



1- En se référant au dessin d'ensemble (page suivante), **indiquer** ci-dessous la solution technologique assurant les fonctions techniques suivantes:

Guider en rotation la poulie 1 par rapport à l'arbre 2	Roulements à billes étanches 3 et 9
Commander l'embrayage	Bobine 14
Créer l'effort presseur pour embrayer	Ressort 16
Créer l'effort presseur pour freiner	Champs électromagnétique
Guider en la rotation l'arbre 2 par rapport au bâti 16	Roulements à billes 17 (étanche) et 18

2- Sur le tableau ci-dessous ; **encercler** les pièces qui sont animées d'un mouvement de rotation en cas d'embrayage : Nota : B.E : Bague Extérieur ; B.I : Bague Intérieur

1	2	BI3	BE3	4	5	6	7	8	BI9
BE9	10	11	12	13	14	15	16	BI17	BE17
BI18	BI18	19	20	21	22	23	24		

3- **Donner** Le nom et la fonction des pièces dans le dessin d'ensemble :

Repère	Nom	Fonction
3	Roulement à billes (BC)	Facilité le guidage en rotation de 1/2
6	Circlips de l'alésage	Bloquer la translation de BE3 vers la droite
7	Circlips de l'arbre	Bloquer la translation de BI9 vers la droite
8	Entretoise	Éliminer la translation de BE3 vers la gauche et BE9 vers la droite
11	Garniture (ferodo)	Augmenter le coefficient d'adhérence pour l'embrayage
13	Garniture (ferodo)	Augmenter le coefficient d'adhérence pour le frein
16	Ressort	Créer l'effort presseur de l'embrayage
24	Clavette parallèle	Éliminer la rotation de 4/2

4- **Compléter** le tableau des liaisons des organes du mécanisme :

Liaison entre	Nom de la liaison	Symbole en deux vue	Degrés de liaison					
			Mettre 0 s'il y mouvement, 1 dans le cas contraire					
			\bar{R}_x	\bar{R}_y	\bar{R}_z	\bar{T}_x	\bar{T}_y	\bar{T}_z
4 / 2	Encastrement		1	1	1	1	1	1
1 / 2	Pivot		1	0	1	1	1	1
12 / 2	Glissière		1	1	1	1	0	1
16 / 2	Pivot glissant		1	0	1	1	0	1
19 / 2	Encastrement		1	1	1	1	1	1
5 / 2 (cas de montage)	Hélicoïdale		1	0	1	1	0	1

5- **Écrire** la relation entre la vitesse linéaire et la vitesse angulaire dans un système vis-écrou.

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ tr} = 2\pi \longrightarrow 1 \text{ pas} \\ \omega \longrightarrow v \end{array} \right\} V = \omega \cdot \frac{\text{pas}}{2\pi}$$

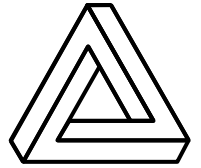
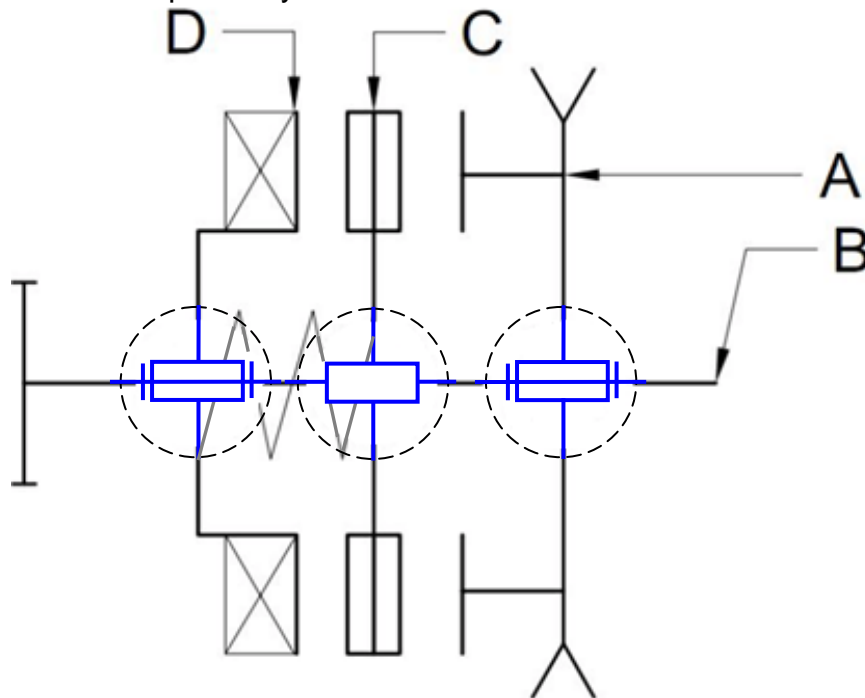
EZZ@FR@OUI

6- **En cercler** les caractères de la liaison entre 1 et 12 (cas d'embrayage) :

c : complète	r : rigide	dé : démontable	a : par adhérence	di : directe
c : partielle	r : élastique	dé : indémontable	ā : par obstacle	di : indirecte



7- Compléter le schéma cinématique du système ci-dessous :



8- Retrouver les éléments des classes d'équivalence suivantes de la question 7 :

- ♦ La classe d'équivalence de toutes les pièces

A = {1 ; 6 ; 8 ; 10 ; BE3 ; BE9 }

B = {2 ; 4 ; 5 ; 7 ; 19 ; 24 ; BI17 ; BI18 }

C = {11 ; 12 ; 13 }

D = {14 ; 15 ; 20 ; 21 ; 22 ; 23 }

- ♦ La classe d'équivalence sans circlips ; bagues de roulement ; entretoise ; Clavette. . .

A = {1 ; 10 }

B = {2 ; 4 ; 5 ; 19 }

C = {11 ; 12 ; 13 }

D = {14 ; 15 ; 20 ; 21 ; 22 ; 23 }

9- Expliquer son fonctionnement en complétant le texte par le mot

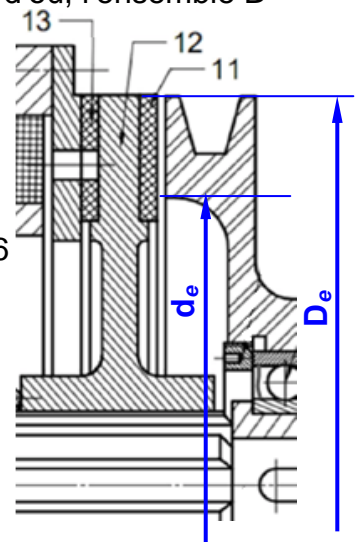
qui convient parmi ceux proposés dans la liste : **excitées** ; **contact** ; **freiner** ; **ressorts** ; **attiré** ; **gauche** ; **presseur** ; **initiale** ; **frottement** ; **adhérence**.

Lorsque les bobines sont alimentées, le disque C est attiré vers la gauche, il entre alors en contact avec l'élément fixe D; ce qui permet de freiner l'ensemble B.

Lorsque les bobines ne sont pas excitées, le disque C est ramené en position initiale sous l'action des ressorts qui créent l'effort presseur pour l'embrayage, d'où, l'ensemble B peut tourner en rotation par frottement puis par adhérence.

- ♦ L'effort d'attraction de l'électroaimant est $\|\vec{F}_a\| = 700 \text{ daN}$
- ♦ L'effort presseur du ressort est $\|\vec{F}_p\| = 500 \text{ daN}$
- ♦ Le coefficient de frottement est $f = 0,5$
- ♦ La surface de friction de l'embrayage a pour diamètre $D_e = 352,5$; $d_e = 206$
- ♦ La surface de friction du freinage a pour diamètres $D_f = 352,5$; $d_f = 239,5$

10- Indiquer sur le dessin d'ensemble les diamètres (D_e et d_e) de la surface de friction de l'embrayage.





11- **Calculer** le couple à transmettre par cet embrayage :

EZZ@FR@OU

$$C = \|\vec{Fp}\| \cdot f \cdot R_{moy} = \|\vec{Fp}\| \cdot f \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{D_e^3 - d_e^3}{D_e^2 - d_e^2}$$

$$C = 5000 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{0,3525^3 - 0,206^3}{0,3525^2 - 0,206^2} = 29,21 Nm$$

12- **Donner** le nom complet de cet embrayage

Embrayage progressif à surface plane simple à commande électromagnétique ;

Permet d'effectuer ou de supprimer à volonté la liaison entre deux arbres en prolongement.

13- **Quel est** l'avantage d'un tel embrayage

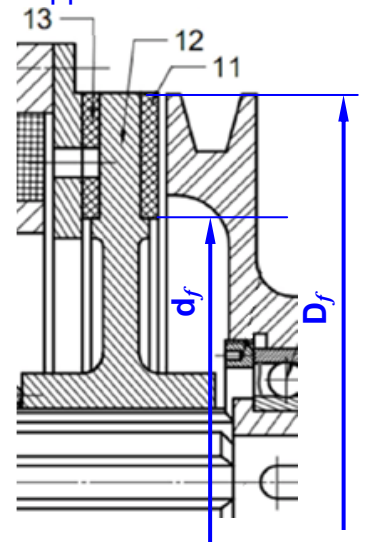
l'entraînement du récepteur peut être arrêté instantanément sans avoir stoppé le moteur.

14- **Quel est** le type de frein utilisé dans ce mécanisme

Frein disque à commande électromagnétique

15- **Indiquer** sur le dessin d'ensemble les diamètres (D_f et d_f)

de la surface de friction du freinage.



16- **Calculer** le couple de freinage :

$$C_f = \left(\|\vec{Fa}\| - \|\vec{Fp}\| \right) \cdot f \cdot R_{moy} = \left(\|\vec{Fa}\| - \|\vec{Fp}\| \right) \cdot f \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{D_f^3 - d_f^3}{D_f^2 - d_f^2}$$

$$C_f = (700 - 500) \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{0,3525^3 - 0,2395^3}{0,3525^2 - 0,2395^2} = 14,97 Nm$$

17- **Dans quelle** position est représenté l'embrayage frein dans le dessin d'ensemble

(encadrer la bonne réponse)

Embrayée

Freinée

18- Dans le dessin d'ensemble **quelle est** la fonction des trous T

Trous de manœuvre de l'écrou 5 par une clé à ergot




Travail graphique :

19- Compléter le montage des roulements 17 et 18 en assurant les arrêts en translation de leurs bagues par rapport à l'arbre 2 et au corps 15. Utiliser la solution proposée en bas.

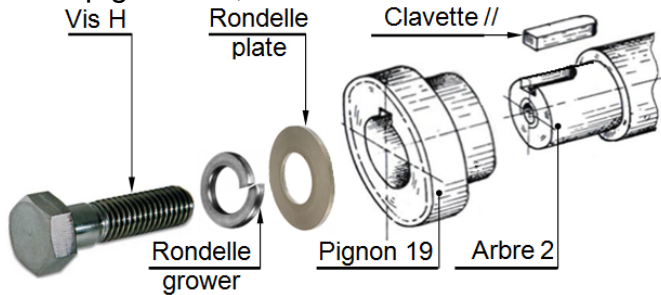
(Entretoise à gauche de BI_{17} et à droite de BI_{18} ; Entretoise à gauche de BI_{18})

(Épaulement de 15 à droite de BE_{17} ; Circlips d'alésage à gauche de BE_{18})

20- Réaliser la liaison complète du pignon 19 avec l'arbre 2. Utiliser la solution proposée en bas.

(Vis H + Rondelle Grower + Rondelle plate à gauche du pignon 19 ;

Entretoise à droite du pignon 19 ; Clavette // entre l'arbre 2 et le pignon 19)



21- Indiquer les ajustements sur les portées de roulement 18.

