cycle.

N.B: l'évacuation et le remplissage du chariot ne sont pas prises en compte dans notre tâche de programmation.

Le tableau suivant montre le branchement des différentes entrées et sorties du système au PIC 16F84 :

Variable	Description	Bit correspondant
dcy	Bouton départ cycle	PORTB,0
Ar	Bouton d'arrêt du cycle	PORTB,1
S1	Chariot à gauche	PORTB,2
S2	Chariot au dessus de la cuve	PORTB,3
S3	Chariot à droite	PORTB,4
S4	Chariot plein	PORTB,5
S5	Chariot vide	PORTB,6
KM1A	Aller vers la droite	PORTA,0
KM1B	Aller vers la gauche	PORTA,1

- 1- Le programme principal commence en appelant un sous-programme d'initialisation des registres de direction '**Init**'. Donner ce sous-programme.
- 2- Il appelle, ensuite, un sous-programme '**Demarrer**' d'attente d'un appui sur le bouton de départ '**dcy**'.
- 3- Par la suite, le programme principal appelle un sous-programme '**droite1**' de déplacement vers la droite jusqu'au capteur '**S2**'. Ce sous-programme doit tester si le chariot est plein (indiqué par le capteur '**S4**') avant son déplacement par le pré-actionneur '**KM1A**'. Donner ce sous-programme.
- 4-. Donner un sous-programme '**Tempo**' qui utilise le **timer 0** avec le **prescaler** (de coefficient de prédivision **256**) pour achever une temporisation de **10 secondes** nécessaire au niveau de la tâche de dégraissage.
- 5- Juste après, le programme principal appelle le sous-programme '**droite2**' qui déplace le chariot une autre fois vers la droite par l'activation de '**KM1A**'. La fin de déplacement vers la position d'évacuation est détectée par le capteur '**S3**'. Si la position est atteinte, le sous-programme arrête la pré-actionneur '**KM1A**' en envoyant 0 sur la sortie correspondante. Donner ce sous-programme.
- 6- Enfin, le programme principal appelle le sous-programme '**gauche**' de retour du chariot vide vers la gauche. Ce sous-programme active le pré-actionneur '**KM1B**' après avoir détecté que le chariot est vide par le capteur '**S5**' et il désactive ce pré-actionneur dès la détection de la position de départ par '**S1**'.
- 7- Les trois étapes décrites ci-dessous (1- déplacement vers la droite, 2- attente de dégraissage pendant 10 secondes et 3- déplacement vers la gauche) constituent un cycle de fonctionnement. A la fin de chaque cycle, le programme principal teste si le bouton d'arrêt '**Ar**' est appuyé pour décider d'arrêter le système ou bien lancer un nouveau cycle. Si le système a été arrêté, il pourra être relancé en appuyant sur le bouton marche '**dcy**'. Donner le programme principal.



Niveau/Section : LF2/TIC

Examen (session de rattrapage)

Date : Juin 2023

Enseignante : Hajar Triki

Matière : Programmation Orientée Objet
(P.O.O)

Durée : 1h30mns

N.B :

- *L'épreuve se compose de 4 pages et il contient 2 parties.*
- *Les 2 parties sont indépendantes.*

QCM : (5 points)

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. La surdéfinition (ou la surcharge) d'une méthode :

- a. Consiste à garder le même prototype d'une méthode et de modifier seulement sa définition .
- b. Consiste à modifier le prototype d'une méthode et sa définition.
- c. N'est valable que dans la même classe ou entre la classe de base et ses classes dérivées.
- d. N'est valable que entre la classe de base et ses classes dérivées.

2. La redéfinition d'une méthode :

- a. Consiste à garder le même prototype d'une méthode et de modifier seulement sa définition .
- b. Consiste à modifier le prototype d'une méthode et sa définition.
- c. N'est valable que dans la même classe ou entre la classe de base et ses classes dérivées.
- d. N'est valable qu'entre la classe de base et ses classes dérivées.

3. Le polymorphisme :

- a. Est une notion liée à l'héritage.
- b. Comprend la redéfinition.
- c. Comprend la surdéfinition.
- d. Comprend la redéfinition et la surdéfinition.

4. Un attribut privé d'une classe :

- a. est accessible par toutes les méthodes de sa classe.
- b. est accessible seulement par ses méthodes d'accès.
- c. est accessible par toutes les autres méthodes des autres classes.
- d. est accessible par les méthodes amies à sa classe.

5. Dans un contexte d'héritage, un objet de la classe fille :

- a. est un objet de la classe mère.
- b. peut utiliser les méthodes de sa classe mère.
- c. ne peut pas utiliser les méthodes de la classe mère.
- d. se construit obligatoirement en faisant appel au constructeur de la classe mère.
- e. peut se construire sans passer par le constructeur de la classe mère.

Exercice: (15 points)

On considère la hiérarchie suivante des classes :

- La classe **Personne** définie par :
 - Les attributs :
 - ◆ nom (de type char*) : qui représente le nom d'une personne.
 - ◆ adresse (de type char*) : qui représente l'adresse d'une personne.
 - Les méthodes :
 - ◆ Personne (char*,char*).
 - ◆ Un constructeur de copie.
 - ◆ void afficher() : permettant d'afficher les caractéristiques d'une personne.
- La classe **Employe**, qui hérite publiquement de la classe **Personne**, spécifiée par :
 - Les attributs :
 - ◆ num_bureau (de type int) : qui représente le numéro de bureau de l'employé.
 - Les méthodes :
 - ◆ Un constructeur paramétré.
- La classe **Etudiant**, qui hérite publiquement de la classe **Personne**, spécifiée par :
 - Les attributs :

- ◆ num_ins (de type int) : qui représente le numéro d'inscription d'un étudiant .
- ◆ moyenne_an (de type float) : qui représente la moyenne annuelle d'un étudiant.
- Les méthodes :
 - ◆ Un constructeur paramétré.
 - ◆ Un constructeur de copie.
- La classe **Administratif**, qui hérite publiquement de la classe **Employe**, spécifiée par :
 - Les attributs :
 - ◆ salaire_mensuel (de type double) : qui représente le salaire mensuel d'un administratif.
 - Les méthodes :
 - ◆ Un constructeur paramétré.
 - ◆ Un constructeur de copie.
 - ◆ Une méthode calcul_salaire() retournant un double.

Le salaire dans cette classe est déterminé par la formule suivante :

$$\text{salaire_mensuel} + 10\% \text{ salaire_mensuel}$$

- La classe **Enseignant**, qui hérite publiquement de la classe **Employe**, spécifiée par :
 - Les attributs :
 - ◆ nb_heures (de type double) : qui représente le nombre des heures mensuel d'enseignement.
 - ◆ prix_heure (de type double) : qui représente le prix d'une heure d'enseignement.
 - Les méthodes :
 - ◆ Un constructeur paramétré.
 - ◆ Un constructeur de copie.
 - ◆ Une méthode calcul_salaire() retournant un double.

Le salaire dans cette classe est déterminé par la formule suivante :

$$\text{nb_heures*prix_heure}$$

Questions :

1. Implémentez toutes les classes.

2. Surchargez dans la classe Etudiant :

a. l'opérateur de comparaison (**>**) : retourne l'étudiant qui a la moyenne annuelle la plus grande.

b. l'opérateur de flux d'entrée (**>>**).

c. l'opérateur de flux de sortie (**<<**).

3. Indiquez, en justifiant, les instructions erronées dans l'exécution suivante :

```
int main()
```

```
{
```

```
Personne * P = new Personne ("xx", "20 Route yy");
```

```
Personne * Per = new Personne();
```

```
Employe * E = new Employe();
```

```
Etudiant * Et = new Etudiant(1111, 18.5);
```

```
Afministratif * Ad = new Administratif ("aa", "Route bb", 1, 600);
```

```
Enseignant * En = new Enseignant ("cc", "Route dd", 5, 36, 50);
```

```
P.afficher();
```

```
Ad → afficher();
```

```
cout << En → calculerSalaire();
```

```
System("PAUSE");
```

```
return 0;
```

```
}
```