



**1- Etude fonctionnelle du système d'entraînement du tapis roulant : (1,5 points)**

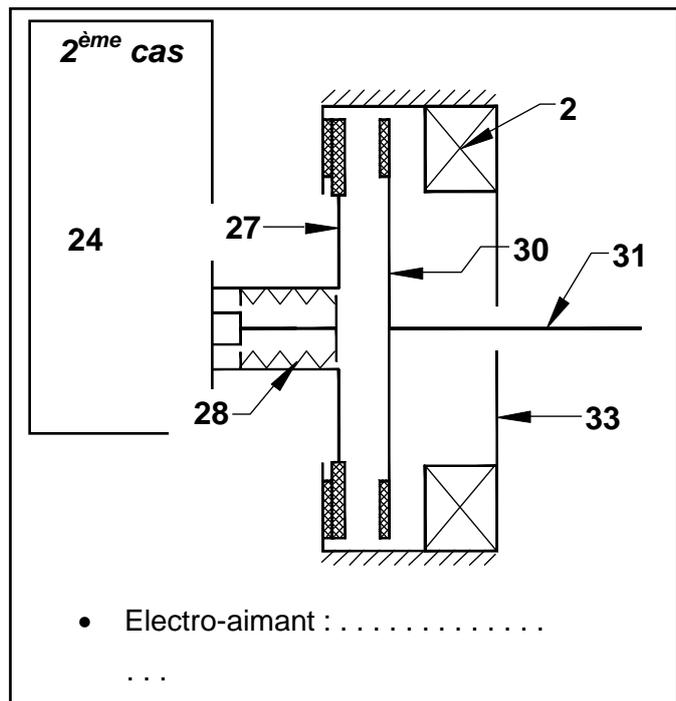
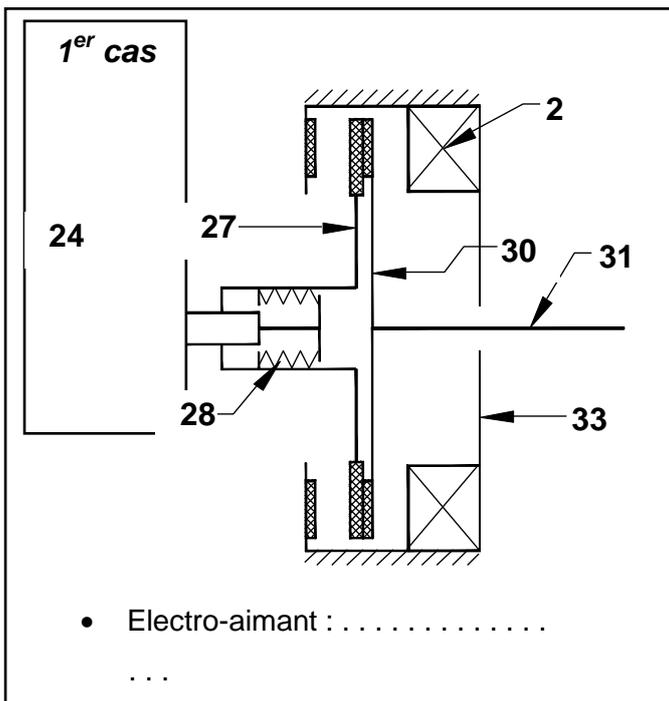
En se référant au dossier technique, compléter le F.A.S.T partiel ci-dessous.

/1,5

<b>FT3</b>	<b>Assurer la rotation du tambour (15)</b>	
<b>FT31</b>	Fournir l'énergie mécanique de rotation	.....
<b>FT32</b>	Transmettre ou arrêter le mouvement de rotation du pignon arbré (24)	Embrayage-frein
<b>FT321</b>	Transmettre le mouvement de rotation de l'arbre moteur (1) au pignon arbré (24)	Embrayage
<b>FT3211</b>	Créer l'effort presseur nécessaire à l'embrayage	.....
<b>FT3212</b>	Assurer la liaison en rotation entre le plateau tournant (30) et l'armature (27)	.....
<b>FT322</b>	Arrêter le mouvement de rotation du pignon arbré (24)	Frein
<b>FT3221</b>	Créer l'effort presseur nécessaire au freinage	.....
<b>FT3222</b>	Assurer la liaison en rotation entre le plateau fixe (4) et l'armature (27)	.....
<b>FT33</b>	Réduire la vitesse de rotation	.....

**2- Etude de l'embrayage-frein : (3,5 points)**

2-1- Pour les deux cas suivants, donner l'état de l'électro-aimant (**excité** ou **désexcité**) ainsi que la position du dispositif (**embrayée** ou **freinée**).



/1

2-2- On suppose que la transmission de mouvement est réalisée sans glissement. On donne :

- Le coefficient de frottement est  $f = 0,4$  ;
- L'effort presseur des ressorts (28) est  $F_r = 300 \text{ N}$  ;
- L'effort d'attraction magnétique créé par l'électro-aimant (2) est  $F_{att} = 1200 \text{ N}$  ;
- Les rayons des garnitures (3) sont  $R = 80 \text{ mm}$  et  $r = 60 \text{ mm}$  ;
- Vitesse de rotation du moteur  $N_m = 750 \text{ tr/min}$ .

a) Calculer l'effort presseur de l'embrayage  $F$  :

.....  $F = \dots\dots\dots$  /0,5

b) En déduire le couple transmissible  $C_t$  :

.....  $C_t = \dots\dots\dots$  /1

a) Calculer la puissance  $P_e$  transmise par cet embrayage à l'arbre d'entrée du réducteur (24)

.....  $P_e = \dots\dots\dots$  /1

**3- Etude du réducteur : (3,5 points)**

3-1- Donner les rôles des éléments suivants :

- (23) : ..... /0,5
- (10) : .....

3-2- On donne :

- Vitesse de rotation du moteur  $N_m = 750 \text{ tr/min}$  ;
- $Z_{24} = 20$  dents,  $Z_{21} = 50$  dents,  $Z_{9a} = 22$  dents et  $Z_{9b} = 52$  dents ;
- Puissance à l'arbre d'entrée du réducteur (24)  $P_e = 2 \text{ KW}$  ;
- Le rendement du réducteur  $\eta = 0,9$ .

a) Déterminer la vitesse de rotation de l'arbre de sortie (20) :

.....  $N_{20} = \dots\dots\dots$  /1

b) En déduire la vitesse angulaire du tambour  $\omega_{15}$  :

.....  $\omega_{15} = \dots\dots\dots$  /0,5

c) En déduire la vitesse linéaire en **m/s** du tapis roulant sachant que le diamètre du tambour  $d_{15} = 170 \text{ mm}$  :

.....  $V_t = \dots\dots\dots \text{ m/s}$  /1

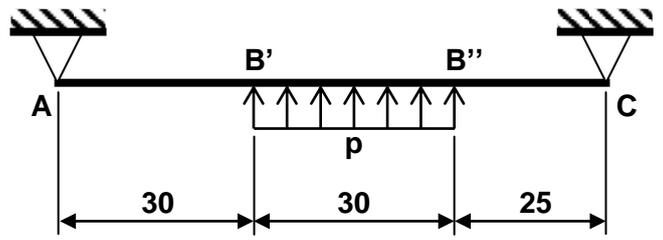
d) Déterminer la puissance à la sortie  $P_s$  (puissance disponible sur l'arbre de sortie (20)) :

.....  $P_s = \dots\dots\dots$  /0,5

**4- Etude de la résistance de l'arbre (24) : (6 points)**

On désire étudier la résistance de l'arbre d'entrée du réducteur (24). Cet arbre est assimilé à une poutre cylindrique pleine de diamètre  $d = 30 \text{ mm}$  sollicitée à la flexion simple. On adopte le modèle de calcul représenté sur le schéma ci-contre :

On donne la charge linéique  $p = 40 \text{ N/mm}$  appliquée le long du tronçon  $B'B''$  de la poutre.



4-1- Montrer que  $R_A = 564,71 \text{ N}$  et  $R_C = 635,29 \text{ N}$ .

.....

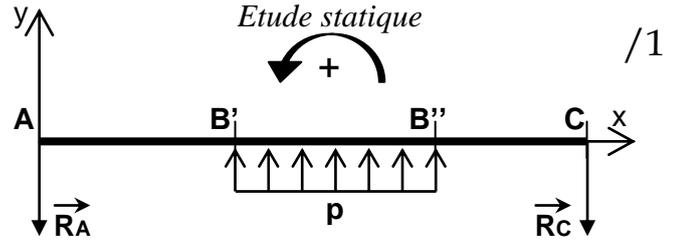
.....

.....

.....

.....

.....



4-2- Tracer le diagramme des moments fléchissants.

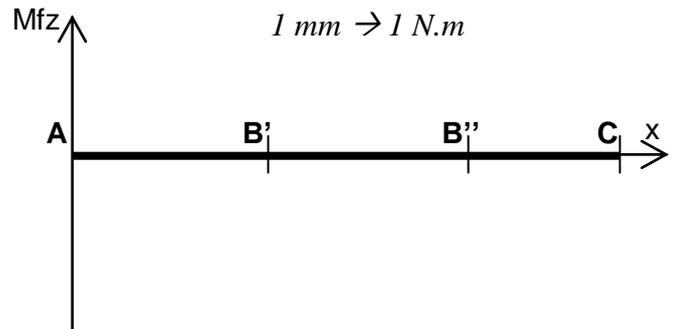
Zone  $AB'$  : .....

.....

.....

.....

.....



Zone  $B'B''$  : .....

.....

.....

.....

Zone  $B''C$  : .....

.....

.....

4-3- En déduire  $Mfz_{Max}$   $\Rightarrow$   $Mfz_{Max} = \dots\dots\dots$

/0,25

4-4- Calculer  $\sigma_{Max}$ .

.....

.....

$\sigma_{Max} = \dots\dots\dots$

/0,75

**5- Etude du guidage en rotation de l'arbre (24) : (5,5 points)**

Pour des raisons technologiques, on désire changer les deux roulements (22) et (25) qui assurent le guidage en rotation du pignon arbré (24) par deux roulements à une rangée de billes, à contact oblique.

5-1- Quel type de montage a-t-on choisi ? (mettre une croix).

Montage en O

Montage en X

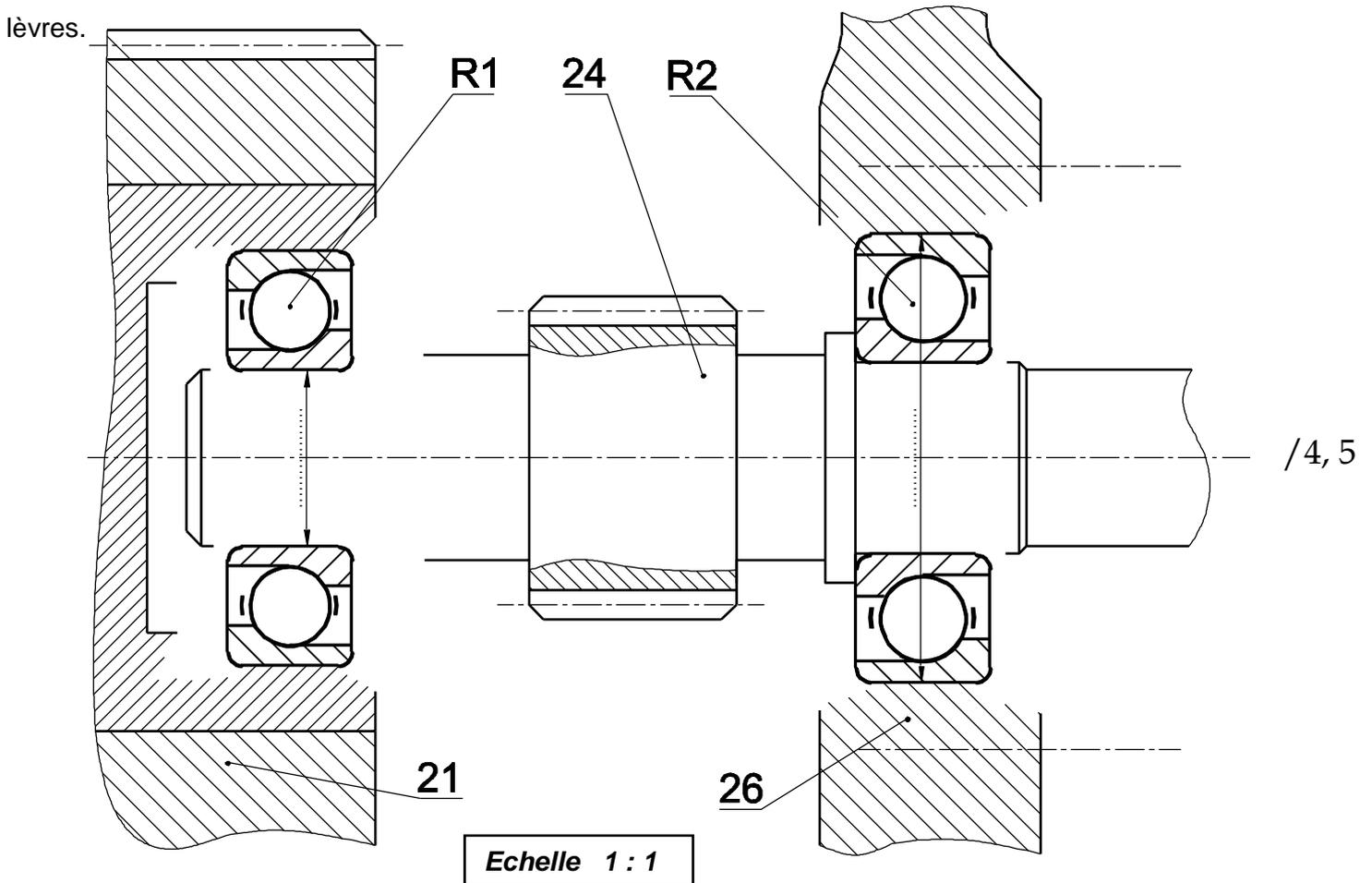
/0,5

5-2- Justifier ce choix :

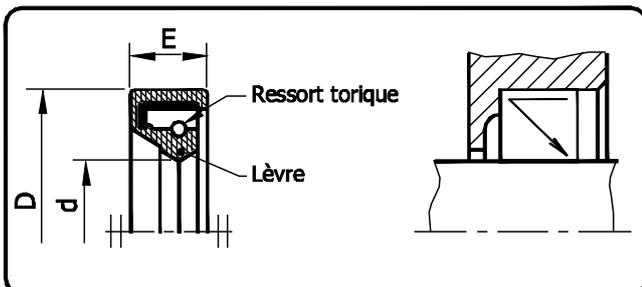
.....  
 ..... /0,5

5-3- Compléter la représentation graphique ci-dessous de la solution adoptée par le bureau d'étude.

Prévoir l'étanchéité coté roulement R2 et indiquer les tolérances des portées des roulements et du joint à lèvres.



**Joint à lèvre pour arbres tournants**



Joints Paulstra type IE et IEL											
d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E
8	22	8	15	30	8	22	40	8	42	60	12
9	25	8	17	35	8	25	42	8	45	62	12
10	25	8	18	35	8	28	45	8	48	68	12
12	28	8	20	38	8	30	48	8	50	72	12