

REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION ET DE LA FORMATION LYCEE ELHADIKA 29 DECEMBRE 2016		<b>4ST2</b> <b>DEVOIR DE SYNTHESE N°1</b>	
SECTION :	SCIENTES TECHNIQUES		
Epreuve :	TECHNOLOGIE	Durée : 4 heures	Coefficient: 3

**Constitution du sujet :**

- Dossier technique : pages 1/7 - 2/7 - 3/7 - 4/7 - 5/7 - 6/7 et 7/7
- Dossier réponses : pages 1/8-2/8-3/8-4/8-5/8-6/8-7/8 et 8/8.

**Travail demandé :**

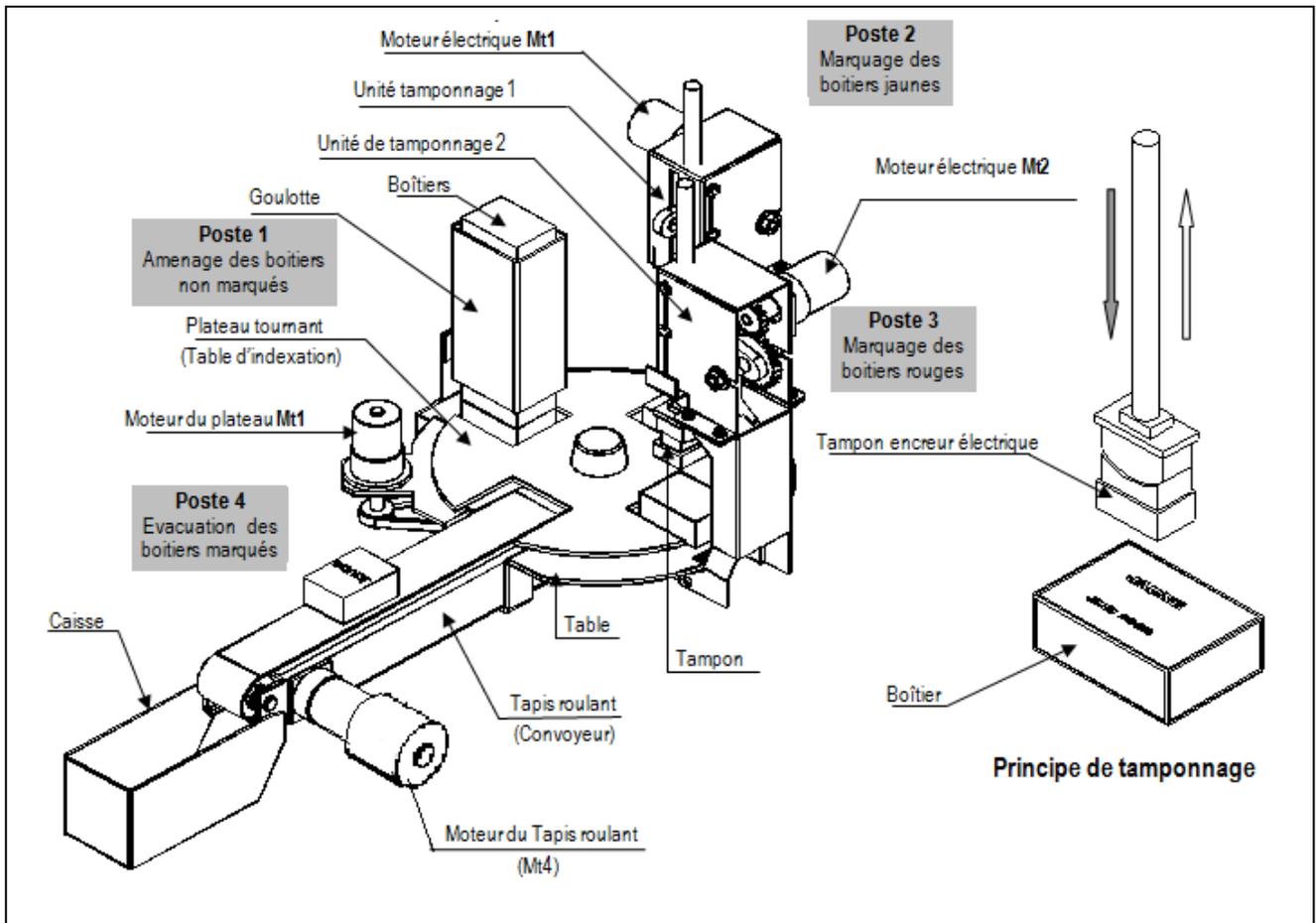
- A. Partie (génie mécanique) : pages 1/8-2/8-3/8 et 4/8 (10 points)
- B. Partie (génie électrique) : pages 5/8-6/8-7/8 et 8/8 (10 points)

**Observation :** Aucune documentation n'est autorisée. L'utilisation de la calculatrice est permise.

## SYSTEME AUTOMATISE DE MARQUAGE DE BOITIERS

**1- Présentation du système :**

Le schéma ci-dessous représente un système permettant de tamponner des boîtiers rectangulaires avec deux motifs différents suivant la couleur de chaque boîtier.



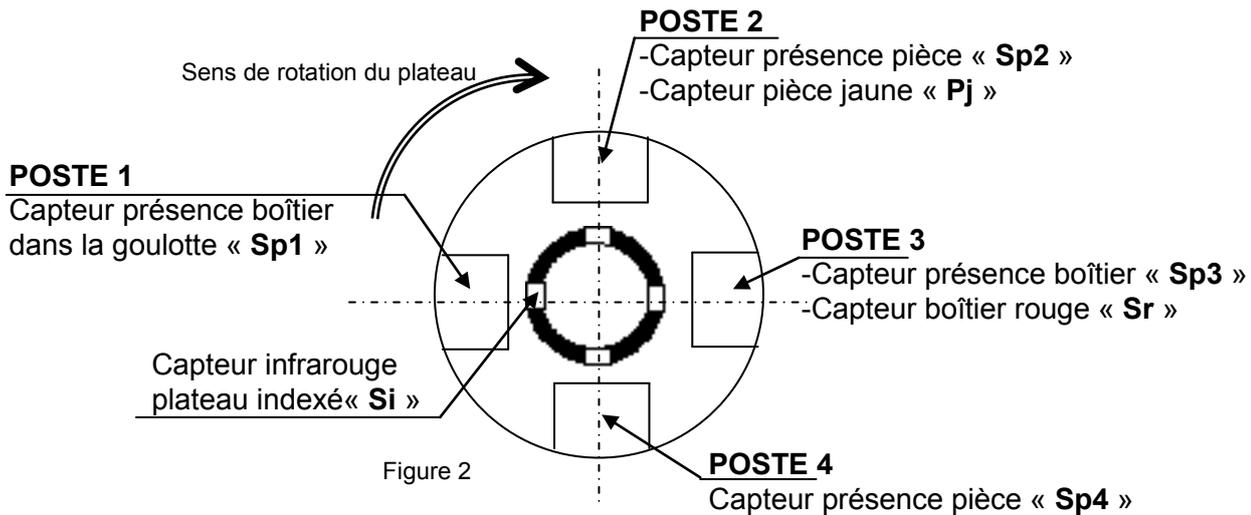
Ce système est composé de quatre postes :

- Poste 1 :** Une Goulotte d'alimentation permettant d'alimenter le plateau tournant par des boîtiers de couleurs différentes, jaune et rouge.
  - Poste 2 :** Une unité de tamponnage 1 permettant de tamponner les boîtiers jaunes.
  - Poste 3 :** Une unité de tamponnage 2 permettant de tamponner les boîtiers rouges.
  - Poste 4 :** Un convoyeur (Tapis roulant) permettant l'évacuation des boîtiers marqués.
- L'amenage des boîtiers aux différents postes est assuré par un plateau tournant.

Dossier technique	<b>SYSTEME AUTOMATISE DE MARQUAGE DE BOITIERS</b>	Page : 1/7
-------------------	---------------------------------------------------	------------

## 2- Fonctionnement du système de marquage de boîtiers :

### 2.1. Disposition des capteurs au niveau du plateau tournant



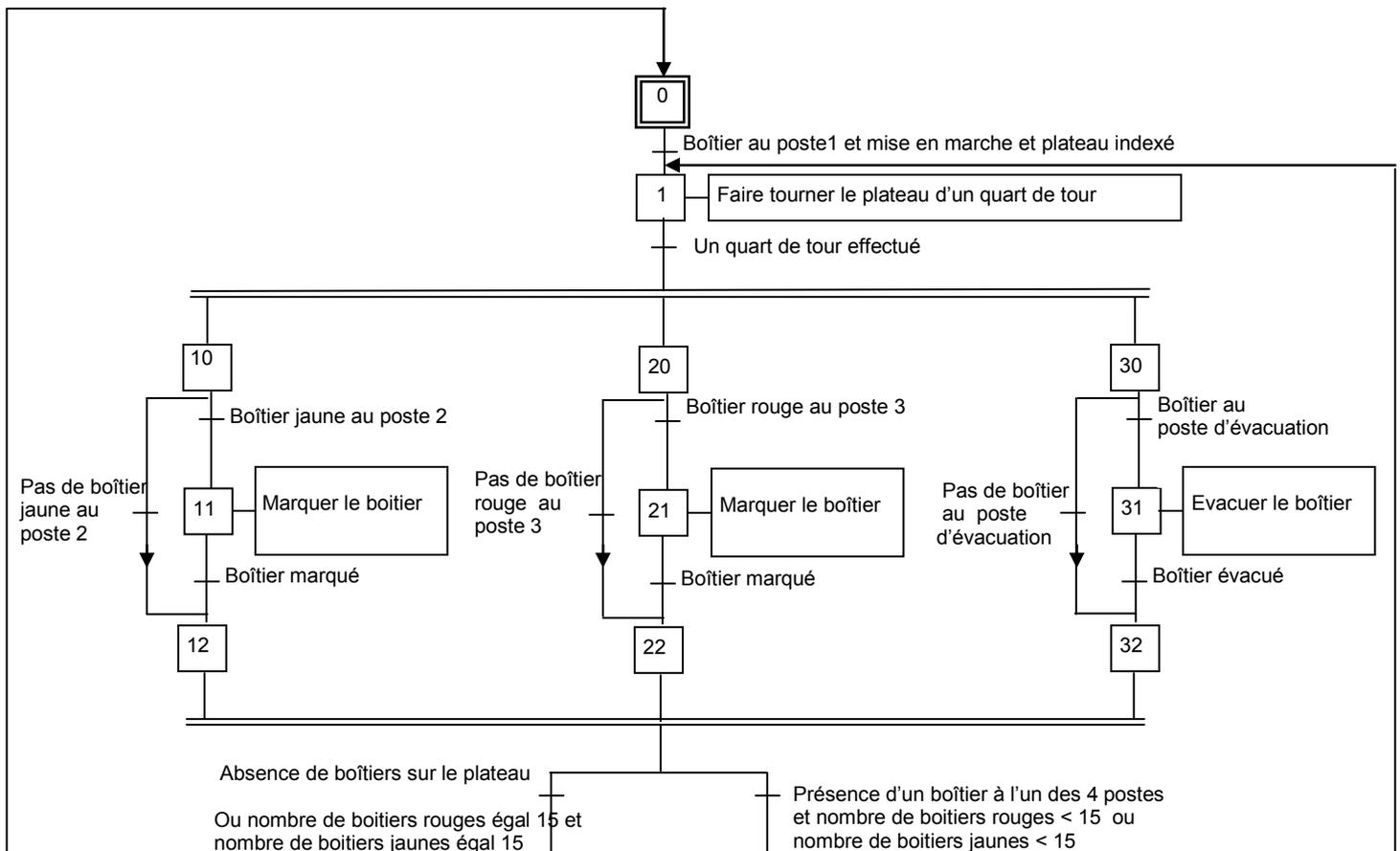
### 2.2. Description temporelle

La goulotte, située au dessus du plateau tournant, reçoit des boîtiers de deux couleurs différentes, jaune et rouge. L'appui sur le bouton de mise en marche **Dcy**, provoque la rotation du plateau tournant par un quarts de tour dans le sens horaire pour amener les boîtiers aux différents postes. L'action de marquage des boîtiers jaunes, des boîtiers rouges et de l'évacuation se déroulent simultanément à chaque quart de tour effectué par le plateau tournant.

L'unité de tamponnage 1 (poste2), ne fonctionne qu'en présence d'un boîtier jaune (la présence d'un boîtier rouge n'a pas d'effet sur ce poste).

L'unité de tamponnage 2 (poste3), ne fonctionne qu'en présence d'un boîtier rouge (la présence d'un boîtier jaune n'a pas d'effet sur ce poste).

L'unité d'évacuation (poste4), ne fonctionne qu'en présence d'un boîtier rouge ou jaune

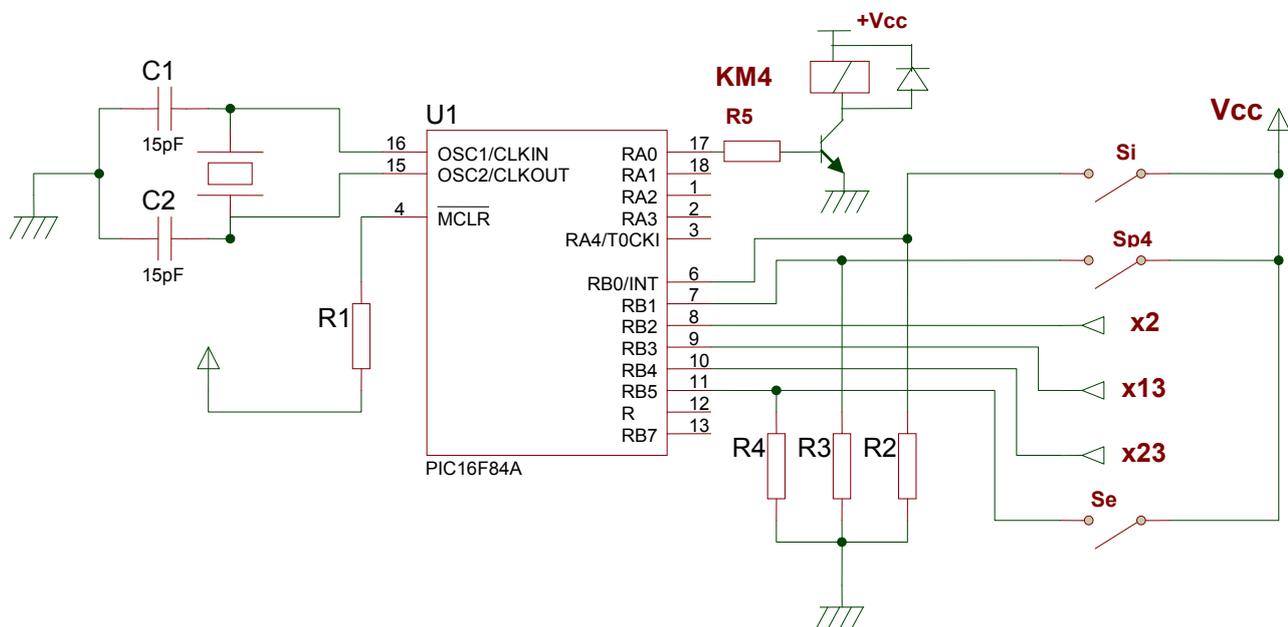


### 2.3. Identification des actionneurs et des capteurs :

Dossier technique	<b>SYSTEME AUTOMATISE DE MARQUAGE DE BOITIERS</b>	Page : 2/7
-------------------	---------------------------------------------------	------------

Désignation		Actionneur	Préactionneur	Capteur
Rotation plateau	Plateau indexé	Mt1	KM1	Si
Tamponnage 1	Boîtier au poste 2			Sp2
	Boîtier jaune			Sj
	Descente tampon	Mt2	KM <sub>21</sub>	S <sub>21</sub>
	Montée tampon		KM <sub>20</sub>	S <sub>20</sub>
Tamponnage 2	Boîtier au poste 3			Sp3
	Boîtier rouge			Pr
	Descente tampon	Mt3	KM <sub>31</sub>	S <sub>31</sub>
	Montée tampon		KM <sub>30</sub>	S <sub>30</sub>
Evacuation	Boîtier au poste 4	Mt4	KM4	Sp4
	Boîtier évacué			Se
S15r = 1 lorsque le nombre de boitier rouges atteint 15 S15j = 1 lorsque le nombre de boitier jaunes atteint 15				
P1 : capteur présence boîtier dans la goulotte. Dcy : bouton de mise en marche				

## 2.4. Circuit de commande du moteur d'évacuation « Mt4 »



**Xi** : sont des variables binaires associées aux étapes Xi du GRAFCET (exemple : X13 est la variable binaires associées à l'étape 13)

## 2.5. Caractéristiques du moteur Mt4

Le moteur Mt4 du tapis roulant est à courant continu à excitation indépendante et constante :

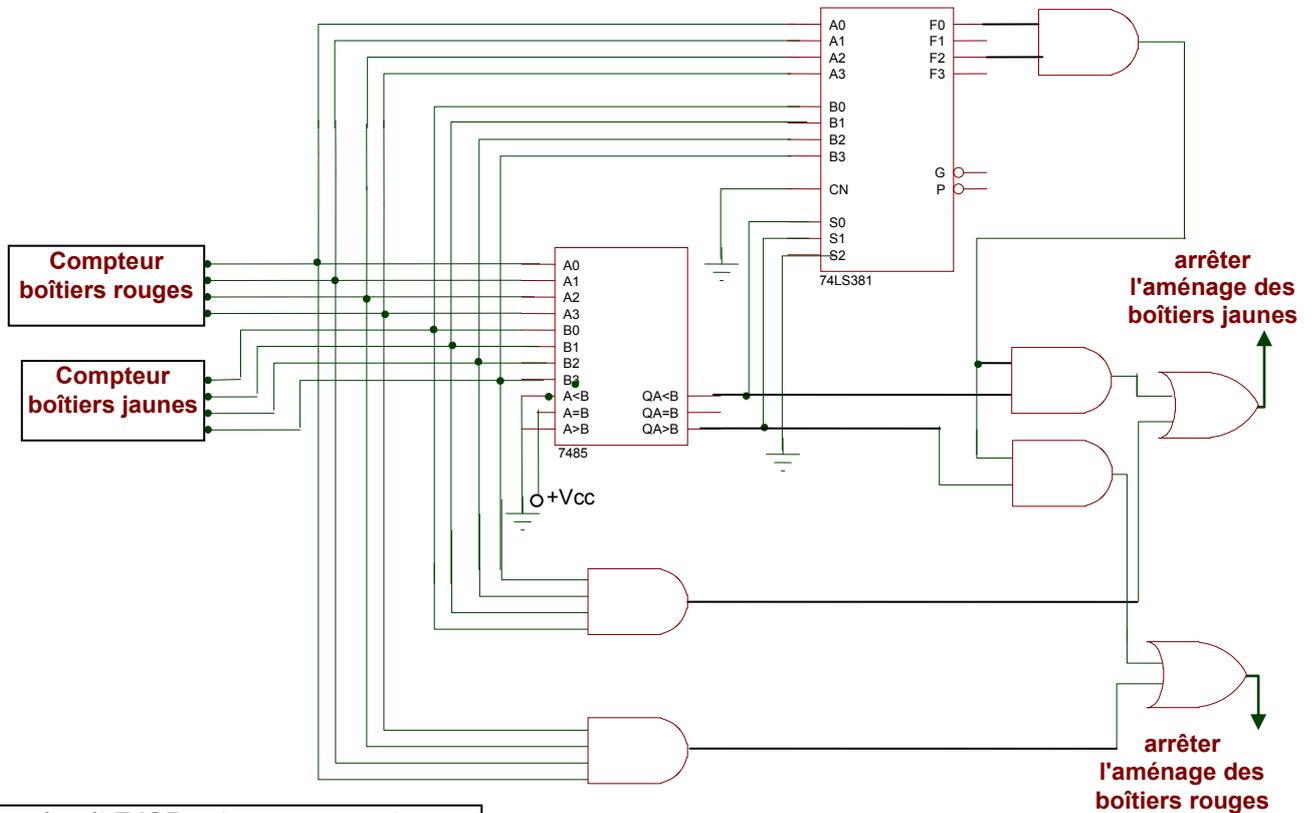
Tension aux bornes de l'induit :	$U = 100 \text{ V}$
Intensité du courant circulant dans l'induit :	$I = 8 \text{ A}$
Résistance de l'induit :	$R = 1,25 \Omega$
Fréquence de rotation :	$n = 1500 \text{ tr/min}$
Tension aux bornes de l'inducteur :	$u = 200 \text{ V}$
Résistance de l'inducteur :	$r = 400 \Omega$

## 3- Gestion des pièces dans la goulotte d'alimentation :

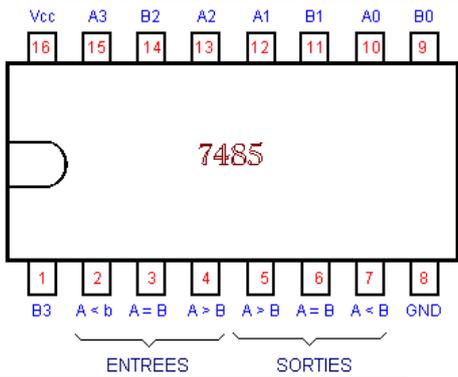
Un système d'aménagement de boîtiers (non représenté) permet de placer dans la goulotte 15 boîtiers jaunes et 15 boîtiers rouges. Pour cela on doit arrêter l'aménagement des pièces jaunes dès que le nombre 15 est atteint (le capteur S15j=1), il est de même pour les boîtiers rouges (le capteur S15r=1).

On désigne par **A** : le nombre de pièces jaunes et par **B** : le nombre de pièces rouges et par **F** la différence absolue entre les nombres de boîtiers jaunes et rouges.

Pour équilibrer le flux d'aménagement des boîtiers jaunes et rouges vers la goulotte d'alimentation, on se propose de limiter la différence absolue entre les nombres de boîtiers jaunes et rouges à cinq, pour cela on exploite les signaux délivrés par la carte électronique suivante.



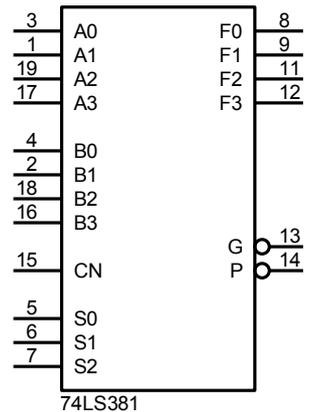
Le circuit 7485 est un comparateur de deux nombres à quatre bits



Entrées des nombres				Entrées cascadables			Sorties		
A3, B3	A2, B2	A1, B1	A0, B0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
A3 > B3	X	X	X	X	X	X	1	0	0
A3 < B3	X	X	X	X	X	X	0	1	0
A3 = B3	A2 > B2	X	X	X	X	X	1	0	0
A3 = B3	A2 < B2	X	X	X	X	X	0	1	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 > B1	X	X	X	X	1	0	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 < B1	X	X	X	X	0	1	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 > B0	X	X	X	1	0	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 < B0	X	X	X	0	1	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 = B0	1	0	0	1	0	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 = B0	0	1	0	0	1	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 = B0	0	0	1	0	0	1
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 = B0	X	X	1	0	0	1
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 = B0	1	1	0	0	0	0
A3 = B3	A2 = B2	A1 = B1	A0 = B0	0	0	0	1	1	0

Le circuit 74LS381 est une Unité Arithmétique et Logique à 4 bits dont on donne la table de vérité

Entrées de sélection			Opération réalisée
S2	S1	S0	
0	0	0	F = 0000
0	0	1	F = B - A
0	1	0	F = A - B
0	1	1	F = A plus B
1	0	0	F = A XOR B
1	0	1	F = A OU B
1	1	0	F = A ET B
1	1	1	F = 1111



## 1- Fonctionnement du mécanisme d'entraînement du tapis roulant

Le poste 4 (poste d'évacuation des boitiers marqués) est un tapis roulant (convoyeur) assurant l'évacuation des boitiers marqués.

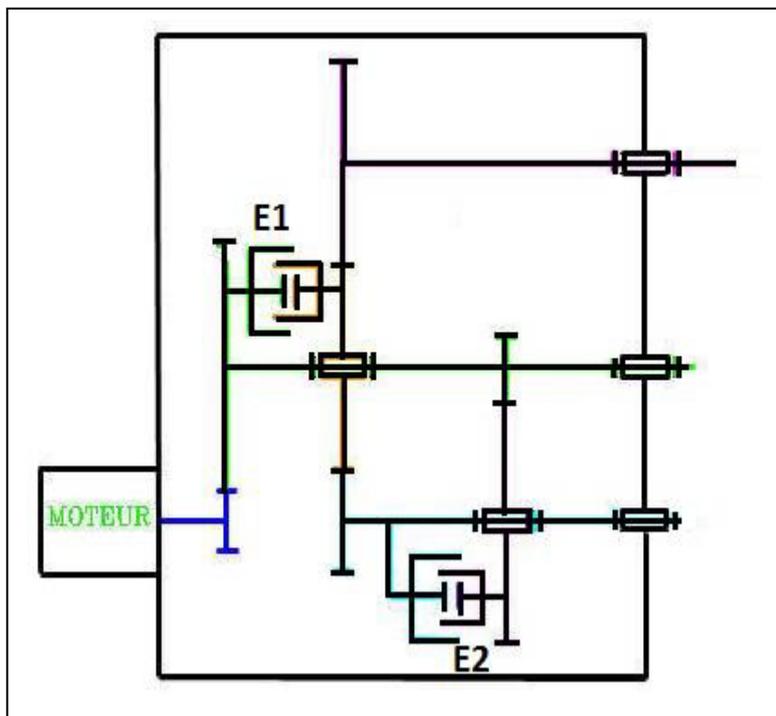
La page 6/6 du dossier technique représente le mécanisme assurant l'entraînement du tambour du convoyeur à deux vitesses. Ce mécanisme schématisé ci-contre fonctionne comme suit :

- **1ère vitesse du convoyeur**

L'embrayage (E1) embrayé et l'embrayage (E2) débrayé, la rotation de l'arbre moteur (1) est transmise à l'arbre de sortie(8) à travers les engrenages (1, 2) et (3,4).

- **2ème vitesse du convoyeur**

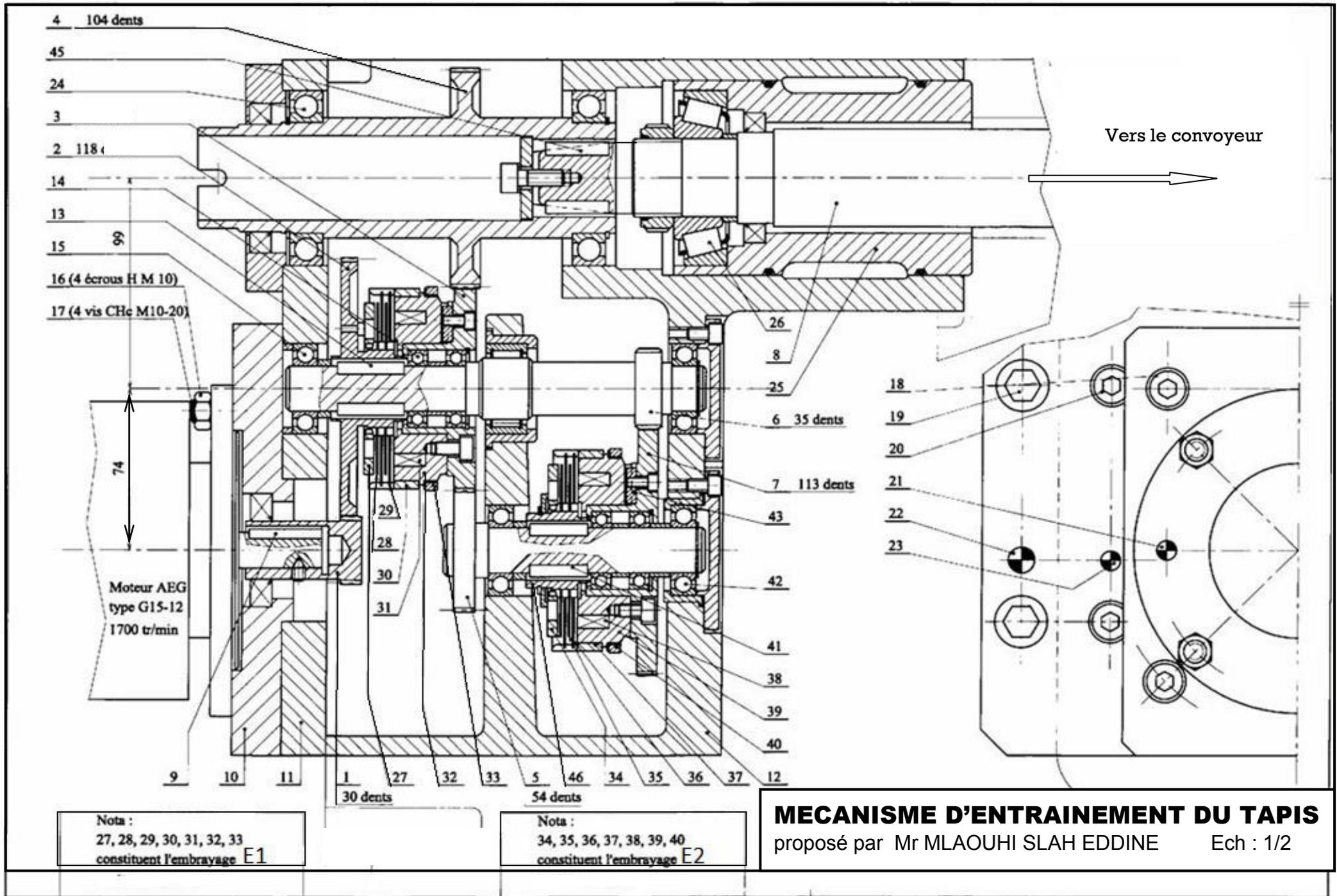
L'embrayage (E1) débrayé et l'embrayage (E2) embrayé, la rotation de l'arbre moteur (1) est transmise à l'arbre de sortie(8) à travers les engrenages (1, 2), (6,7), (5,3) et (3,4).



22	2	Goupille de centrage	46	1	Bague cannelée
21	2	Goupille de centrage	43	2	Plaque
20	4	Vis CHc	42	2	Roulement
19	4	Vis CHc	41	2	Clavette
18	4	Vis CHc	40	1	Ecrou
17	4	Vis CHc	39	1	Cage bobine
16	4	Écrou	38	1	Bobine
15	2	Roulement	34	1	Plateau mobile
14	2	Roulement	36	1	Disque d'embrayage extérieur
13	2	Clavette	35	1	Disque d'embrayage intérieur
12	1	Bâti	34	1	Plateau mobile
11	1	support	33	1	Ecrou
10	3	Support moteur	32	1	Cage bobine
09	1	Clavette	31	1	Bobine
08	1	Arbre de sortie	30	1	Flasque
07	1	Roue Z = 113 dents	29	2	Disque d'embrayage extérieur
06	1	Arbre intermédiaire (pignon arbrée Z = 35 dents)	28	2	Disque d'embrayage intérieur
05	1	Arbre intermédiaire (Pignon arbrée Z = 54 dents)	27	1	Plateau mobile
04	1	Broche (Roue arbrée Z = 104 dents)	26	1	Roulement
03	1	Roue intermédiaire	25	1	Boitier
02	1	Roue	24	2	Roulement
01	1	pignon entrée	23	2	Goupille de centrage
Rp	Nb	Désignations	Rp	Nb	Désignations

SYSTEME AUTOMATISE DE MARQUAGE DE BOITERS

### MECANISME D'ENTRAINEMENT DU TAPIS



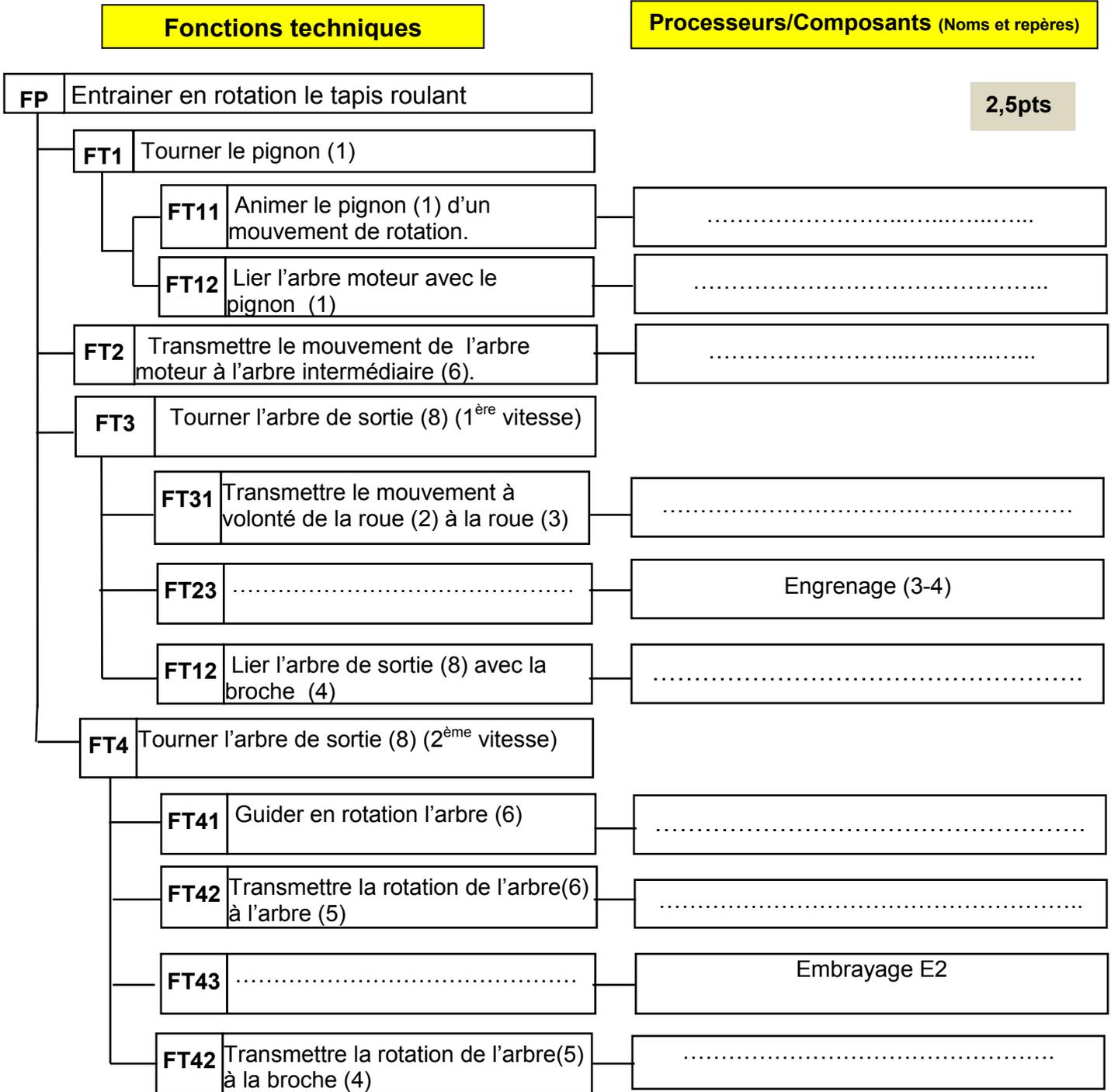




**A- PARTIE GENIE MÉCANIQUE**

**1- Analyse fonctionnelle**

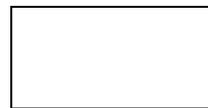
1-1 En se référant au dossier technique page6/6 du mécanisme d'entraînement du tapis roulant Compléter le diagramme F.A.S.T partiel relatif à la fonction FP



1-2 En analysant la solution constructive de l'assemblage du support moteur(10) avec le support (11), compléter le tableau suivant :

**0,75pts**

	Mise en position	Maintien en position
<b>Assemblage (10) et (11)</b>	..... .....	..... .....



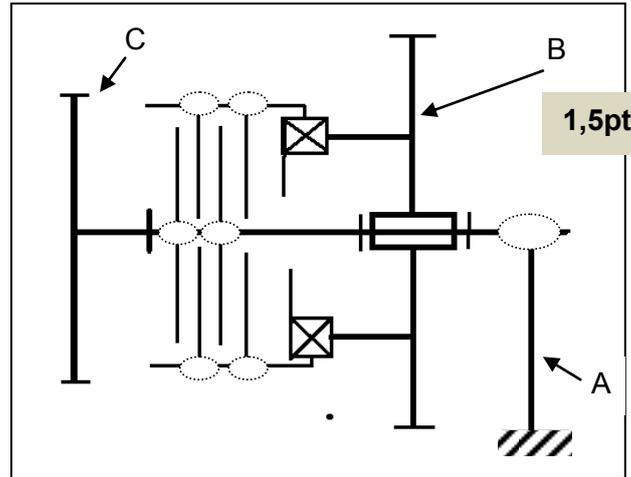
**1-3- schéma cinématique**

En se référant au dessin d'ensemble du dossier technique pages (5/6 et 6/6), compléter le schéma cinématique ainsi que les blocs cinématiques ci-dessous qui constituent l'embrayage E2 en utilisant les repères des pièces suivantes : 39, 46, 38,12 ,41

A = { ..... }

B = { 7, 37 ..... }

C = { 5, ..... }



1,5pts

**2-Transmission de mouvement**

En se référant au dossier technique:

2-1 Identifier, ci-dessous, les caractéristiques des embrayages en cochant la case correspondante.

0,75pt

Principe d'entraînement		Nature de la commande		Type de surface de contact	
Par obstacle	<input type="checkbox"/>	Electromagnétique	<input type="checkbox"/>	Conique	<input type="checkbox"/>
Par adhérence	<input type="checkbox"/>	Manuelle	<input type="checkbox"/>	Plane	<input type="checkbox"/>

2-2 -cocher la case correspondante pour choisir la forme des disques utilisés :

0,5pts

Forme		
Repère		
28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2-3 compléter les deux chaînes de transmission de mouvement ci-dessous :

a- Bobine (31) excitée et Bobine (38) non excitée : (1<sup>ère</sup> vitesse)



0,75pt

b- Bobine (31) non excitée et Bobine (38) excitée : (2<sup>ème</sup> vitesse)



0,75pt

**3-Etude cinématique**

2,5pts

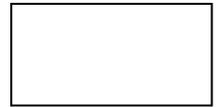
3-1 compléter sur le tableau ci-dessous les caractéristiques des engrenages et indiquer les formules utilisées pour le calcul, sachant que l'arbre moteur et l'arbre intermédiaire (5) sont alignés.

	Pignon (1)	Roue (2)	Pignon (5)	Roue (3)
m	1	.....	.....	2
Z	.....	.....	54	.....
a	.....		74	
r	15/59		.....	

**Formules:**

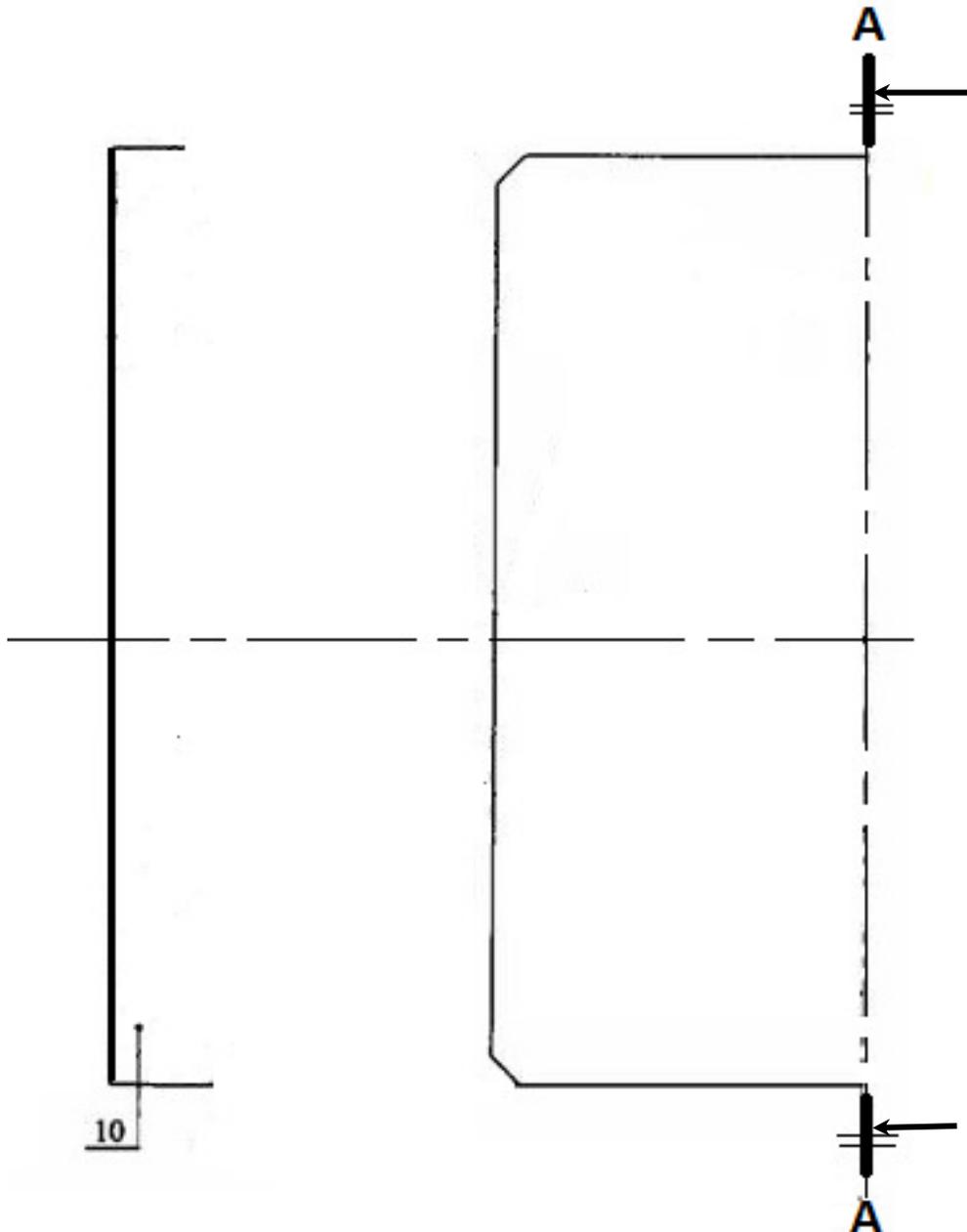
.....  
 .....  
 .....  
 .....



**5- Production d'une solution ou d'une modification :****3,5pts**

En se référant au dossier technique page 6/6 :

- Compléter le dessin de définition du support moteur (10) à l'échelle 1:2 par la vue de face en coupe et la demi-vue de gauche (relever les cotes sur le dessin d'ensemble en tenant compte de l'échelle) ;
- Indiquer les cotes tolérancées et les conditions géométriques nécessaires au bon fonctionnement.

**BON TRAVAIL**