

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2024 -الموضوع-		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة	
1			المركز الوطني للتقويم والامتحانات	
21	TTTTTTTTTTTTTTTTTT-TTTT		RS 46	

4h	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة
8	المعامل	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية	الشعبة والمسلك

UNITE DE DÉCOUPAGE DE TUBES EN PVC

☞ Le sujet comporte au total 21 pages.

☞ Le sujet comporte 3 types de documents :

- Pages 02 à 09 : Socle du sujet comportant la présentation et les situations d'évaluation (SEV) (Couleur Jaune).
- Pages 10 à 13 : Documents ressources portant la mention **DRES XX** (Couleur Rose).
- Pages 14 à 21 : Documents réponses portant la mention **DREP XX** (Couleur Blanche).

Le sujet comporte 3 situations d'évaluation (SEV) :

SEV 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET ÉTUDE DE LA TRANSMISSION DE PUISSANCE 24 pts

SEV 2 : ÉTUDE PARTIELLE DE LA CHAÎNE D'ÉNERGIE 28 pts

SEV 3 : ÉTUDE PARTIELLE DE LA CHAÎNE D'INFORMATION 28 pts

Les 3 situations d'évaluation sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque après lecture des paragraphes I, II et III (pages 2 et 3).

La numérotation des questions est continue : de la question Q1 à la question Q47.

☞ Toutes les réponses doivent être rédigées sur les documents réponses **DREP XX**.

☞ Les pages portant en haut la mention **DREP XX** (Couleur Blanche) doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat même si elles ne comportent aucune réponse.

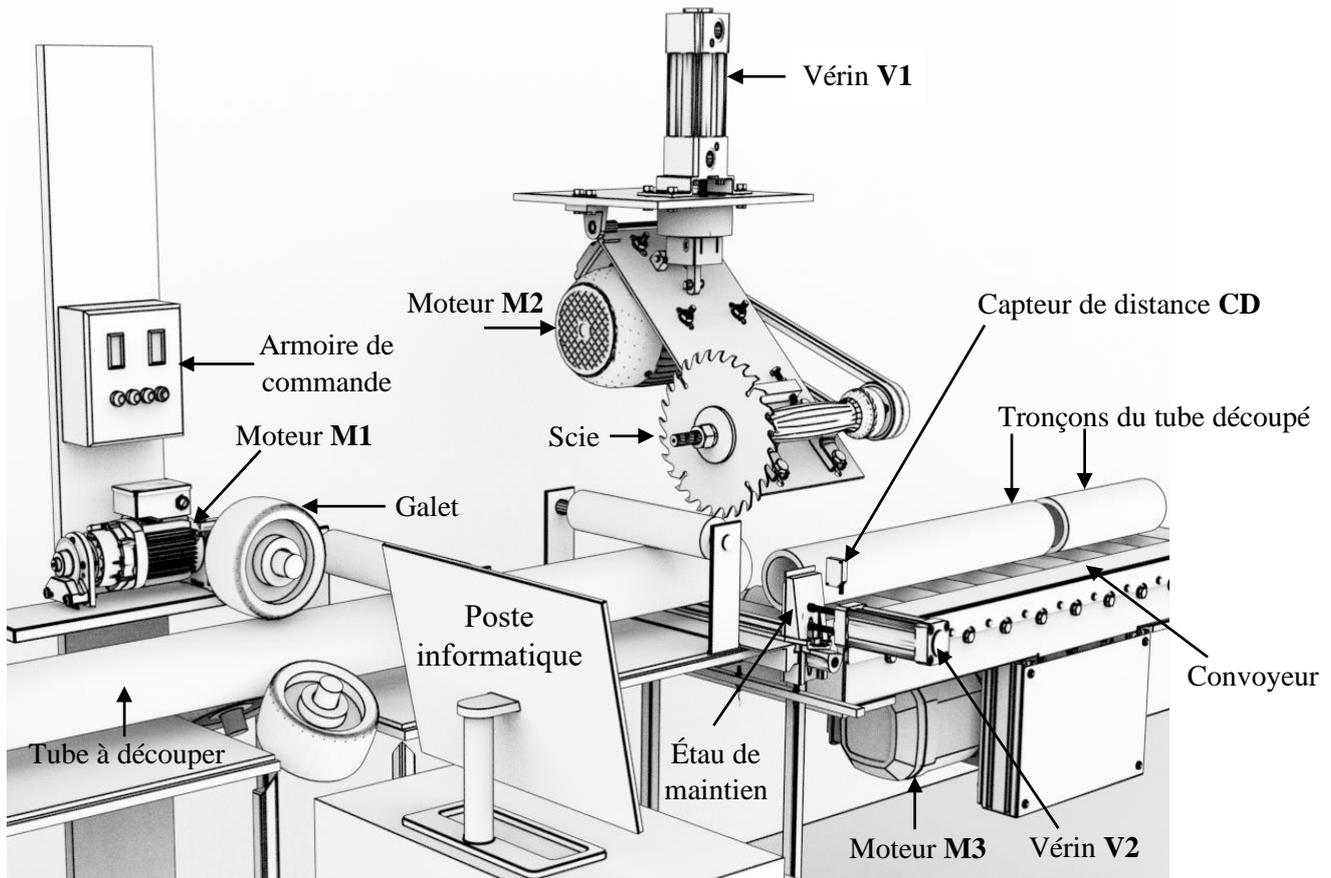
☞ Le sujet est noté sur 80 points.

I) PRESENTATION

Une entreprise industrielle dispose d'une unité de découpage de tubes en PVC en tronçons de longueurs prédéfinies.

II) DESCRIPTION▪ **Schéma descriptif**

La figure ci-dessous représente le schéma descriptif et la configuration de l'unité de découpage :

▪ **Composition**

Le système comporte essentiellement :

- ✓ Un moteur **M1**, muni d'un réducteur, permet d'avancer le tube à une longueur prédéfinie ;
- ✓ Trois galets de guidage et d'avance du tube ;
- ✓ Un moteur **M2** entraîne la scie circulaire ;
- ✓ Un vérin pneumatique **V1** assure la montée et la descente de la scie circulaire ;
- ✓ Un vérin pneumatique **V2** assure l'immobilisation du tube par un étau de maintien lors du découpage ;
- ✓ Un moteur **M3**, muni d'un réducteur, entraîne un convoyeur d'évacuation des tronçons ;
- ✓ Des capteurs TOR détectent : la présence du tube (capteur **cp**), les positions de l'étau de maintien (capteurs **tm** et **tl**) et les positions haute et basse de la scie (capteurs **sh** et **sb**) ;
- ✓ Un capteur de distance optique **CD** analogique, mesure la longueur du tronçon à découper ;
- ✓ Une armoire électrique de commande ;
- ✓ Un poste informatique (unité centrale, écran, clavier et souris) permet à l'opérateur de saisir et de valider le nombre et la longueur des tronçons.

La commande de l'unité de découpage est assurée par une carte électronique à base du microcontrôleur PIC 16F877.

L'installation électrique de l'unité de découpage est alimentée par un réseau triphasé 400 V– 50 Hz.

III) FONCTIONNEMENT

- Étape initiale :
 - La scie circulaire est à l'arrêt en position haute ;
 - Le convoyeur est à l'arrêt ;
 - L'étau de maintien est ouvert ;
- L'opérateur positionne d'abord le tube à découper entre les galets, puis saisit et valide, sur le poste informatique, le nombre N des tronçons à découper ainsi que la longueur L_i de chaque tronçon.

À noter que le capteur de distance CD mesure la longueur du tronçon à découper et un compteur C , interne au programme, compte le nombre N de tronçons découpés ;

- L'opérateur appuie sur le bouton de mise en marche Dcy et le cycle démarre dans l'ordre suivant :
 - Avance du tube et mesure de la longueur L_i ;
 - Serrage du tube par l'étau de maintien ;
 - Descente de la scie et découpage du tube ;
 - Remontée de la scie ;
 - Relâchement du tube par desserrage de l'étau de maintien ;
- Le tronçon de tube découpé tombe sur les rouleaux du convoyeur d'évacuation.

Hypothèses

On admet que :

1. Les moteurs $M2$ et $M3$ qui entraînent respectivement la scie circulaire et le convoyeur sont commandés manuellement par des boutons poussoirs Marche-Arrêt.
2. La longueur du tube à découper est largement supérieure à la somme des longueurs des tronçons à découper.

Le grafctet du point de vue système du document **DRES 02** décrit le fonctionnement de l'unité de découpage.

IV) SITUATIONS D'ÉVALUATION

SEV 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET ÉTUDE DE LA TRANSMISSION DE PUISSANCE

24 pts

1- ANALYSE FONCTIONNELLE

Tâche : Application de quelques outils de l'analyse fonctionnelle

Dans le but d'appréhender le système, on se propose de lui appliquer quelques outils de l'analyse fonctionnelle.

Q1. Compléter l'actigramme A-0.

1,5 pt

Q2. Compléter le FAST partiel.

3 pts

2- ÉTUDE DE LA TRANSMISSION DE PUISSANCEFonctionnement du mécanisme d'entraînement du tube à découper

Le guidage en translation du tube est assuré par trois galets placés à 120° autour du tube. L'un des galets (le galet d'entraînement) est entraîné en rotation par le **Motoréducteur M1**. La **figure 1** du document (**DRES 01**) représente la vue **3D** du réducteur seul. La transmission de la rotation de l'arbre d'entrée (**5**) du réducteur solidaire à la vis sans fin (**6**) vers l'arbre de sortie (**10**), lié au galet, est réalisée par :

- Un système **roue (9) et vis sans fin (6)** ;
- Un engrenage cylindrique à denture hélicoïdale (**7**) et (**8**).

L'objectif est de vérifier si les caractéristiques du motoréducteur **M1** répondent aux exigences, données ci-dessous, du cahier des charges :

Caractéristiques	Valeurs exigées par le cahier des charges
Vitesse V_t de déplacement du tube	$0,12 \text{ m/s} \leq V_t \leq 0,16 \text{ m/s}$
Couple C_g appliqué sur le galet d'entraînement	$C_g \geq 24 \text{ Nm}$

Tâche 1 : Étude partielle du motoréducteur M1

Q3. En se référant au schéma cinématique du réducteur (**page 15**), compléter le tableau proposé. **1,5 pt**

Q4. Citer deux conditions d'engrènement entre les roues cylindriques à denture hélicoïdale (**7**) et (**8**). **1 pt**

Q5. Citer un avantage d'une transmission par roue et vis sans fin. **1 pt**

Tâche 2 : Étude de la transmission de puissance du motoréducteur M1

On désire déterminer quelques caractéristiques du **motoréducteur M1** qui entraîne le tube en translation et de vérifier sa conformité au cahier des charges. On se basera, pour cela, sur les données du schéma synoptique de la chaîne de transmission de puissance (**DRES 01**).

Nota : - Les résultats doivent être donnés avec **trois chiffres** après la virgule ;

- Prendre $\pi = 3,14$.

Q6. Calculer l'entraxe a en (**mm**) entre la roue dentée (**8**) et le pignon arbré (**7**) ; **2 pts**

Q7. Calculer le rapport de réduction r_1 du système **roue (9) et vis sans fin (6)** ; **1 pt**

Q8. Calculer le rapport de réduction r_2 de l'engrenage (**7**) et (**8**) ; **1 pt**

Q9. Déduire le rapport global r_g ; **1 pt**

Q10. Pour un rapport global $r_g = 0,008$, calculer la vitesse de rotation N_g , en **tr/min**, du galet monté sur l'arbre de sortie du réducteur ; **1 pt**

Q11. En se basant sur la modélisation de la **figure 2** du document **DRES 01**, calculer V_t : vitesse de translation du tube à découper en (**m/s**) ; **2 pts**

Q12. Calculer, en **W**, la puissance P_s à la sortie du réducteur ; **1 pt**

Q13. Calculer le couple C_g , en $N.m$, appliqué sur le galet d'entraînement ;

2 pts

Q14. Le motoréducteur $M1$ est-il conforme au cahier des charges ? (Cocher la bonne réponse)

1 pt

Tâche 3 : Travail graphique

Q15. En utilisant les instruments de dessin, compléter la vue de droite en coupe A-A de l'arbre creux de sortie (10) du réducteur de vitesse.

4 pts

SEV 2 : ÉTUDE PARTIELLE DE LA CHAÎNE D'ÉNERGIE 28 pts

Tâche 1 : Étude du régime de neutre

On se propose d'étudier la protection des personnes dans l'atelier de découpage et de montrer l'utilité de la prise de terre dans l'installation électrique.

L'atelier est supposé comme un local sec : tension limite de sécurité $U_L = 50 V$.

Le circuit de protection est configuré de la manière suivante :

- Le neutre de l'alimentation basse tension est relié directement à la terre, sa résistance $R_n = 20 \Omega$.
- Les carcasses métalliques des récepteurs sont reliées à la terre. La résistance de la prise de terre $R_u = 20 \Omega$.
- Le disjoncteur différentiel de protection $D11$ a une sensibilité $I_{\Delta n} = 100 mA$.

Un défaut d'isolement survient entre la phase $L1$ et la masse du récepteur (moteur $M1$).

Q16. Identifier le régime de neutre utilisé et expliquer la désignation des lettres.

1 pt

Q17. Tracer en pointillés le chemin du courant de défaut I_d .

1 pt

Un opérateur, dont la résistance R_H du corps est supposée égale à 2500Ω , touche accidentellement la carcasse métallique du récepteur.

Q18. Compléter le schéma électrique équivalent du défaut puis calculer le courant de défaut I_d et la tension de défaut U_d .

1,5 pt

Q19. Cette tension est-elle dangereuse ? Justifier votre réponse.

1 pt

Q20. Le disjoncteur différentiel $D11$ va-t-il déclencher ? Justifier votre réponse.

1 pt

Suite à un défaut de prise de terre (coupure), la carcasse du récepteur n'est plus reliée à la terre ; l'opérateur entre, de nouveau, en contact avec la carcasse métallique du récepteur (moteur $M1$).

Q21. Compléter le nouveau schéma électrique équivalent du défaut et calculer le courant de défaut $I'd$ et la tension de défaut $U'd$.

1,5 pt

Q22. La tension de défaut $U'd$ présente-t-elle un danger ? pourquoi ?

1 pt

Q23. Le disjoncteur différentiel va-t-il déclencher ? Justifier votre réponse.

1,5 pt

Dans le cas où le **DDR** ne déclenchera pas, on se propose de le remplacer par un autre.

En utilisant le document (**DRES 02**) :

Q24. Indiquer la sensibilité du nouveau **DDR**. 1 pt

Q25. Quelle doit être la valeur maximale t_{MAX} du temps de coupure du dispositif de protection pour assurer la protection des personnes dans ce deuxième cas (défaut de prise de terre) ? 1 pt

Tâche 2 : Étude du transformateur d'alimentation du circuit de commande

Le circuit de commande et de signalisation est alimenté à travers un transformateur monophasé.

Les caractéristiques du transformateur monophasé sont : **230 V / 24 V - 50 Hz ; 5 A ; 120 VA ; $N_1 = 400$ spires.**

Afin d'évaluer l'efficacité énergétique du transformateur, on a procédé à trois essais :

Essai à vide	Essai en court-circuit	Essai en courant continu
$U_{10} = 230 \text{ V} ; U_{20} = 26 \text{ V} ;$ $P_{10} = 8 \text{ W} ; I_{10} = 500 \text{ mA}$	$U_{1CC} = 30 \text{ V} ; P_{1CC} = 15 \text{ W} ;$ $I_{2CC} = 5 \text{ A}$	$I_{IC} = 500 \text{ mA} ;$ $U_{1C} = 250 \text{ mV}$

Le transformateur est caractérisé par son impédance interne composée d'une résistance R_s et d'une réactance X_s avec :

- R_s : résistance des enroulements ramenée au secondaire ;
- X_s : réactance de fuite ramenée au secondaire.

Q26. Déterminer le rapport de transformation m et le nombre de spires N_2 au secondaire. 1 pt

Q27. Calculer la résistance r_1 de l'enroulement primaire. 1 pt

Q28. Compléter le schéma équivalent ramené au secondaire du transformateur en court-circuit et calculer les valeurs de R_s et de X_s . 2,5 pts

Le transformateur, alimenté au primaire sous sa tension nominale, débite un courant $I_2 = 5 \text{ A}$ dans une charge **inductive** de facteur de puissance **$\cos \varphi_2 = 0,8$** .

Q29. Pour $R_s = 0,6 \Omega$ et $X_s = 0,3 \Omega$, calculer dans les conditions de l'hypothèse de Kapp : 1,5 pt

- ΔU_2 : la chute de tension secondaire ;
- U_2 : la tension secondaire ;
- P_2 : la puissance au secondaire en W.

Tâche 3 : Étude du moteur d'entraînement de la scie circulaire

La scie circulaire qui découpe les tubes est entraînée par le moteur asynchrone triphasé à cage **M2** alimenté en triphasé sous une tension **$U = 400 \text{ V}$** entre phases ; **$f = 50 \text{ Hz}$** .

Les caractéristiques du moteur **M2** sont :

4 pôles	400 V / 690 V – 50 Hz	Résistance d'un enroulement mesurée à chaud : $R = 0,5 \Omega$.
---------	-----------------------	--

Q30. Compléter le schéma de couplage des enroulements du moteur. 1 pt

Q31. Déterminer la vitesse de synchronisme N_s en (tr/min). 1 pt

À vide, le moteur M2 tourne à une vitesse proche de la vitesse de synchronisme. Il absorbe un courant $I_0 = 0,5 \text{ A}$ et consomme une puissance $P_0 = 260 \text{ W}$. Les pertes mécaniques sont $P_{mec} = 140 \text{ W}$.

Q32. En négligeant les pertes joules rotoriques, calculer les pertes joule statoriques à vide P_{js0} et les pertes fer statoriques P_{fs} . **2 pts**

À charge nominale, le courant statorique est $I = 3,5 \text{ A}$, le facteur de puissance est $\cos \varphi = 0,73$ et la vitesse de rotation est $N = 1425 \text{ tr/min}$. Les pertes fer statoriques sont sensiblement les mêmes qu'à vide.

Q33. Placer sur le gabarit du bilan des puissances :

3,5 pts

- P_a : puissance absorbée par le moteur ; P_{tr} : puissance transmise au rotor ; P_u : puissance utile ;
- P_{fs} : pertes fer statoriques ; P_{js} : pertes joule statoriques en charge ; P_{mec} : pertes mécaniques ;
- P_{jr} : pertes joule rotoriques.

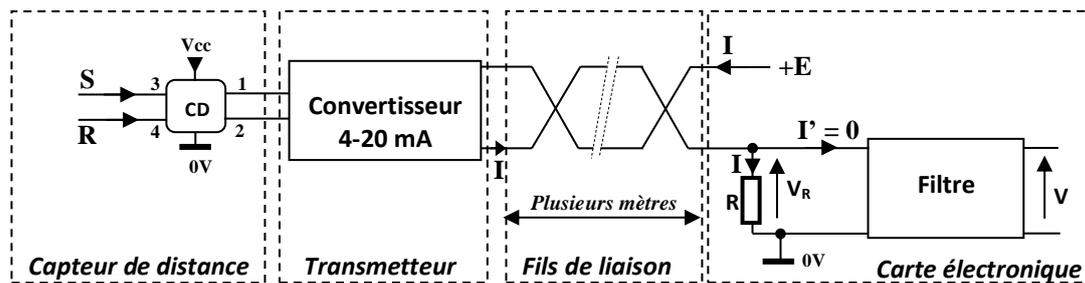
Q34. Calculer (en W) les pertes joule statoriques P_{js} en charge, la puissance absorbée P_a et la puissance transmise au rotor P_{tr} . **3 pts**

SEV 3 : ÉTUDE PARTIELLE DE LA CHAÎNE D'INFORMATION **28 pts**

Le capteur de distance (CD) a une étendue de mesure de 0 à 4800 mm. Il est situé assez loin de l'armoire de commande contenant l'ensemble de l'appareillage ainsi que les cartes électroniques.

Pour éliminer l'effet négatif de la chute de tension due à la longueur importante des câbles, on utilise un transmetteur de type « 4-20 mA ».

Le schéma de principe du transmetteur est donné ci-dessous.



Le capteur analogique de distance CD, qui mesure la longueur du tube à découper, possède six bornes : deux sorties pour la mesure, deux entrées S et R (S : lancement de la mesure ; R : réinitialisation de la mesure) et deux bornes d'alimentation Vcc et 0 V.

Tâche 1 : Étude du transmetteur

Le transmetteur comporte un convertisseur qui génère un courant I analogique, image de la longueur mesurée, qui varie entre 4 mA et 20 mA :

- $I = 4 \text{ mA}$ pour la première valeur de l'échelle de mesure ($L = 0 \text{ mm}$)
- $I = 20 \text{ mA}$ pour la dernière valeur de l'échelle de mesure ($L = 4800 \text{ mm}$).

Le courant I varie entre 4 et 20 mA en fonction de la longueur L suivant la relation : $I = a.L + b$.

Q35. Calculer les valeurs de a (sous forme d'une fraction) et de b en précisant leurs unités. **2 pts**

Q36. Exprimer V_R (en V) en fonction de R (en Ω) et L (en mm). **2 pts**

Q37. Calculer les valeurs des tensions V_{Rmin} et V_{Rmax} de V_R pour $R = 275 \Omega$. **1 pt**

Tâche 2 : Étude du Filtre

Pour réduire les parasites probables à la réception, on utilise un filtre RC dont la fonction de transfert est :

$$\underline{T} = \frac{1}{1 + jRC\omega}$$

Q38. Préciser la nature de ce filtre : passe-bas ou passe-haut. **1 pt**

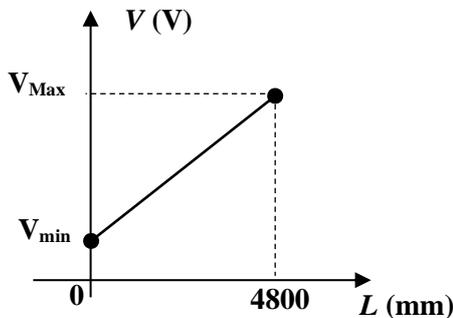
Q39. Déterminer le module T de la fonction de transfert de ce filtre en fonction de f et f_0 ; avec f_0 fréquence de coupure à -3 db. **2 pts**

Q40. Montrer que le gain G (en db) peut se mettre sous la forme suivante : $G = -10 \cdot \log \left(1 + \left(\frac{f}{f_0} \right)^2 \right)$. **2 pts**

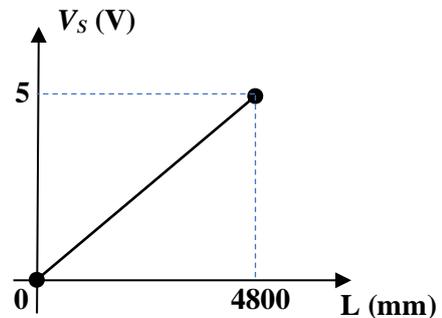
Q41. Calculer le gain G pour $f = 0$, $f = 10 \cdot f_0$ et $f \rightarrow \infty$ et tracer le diagramme asymptotique G en fonction de la fréquence f (Diagramme de Bode). **3,5 pts**

Pour un traitement ultérieur, on est amené à adapter le signal V de façon à obtenir une tension V_S de 0 V lorsque la distance mesurée est de 0 mm et de 5 V lorsque la distance mesurée est de 4800 mm.

Les courbes ci-dessous représentent la réponse du capteur avant et après adaptation du signal.



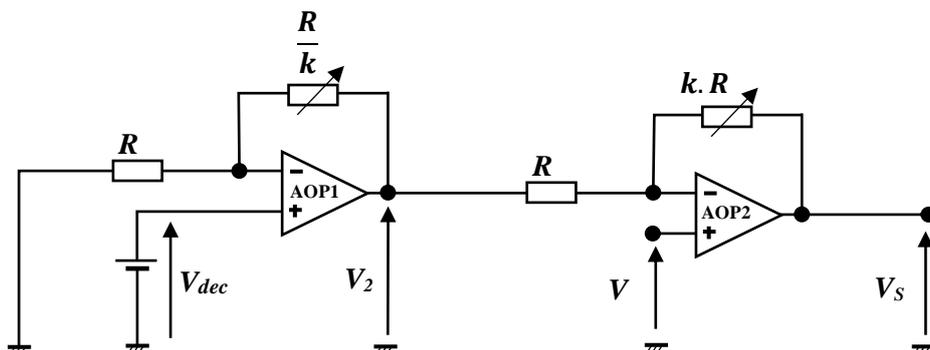
Réponse avant adaptation



Réponse après adaptation

Tâche 3 : Étude du circuit d'adaptation

Pour adapter la tension V , on l'applique au circuit électronique ci-dessous, construit autour de deux amplificateurs opérationnels (AOP) considérés parfaits. La tension V_{dec} est une tension continue de décalage.



Q42. Exprimer la tension V_2 en fonction de V_{dec} .

1 pt

Q43. Exprimer la tension V en fonction de V_2 et V_S .

1 pt

Q44. Montrer que $V_S = (1 + k).(V - V_{dec})$.

2 pts

Q45. Pour $V_{dec} = 1,1 V$, calculer la valeur de k (à $\frac{1}{1000}$ près) pour obtenir l'adaptation désirée.

2 pts

Tâche 4 : Étude du grafctet point de vue commande

À partir du Grafctet (DRES 02) et des données des tableaux du DRES 03 :

Q46. Compléter, de point de vue commande, l'expansion de la macro-étape M20.

2 pts

Tâche 5 : Programme assembleur

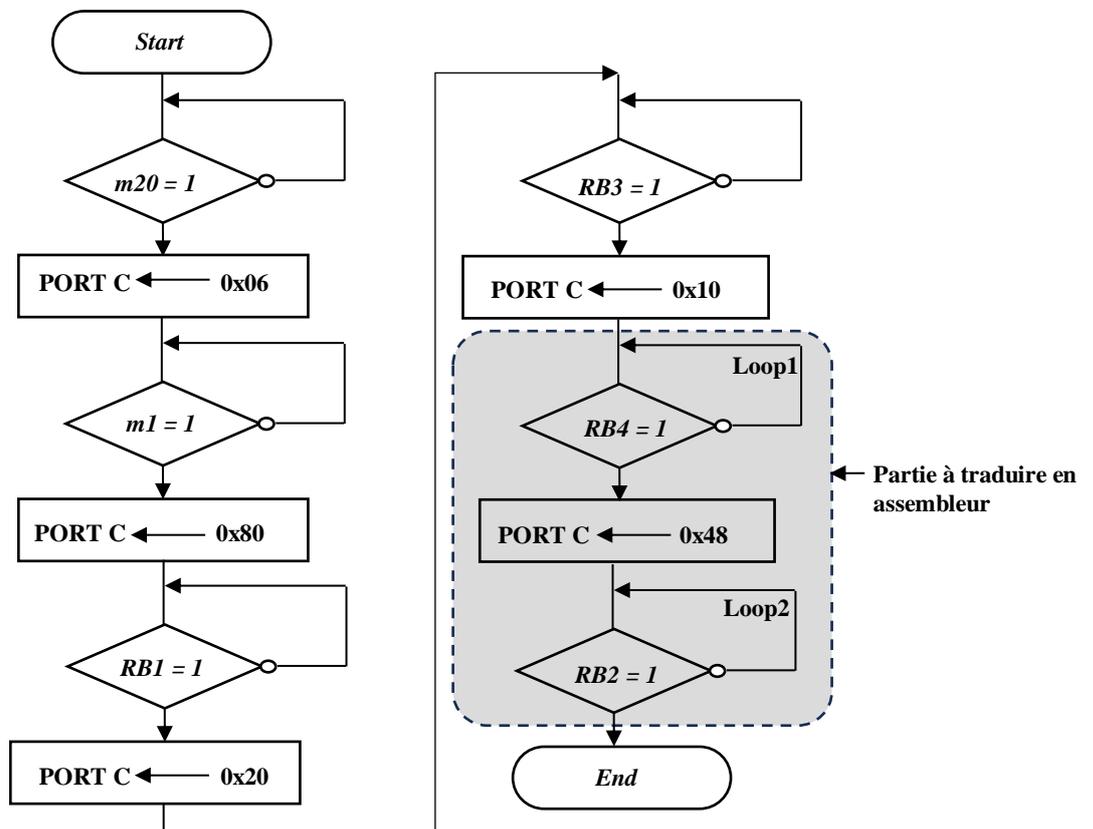
À partir :

- Du schéma de câblage des entrées-sorties du DRES 03 ;
- De l'extrait de la documentation technique du microcontrôleur donné en DRES 04,

Q47. Compléter les parties du programme assembleur permettant de :

6,5 pts

1. Configurer les ports B et C du microcontrôleur ;
2. Réaliser la partie encadrée de l'organigramme de l'expansion de la macro-étape M20 donné ci-dessous.



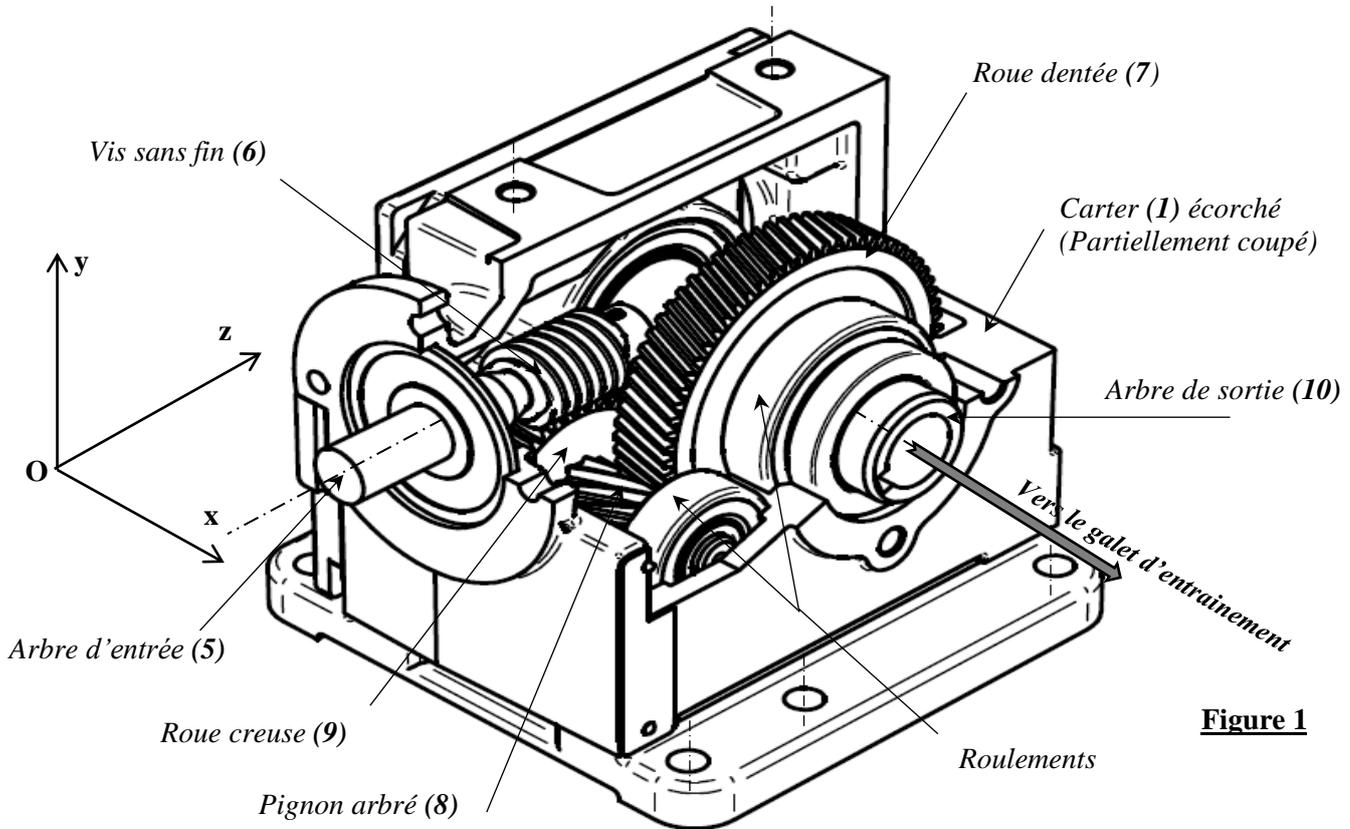
Vue 3D du réducteur de vitesse

Figure 1

Modélisation de l'entraînement par le galet du tube à découper

On suppose que le contact entre le galet d'entraînement et le tube à découper se fait sans glissement au point A

On donne :

$$V_t = \frac{D_g}{2} \cdot \omega_g$$

ω_g : vitesse de rotation du galet en rad/s

V_t : Vitesse d'avance du tube en m/s

D_g : Diamètre en m

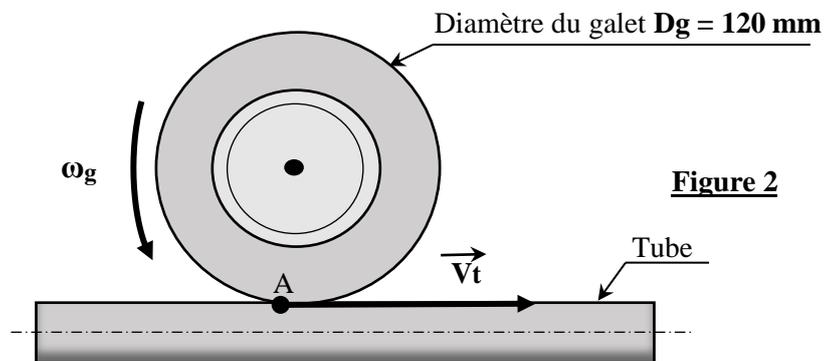
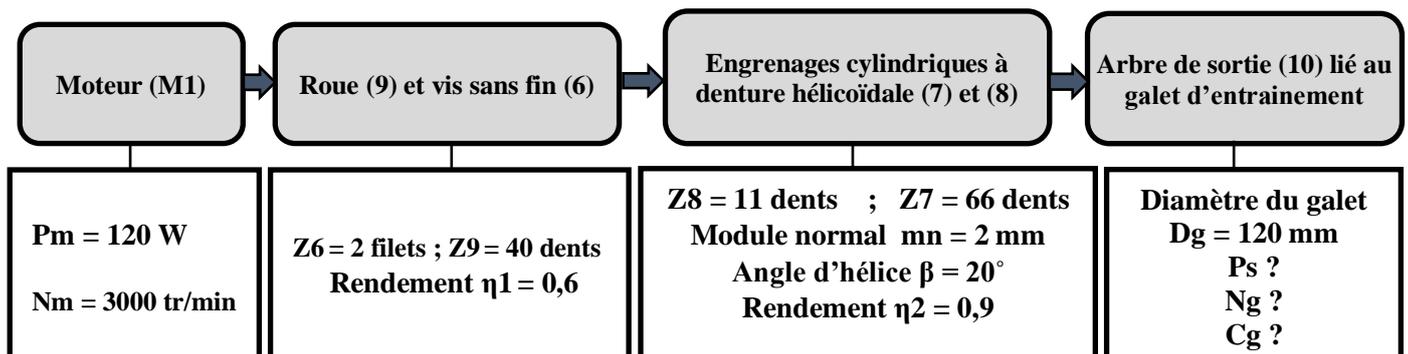


Figure 2

Schéma synoptique de la chaîne de transmission de puissance mécanique

Courbes des tensions de sécurité

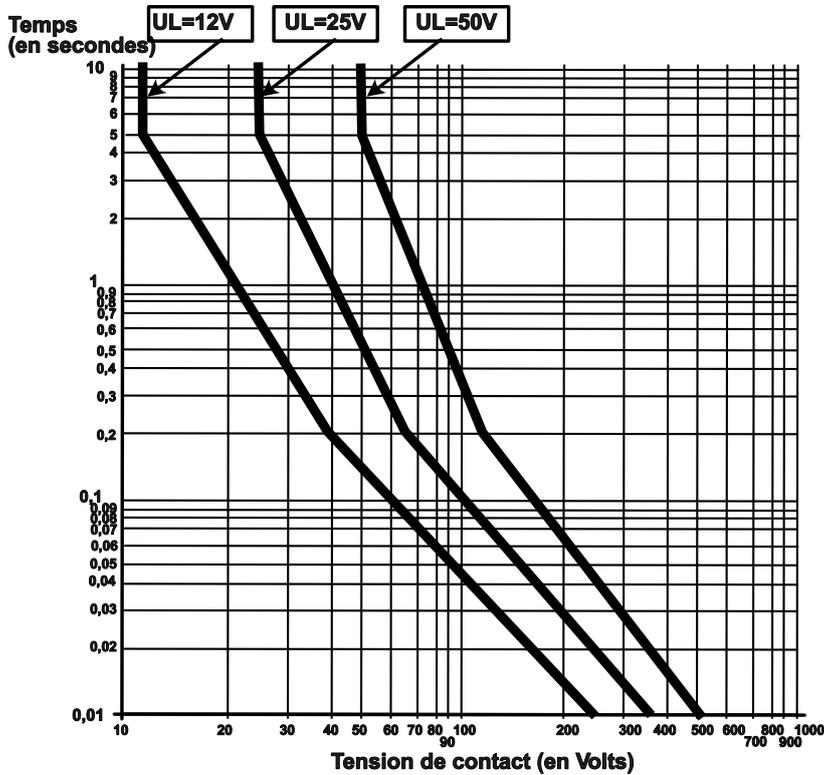
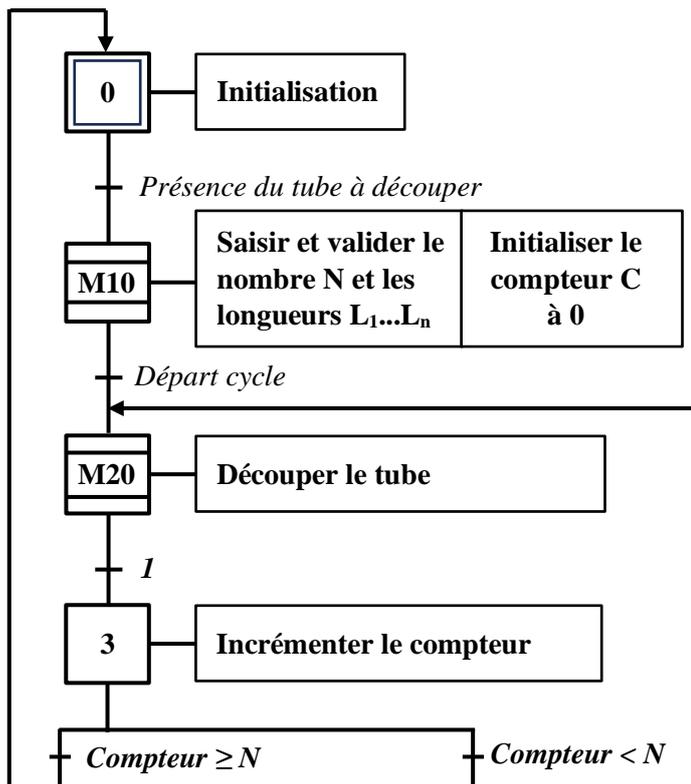


Tableau : catégorie de dispositif différentiel

Sensibilité	$I_{\Delta n}$ du dispositif différentiel
Basse	20A ; 10A ; 5A ; 3A ; 1A
Moyenne	650 mA ; 500 mA ; 300mA 100 mA
Haute	30 mA

Grafcet de point de vue système

Grafcet



Expansion de la macro-étape M20

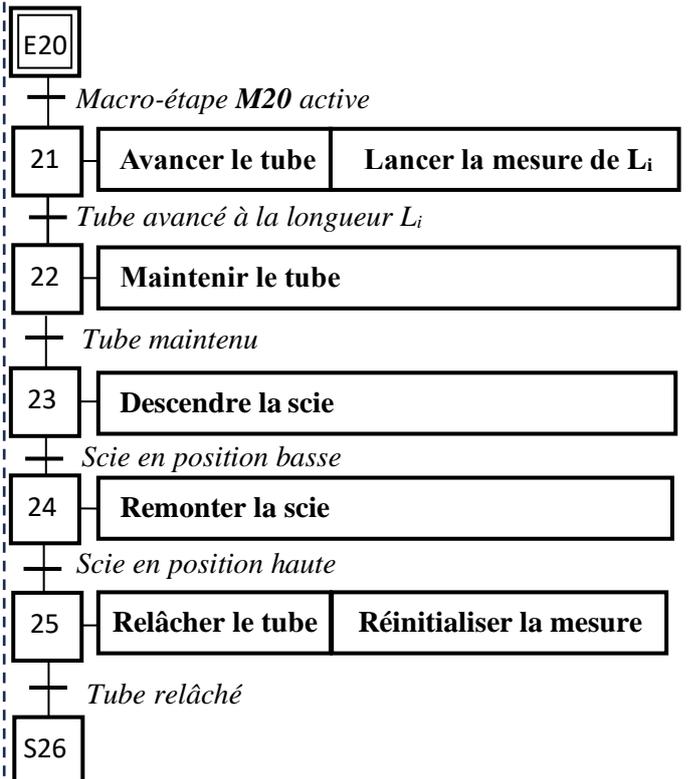


Tableau d'affectation des entrées

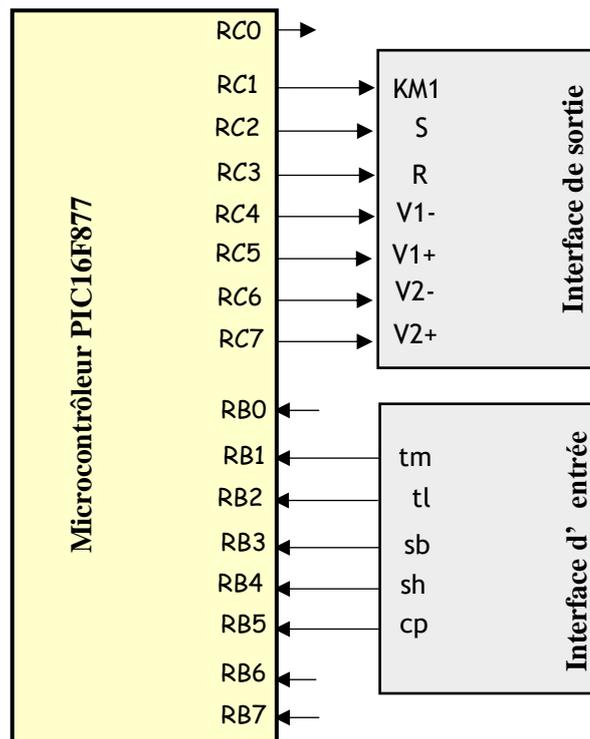
Fonction de l'entrée	Capteur/Interface d'entrée
Départ cycle	Dcy
Présence tube	cp
Longueur Ln prédéfinie atteinte	m1 (Bit 0 de la case mémoire interne CMI)
Macro-étape M20 active	m20 (Bit 1 de la case mémoire interne CMI)
Tube maintenu	tm
Tube relâché	tl
Scie en position basse	sb
Scie en position haute	sh

Tableau d'affectation des sorties

Action	Actionneur	Pré actionneur
Avancer le tube	Moteur électrique M1	KM1
Maintenir le tube	Vérin double effet V2	V2+
Relâcher le tube		V2-
Remonter la scie	Vérin double effet V1	V1-
Descendre la scie		V1+

Commande du capteur de distance

Fonction	Contact de commande
Lancer la mesure	S (Set)
Réinitialiser la mesure	R (Reset)

Schéma de câblage des entrées-sorties

1. Jeu d'instructions du microcontrôleur 16F877**DRES 04**

Mnemonic, Operands	Description	Cycles	14-Bit Opcode				Status Affected	
			MSb	LSb				
BYTE-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS								
ADDWF	f, d	Add W and f	1	00	0111	dfff	ffff	C, DC, Z
ANDWF	f, d	AND W with f	1	00	0101	dfff	ffff	Z
CLRF	f	Clear f	1	00	0001	1fff	ffff	Z
CLRW	-	Clear W	1	00	0001	0xxx	xxxx	Z
COMF	f, d	Complement f	1	00	1001	dfff	ffff	Z
DECF	f, d	Decrement f	1	00	0011	dfff	ffff	Z
DECFSZ	f, d	Decrement f, Skip if 0	1(2)	00	1011	dfff	ffff	
INCF	f, d	Increment f	1	00	1010	dfff	ffff	Z
INCFSZ	f, d	Increment f, Skip if 0	1(2)	00	1111	dfff	ffff	
IORWF	f, d	Inclusive OR W with f	1	00	0100	dfff	ffff	Z
MOVF	f, d	Move f	1	00	1000	dfff	ffff	Z
MOVWF	f	Move W to f	1	00	0000	1fff	ffff	
NOP	-	No Operation	1	00	0000	0xx0	0000	
RLF	f, d	Rotate Left f through Carry	1	00	1101	dfff	ffff	C
RRF	f, d	Rotate Right f through Carry	1	00	1100	dfff	ffff	C
SUBWF	f, d	Subtract W from f	1	00	0010	dfff	ffff	C, DC, Z
SWAPF	f, d	Swap nibbles in f	1	00	1110	dfff	ffff	
XORWF	f, d	Exclusive OR W with f	1	00	0110	dfff	ffff	Z
BIT-ORIENTED FILE REGISTER OPERATIONS								
BCF	f, b	Bit Clear f	1	01	00bb	bfff	ffff	
BSF	f, b	Bit Set f	1	01	01bb	bfff	ffff	
BTFSC	f, b	Bit Test f, Skip if Clear	1 (2)	01	10bb	bfff	ffff	
BTFSS	f, b	Bit Test f, Skip if Set	1 (2)	01	11bb	bfff	ffff	
LITERAL AND CONTROL OPERATIONS								
ADDLW	k	Add Literal and W	1	11	111x	kkkk	kkkk	C,DC,Z
ANDLW	k	AND Literal with W	1	11	1001	kkkk	kkkk	Z
CALL	k	Call Subroutine	2	10	0kkk	kkkk	kkkk	
CLRWDT	-	Clear Watchdog Timer	1	00	0000	0110	0100	TO,PD
GOTO	k	Go to Address	2	10	1kkk	kkkk	kkkk	
IORLW	k	Inclusive OR Literal with W	1	11	1000	kkkk	kkkk	Z
MOVLW	k	Move Literal to W	1	11	00xx	kkkk	kkkk	
RETFIE	-	Return from Interrupt	2	00	0000	0000	1001	
RETLW	k	Return with Literal in W	2	11	01xx	kkkk	kkkk	
RETURN	-	Return from Subroutine	2	00	0000	0000	1000	
SLEEP	-	Go into Standby mode	1	00	0000	0110	0011	TO,PD
SUBLW	k	Subtract W from Literal	1	11	110x	kkkk	kkkk	C,DC,Z
XORLW	k	Exclusive OR Literal with W	1	11	1010	kkkk	kkkk	Z

2. Configuration des PORTS

Tous les ports sont pilotés par deux registres : TRISx et PORTx

- Le registre **TRISx**, c'est le registre de direction. Il détermine si le **PORTx** ou certaines lignes de Port sont en entrée ou en sortie. L'écriture d'un **1** logique correspond à une **entrée** et l'écriture d'un **0** logique correspond à une **sortie** ;
- Les registres **TRISx** appartiennent à la **BANQUE 1** des **SFR**.

3. Description du registre d'état STATUS

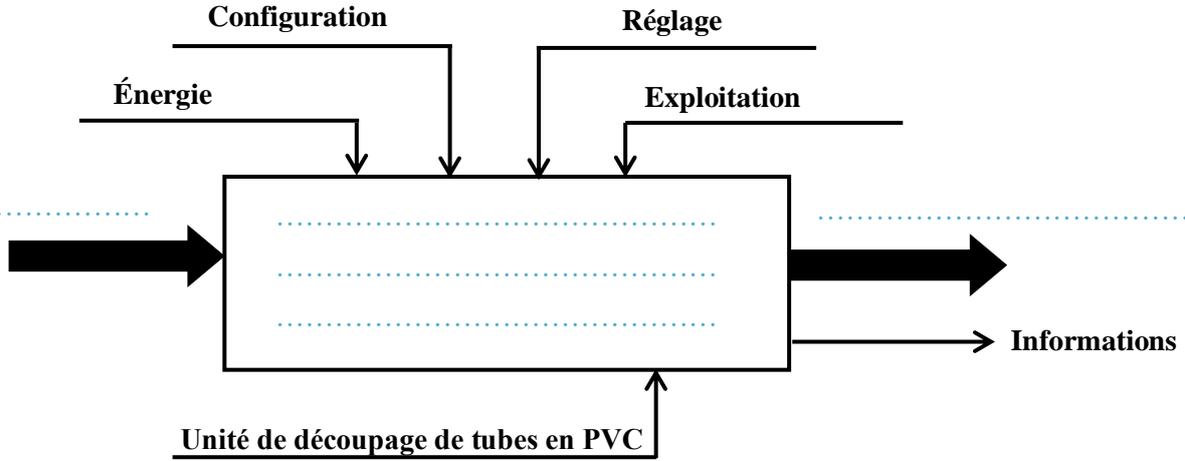
IRP	RP ₁	RP ₀	/TO	/PD	Z	DC	C
-----	-----------------	-----------------	-----	-----	---	----	---

Pour le passage entre les **BANQUE 0** et **1**, on positionne les bits correspondants comme suit :

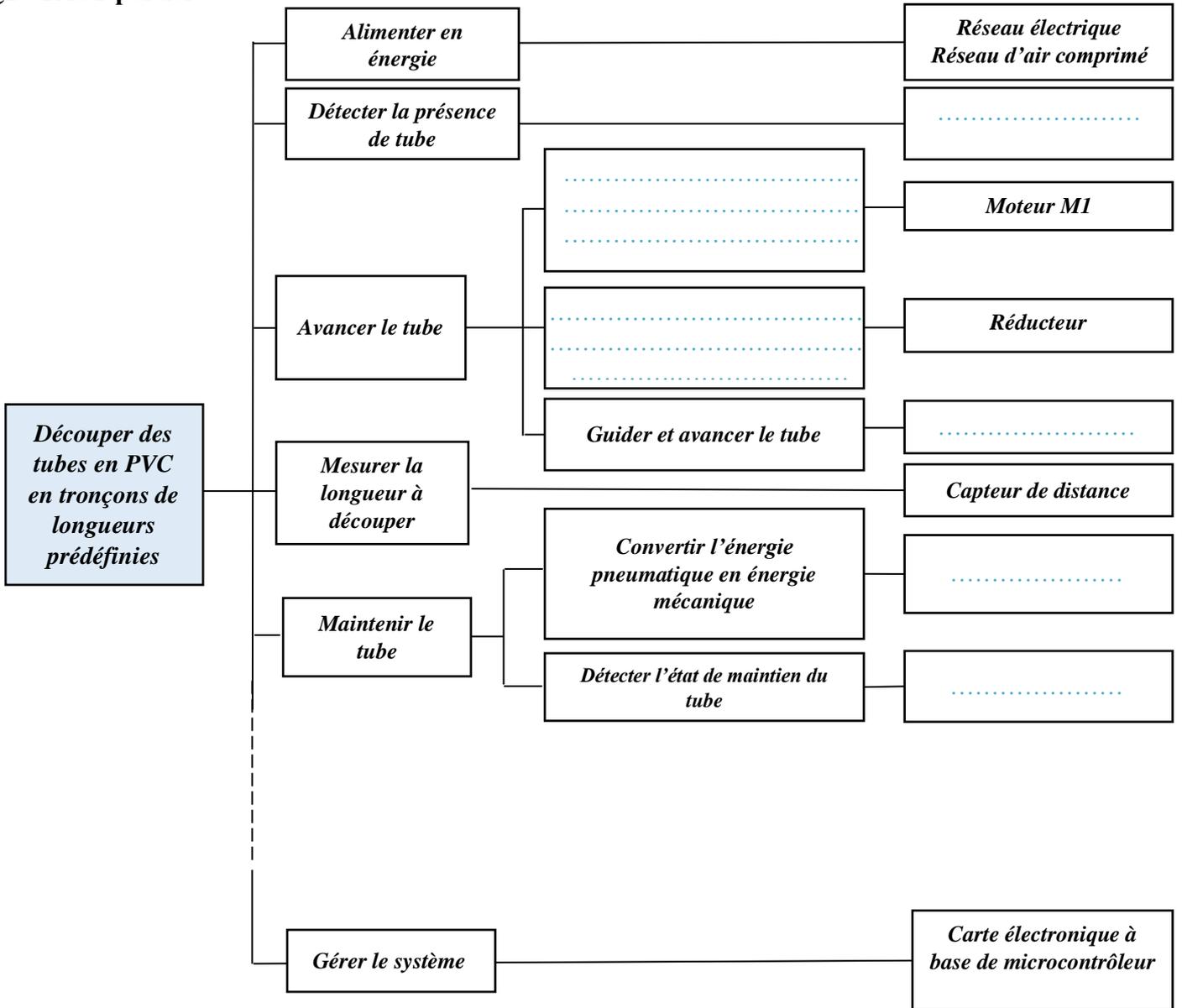
- ✓ **RP1 RP0 = 00** → Accès à la **BANQUE 0** ;
- ✓ **RP1 RP0 = 01** → Accès à la **BANQUE 1**.

DREP 01

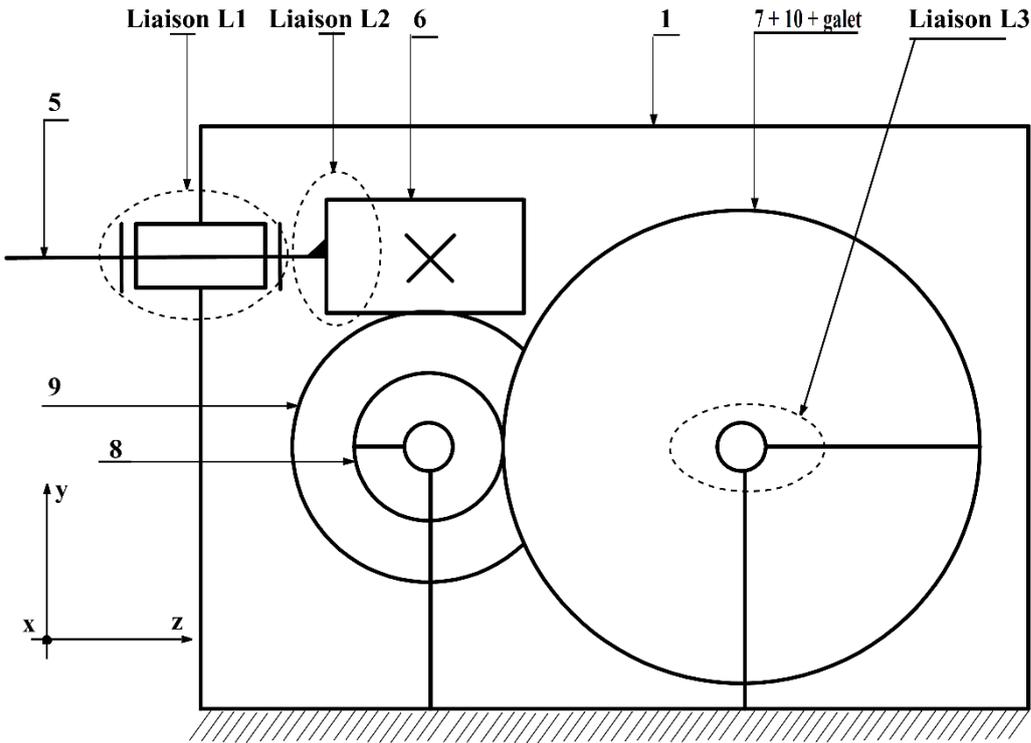
Q1. Actigramme A-0



Q2. FAST partiel



Q3.



Repère de la liaison	Nom de la liaison	Axe de la liaison (Ox, Oy ou Oz) (Mettre une croix s'il n'y a aucun degré de liberté)
Liaison L1
Liaison L2
Liaison L3

Q4.

.....

.....

Q5.

.....

Q6.

.....

.....

.....

Q7.

.....

.....

DREP 03

Q8.

Q9.

Q10.

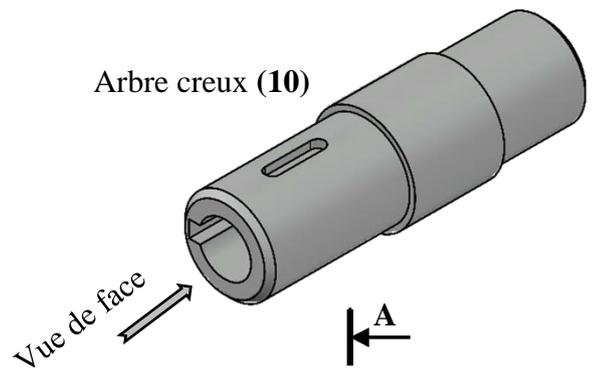
Q11.

Q12.

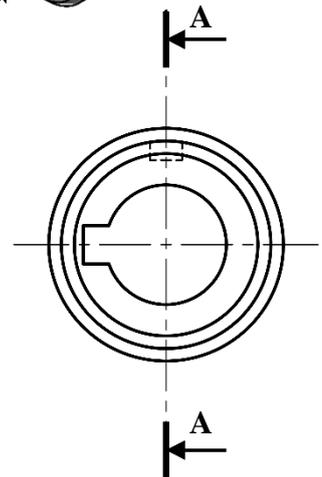
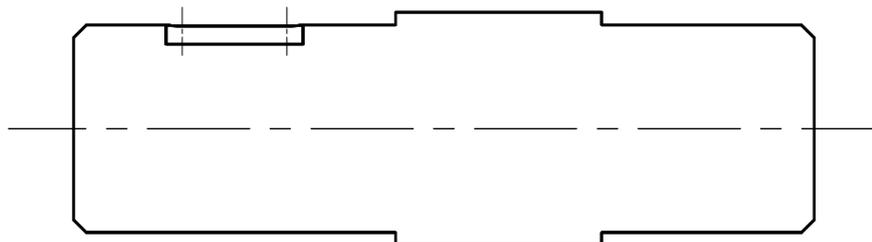
Q13.

Q14. Conforme au cahier des charges Non conforme au cahier des chargesQ15. Travail graphique

Arbre creux (10)



A-A



Q16.

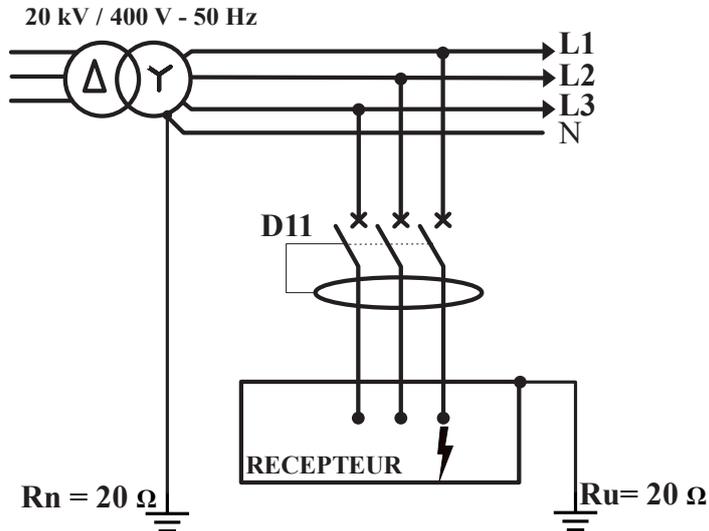
DREP 04

Régime de neutre :

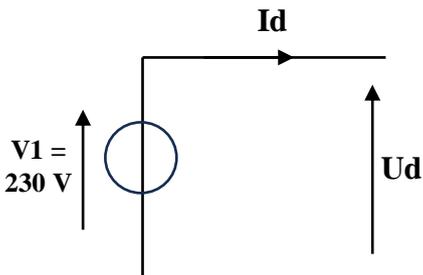
1^{ère} lettre :

2^{ème} lettre :

Q17.



Q18. Schéma électrique du défaut à compléter



.....

.....

.....

.....

.....

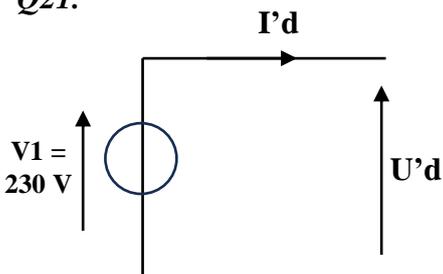
Q19.

.....

Q20.

.....

Q21.



.....

.....

.....

.....

Q22.

.....

Q23.

.....

Q24.

.....

Q25.

.....

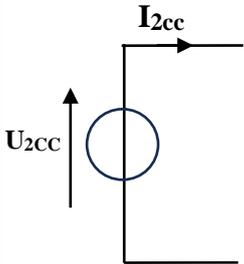
Q26.

.....

Q27.

.....

Q28.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q29.

.....

.....

.....

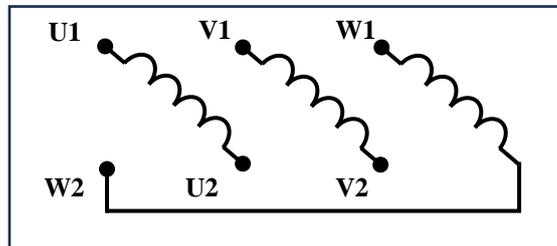
.....

.....

.....

.....

Q30.



Q31.

.....

Q32.

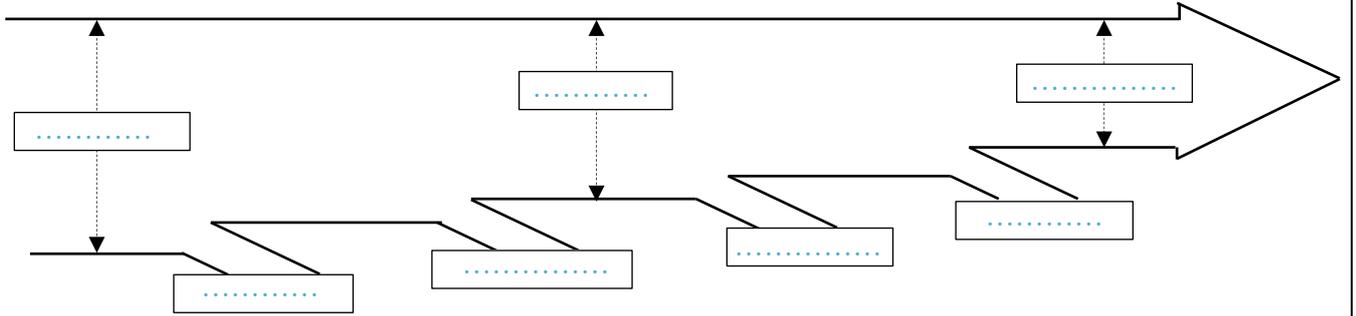
.....

.....

.....

.....

Q33.



Q34.

.....

.....

.....

.....

Q35.

.....

.....

.....

.....

Q36.

.....

.....

.....

Q37.

.....

.....

.....

Q38.

.....

.....

Q39.

.....

.....

.....

Q40.

.....

.....

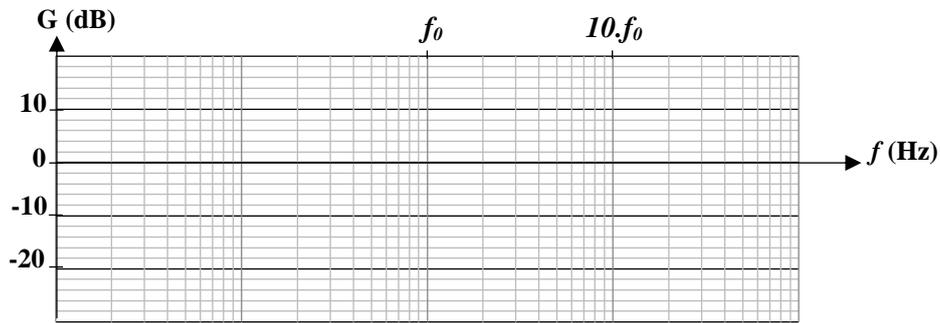
.....

.....

.....

Q41.

Fréquence f	0	$10.f_0$	$f \rightarrow \infty$
Gain G (en dB)



Q42.

.....

.....

.....

.....

.....

Q43.

.....

.....

.....

.....

.....

Q44.

.....

.....

.....

.....

.....

Q45.

.....

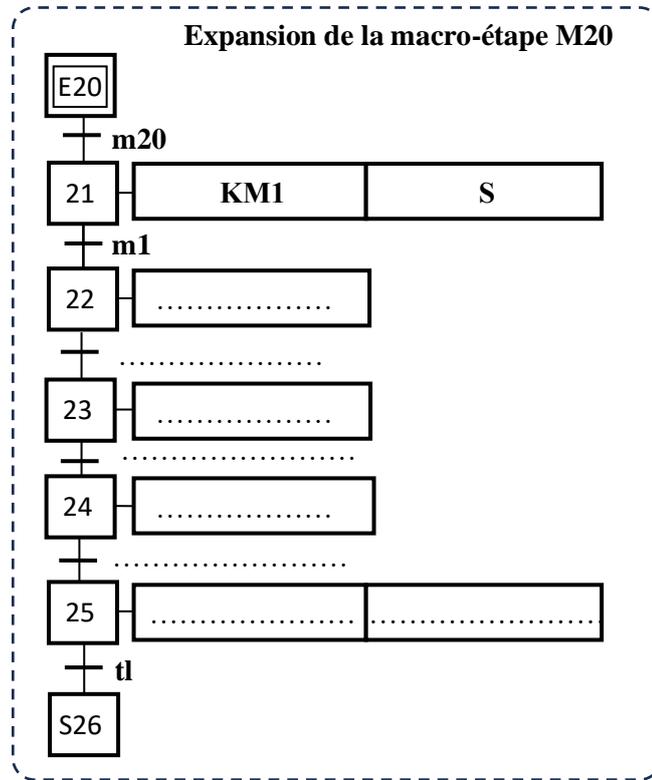
.....

.....

.....

.....

Q46. Graficet point de vue commande



Q47. Programme Assembleur

Ligne	Label	Mnémonique	Opérande
Configuration des ports B et C			
1		BSF	STATUS, RP0
2		.....	.....
3		.....	.....
4		.....	.....
5		.....	.....
6		BCF	STATUS, RP0
Programme de la partie encadrée de l'organigramme			
7	Loop1	BTFSS	PORTB, RB4
8		.....	.....
9		.....	.....
10		.....	.....
11	Loop2	.....	.....
12		.....	.....