



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

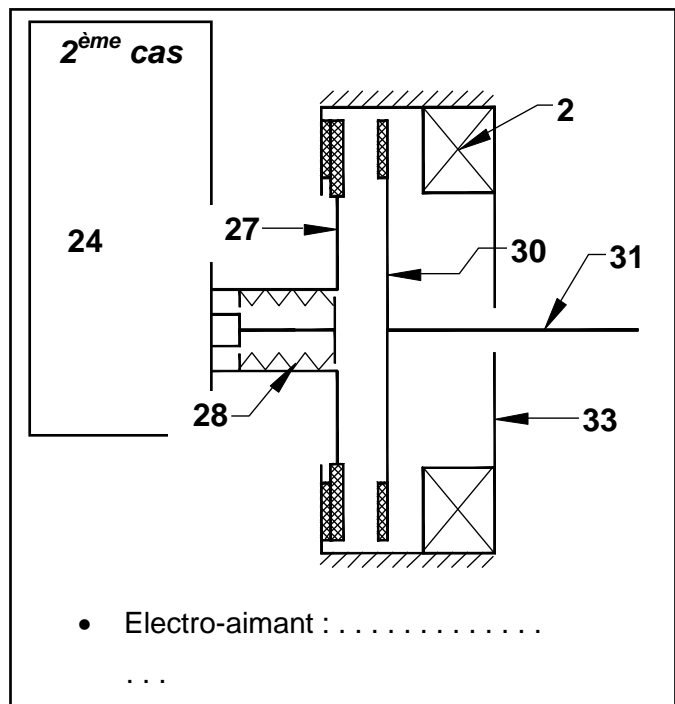
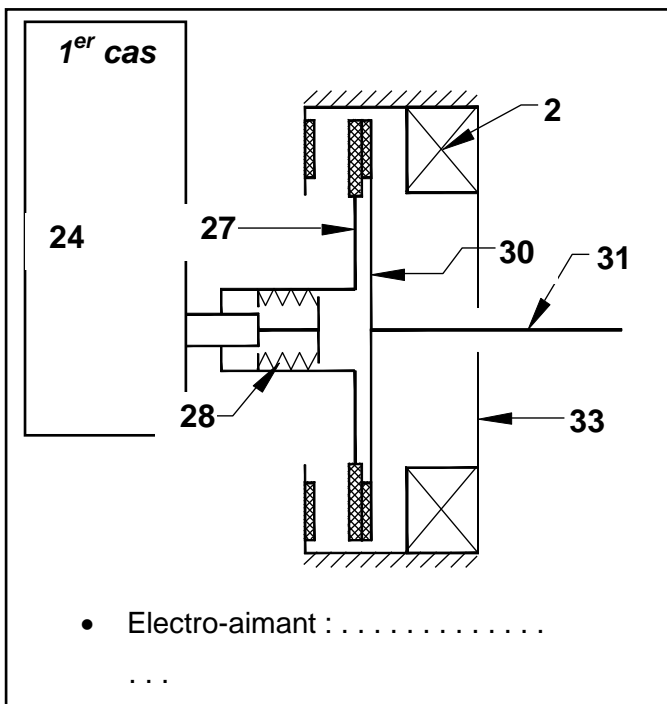
En se référant au dossier technique, compléter le F.A.S.T partiel ci-dessous.

/1,5

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

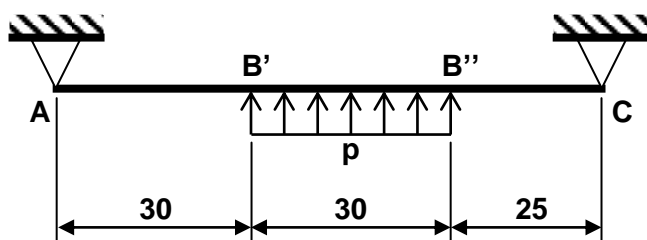
d) Déterminer la puissance à la sortie P_s (puissance disponible sur l'arbre de sortie (20)) :

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

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

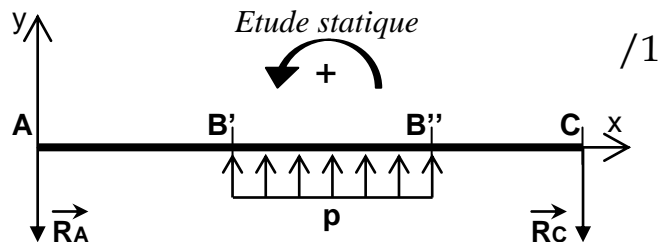
On désire étudier la résistance de l'arbre d'entrée du réducteur (24). Cet arbre est assimilé à une poutre cylindrique pleine de diamètre $d = 30 \text{ mm}$ sollicitée à la flexion simple. On adopte le modèle de calcul représenté sur le schéma ci-contre :

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



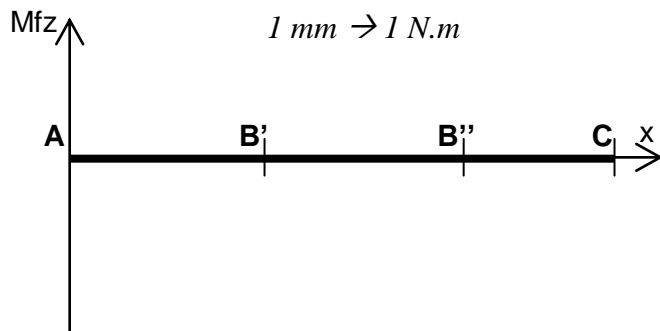
4-1- Montrer que $R_A = 564,71 \text{ N}$ et $R_C = 635,29 \text{ N}$.

.....



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 σ_{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

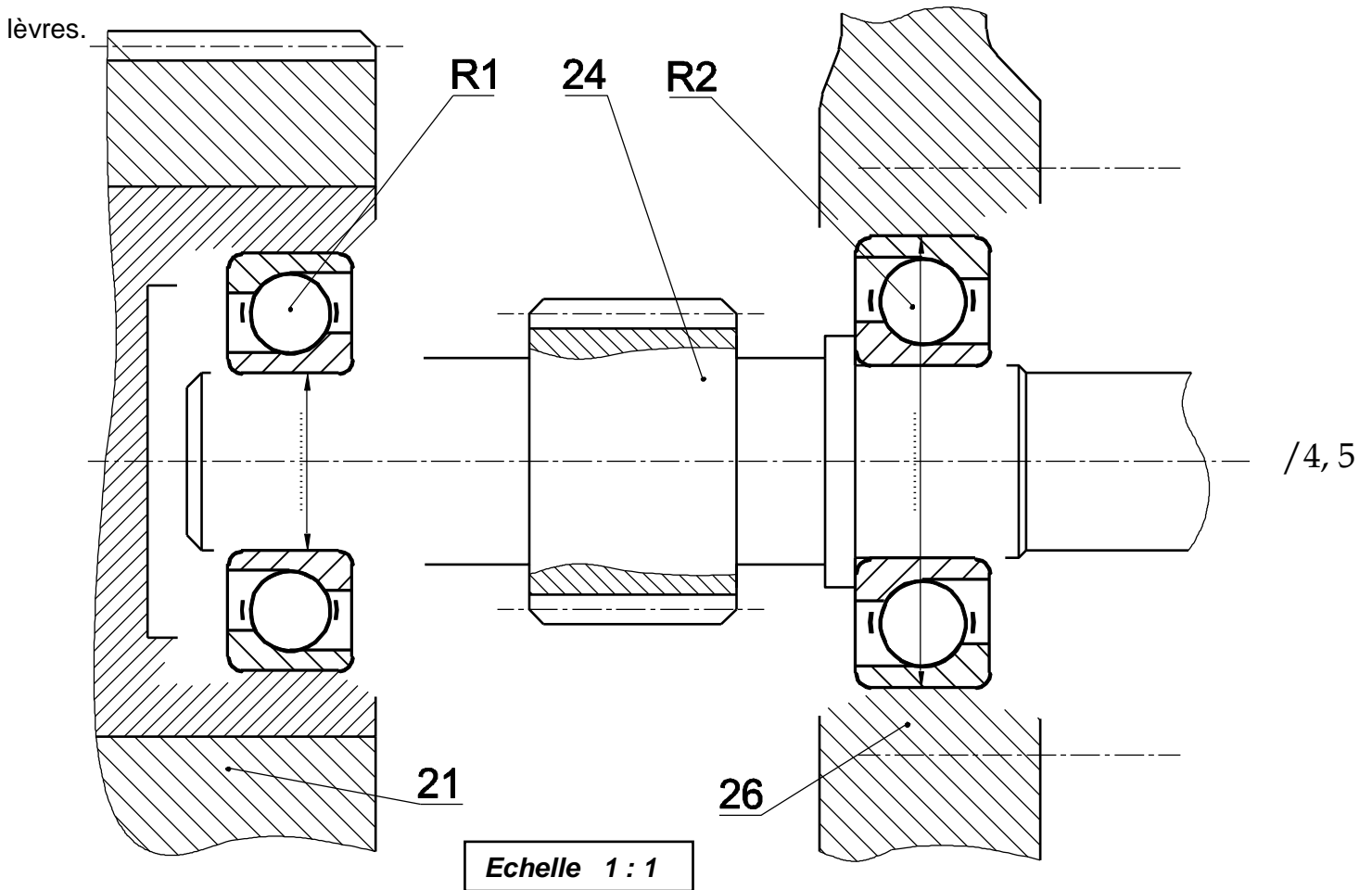
/0,5

5-2- Justifier ce choix :

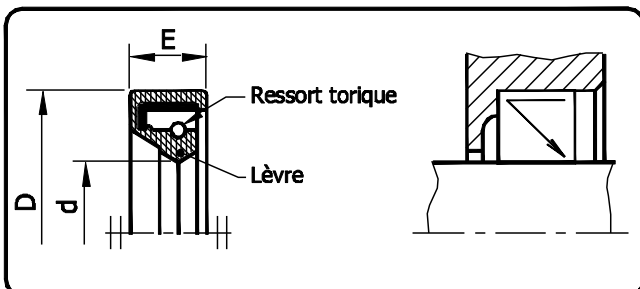
.....
 /0,5

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