



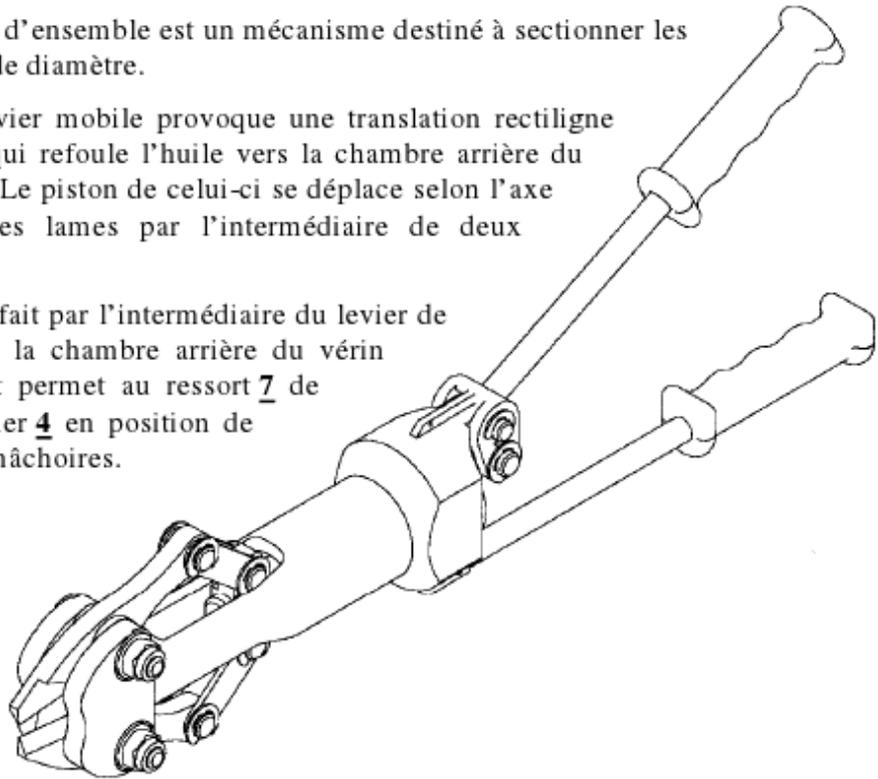
Le dispositif représenté sur le plan d'ensemble est un mécanisme destiné à sectionner les câbles de section jusqu'à 18 mm de diamètre.

L'action de l'opérateur sur le levier mobile provoque une translation rectiligne alternative du piston de pompe qui refoule l'huile vers la chambre arrière du vérin hydraulique de commande. Le piston de celui-ci se déplace selon l'axe X et provoque la fermeture des lames par l'intermédiaire de deux biellettes.

Le retour en position de repos se fait par l'intermédiaire du levier de commande de purge **11** qui met la chambre arrière du vérin hydraulique à l'échappement et permet au ressort **7** de ramener le piston **9** et le palonnier **4** en position de repos et entraîne l'ouverture des mâchoires.

### But de l'étude :

Le but de l'étude est, dans un premier temps, de déterminer la relation entre l'effort de coupe et la pression d'huile dans le vérin dans la situation la plus défavorable du mécanisme; puis, dans un deuxième temps, d'en déduire l'effort à exercer par l'opérateur sur le levier de commande.



### Hypothèses générales :

- Le mécanisme de coupe est supposé en équilibre dans la position définie sur le plan d'ensemble (position la plus défavorable vis-à-vis de l'effort de coupe) : Le câble à sectionner a un diamètre de 18mm et les lames sont ouvertes au maximum.
- Dans cette position, l'action du ressort **7** sera négligée devant les autres efforts mis en jeu.
- Les liaisons sont considérées comme parfaites (pas de jeu, pas de frottement, géométrie des surfaces de liaison parfaite).
- Les poids des pièces constituant le mécanisme seront négligés devant les efforts de liaison.
- Le mécanisme possède un **plan de symétrie (O, X, Y)**, tant pour la géométrie que pour le chargement.
- L'effort de coupe dépend, pour un diamètre de câble donné, de la nature du matériau constituant le câble ; aussi, afin de rester dans un cas aussi général que possible, on modélisera l'effort de coupe exercé par le câble sur chacune des deux lames par une force  $\vec{A}_{\text{Câble}/2}$  appliquée au centre géométrique **A** du contact lame/câble, perpendiculaire à l'arête rectiligne de coupe et de **1 kN** d'intensité. (on effectuera donc un calcul pour 1kN afin d'établir la relation Effort de coupe / Pression d'huile dans le mécanisme).
- Compte tenu des propriétés de symétrie, les actions de contact dans les articulations d'axe  $\vec{Z}$  seront modélisées par des glisseurs appliqués au centre géométrique de la liaison.



## 1- Étude statique du mécanisme de coupe.

### ✍ Travail demandé :

Les différentes figures représentant les systèmes isolés sont fournies sur les documents joints

### 1. Étudier l'équilibre de la biellette 3.

- 1.1. Isoler la biellette 3 (figure 1) et dresser le bilan des actions mécaniques extérieures.
- 1.2. Appliquer le principe fondamental de la statique et déterminer les caractéristiques géométriques des actions de contact en C et D.

### 2. Étudier l'équilibre de la lame supérieure 2.

- 2.1. Isoler la lame supérieure 2 = {2+6} (figure 2) et dresser le bilan des actions mécaniques extérieures.
- 2.2. Déterminer graphiquement les actions de contact en A et C.

### 3. Étudier l'équilibre du piston 9.

- 3.1. Isoler le piston 9 = {9+4+8} (figure 3) et dresser le bilan des actions mécaniques extérieures.
- 3.2. En utilisant le théorème de la résultante statique en projection sur l'axe X, déterminer l'intensité de l'action de contact de l'huile sur le piston.
- 3.3. En déduire la pression effective de l'huile et le rapport  $k = \|\vec{A}_{\text{câble}/2}\| / P_{\text{huile}}$ .

## 2- Étude de la pompe manuelle.

### Hypothèses complémentaires :

Les hypothèses générales établies pour le premier temps de l'étude restent valables mais il convient d'établir quelques hypothèses supplémentaires pour l'étude du corps de pompe.

- Le contact entre le levier et le piston de pompe sera assimilé à un contact ponctuel de normale ( $F, \vec{X}$ ) avec adhérence (on donne le facteur d'adhérence  $\mu_0 = \tan \varphi_0 = 0.25$ ).
- Le guidage en translation du piston de pompe dans le corps sera considéré comme parfait (pas de frottement) donc le piston de pompe ne risque pas de s'arc-bouter.
- Les pertes de charge dans les différents étranglements et clapets seront négligées : la pression d'huile est uniforme dans l'ensemble du mécanisme.
- L'opérateur exerce un effort sur le levier 14 considéré comme vertical (direction de la force exercée par l'opérateur op sur le levier 14 parallèle à l'axe Y) dont l'intensité est de **100 N**.
- Le mécanisme de pompe est considéré en équilibre lorsque le levier de commande 14 est en position haute alors que l'effort de l'opérateur n'est pas orthogonal au levier (cas le plus défavorable).

### ✍ Travail demandé :

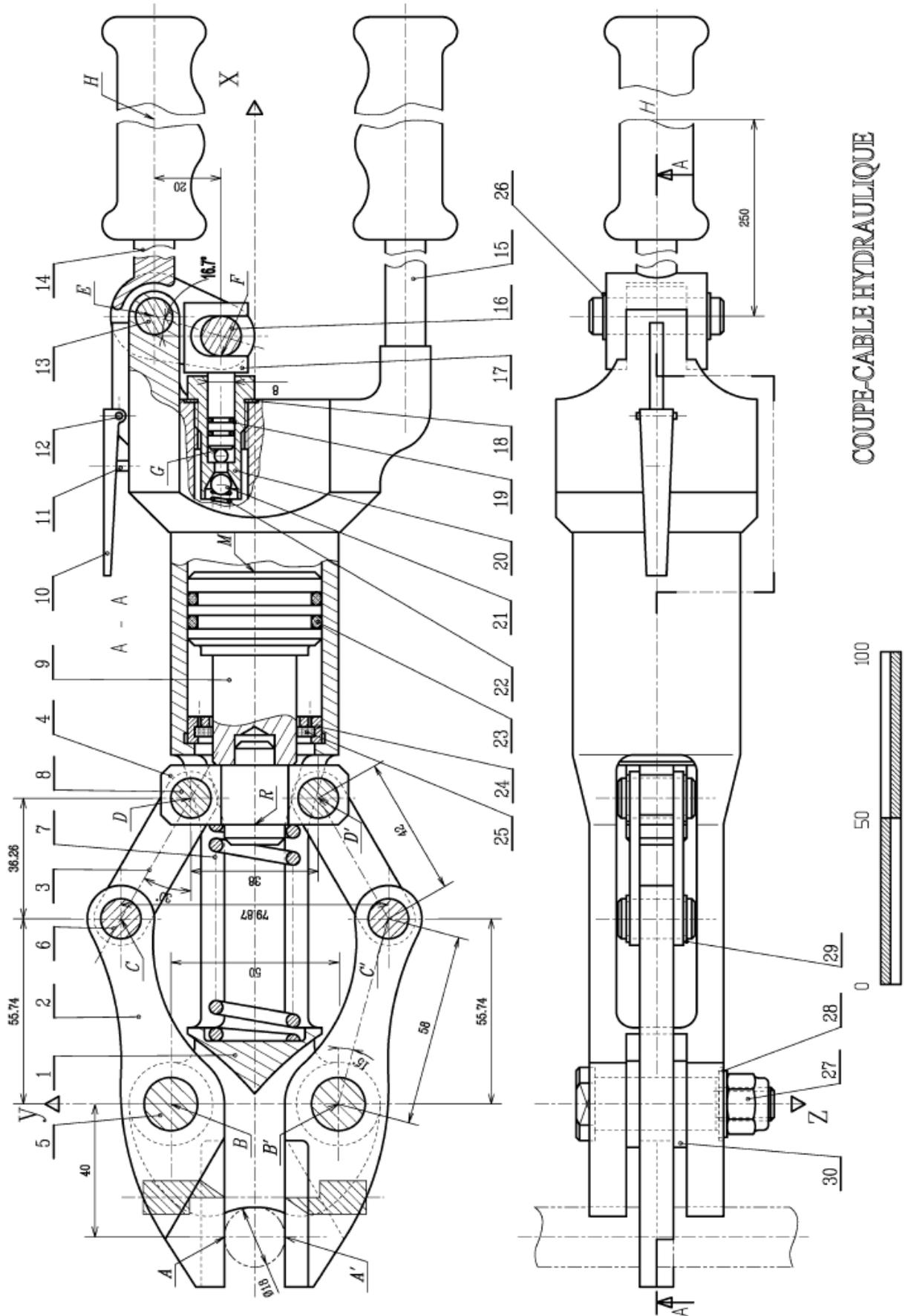
Les différentes figures représentant les systèmes isolés sont fournies sur les documents joints

1. Isoler le levier 14 en position haute (figure 4) et déterminer les actions agissant sur celui-ci (on pourra résoudre graphiquement ou analytiquement).
2. Isoler le piston de pompe 17 (figure 5), dresser le bilan des actions mécaniques extérieures et appliquer le théorème de la résultante en projection sur l'axe ( $F, \vec{X}$ ). Résoudre cette équation et déterminer la pression d'huile correspondante.
3. En déduire alors l'effort de serrage des mâchoires 2 et 2' sur le câble (représenter ces actions sur un schéma).



TD Comportement statique des systèmes mécaniques: - Statique graphique –

30	4	Entretoise	S235	
29	8	Anneau élastique		
28	2	Rondelle d'appui	S235	
27	2	Écrou NILSTOP		
26	2	Anneau élastique	C60	
25	1	Filtre	feutre	
24	1	Butée de fin de course	C35	
23	2	Joint torique de piston	élastomère	
22	1	Ressort de clapet d'admission	C60	trempe
21	1	Bille	100Cr6	
20	1	Boîte à clapets de pompe	C35	
19	2	Joint torique	élastomère	
18	1	Joint plat	fibres	
17	1	Piston de pompe	C35	
16	1	Axe de commande		STUB
15	1	Levier fixe	S295	
14	1	Levier mobile de pompe	GE295	
13	1	Axe de levier		STUB
12	1	Corps de pompe	EN-GJL250	
11	1	Poussoir de clapet	S295	
10	1	Levier d'ouverture	S295	
9	1	Piston	C35	
8	2	Axe	C35	STUB
7	1	Ressort de rappel	C60	
6	2	Axe		STUB
5	2	Axe de lame	C35	
4	1	Chape de piston	S295	
3	2	Biellette	C35	
2	2	Lame	C80	Trempe
1	1	Corps	S295	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
L.T.P. Saint Joseph - Saint Martin lez Boulogne			Nomenclature	Format A4
<i>Coupe câble hydraulique</i>				Date:





DR 1
------

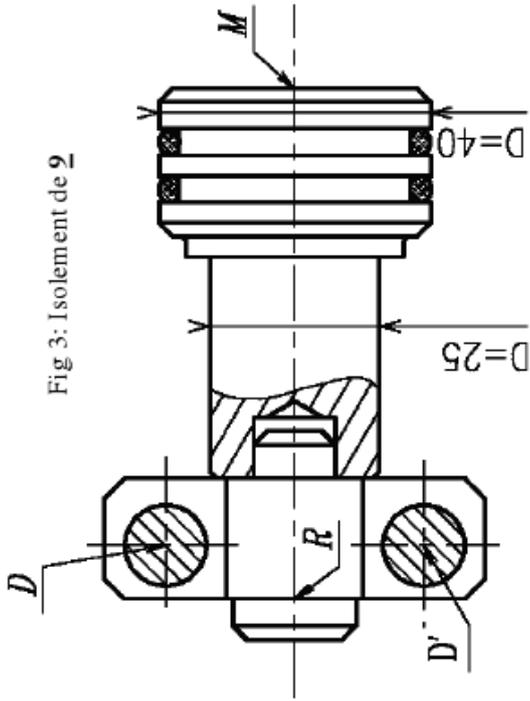


Fig 3: Isolement de 2

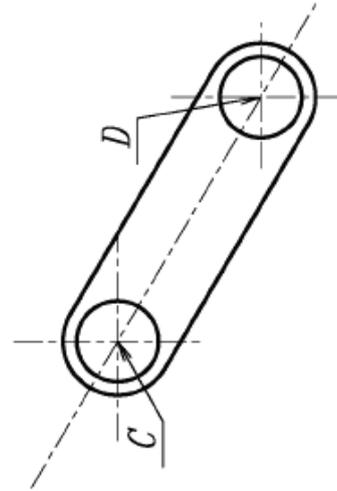


Fig 1: Isolement de 3

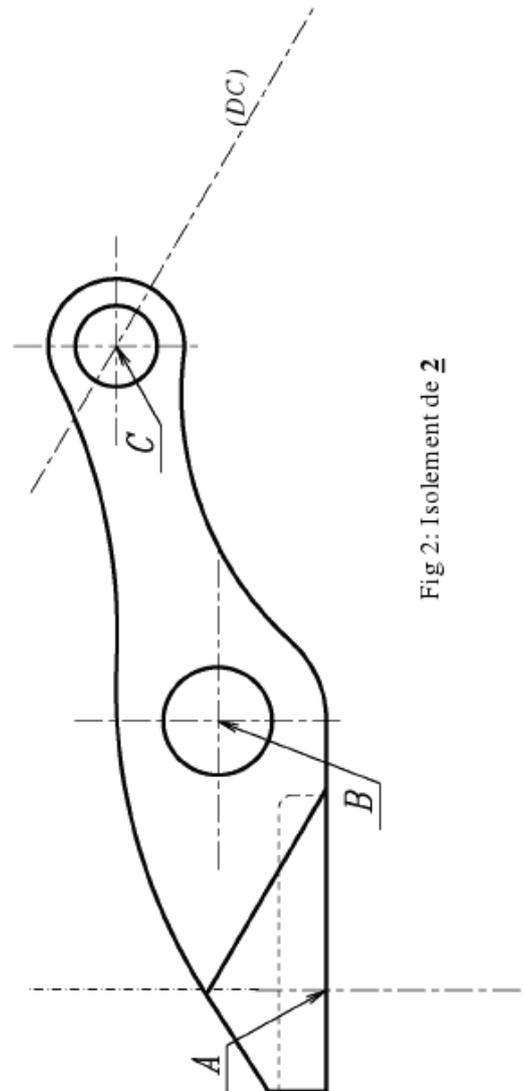


Fig 2: Isolement de 2



DR 2
------

