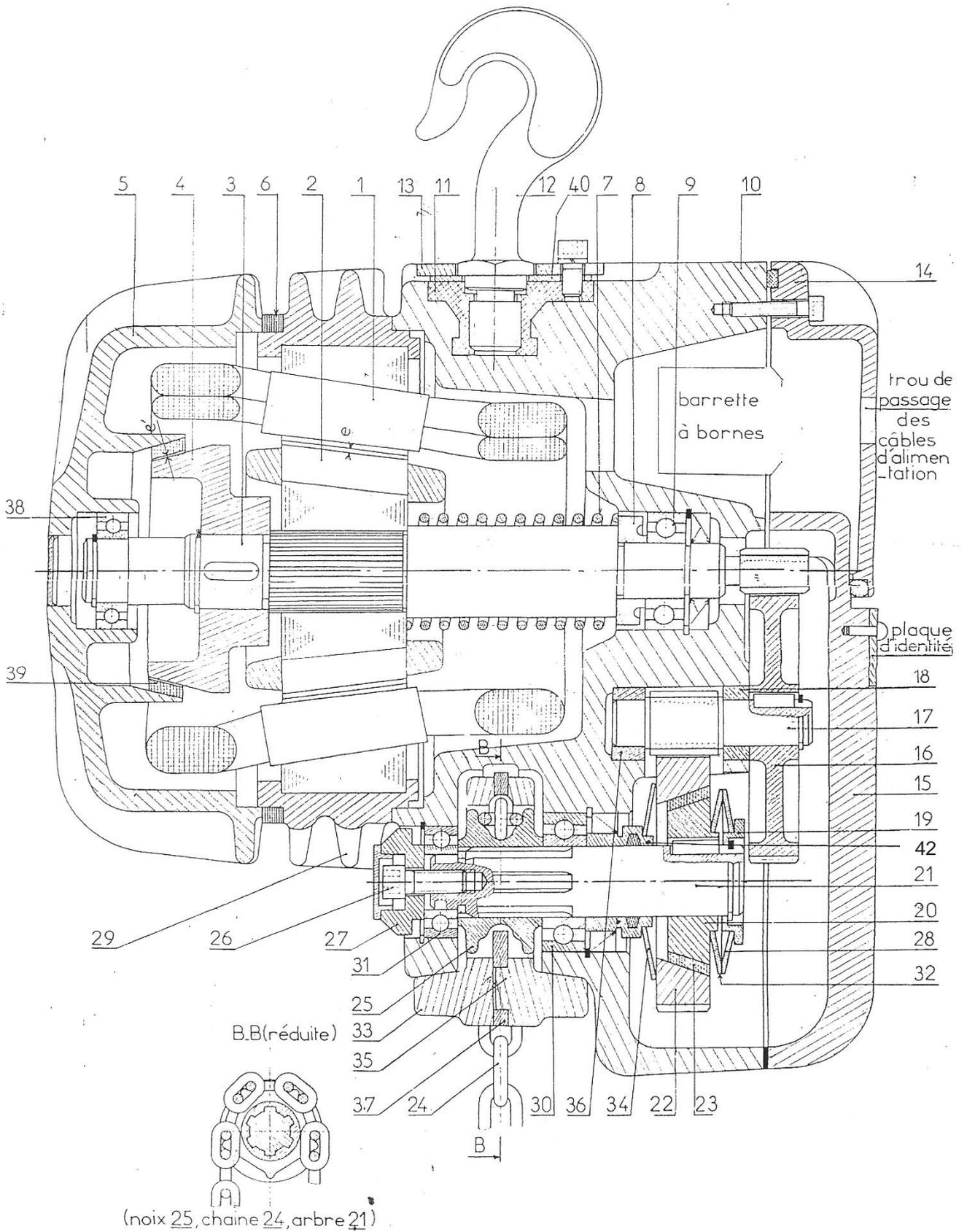


SUJET N°7 : PALAN ELECTRIQUE A CHAINE

Description et fonctionnement :

Le dessin d'ensemble du (**document 1**) donnée représente le dessin d'ensemble en coupe d'un palan électrique DEMAG à chaîne.

- Le stator (1) est fixe, il est alimenté en courant électrique par l'intermédiaire de barrette à bornes.
- Le rotor (2) est en liaison encastrement avec l'arbre moteur (3) par serrage sur une partie dentelée.
- La roue frein (4) est en liaison encastrement avec l'arbre moteur (3).
- L'arbre (3) coulisse dans l'alésage des roulements (9) et (38).
- L'alimentation du moteur en courant électrique provoque la translation de l'arbre moteur (3) vers la droite, lui permettant d'être en position de travail (position définie par le dessin d'ensemble).
- La coupure du courant provoque l'arrêt du moteur et son freinage par déplacement de l'arbre (3) vers la gauche.
- Deux couples d'engrenage à dentures droites (3)-(16) et (17)-(22) assurent la transmission de la puissance et du mouvement à la noix (25).
- La noix (25) entraîne la chaîne (24) à l'extrémité de laquelle est fixée la charge à soulever.
- Les éléments (32, 33, 34, 36, 37, 38) forme un limiteur de couple.



I- ETUDE TECHNOLOGIQUE

1.) En se référant au dessin d'ensemble compléter les groupes des pièces cinématiquement liées.

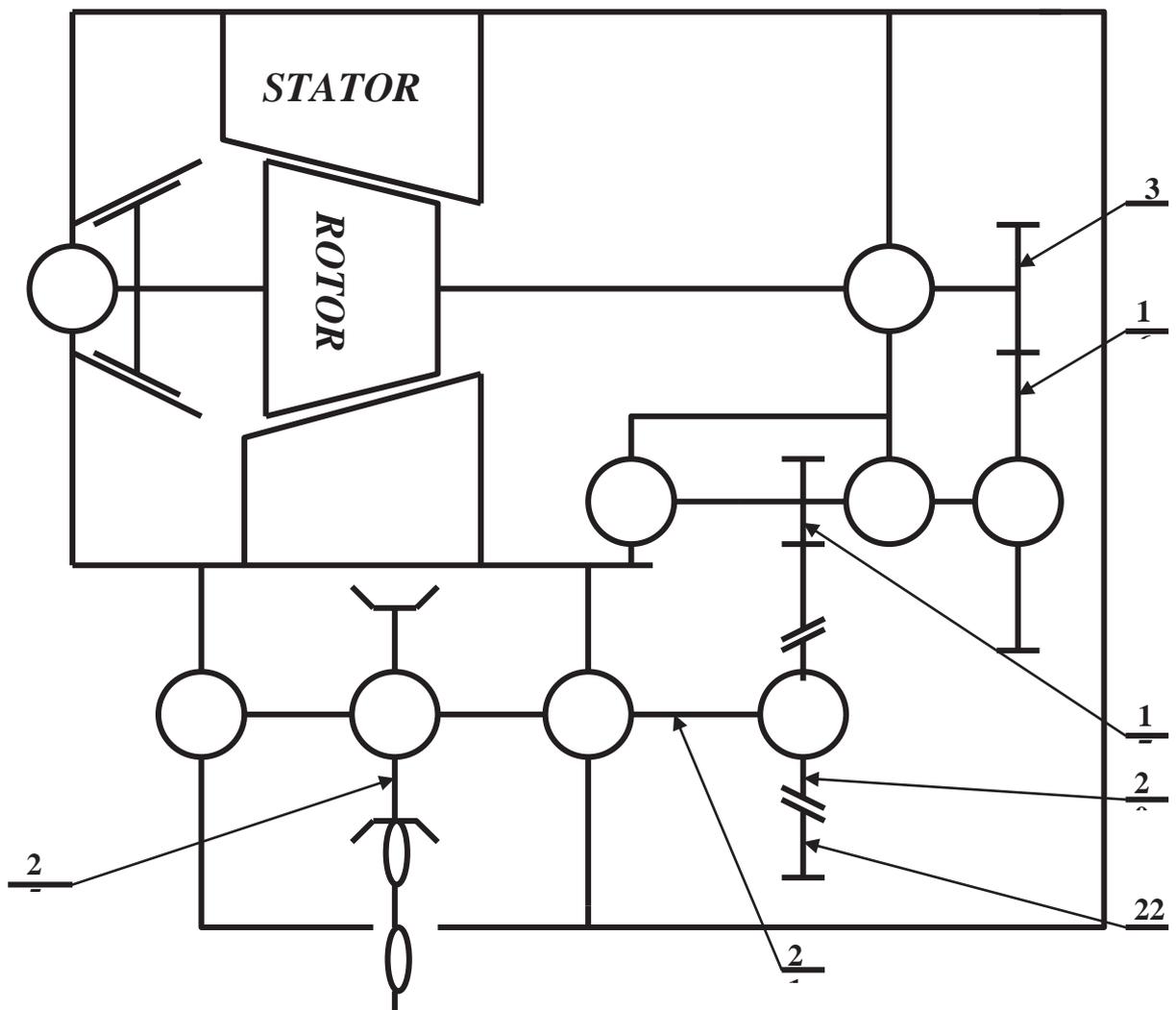
A = [1, 5,]

B = [2, 3,]

C = [16,]

D = [20,22, 23, 21,]

2.) Compléter le schéma cinématique ci-dessous, en plaçant les liaisons correspondantes dans les cercles appropriés.



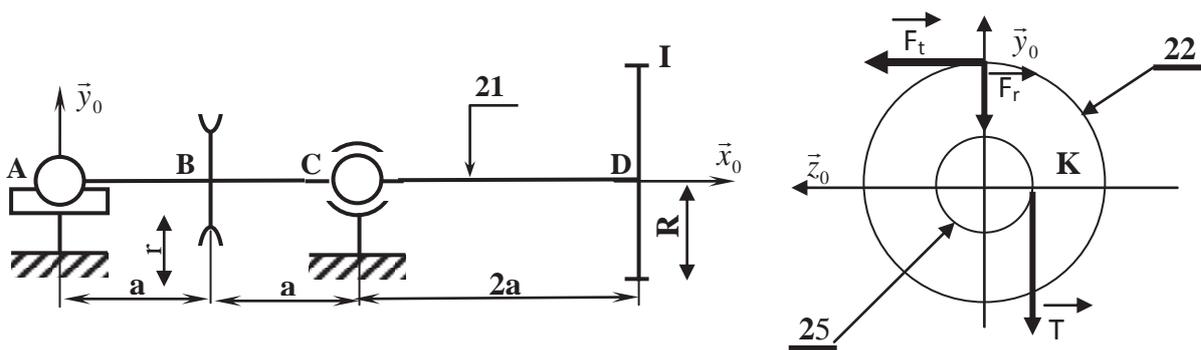
- 3.) Etablir le graphe des liaisons on indiquant le nom de chaque liaison.
N.B. : la liaison entre deux roues dentées est linéaire rectiligne.
- 4.) Calculer le nombre cyclomatique.
- 5.) On appliquant la loi de mobilité de l'approche statique [$6(p-1) - N_s = m - h$], calculer le degré d'hyperstatisme et conclure.
- 6.) Pour rendre le système isostatique, on assure le parallélisme « parfait » des axes des arbres portes roues dentées, et les liaisons entre roues dentées seront modélisées par des liaisons ponctuelles.
 Recalculer le degré d'hyperstatisme du système et conclure.

II- ETUDE MECANIQUE :

- 1.) Calculer le rapport de transmission entre (3) et (22). r_g .
- 2.) Déduire la vitesse de rotation de la noix (25) : N_{25} .
- 3.) Calculer la vitesse V_c de la montée de la charge.
- 4.) Déterminer le couple transmis par le noix (25). C_{25} .
- 5.) Déterminer la charge maximale P_{Max} à soulever.

III- CALCUL D'ARBRE :

L'arbre (21) est solidaire de la roue (22) et de la noix (25). Le schéma cinématique considéré dans cette étude est représenté dans la figure ci-dessous :



L'arbre (21) est modélisé par une poutre droite de ligne moyenne (A, \vec{x}_0) , de section droite circulaire de diamètre d . Les liaisons de la poutre avec le carter (10) sont modélisées respectivement par une liaison linéaire annulaire parfaite de centre A et de direction \vec{x}_0 et une liaison rotule parfaite de centre C .

On donne : $a = 52\text{mm}$; $r = 18\text{mm}$; $R = 37\text{mm}$; $\sigma_{Maxadm} = 280\text{MPa}$; $\text{tg}\alpha = Fr/Ft$; $\alpha = 20^\circ$

Couple transmis par l'arbre (21) : $C_{21} = 65,40\text{ N.m}$.

L'action mécanique de la pesanteur n'est pas prise en compte.

- 1.) En étudiant l'équilibre statique de l'arbre (21), démontrer que les torseurs sollicitant cet arbre sont les suivant.

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>L'action du carter (10) sur (21)</p> $\{\tau_1\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 3746.65 & 0 \\ 1767.56 & 0 \end{Bmatrix}_A$ | <p>L'action de la chaîne (24) sur la noix (25)</p> $\{\tau_2\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -3633.31 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_K$ |
| <p>L'action du carter (10) sur (21)</p> $\{\tau_3\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 529.99 & 0 \\ -3535.12 & 0 \end{Bmatrix}_C$ | <p>L'action de (17) sur (22)</p> $\{\tau_4\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -643.33 & 0 \\ 1767.56 & 0 \end{Bmatrix}_I$ |

Rq: Les efforts en **N** et les moments en **Nm**.

- 2.) Déterminer les torseurs de cohésion pour chaque section droite le long de l'arbre.
- 3.) Représenter les diagrammes des efforts sollicitant cet arbre.
- 4.) Déterminer le diamètre d_{\min} pour que la poutre résiste à la flexion et la torsion en utilisant le critère de **Von Mises**.