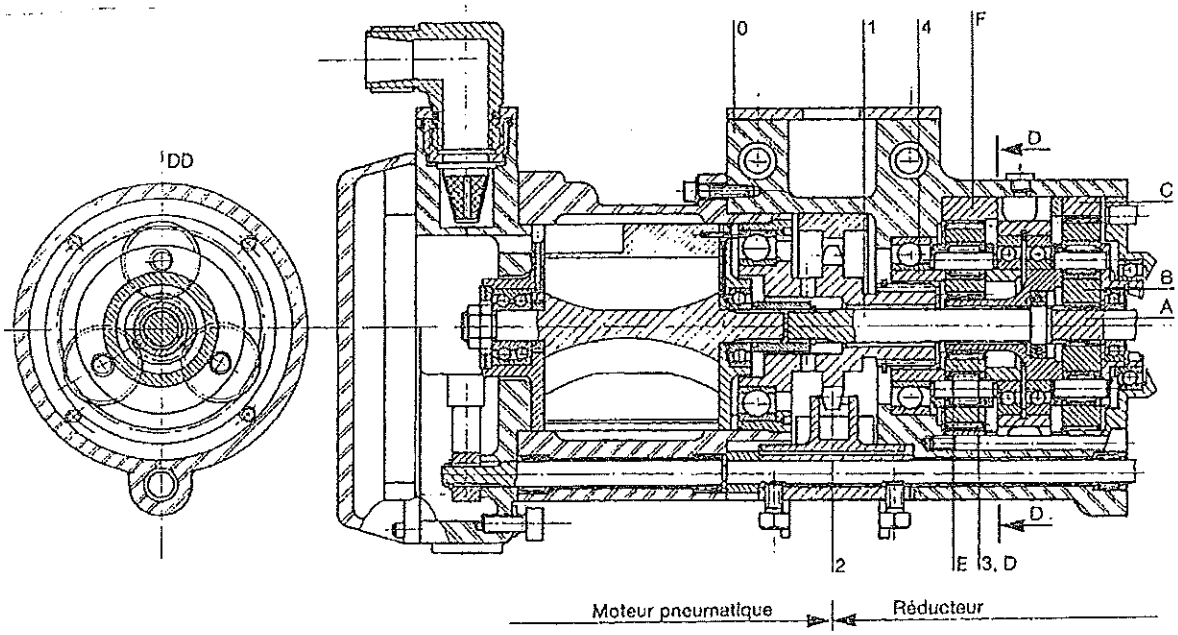
Sujet TN51
Final

PARTIE I : REDUCTEUR POUR TREUIL À CHAÎNE

1. FONCTIONNEMENT

Le réducteur, dont le dessin et le schéma cinématique sont proposés figure 1, s'inscrit dans la chaîne de transmission de puissance d'un treuil à chaîne.



Dessin page 3

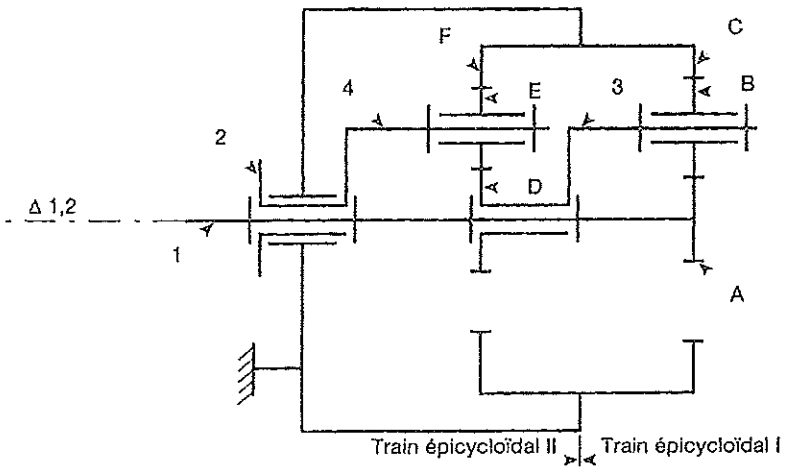


Figure 1

Le réducteur est installé directement en sortie d'un moteur pneumatique. Le réducteur est composé de deux trains épicycloïdaux. La puissance délivrée en sortie de moteur est

P=2000W pour une fréquence de rotation de l'arbre 1 N_1=1500tr/min. Le rendement de la chaîne cinématique est η_{12}=0.94. Pour l'ensemble de la chaîne cinématique du réducteur, on donne : $Z_C = 3\ Z_A$, $Z_F = 3\ Z_D$.

2. RECHERCHE DE L'HYPERSTATICITE

2.1 En utilisant le schéma cinématique (figure 1) du réducteur tracer le graphe des liaisons ;

2.2 Déterminer le degré de l'hyperstaticité de ce réducteur.

3. CINEMATIQUE ET TRANSMISSION DE PUISSANCE

3.1 Calculer le rapport de réduction $\mathbf{i_{1D}}$ pour le train épicycloïdal I (voir dessin et schéma cinématique) avec la méthode de mécanisme inverse ; Représenter le mécanisme inverse ;

3.2 Calculer la vitesse instantanée de rotation de la roue **D** ;

3.3 Calculer le rapport de réduction $\mathbf{i_{D2}}$ pour le train épicycloïdal II (voir dessin et schéma cinématique) avec la méthode de mécanisme inverse ; Représenter le mécanisme inverse ;

3.4 Calculer la vitesse instantanée de rotation de la roue **2** ;

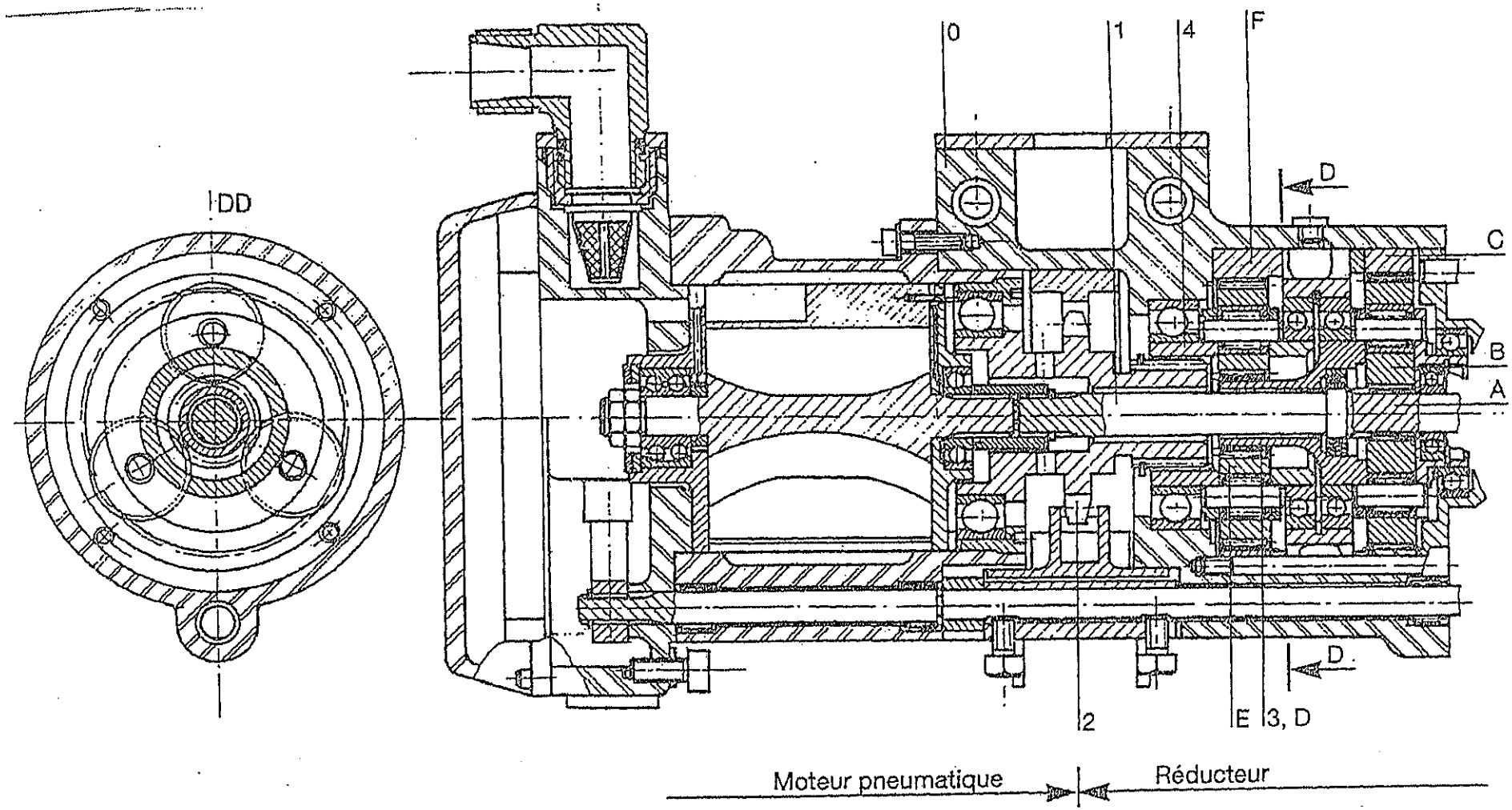
3.5 Exprimer le rapport global de réduction $\mathbf{i_{12}}$ en fonction des rapports de réduction $\mathbf{i_{1D}}$ et $\mathbf{i_{D2}}$;

3.6 Calculer le rapport global de réduction $\mathbf{i_{12}}$;

3.7 L'action mécanique d'entrée du mécanisme est définie par l'action sur l'arbre 1 ;

$$\{\mathfrak{T}(moteur \rightarrow 1)\} = \begin{Bmatrix} \vec{0} \\ C_1\vec{z} \end{Bmatrix}$$

Ecrire l'equation C_2 en fonction de C_1. Calculer numériquement la valeur du couple C_2.


DD
0
1
4
F
D
C
B
A
D
2
E
3, D
Moteur pneumatique
Réducteur

PARTIE II : ANALYSE ET SYNTHESE DES MECANISMES

La figure 2 représente un ensemble de mécanismes.

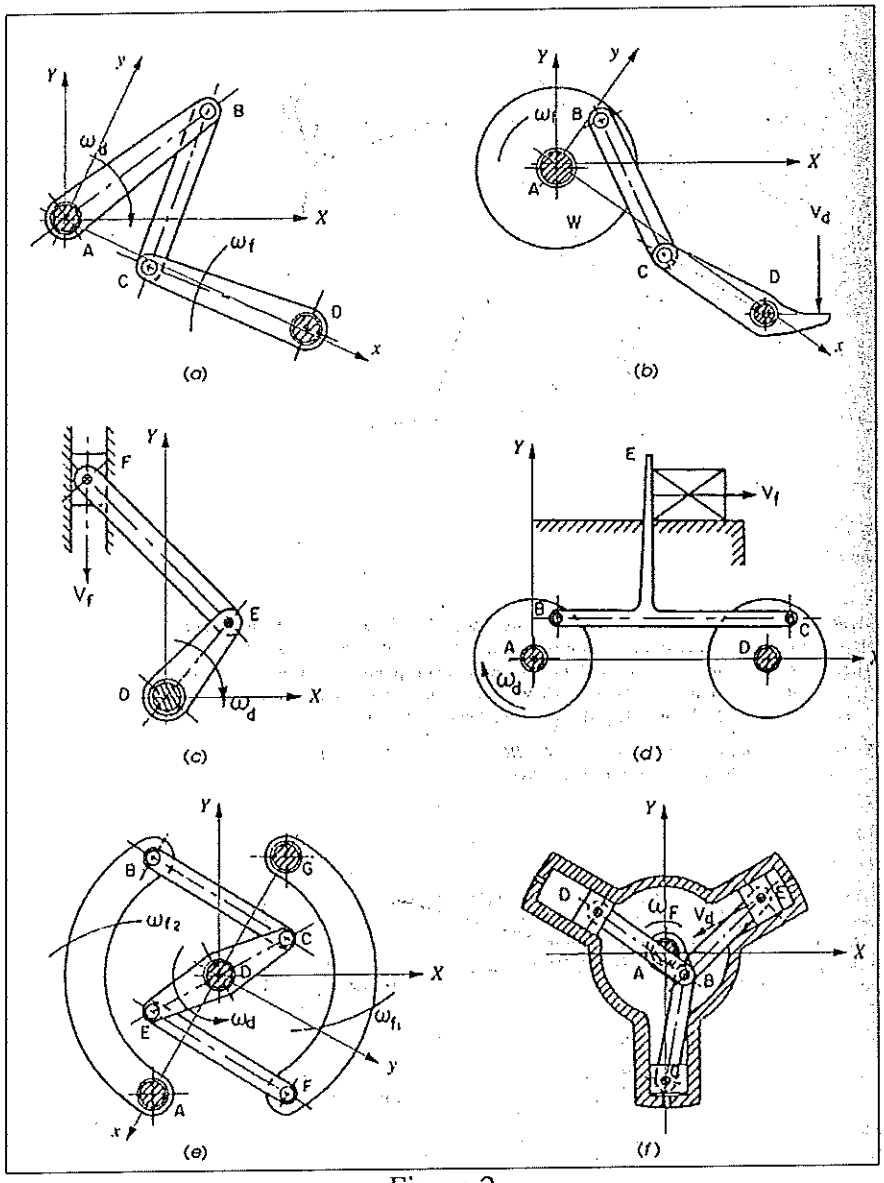


Figure 2

1. En considérant ces mécanismes comme plans, définir leur degré de mobilité ;
2. S'appuyant sur la méthode de la synthèse de la structure des mécanismes plans, générer les structures des mécanismes (a), (e) et (f);
3. Montre pourquoi les mécanismes (a) et (b) sont similaires en termes de leurs structures. Classer les mécanismes selon la similitude de leurs structures.

PARTIE III : FROTTEMENT ET MATERIAUX

1. Analyser le phénomène d'adhérence selon la théorie de Bowden. Quel principe peut-on appliquer sur le choix des matériaux ?

2. Comment s'exprime le coefficient du frottement en roulement f' ? Proposer un modèle d'analyse statique ;

3. En comparant le coefficient de frottement en glissement f avec le coefficient de frottement en roulement f' selon les cas suivants :

$$f>f' ; f<f' ; f=f'$$

déduire les phénomènes correspondants.