

REPUBLICQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION		SECTION : SCIENCES TECHNIQUES	
		EPREUVE DE TECHNOLOGIE	
Lycée secondaire M.J		DEVOIR DE SYNTHESE N°1	
Classe : 3 ^{ème} Sci. Technique 1&2	Durée : 4 H	Coefficient : 4	

Système : Ligne de câble - enrouleur

Constitution du sujet :

- * Dossier Technique : 5 pages
- * Dossier Réponses Mécanique :4 pages
- * Dossier Réponses Electrique :4 pages

1- Mise en situation

La fabrication d'un câble s'effectue en plusieurs étapes distinctes.

• LE TREFILAGE (phase 1) :

Le fil métallique est fabriqué en tréfilerie par étirement à travers une série de filière.

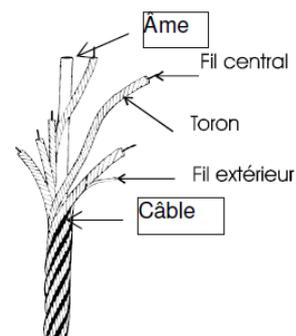
Il subit un certain nombre de traitements chimiques au zinc et au plomb avant d'être stocké sur bobines.

• LE TORONNAGE (phase 2) :

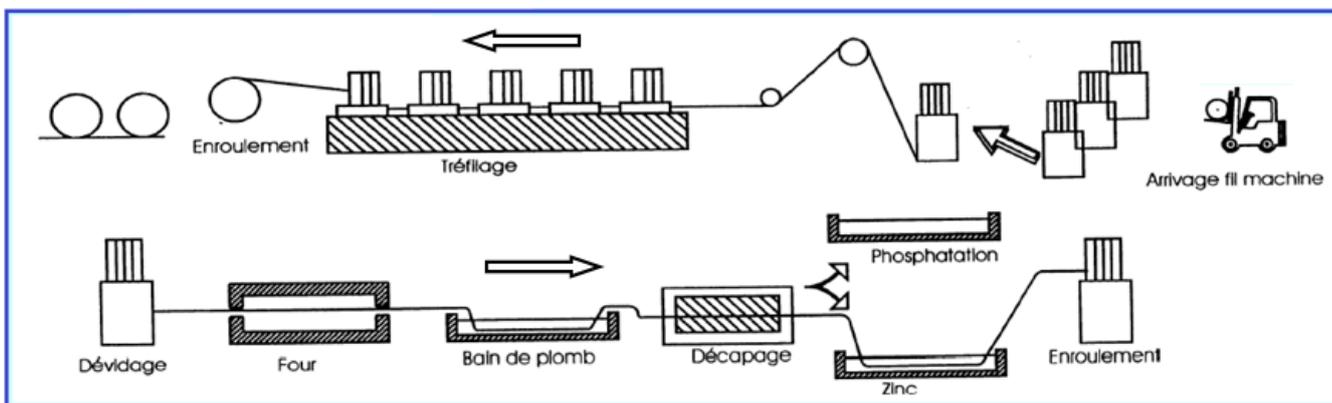
Le toron est obtenu en enroulant un nombre variable de fil autour d'un fil central.

• L'ASSEMBLAGE (phase 3) :

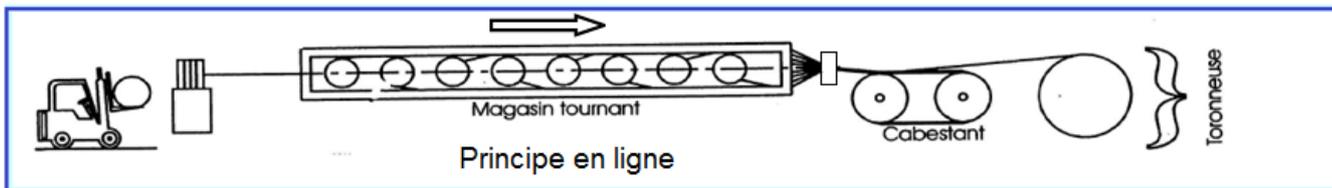
Les torons seront eux même enroulés autour de l'âme du câble pour donner un câble atteignant jusqu'à 200 mm de diamètre.



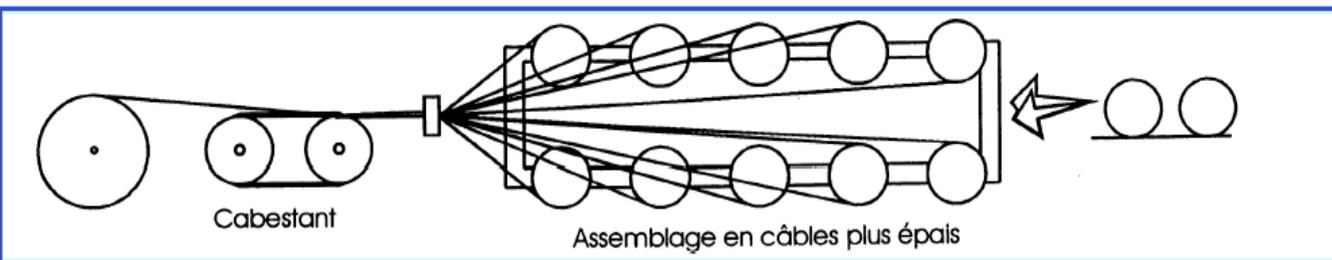
Phase 1: Tréfilage



Phase 2: Toronnage



Phase 3: Assemblage

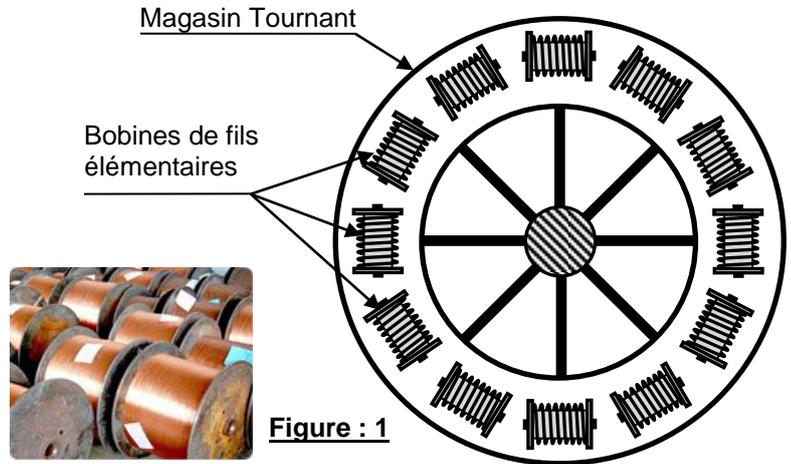


2- Description de la partie commande :

a- Etude du système combinatoire :

Pour des raisons de sécurité et de gestion, le système ne peut démarrer que si au moins deux responsables seront présents parmi les trois (chaque responsable dispose d'une clé). Pour cela un dispositif à relais électromagnétique « KA » est installé et commandé par au moins deux parmi les trois clés S1, S2 et S3.

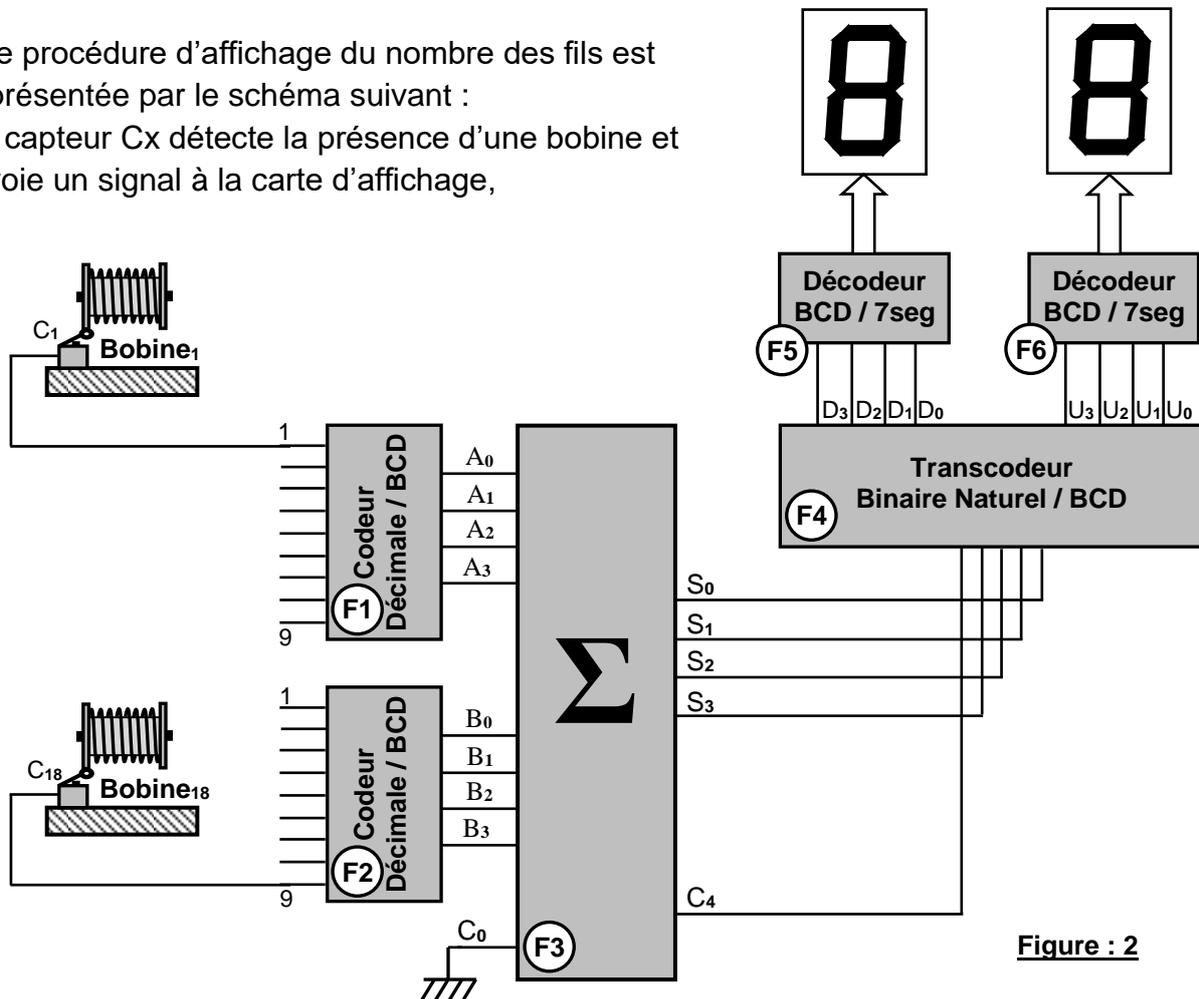
b- Production d'un câble multifilaire : (unité de toronnage)



Cette tâche est réalisée par l'unité de Toronnage « phase 2 », en fait un magasin tournant (magasin circulaire) portant un nombre « N » de bobines permet d'alimenter le câble par N fils élémentaires tirés par la toronneuse à travers le cabestant.

Le nombre de bobines chargées dans le magasin sera déterminé en fonction de la nature du câble à réaliser. Le magasin tournant peut charger jusqu'à 18 bobines :

- Une procédure d'affichage du nombre des fils est représentée par le schéma suivant :
- Un capteur Cx détecte la présence d'une bobine et envoie un signal à la carte d'affichage,

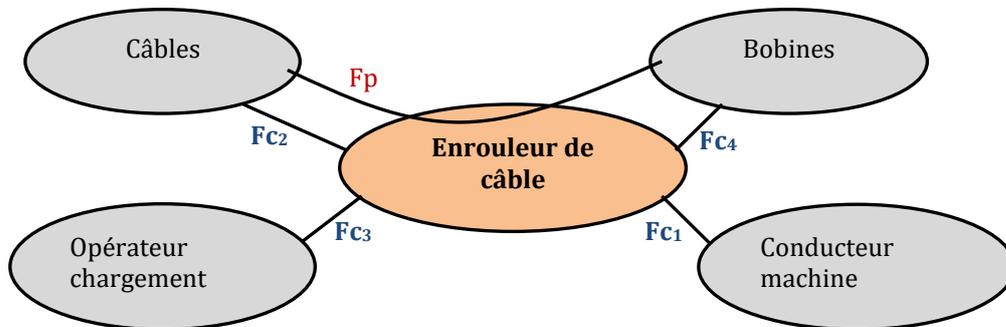


3- L'enrouleur de câble

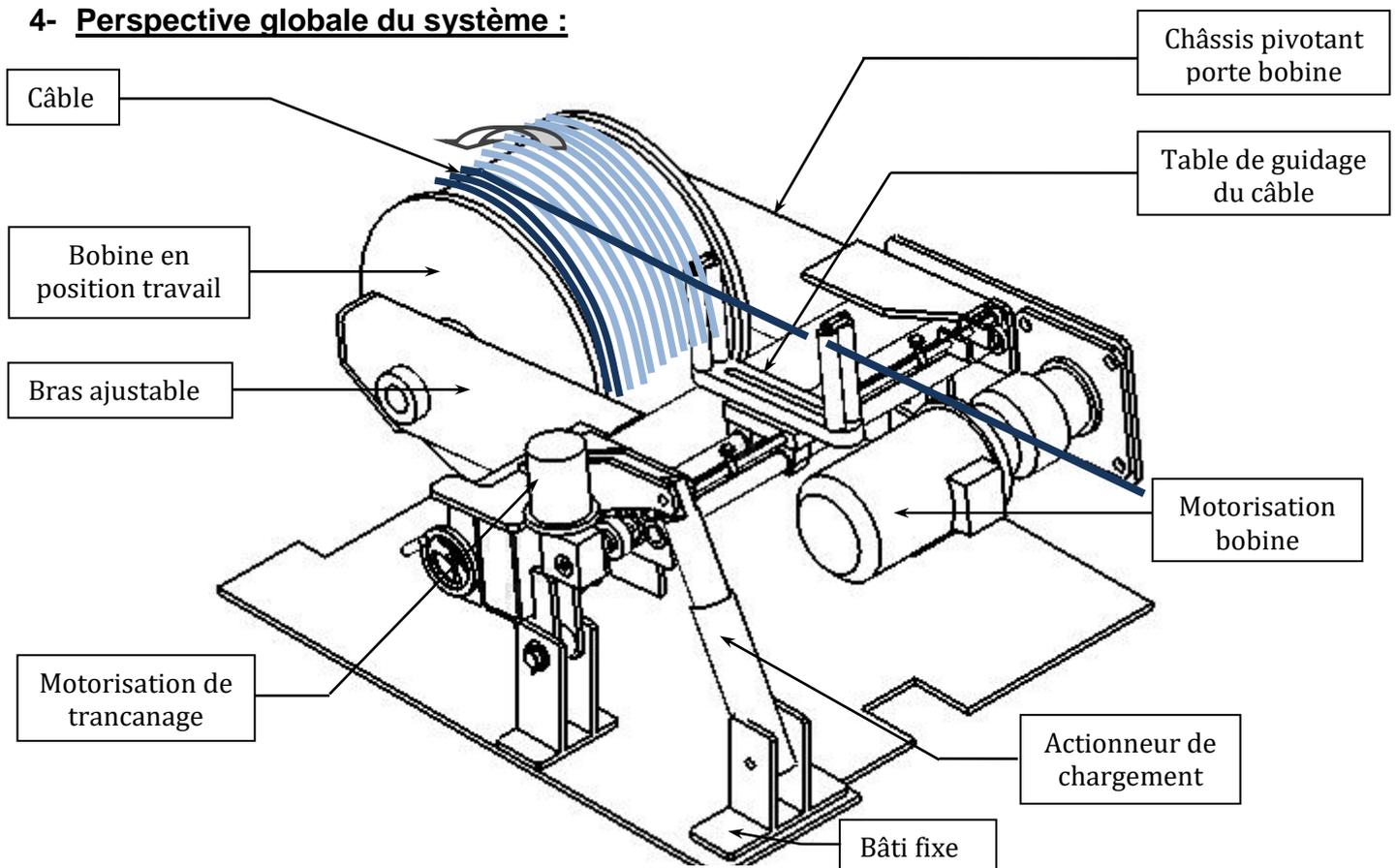
À la fin de chaque phase, les fils, les torons ou les câbles sont enroulés sur des bobines de dimensions variables.

L'analyse fonctionnelle fait apparaître, entre autres, les fonctions ci-dessous :

- ✓ **FP1** : enrouler régulièrement le câble à spires jointives sur toute la largeur de la bobine.
- ✓ **FC1** : piloter la vitesse d'enroulement et de trancanage.
- ✓ **FC2** : s'adapter aux dimensions des torons et câbles. (diamètres différents)
- ✓ **FC3** : permettre le chargement et le déchargement des bobines à l'aide de chariots élévateurs.
- ✓ **FC4** : s'adapter aux dimensions des différentes bobines.



4- Perspective globale du système :



L'enroulement du câble sur la bobine est obtenu par le mouvement combiné de rotation de la bobine et du déplacement axial de la table de guidage.

5- Mécanisme de trancanage*

La table de guidage du câble est équipée de deux guides fils constitués chacun de deux rouleaux cylindriques entre lesquels passe le câble.

Le va et vient du câble devant la bobine est obtenu par le déplacement alternatif de la table de guidage.

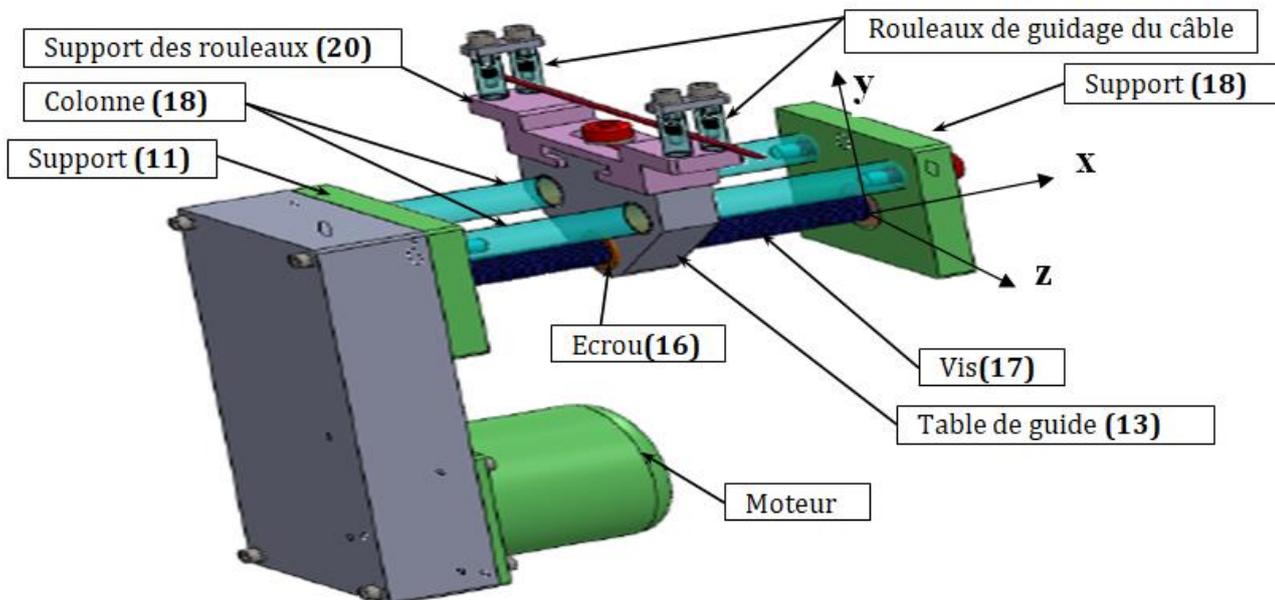
Voir dessin d'ensemble (page .../.....)

* Trancanage : action d'enrouler un câble à spires jointives sur une bobine.

Le moteur **MT1** entraîne en rotation la vis d'entraînement (17) par l'intermédiaire du système poulies courroie crantée (1 ; 9 et 4)

Le système vis écrou (17, 16) assure la transformation du mouvement de rotation en translation du **Support des rouleaux (20)** ; lié à la table de Guide (13)

5- Perspective du mécanisme de trancanage seul :



1. Écart en micromètres:

Cote nominale	H6	H7	H8	f6	m6	p6
De 6 à 10	+9 0	+15 0	+22 0	-13 -22	+15 +6	+24 +15
De 10 à 18	+11 0	+18 0	+27 0	-16 -27	+18 +7	+29 +18
De 18 à 22	+13 0	+21 0	+33 0	-20 -33	+21 +8	+35 +22

6- Brochage de microcontrôleur Pic 16f84A :

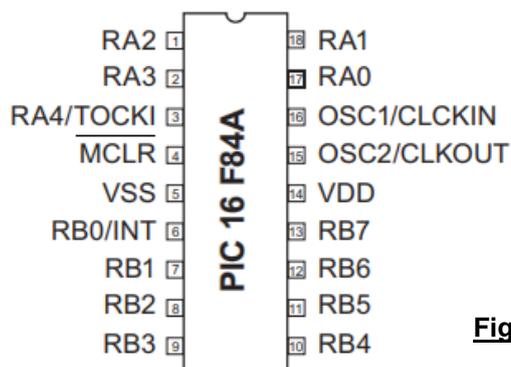


Figure : 3

7- Schéma de simulation de fonction ou-exclusif :

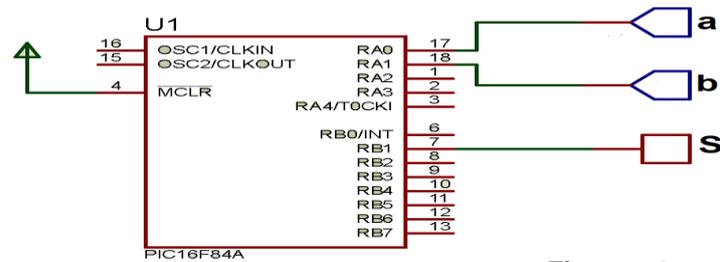


Figure : 4

8- Brochage de microcontrôleur Pic 16f84A :

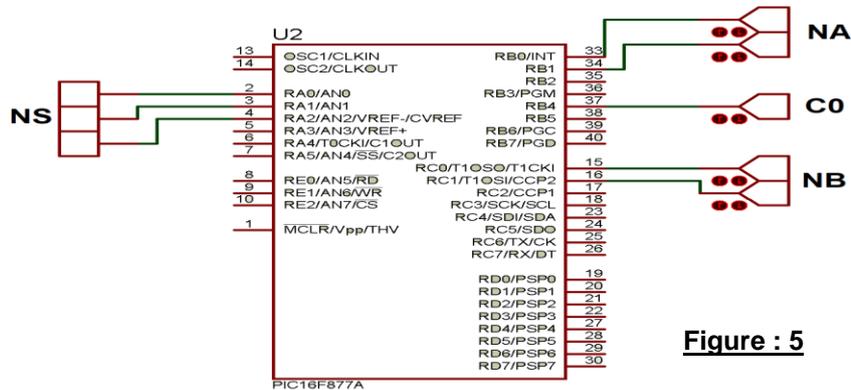


Figure : 5

9- Circuit intégré 74LS86 (ou-exclusif) :

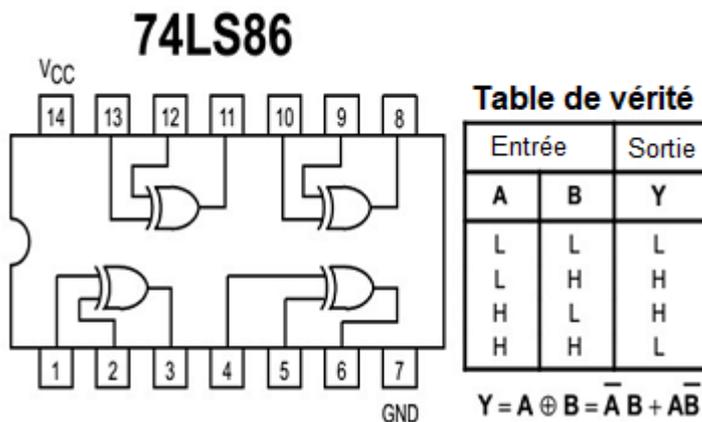


Figure : 6

10- Les différents types et opérateurs en langage MikroC :

Type arithmétique

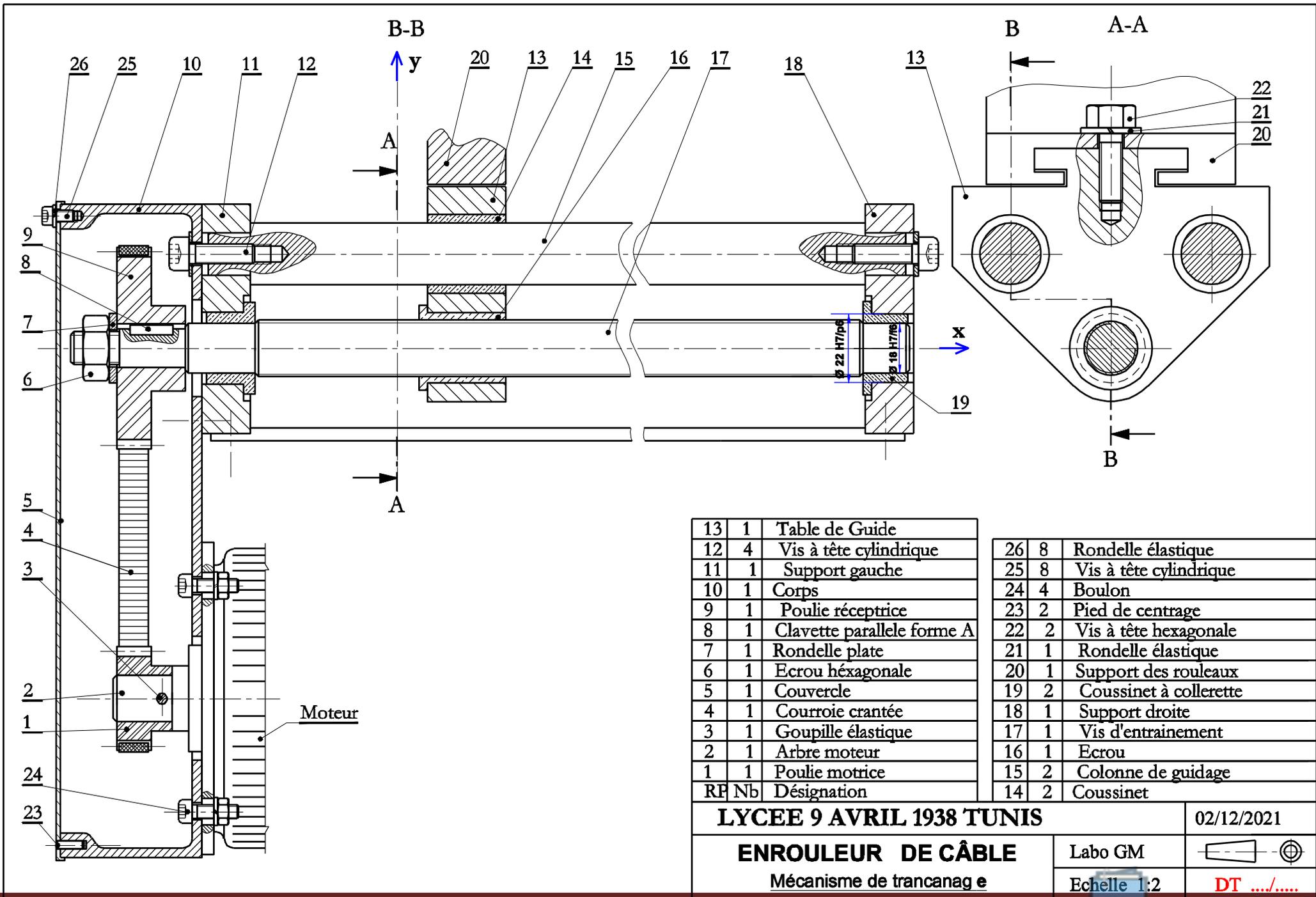
Type	Dimension en octets	Marge
bit	1-bit	0 ou 1
sbit	1-bit	0 ou 1
(unsigned) char	1	0..255
signed char	1	-128..127

Les opérateurs logiques

Opérateur	fonction	Ecriture
&	ET	F=X&Y
	OU	F=X Y
^	OU-EXCLUSIF	F=X ^ Y
~	NON	F= ~X
<<	Décalage à droite	F= X<<4 (déplacer les bits à droite 4 positions)
>>	Décalage à gauche	F=X >>2 (déplacer les bits à gauche 2 positions)

Les opérateurs de test

Opérateur	fonction
&&	ET logique
	OU logique
!	NON logique



13	1	Table de Guide
12	4	Vis à tête cylindrique
11	1	Support gauche
10	1	Corps
9	1	Poulie réceptrice
8	1	Clavette parallèle forme A
7	1	Rondelle plate
6	1	Ecrou hexagonale
5	1	Couvercle
4	1	Courroie crantée
3	1	Goupille élastique
2	1	Arbre moteur
1	1	Poulie motrice
RF	Nb	Désignation

26	8	Rondelle élastique
25	8	Vis à tête cylindrique
24	4	Boulon
23	2	Pied de centrage
22	2	Vis à tête hexagonale
21	1	Rondelle élastique
20	1	Support des rouleaux
19	2	Coussinet à collerette
18	1	Support droite
17	1	Vis d'entraînement
16	1	Ecrou
15	2	Colonne de guidage
14	2	Coussinet

LYCEE 9 AVRIL 1938 TUNIS		02/12/2021
ENROULEUR DE CÂBLE		Labo GM
Mécanisme de trançanag e		Echelle 1:2
		DT .../....

Partie2 : Electricité : Etude de la partie commande

Note

20

A/ Etude de Microcontrôleur :

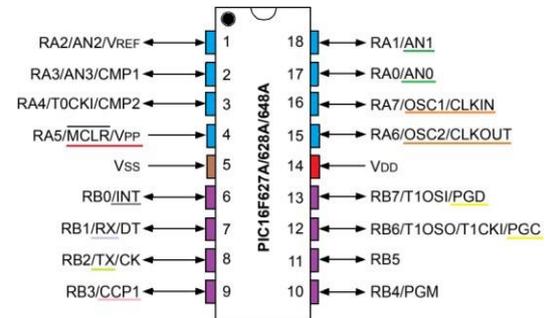
En se référant au schéma du PIC 16F84A **Figure 3** (voir dossier technique **page 4/6**) : répondre aux questions suivantes :

1- Cocher la bonne réponse (1pt)

Le constructeur du PIC 16F84A est : <input checked="" type="checkbox"/> Intel <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Microchip <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Motorola <input type="checkbox"/>	Le nombre E/S disponibles sur 16F84A sont : <input checked="" type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/>
La mémoire programme du PIC16F84A est de type : <input checked="" type="checkbox"/> ROM <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> EPROM <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> FLASH <input type="checkbox"/>	Le nombre des broches du PIC16F84A sont : <input checked="" type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/>

2- On donne le circuit du PIC 16F628A, donner la désignation de chaque fonction donnée dans ce tableau: (1pt)

Fonction	Désignation
Entrées d'horloge externes
Alimentation (2.5 V à 5,5 V continue)
Masse (0 V)
Initialisation du microcontrôleur



3- Déterminer les numéros des broches représentant les entrées/sorties du PIC (1pt)

Désignation	RA7	RA6	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
N° broche				3				
Désignation	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
N° broche				10				6

4- Compléter le tableau suivant (0.75pt)

	Nombre de ports	Nombre d'entrées/sorties	Nombre de broches
16F628A

5- Quel est le rôle des registres TRISA et TRISB ? (0.5pt)

.....

6- La broche /MCLR doit être maintenue au niveau logique 1 afin de permettre la réinitialisation du microcontrôleur. (0.25pt)

- a. Vrai b.Faux

7- Le potentiel VDD sur les schémas électriques de raccordement désigne le potentiel de 0 V tandis que VSS désigne le potentiel de +5V. (0.25pt)

- a. Vrai b.Faux

8- Il est possible d'accéder à 1 seul bit du PORT. Barrer ce qui est faux : (0.25pt)

TRISB.F0 = 0 ; TRISB.B0=0 ; TRISB.RB0=0 ; PORTB.B0=1 ; PORTB.0 =0; RB0_bit=1 ;

PORTB.RB0=1 ; PORTB.F0 = 1 ; TRISA.5=1

9- Utilisation de la variable sbit : On nomme la variable LED_1 de type sbit càd que la diode LED_1 est toujours branchée à la broche RB0.

Barrer la syntaxe qui n'est pas acceptée par le compilateur MikroC: **(0.25pt)**

la syntaxe : sbit LED_1 at PORTB.F0 ;

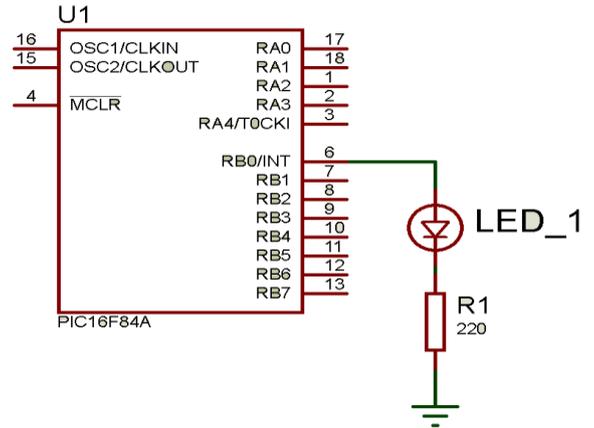
la syntaxe : sbit LED_1 at RB0_bit ;

la syntaxe : sbit LED_1 at PORTB.RB0 ;

la syntaxe : sbit LED_1 at PORTB.0 ;

la syntaxe : sbit LED_1 at PORTB.B0 ;

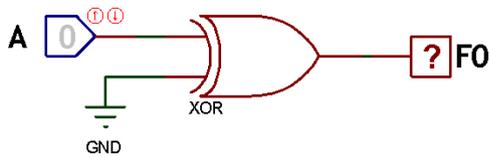
la syntaxe : Var LED_1 : sbit at PORTB.0 ;



B/ Etude de circuit intégré 74LS86

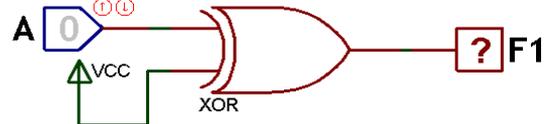
En se référant à la table de vérité du circuit 74LS86 Figure 6 (voir dossier technique page 5/6).

1. Exprimer **F** en fonction de **A** dans les deux cas suivants **(1pt)**



F0 =

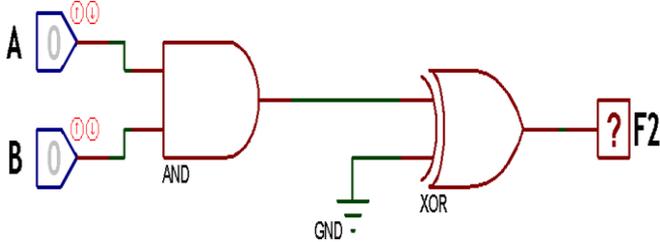
Fonction logique réalisée : F0:.....



F1 =

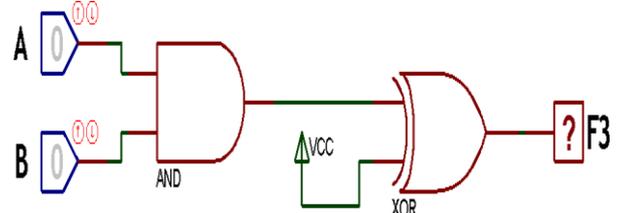
F1 :

2. Exprimer **F** en fonction de **A et B** dans les deux cas suivants: **(1pt)**



F2 =

Fonction logique réalisée : F2 :



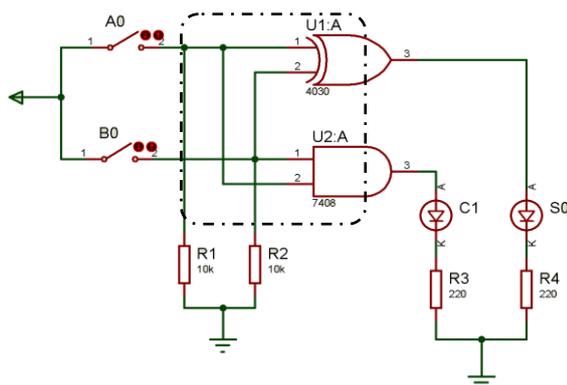
F3 =

F3 :

C/ Etude de la fonction F3 (Addition Binaire) :

Le nombre de bobines est converti en binaire à l'aide de deux codeurs (Décimal/BCD) « Figure : 2 » page 2/6, le nombre total est obtenu en additionnant les deux mots BCD issues des fonctions F1 et F2 on demande de :

1- Analyser le montage suivant, compléter la table de vérité, déduire le nom de ce montage **(1.5pt)**



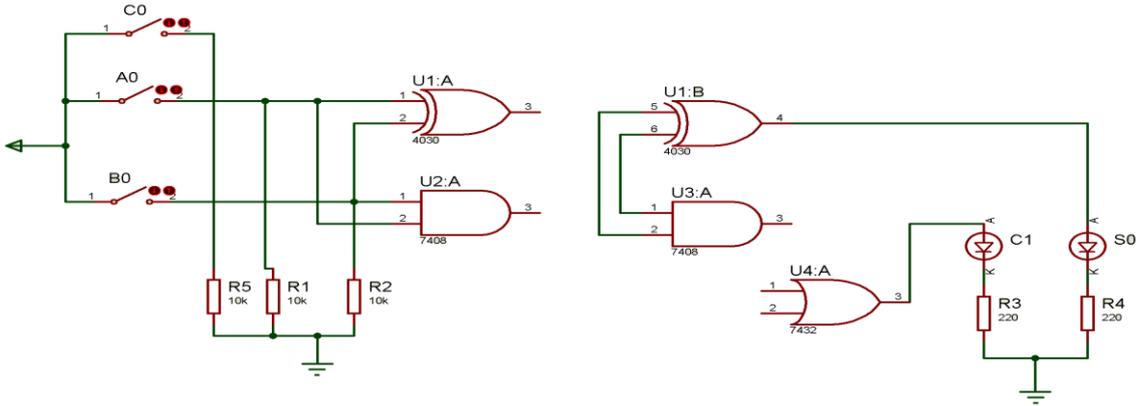
B0	A0	C0	S0
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

Ce montage s'appelle :

.....

.....

2- Compléter le logigramme suivant pour avoir un additionneur complet : (1,25 pt)



3- On désire réaliser un additionneur binaires de deux nombres à deux bits (A: A1 A0) et (B: B1 B0).

a- Compléter le tableau suivant (3 pts)

B1	B0	A1	A0	C2	S1	S0
0	0	0	0			
0	0	0	1			
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

b- Etablir les équations des sorties S0, S1 et C2 (1.5pt)

S0=.....

.....

S1=.....

.....

C2=.....

.....

D Programmation du Microcontrôleur avec Mikro C

I- Fonction logique ou-exclusif

1- En se référant au montage de **Figure 4 (voir dossier technique page 5/6)**.

a- Configurer les deux ports A et B en utilisant les registres TRISA et TRISB(les broches non utilisées sont configurée en sortie) : (1.5pt)

TRISA	-	-	-	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0

TRISB	RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0

	BINAIRE	DECIMAL	HEXADECIMAL
TRISA			
TRISB			

b- Compléter le programme ci-dessous pour réaliser la fonction logique : (2.1pts)

ALGORITHMME	PROGRAMME EN MIKROC
a → RA0 b → RA1 S → RB1 Début du programme TRISA ← (.....) ₁₆ TRISB ← (.....) ₁₆ S = (.....) ₁₀ TANT QUE (vrai) FAIRE début SI (a=0 et b=0) ou (a=1 et b=1) ALORS S ← 0 sinon S ← 1 ; Fin tant que Fin du programme;;; TRISA=; TRISB=; S:=.....; if ((.....)......(.....))=..... ; else;

II- Programme d'un additionneur de deux nombres binaires à deux bits

A partir du schéma de **simulation Figure 5**, compléter le programme ci-dessous pour réaliser un additionneur de deux bits (1.9pt)

ALGORITHMME	PROGRAMME EN MIKROC
Déclarer 4 variables du type octet : NA et NB sont deux nombres à 4 bits chacun, C0 représente la retenue et NS représente la somme Début du programme TRISA ← (.....) ₁₆ TRISB ← (.....) ₂ TRISC ← (.....) ₂ Configurer le port A en numérique Initialiser NS à 0 TANT QUE (vrai) FAIRE début Lecture du contenu binaire du port B et masquer les 6 bits (B7 ...B2) Lecture du contenu binaire du port B Décalage à droite de 4bits Lecture du contenu binaire du port C Lecture du contenu binaire du port A Ns = A plus B plus C0 Afficher la somme NS sur le port A Fin tant que Fin du programme; ; TRISA=.....; TRISB=.....; TRISC=.....; Adcon1=0x07 ; NS=; ; NA=NA & 0x03; C0=..... ; ; NB=..... ; ; ; PORT A=.....;