

Matière :	Science de l'ingénieur	Coefficient : 3
-----------	------------------------	-----------------

Section :	Sciences Maths B	Durée : 2 H
-----------	------------------	-------------

MACHINE DE DEBITAGE DE CEINTURES

- ☞ Le sujet comporte au total **11** pages.
 - ☞ Le sujet comporte 3 types de documents :
 - + **Pages 02 à 04** : Socle du sujet comportant les situations d'évaluation (SEV);
 - + **Pages 05 à 06** : Documents ressources portant la mention
 - + **Pages 07 à 11** : Documents réponses portant la mention

Le sujet comporte 4 situations d'évaluation (SEV) :

- ☞ **SEV1** : Analyse fonctionnelle. (sur 04 points)
 - ☞ **SEV2** : Etude de la transmission mécanique du système. (sur 12 points)
 - ☞ **SEV3** : Etude Graphique. (sur 04 points)

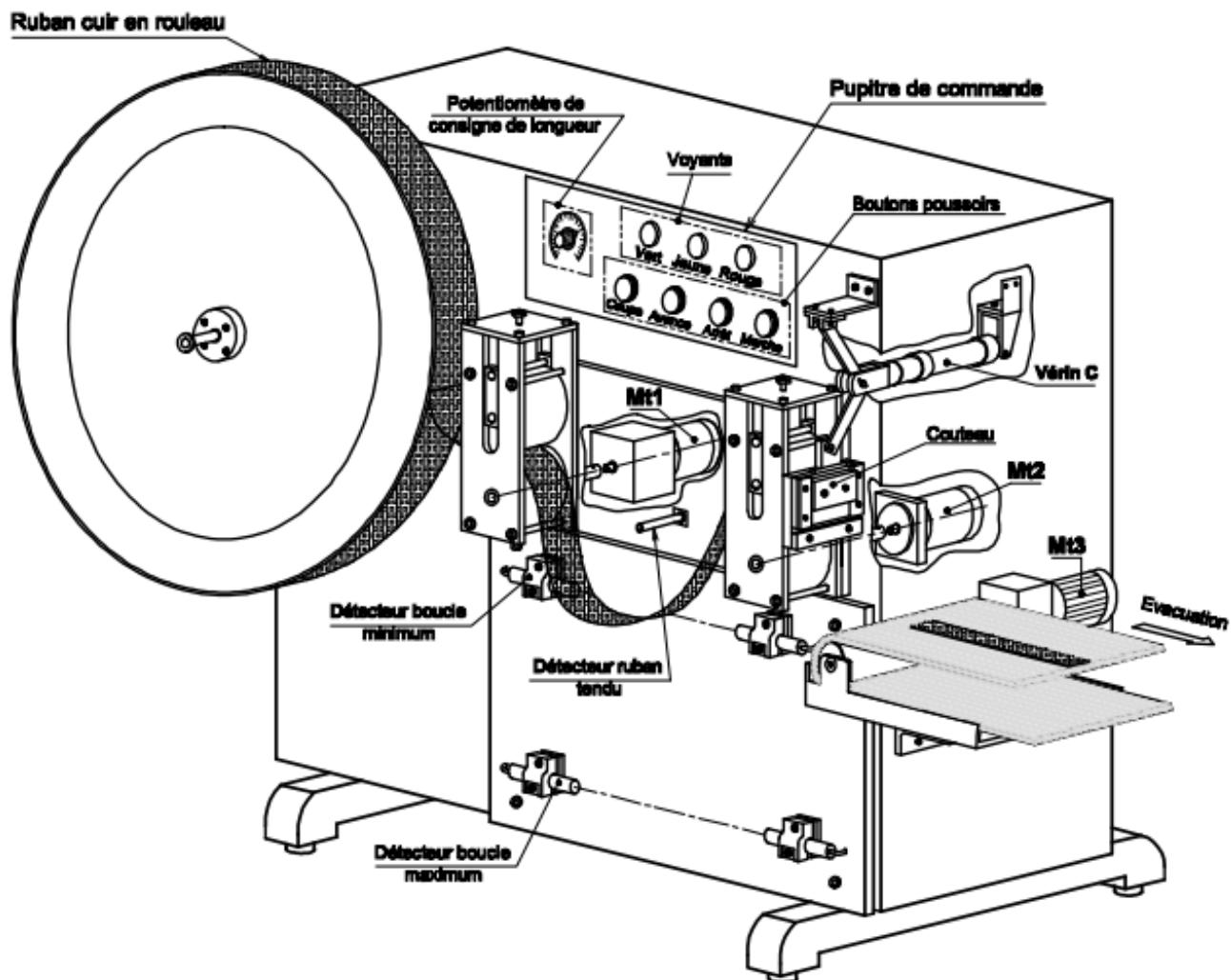
Les 3 SEV sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque après lecture de la page 2.

- ☞ Toutes les réponses doivent être rédigées sur les documents réponses "DREP".
 - ☞ Les pages portant en haut la mention "DREP" doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat même si elles ne comportent aucune réponse.
 - ☞ Le sujet est noté sur 20 points.
 - ☞ Aucun document n'est autorisé ;
 - ☞ Sont autorisées les calculatrices non programmables.

MACHINE DE DEBITAGE DE CEINTURES

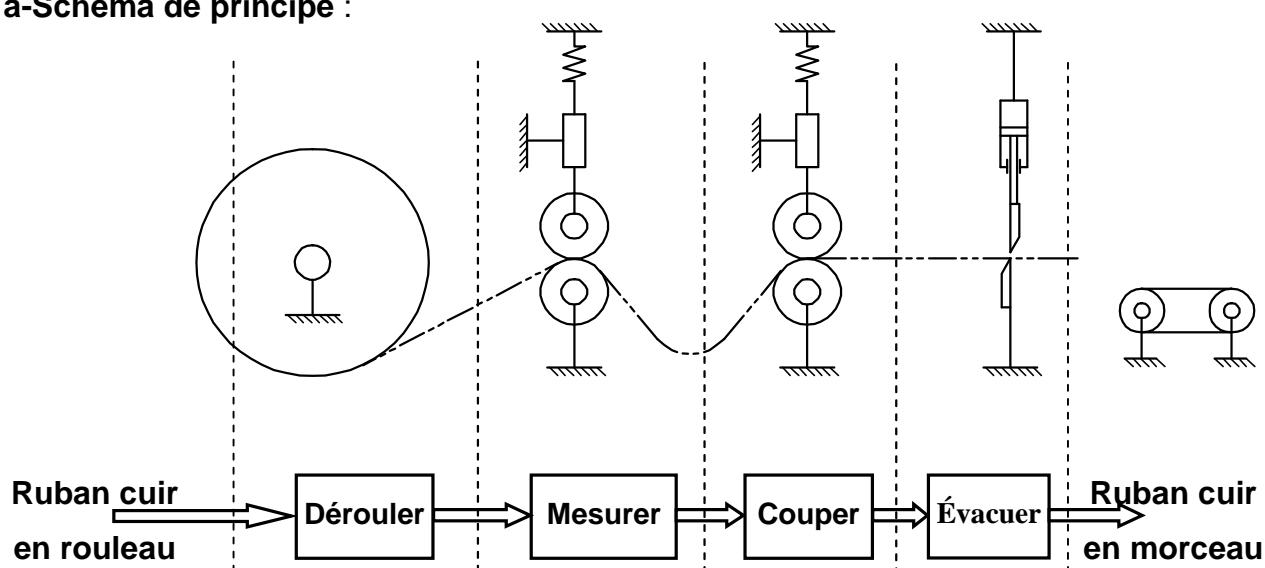
1- Présentation du système :

Le système à étudier (ci-dessous) est une machine équipant une chaîne de fabrication de ceintures en cuir ou en skaï. Cette machine permet de débiter des rubans de longueur variable.



2- Fonctionnement du système

a-Schéma de principe :



Page 3/11	Sujet	Contrôle n° : 1 - 2 ^{er} semestre Classe : 2SMB (Prof : Marhraoui)	Lycée Anisse Ain sebaa Matière : S.I 2014-2015
Le système renferme :			
<ul style="list-style-type: none">- un module de déroulement actionné par un moteur à courant continu Mt1 ;- un module de mesure actionné par un moteur pas à pas Mt2 ;- un module de coupe actionné par un vérin C ;- un tapis roulant assurant l'évacuation, entraîné par un moteur triphasé Mt3.			
<h2>Répondre sur les documents DREP pages 07 - 11</h2>			
<h3>SEV 1 : Analyse fonctionnelle / 04 points</h3>			
Sur le document DREP 01(page 7) :			
1/ Compléter le diagramme « Bête à cornes ». 0,75 pt			
2/ Compléter l'actigramme en se référant aux propositions données. 1,25 pts			
3/ Compléter le diagramme des interactions « pieuvre » en utilisant le tableau de fonctions. 2 pts			
<h3>SEV 2 : Etude du mécanique du mécanisme de déroulement du ruban / 12 points</h3>			
<h4>RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 01et 02 (pages 5 et 6)</h4>			
Le dessin d'ensemble DRES-T 01 représente mécanisme de déroulement du ruban.			
Afin d'assurer le déroulement sans glissement du ruban de cuir entre les rouleaux (12) et (21), un effort presseur est réglé à l'aide de la vis (32), du ressort (28) et l'écrou (31).			
Le rouleau (12) est entraîné en rotation par l'intermédiaire du moteur Mt1 et du réducteur à double étages formé par les engrenages (2, 44) et (41, 6). Ces derniers sont montés sur deux axes parallèles et bien alignés ce qui signifie qu'ils possèdent la même entraxe a.			
<ul style="list-style-type: none">• Tâche 1 : Etude du mécanisme de déroulement du ruban			
4/ Compléter le diagramme F.A.S.T relatif à la fonction "Dérouler le ruban de cuir". 1,75 pts			
5/ Donner le rôle de l'ensemble formé par la vis (32) et l'écrou (31) ? 0,25 pt			
6/ Compléter le schéma cinématique du mécanisme de déroulement du ruban de cuir. 2 pts			
<ul style="list-style-type: none">• Tâche 2 : Etude cinématique du mécanisme de déroulement du ruban			
Pendant le déroulement du ruban, le cahier des charges impose que la vitesse de rotation du rouleau (12) ne doit pas dépasser la valeur $N_{12} = 130$ tr/min.			
Données : $Z_2 = 14$ dents ; $Z_{41} = 12$ dents ; $Z_6 = 36$ dents.			
Le module de toutes les roues dentées est $m = 1,5$ mm.			
La puissance minimale du moteur est $P_m = 350$ W.			
Les arbres (1) et (7) sont alignés.			
7/ Compléter le tableau des caractéristiques des roues dentées (41) et (6) 1.75 pts			
8/ De même, pour le tableau des caractéristiques des roues dentées (2) et (44). 0,75 pt			
9/ Donner le repère des roues menantes. 0,25pt			
10/ De même, donner le repère des roues menées. 0,25pt			
11/ Calculer le rapport de transmission entre les arbres (7) et (1). 0,25 pt			
12/ Déterminer la valeur de la vitesse de rotation N_m du moteur Mt1. 0,25 pt			
13/ Choisir du tableau ci-dessous le moteur qui convient en cochant la case correspondante. 0,5pt			
14/ Calculer la vitesse réelle du rouleau (12) si on utilise le moteur choisi. 0,5pt			

Page 4/11	Sujet	Contrôle n° : 1 - 2 ^{er} semestre Classe : 2SMB (Prof : Marhraoui)	Lycée Anisse Ain sebaa Matière : S.I 2014-2015
--------------	-------	---	---

• **Tâche 3 : Etude du guidage de l'arbre (18)**

Afin de réduire les frottements au niveau du guidage de l'arbre (18) et augmenter le rendement du mécanisme, on a remplacé les deux coussinets (19) par deux roulements R1 et R2.

- 15/ Quel est le type des roulements R1 et R2 ? **0,25 pt**
- 16/ Comment sont montées les bagues intérieures des roulements R1 et R2 ? **0,5 pt**
- 17/ Compléter sur le dessin du montage des roulements R1 et R2 l'arrêt en translation de la bague intérieure de R1. **0,5 pt**
- 18/ Compléter sur le dessin de l'arrêt en rotation du rouleau (12) avec l'arbre (18) (solution par Clavetage). **0,5 pt**
- 19/ Indiquer la tolérance des portées des bagues intérieures des roulements en utilisons le tableau suivant. **0,25 pt**

ARBRE TOURNANT				LOGEMENT TOURNANT		
Charge	Faible	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Forte
Arbre	j6	k6	m6	h6	g6	g6
Logement	H8	H7	J7	M7	N7	P7

• **Tâche 4 : Etude du guidage du rouleau (21)**

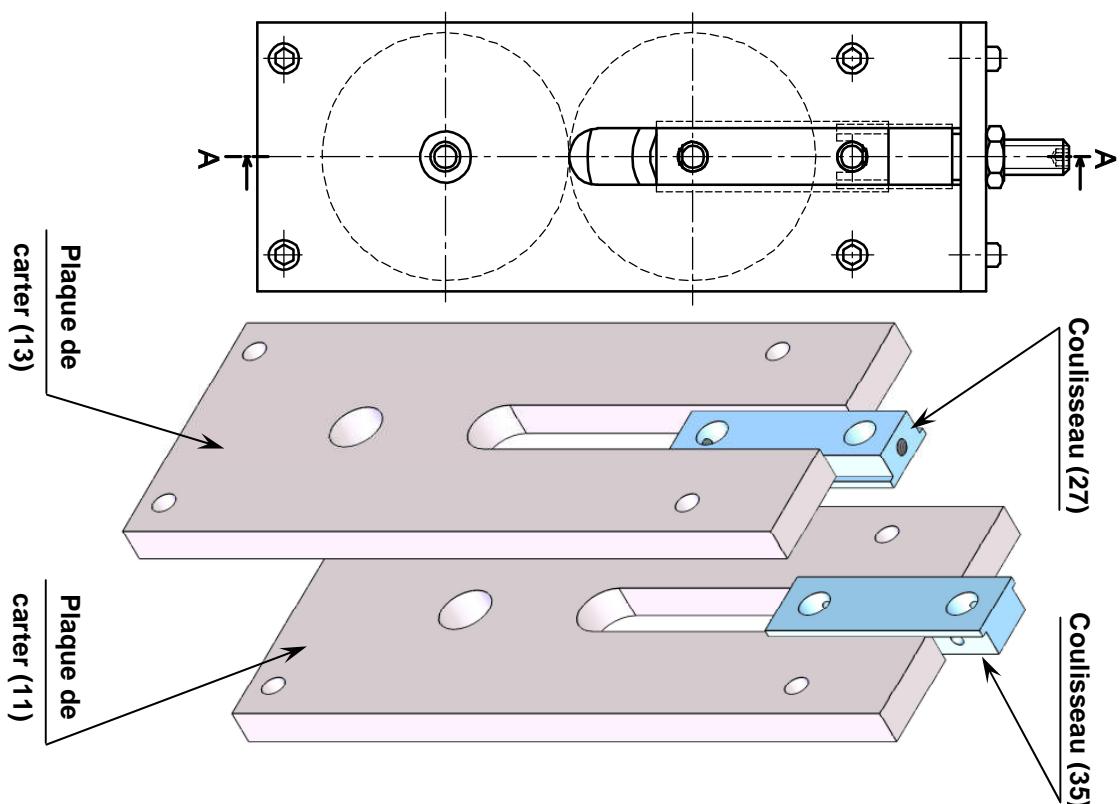
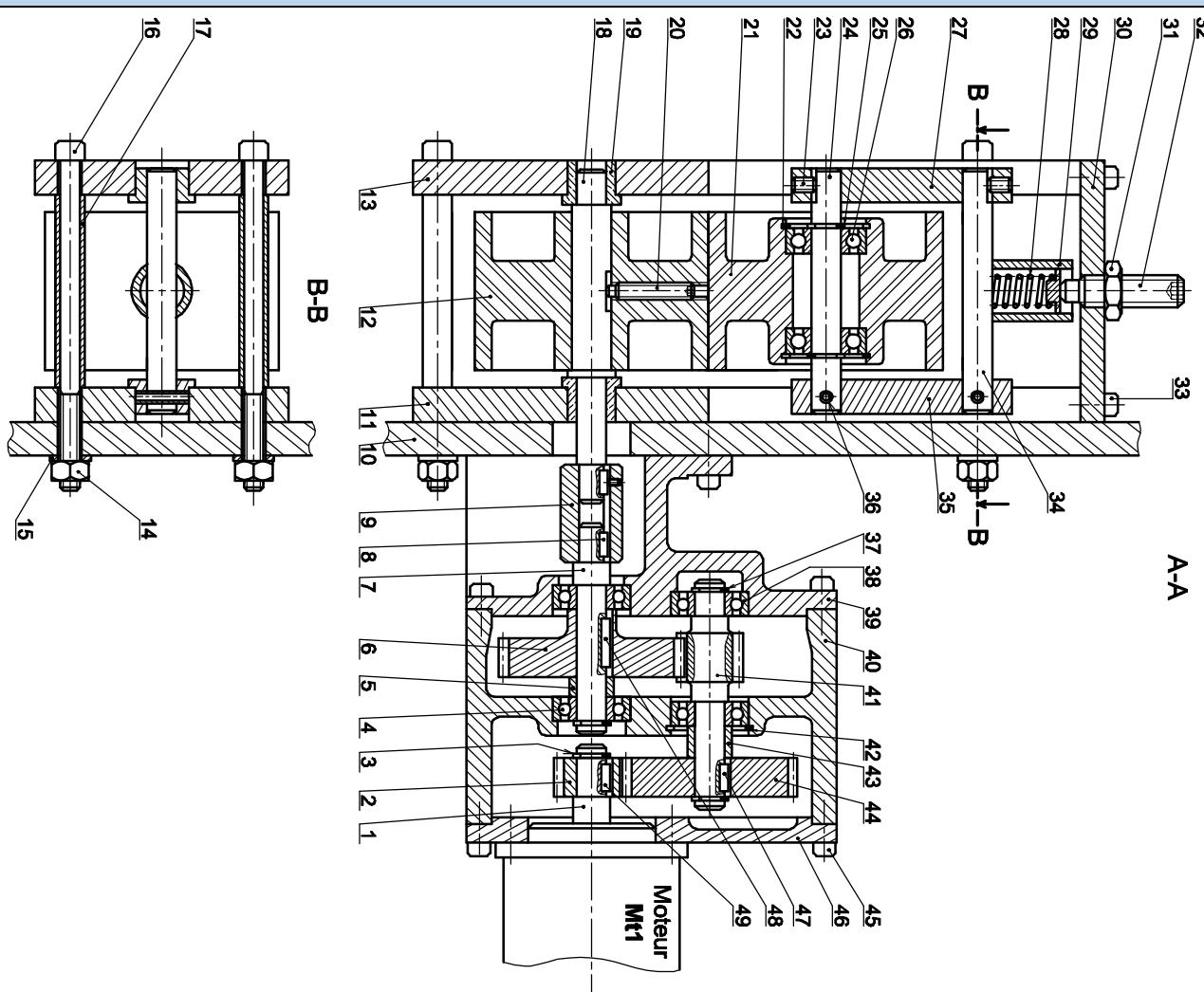
Pour réduire le frottement, le guidage du mouvement de rotation du rouleau (21) se fait à l'aide des roulements (26).

- 20/ Quel est le type d'effort exercé sur les roulements ? **0,25 pt**
- 21/ Comment sont montées les bagues intérieures des roulements 21 ? **0,25 pt**
- 22/ Donner le nom des obstacles arrêtant axialement ces bagues intérieures des roulements 21. **0,25 pt**
- 23/ Indiquer la tolérance des portées des bagues intérieures de ces roulements. **0,25 pt**
- 24/ Comment sont montées cette fois-ci les bagues extérieures des roulements 21 ? **0,25 pt**
- 25/ De même, donner le nom des obstacles arrêtant axialement ces bagues extérieures des roulements 21 ? **0,25 pt**

SEV 3 : Etude graphique /4 points

Sur le document réponse DREP 05 page 11/11 Compléter les vues des coupes demandées ;

DRES 01 : Mécanisme de déroulement du ruban



DRES 02 : Nomenclature du mécanisme

25	2	Anneau élastique pour arbre
24	1	Axe
23	1	Vis de pression
22	2	Anneau élastique pour alésage
21	1	Rouleau
20	2	Vis sans tête
19	2	Coussinet
18	1	Arbre
17	4	Entretoise
16	4	Vis
15	4	Rondelle plate
14	4	Ecrou
13	1	Plaque de carter
12	1	Rouleau
11	1	Plaque de carter
10	1	Corps
9	1	Manchon
8	1	Clavette parallèle, forme A
7	1	Arbre de sortie
6	1	Roue dentée
5	1	Entretoise
4	2	Roulement rigide à une rangée de billes
3	2	Anneau élastique pour arbre
2	1	Pignon
1	1	Arbre moteur
Rp	Nb	Désignation

49	1	Clavette parallèle, forme A
48	1	Clavette parallèle, forme A
47	1	Clavette parallèle, forme A
46	1	Couvercle
45	8	Vis à tête cylindrique à six pans creux
44	1	Roue dentée
43	1	Entretoise
42	1	Anneau élastique pour alésage
41	1	Pignon arbré
40	1	Corps de réducteur
39	1	Carter
38	2	Roulement rigide à une rangée de billes
37	2	Anneau élastique pour arbre
36	2	Goupille élastique
35	1	Coulisseau
34	1	Axe
33	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux
32	1	Vis
31	1	Ecrou
30	1	Plaque
29	1	Bague de guidage
28	1	Ressort
27	1	Coulisseau
26	2	Roulement rigide à une rangée de billes
Rp	Nb	Désignation

MECANISME DE DEROULEMENT DU RUBAN

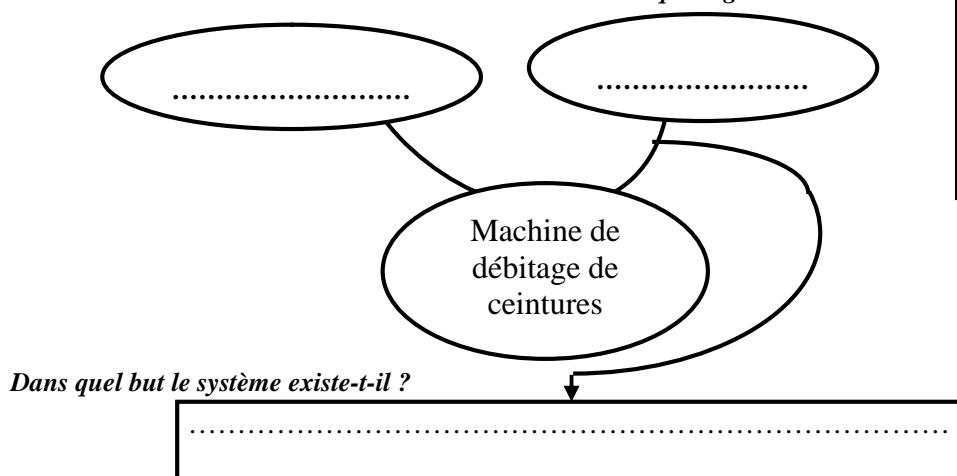
DREP 1

SEV 1 : Analyse fonctionnelle /4pts

1. Diagramme « Bête à cornes » : 0,75 pt

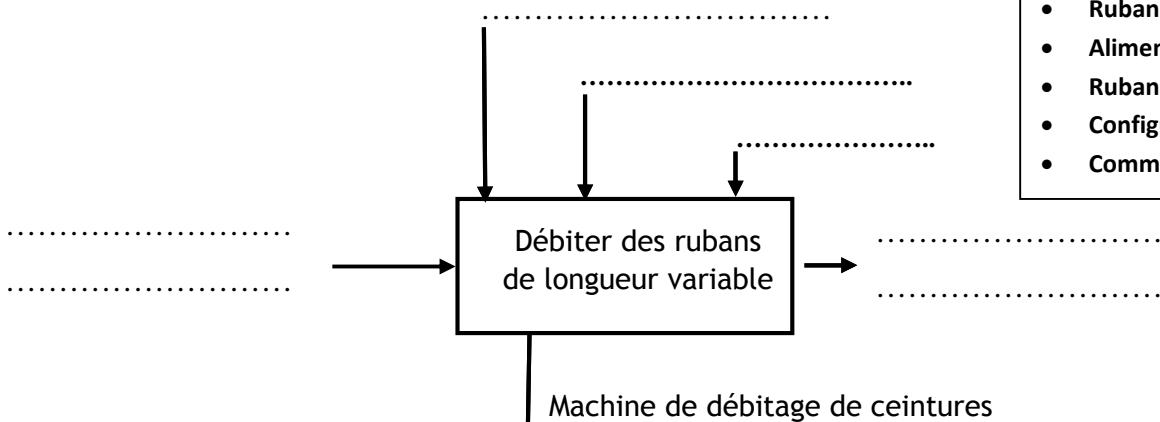
A qui le système rend-t-il service ?

Sur quoi agit-il ?



/20

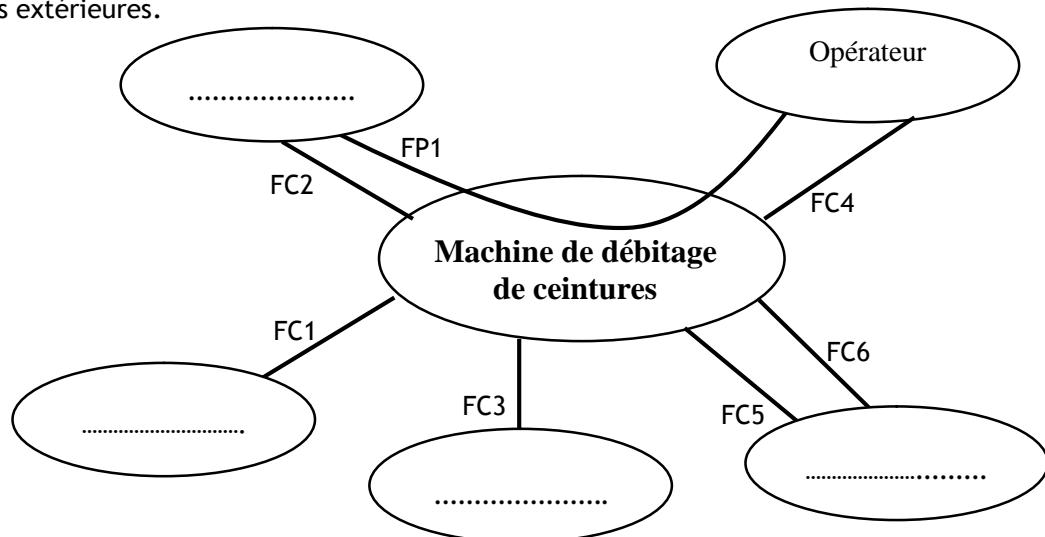
2. Actigramme en se référant aux propositions ci-contre : 1,25 pt



- Les propositions
- Consigne
 - Ruban cuir en rouleau
 - Alimentation électrique
 - Ruban cuir en morceau
 - Configuration
 - Commander la machine

3. Diagramme des interactions « pieuvre » : 2 pts

- FP1 : Mettre à dimension variable des rubans.
 FC1 : s'adapter à la ligne de fabrication de ceintures en cuir.
 FC2 : Recevoir ruban en cuir en rouleau.
 FC3 : alimenter la machine de débitage en énergie.
 FC4 : Etre maintenue facilement en état.
 FC5 : Respecter l'environnement atelier.
 FC6 : Résister aux agressions extérieures.



DREP 2

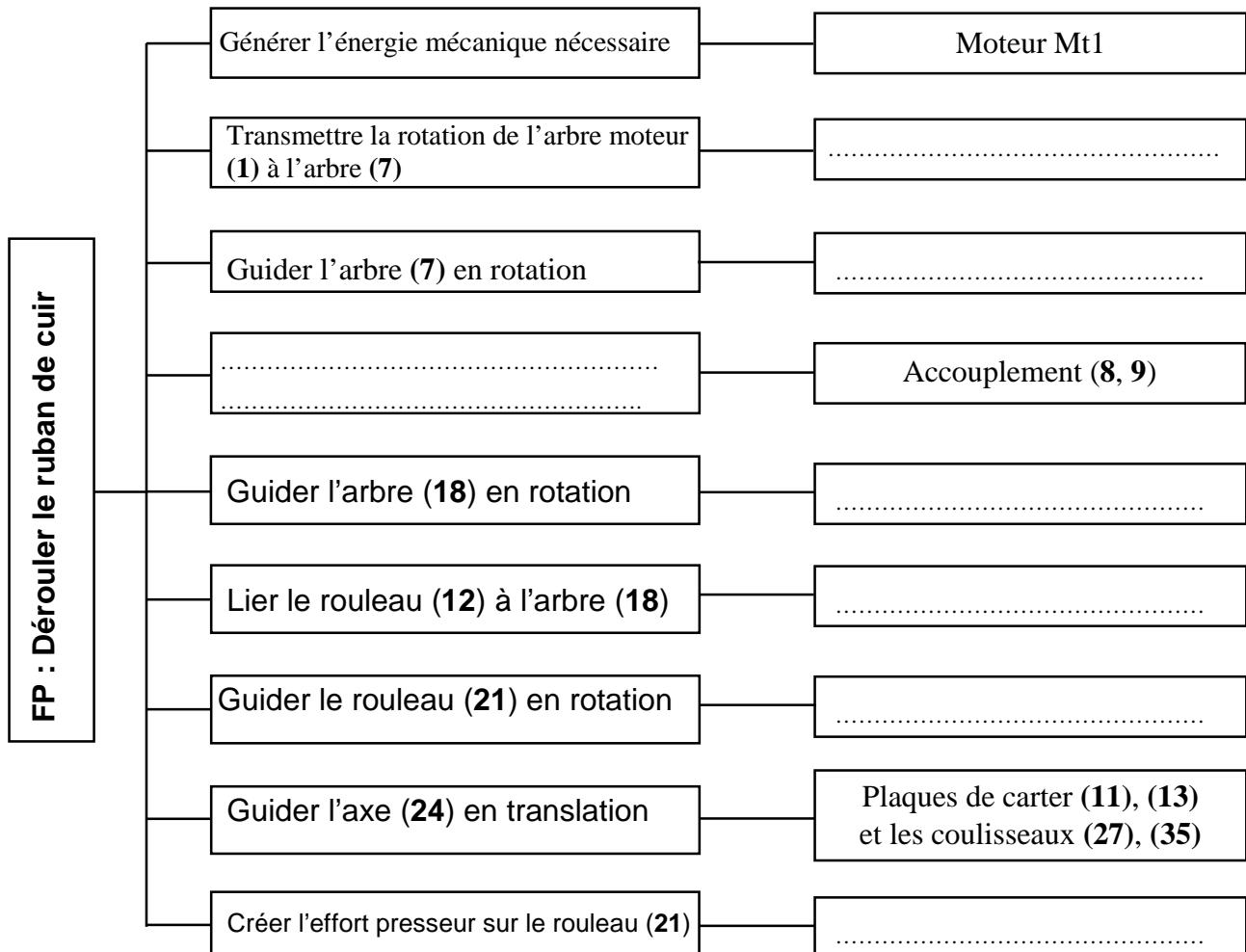
SEV 2 : Etude de la transmission de puissance mécanique /12pts

Tâche 1 :

4. Diagramme F.A.S.T relatif à la fonction "Dérouler le ruban de cuir".

1,75 pts

Composants

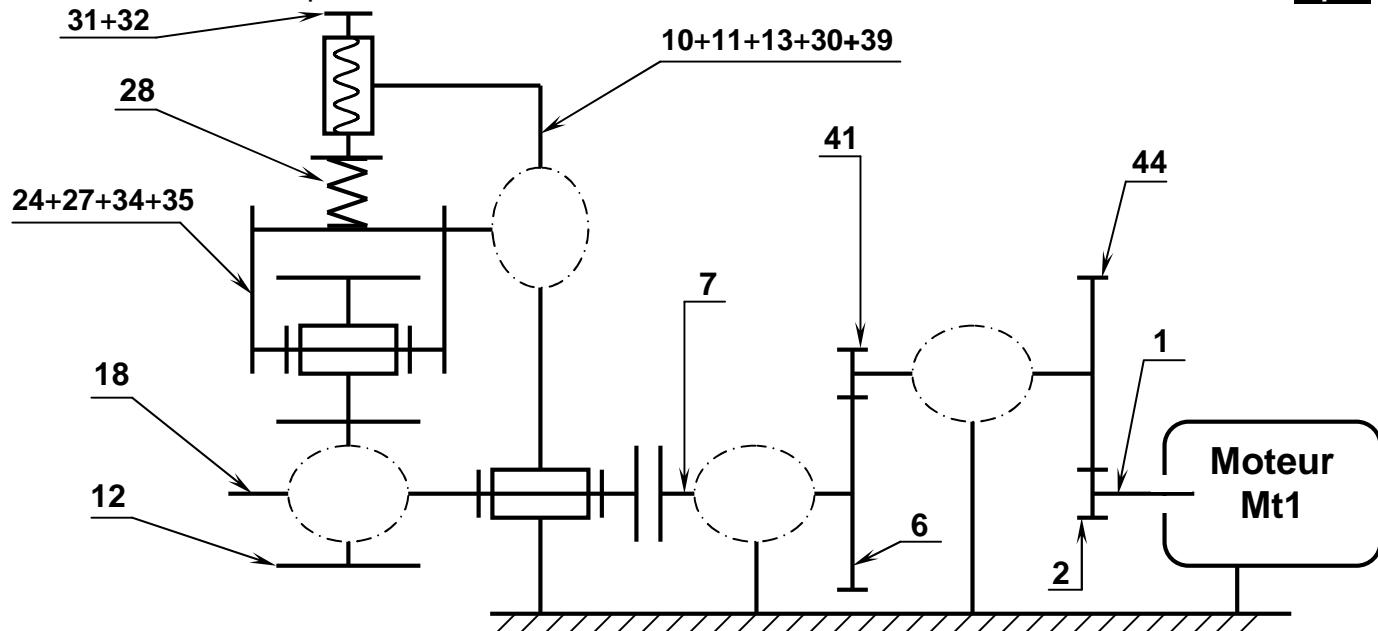


5. Rôle de l'ensemble formé par la vis (32) et l'écrou (31).

0,25 pt

6. Schéma cinématique du mécanisme de déroulement du ruban de cuir.

2 pts



DREP 3

Tâche 2 : Etude cinématique du mécanisme de déroulement du ruban

7. **1,75 pts**

Caractéristiques	Pignon (41)	Roue (6)
Module : m	1.5 mm	
Nombre de Dents :	$Z_{41} = 12$	$Z_6 = 36$
Diamètre Primitif (d)	$d_{41} = \dots$	$d_6 = \dots$
Saillie (ha)
Diamètre de tête (da)
Entraxe (a₁)	

8. **0,75 pt**

Caractéristiques	Pignon (2)	Roue (44)
Module : m	1.5 mm	
Entraxe (a₂)	$a_2 = a_1 = \dots$	
Diamètre primitif (d)	$d_2 = \dots$	$d_{44} = \dots$
Nombre de Dents (Z)	$Z_2 = 14$	$Z_{44} = \dots$

9. Les repères des roues menantes sont : **0,25 pt**

10. Les repères des roues menées sont : **0,25 pt**

11. Calcul du rapport de transmission entre les arbres (7) et (1). **0,25 pt**

.....

r =

12. Détermination de la valeur de la vitesse de rotation **Nm** du moteur **Mt1**. **0,25 pt**

.....

Nm =

13. Choix du moteur qui convient. **0,5 pts**

	Vitesse nominale en tr/min	Puissance nominale en KW	Choix
Moteur ①	950	0,25
Moteur ②	940	0,37
Moteur ③	955	0,55

DREP 4

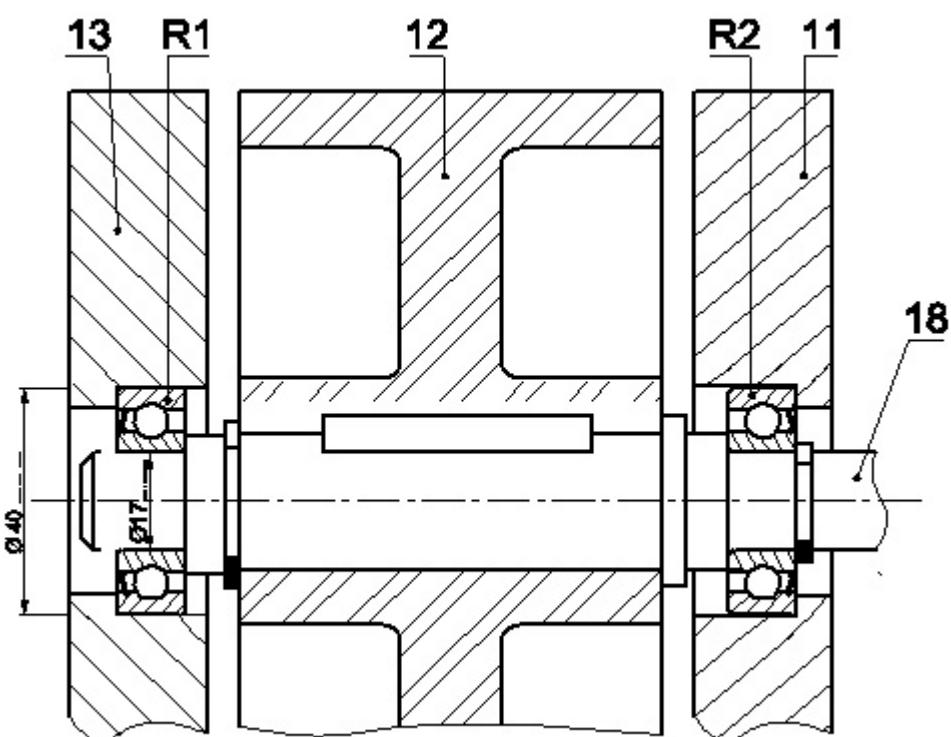
14. Calcul de la vitesse réelle du rouleau (12) si on utilise le moteur choisi.

0,5 pt

$$N_{12} = \dots$$

Tâche 3 : Etude du guidage de l'arbre (18)

15. Type des roulements R1 et R2 : **0,25 pt**
 16. Montage des bagues intérieures des roulements R1 et R2 : **0,5 pt**
 17. L'arrêt en translation de la bague intérieure de R1. **0,5 pt**
 18. L'arrêt en rotation du rouleau (12) avec l'arbre (18). **0,5 pt**



19. La tolérance des portées des bagues intérieures des roulements R1 et R2 est :

..... **0,25 pt**

Tâche 4 : Eude du guidage du rouleau (21)

20. Le type d'effort exercé sur les roulements est : **0,25 pt**
 21. Le montage des bagues intérieures des roulements 21 est : **0,25 pt**
 22. Les noms des obstacles arrêtant axialement ces bagues intérieures sont :
 **0,25 pt**
 23. La tolérance des portées de ces bagues intérieures est : **0,25 pt**
 24. Le montage des bagues extérieures des roulements 21 est : **0,25 pt**
 25. Les noms des obstacles arrêtant axialement ces bagues extérieures sont :
 **0,25 pt**

DREP 5

SEV 3 : Etude graphique /4pts

Soit la pièce ci-dessous. Elle est représentée suivant une vue de face et une vue de gauche complètes. On vous demande de dessiner une vue de droite en coupe B-B et une vue de dessus en coupe A-A. Il ne faut pas oublier de mettre les noms des coupes au dessus des vues et de mettre les plans de coupe, les flèches et les lettres autour des vues.

26. Vue de droite en coupe B-B : **2 pts**

27. Vue de dessus en coupe A-A : **2 pts**

