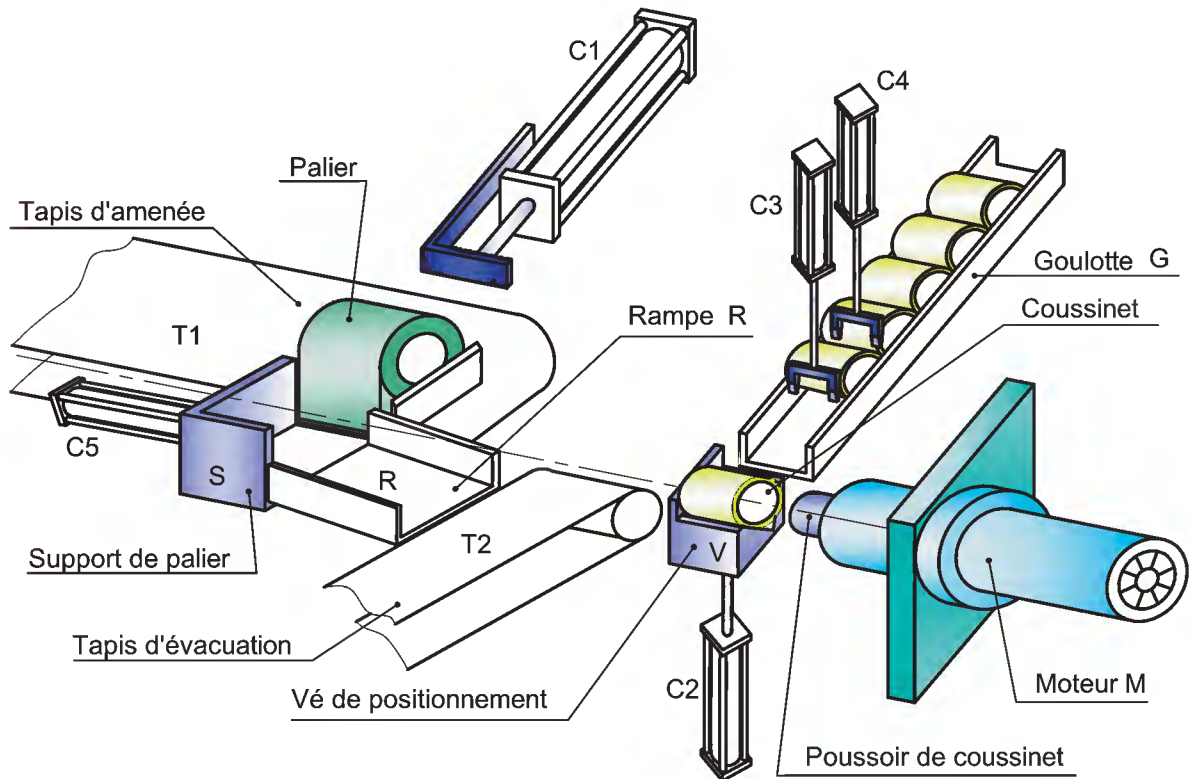


## SYSTÈME D'ÉTUDE : SYSTÈME DE MONTAGE AUTOMATIQUE DE COUSSINETS

### 1- Mise en situation :

La figure ci-dessous représente un système utilisé pour l'assemblage d'un coussinet et d'un palier.



### 2- Fonctionnement :

Le palier à assembler arrive sur un tapis  $T_1$ . Le vérin  $C_1$  transfère celui-ci sur le support  $S$  et le serre. Le vé de positionnement  $V$  reçoit par gravité un seul coussinet, guidé par la goulotte  $G$  et libéré par les vérins  $C_3$  et  $C_4$ . Grâce au vérin électromécanique actionné par le moteur  $M$ , le poussoir se centre dans le coussinet et déplace ce dernier pour le monter dans le palier, cette action n'est réalisée qu'après descente du vé de positionnement  $V$ .

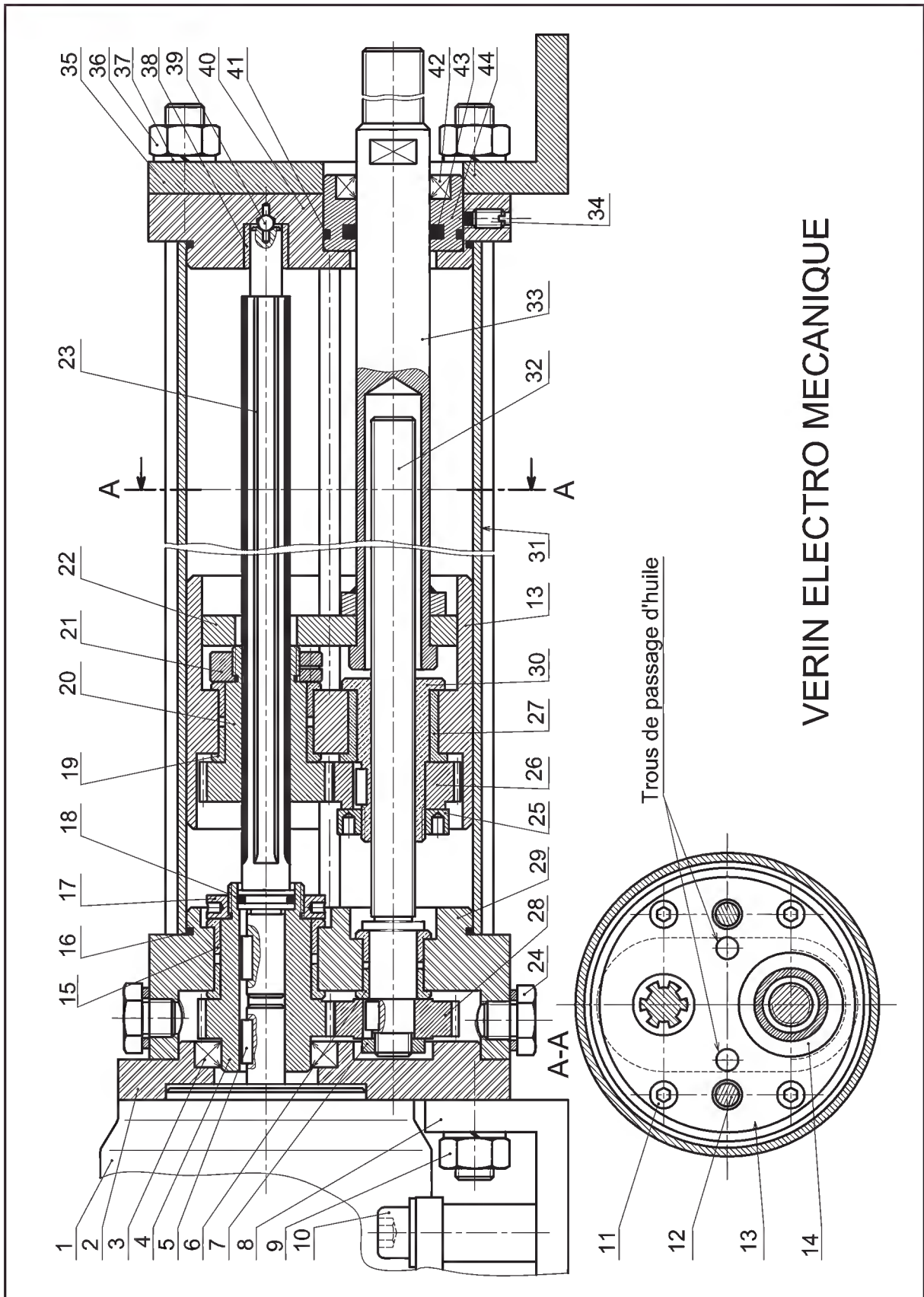
L'opération d'assemblage étant terminée, l'ensemble palier plus coussinet est desserré puis évacué par le tapis  $T_2$ .

### 3- Fonctionnement du vérin électromécanique :

La rotation de l'arbre moteur entraîne en rotation d'une part l'écrou (30) et d'autre part la vis (32). Ces deux transmissions de mouvement de rotation sont assurées par le train d'engrenages formé par les couples de roues dentées (20,26) et (4,24). Le système vis-écrou (30-32) sert à transformer l'énergie de rotation du moteur en énergie de translation de la tige (33).

#### Nomenclature

23	1	Arbre cannelé
22	1	Plaque
21	1	Ecrou
20	1	Roue dentée
19	2	Coussinet
18	1	Joint torique
17	1	Ecrou
16	1	Joint torique
15	2	Coussinet
14	1	Plaque
13	1	Coulisseau
12	1	Guide
11	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux
10	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux
9	1	Ecrou H
8	1	Equerre
7	1	Ecrou
6	2	Coussinet
5	2	Clavette
4	1	Pignon arbré
3	1	Joint à lèvres
2	1	Carter
1	1	Moteur électrique
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>
44	1	Bouchon
43	1	Joint torique
42	1	Joint à lèvres
41	1	Joint torique
40	1	Couvercle
39	1	Bille
38	1	Coussinet
37	1	Rondelle frein
36	4	Ecrou H
35	1	Equerre
34	1	Vis sans tête
33	1	Tige
32	1	Vis
31	1	Cylindre
30	1	Ecrou
29	1	fond
28	1	Roue dentée
27	1	Coussinet
26	1	Roue dentée
25	1	Ecrou
24	1	Bouchon
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>



VERIN ELECTRO MECANIQUE

Travail demandé :

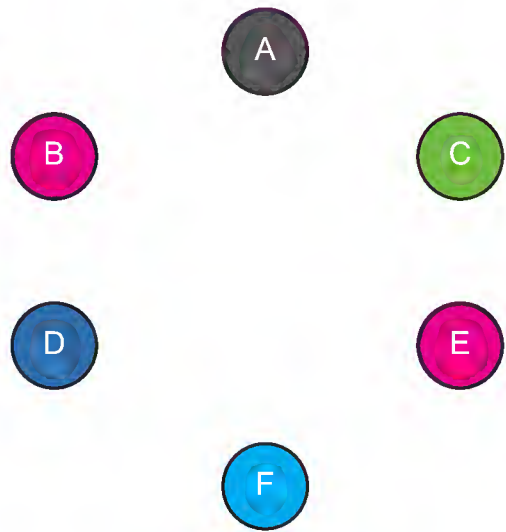
1- Schéma cinématique du vérin électromécanique :

En se référant au dessin d'ensemble du vérin électromécanique, compléter dans l'ordre : le tableau des classes d'équivalence cinématique, le graphe des liaisons et le schéma cinématique.

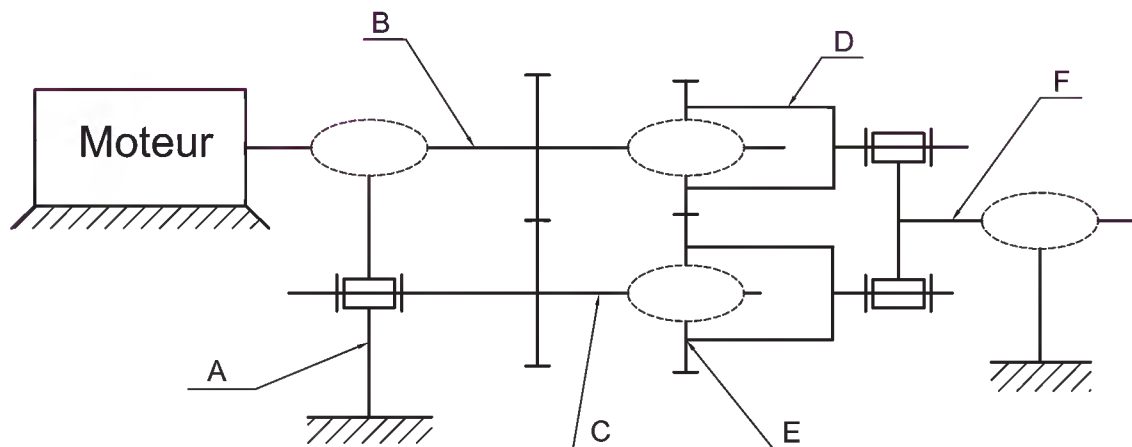
a- Classes d'équivalence cinématique.

Classes	Composants
A	1;.....
B	23;.....
C	32;.....
D	20;.....
E	26;.....
F	33;.....

b- Graphe des liaisons



c- Schéma cinématique



**2- Etude de la transmission de puissance :**

Toutes les roues dentées sont cylindriques à denture droite de module  $m = 1 \text{ mm}$ .  
On donne :

- \*  $Z_4 = 44 \text{ dents}$  ;  $Z_{20} = 43 \text{ dents}$  ;  $Z_{28} = 44 \text{ dents}$  ;  $Z_{26} = 45 \text{ dents}$ .
- \* la vitesse de rotation de l'arbre moteur (1) est  $N_1 = 750 \text{ tr/min}$ .
- \* la vis (32) a un seul filet et de pas  $p = 1 \text{ mm}$ .

a- Calculer la vitesse de rotation de l'écrou (30) :  $N_{30}$

.....

.....

.....

b- Calculer la vitesse de rotation de la vis (32) :  $N_{32}$

.....

.....

.....

c- Comparer le sens de rotation de l'écrou (30) avec celui de la vis (32):

les deux éléments tournent :  $\left\{ \begin{array}{l} - \text{ dans le même sens} \quad \square \\ - \text{ en sens inverses} \quad \square \end{array} \right.$

\* Cocher la bonne réponse:

d- Calculer en **mm/min** la vitesse de translation de la tige (33) :  $V_{33}$  :

.....

.....

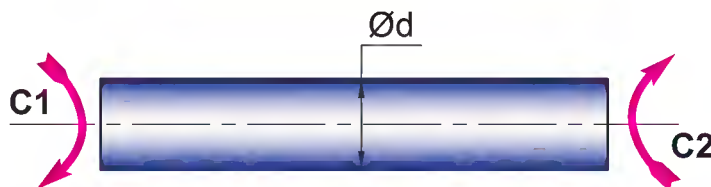
.....

**3- Etude de l'arbre (23) à la torsion :**

L'arbre (23) est assimilé à une poutre cylindrique pleine de diamètre  $d$  soumis à deux couples (  $C_1$  et  $C_2$  ) de **20 N.m** supposés appliqués aux extrémités (cas le plus défavorable).

Sachant qu'il est en acier tel que :

- la contrainte tangentielle à la limite élastique :  $\tau_e = 108 \text{ MPa}$  ;
- le module d'élasticité transversal :  $G = 8 \cdot 10^4 \text{ MPa}$ .



a- Calculer le diamètre  $d_1$  minimal de l'arbre (23) d'après la condition de résistance (On adoptera un coefficient de sécurité  $s = 3$ ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b- Calculer le diamètre  $d_2$  minimal si on souhaite limiter sa déformation à  $2^\circ/m$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c- Choisir le diamètre  $d$  minimal qui répond aux deux conditions ( de résistance et de rigidité) et justifier :

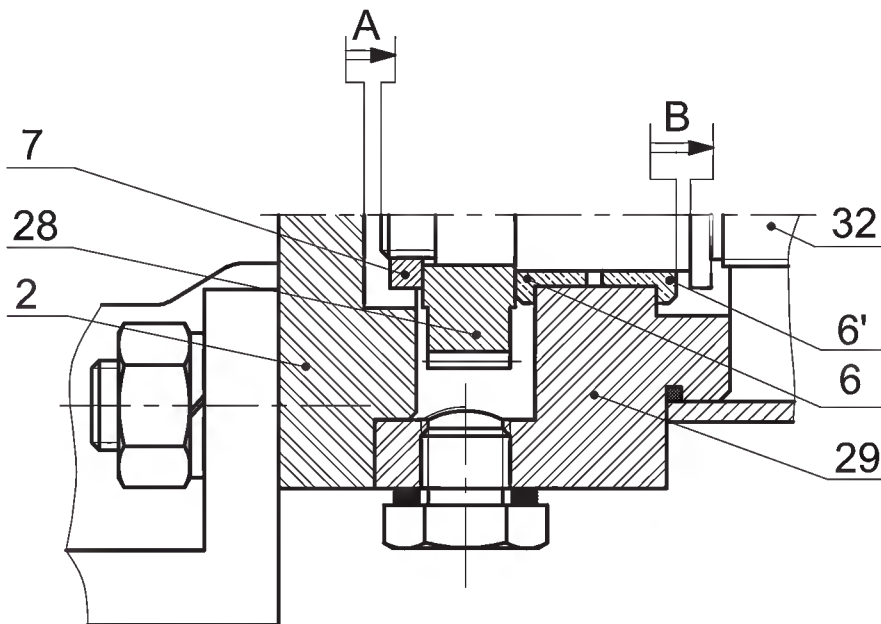
.....

.....

**4- Cotation fonctionnelle :**

a- Tracer, sur le dessin ci-dessous, les chaînes de cotes minimales installant les conditions **A** et **B**.

b- Placer les ajustements relatifs aux assemblages 6/32 et 6/29.



**5- Modification d'une solution (Conception) :**

**Critères à respecter :**

- la vitesse de rotation de la vis (32) est élevée ;
- la charge axiale encaissée par la vis (32) est importante.

Pour cela, le concepteur se propose de modifier le guidage en rotation de cette vis (32) par rapport au fond (29) en utilisant un roulement à deux rangées de billes (R) (voir le dessin ci-dessous).

On demande de compléter :

- le montage du roulement (R)
- la représentation de la liaison encastrement de la roue dentée (28).

