

La Schématisation

A - Le cycle de vie d'un produit.

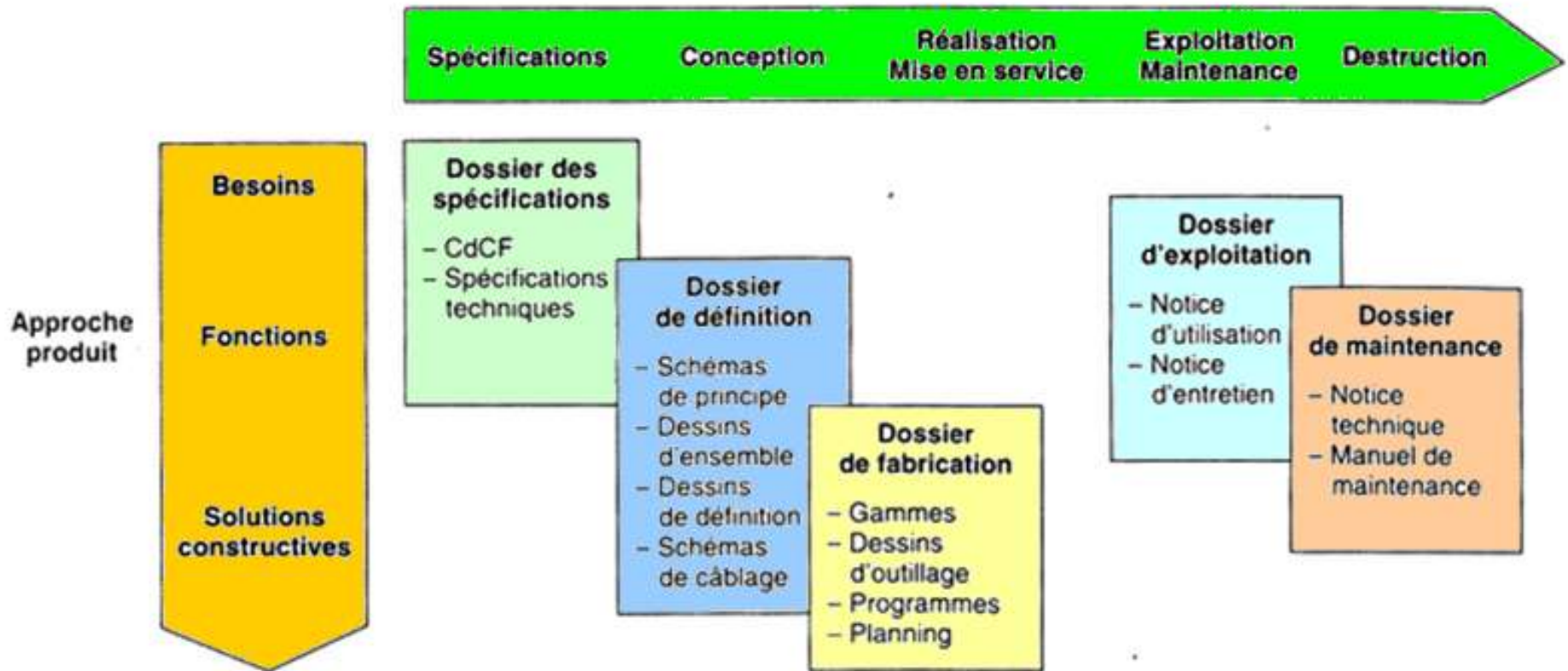
Dans le contexte de crise économique des années 1990, l'évolution des marchés a conduit les entreprises à passer d'une démarche de production quantitative à une démarche qualitative orientée vers la conception et la réalisation de produits caractérisés par leur aptitude à satisfaire dans les meilleurs délais les besoins des utilisateurs.

Cette évolution a eu pour conséquence :

- Une intégration forte de la conception, de la fabrication et de la maintenance qui nécessite une aptitude affirmée à la communication de la part des spécialistes des différents domaines ;
- Une structuration de la documentation relative aux produits dont de nombreux aspects avaient été trop souvent négligés par le passé.

La figure suivante donne une classification simplifiée des différents types de documents relatifs à un produit industriel à partir :

- Des différentes phases de son cycle de vie : spécification du besoin, conception réalisation et mise en service, exploitation et maintenance avant sa destruction.
- Des différents niveaux de sa description qui, partant du besoin à satisfaire, définit successivement les fonctions de service et les fonctions techniques pour aboutir au produit.



En donnant à un produit industriel un mode d'existence virtuel, la représentation graphique donne une grande variété d'outils qui facilitent notamment :

- La communication entre les personnes de compétences et souvent de cultures différentes : techniciens des différents secteurs d'une entreprise, sous-traitants, distributeurs, utilisateurs ;
- La définition progressive et méthodique d'un produit au cours de sa conception ;
- La capitalisation du savoir-faire de l'entreprise sous la forme de base de données.

L'outil privilégié de la phase d'avant projet est le **schéma**, qui permet une représentation graphique simplifiée ou limitée, éliminant tous les détails inutiles dans un but défini (étude comparative des solutions, étude mécanique....).

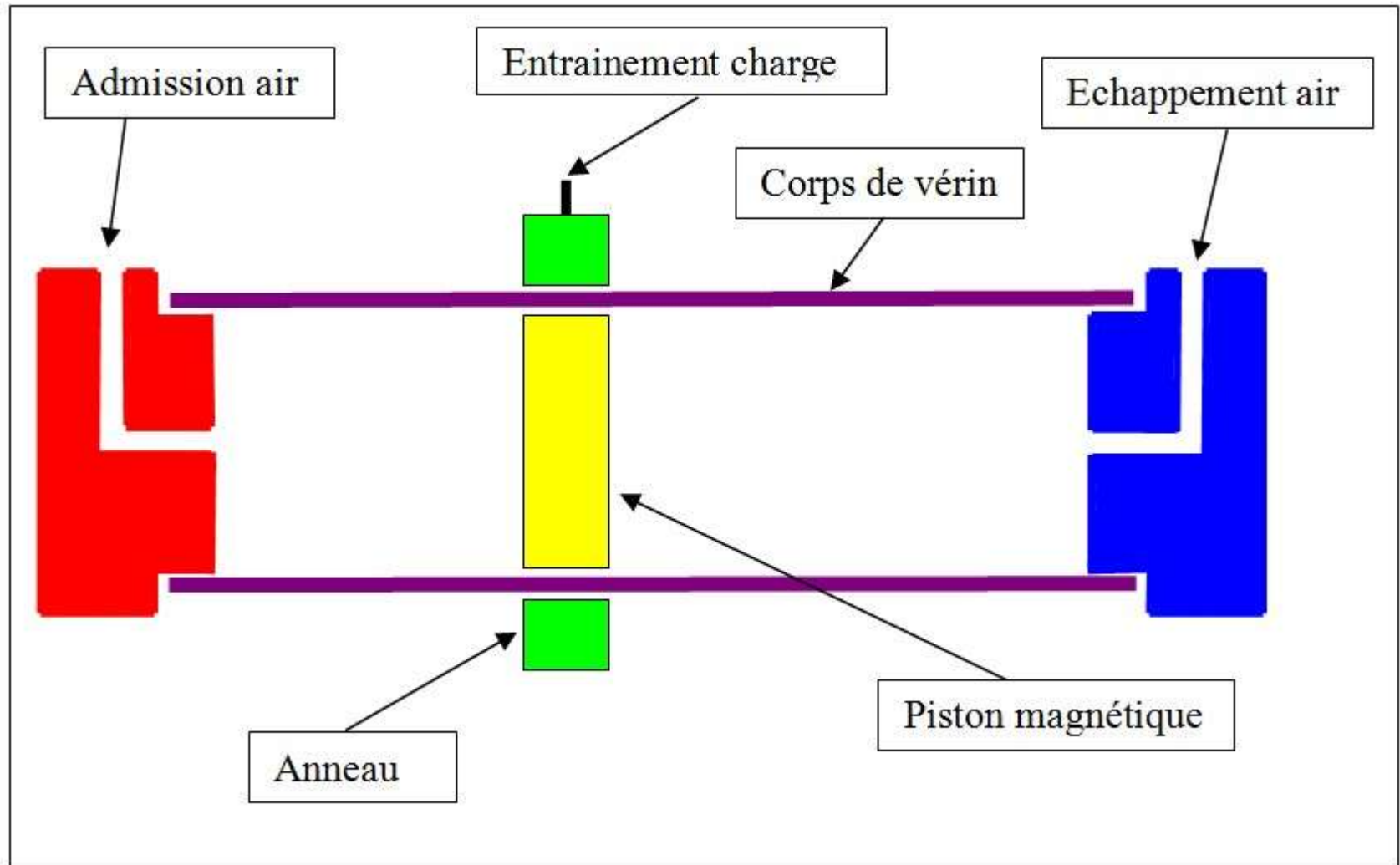
Les différents types de schémas permettent un passage progressif de l'idée au projet à l'aide d'une représentation symbolique des composants constitutifs du produit.

B – La schématisation.

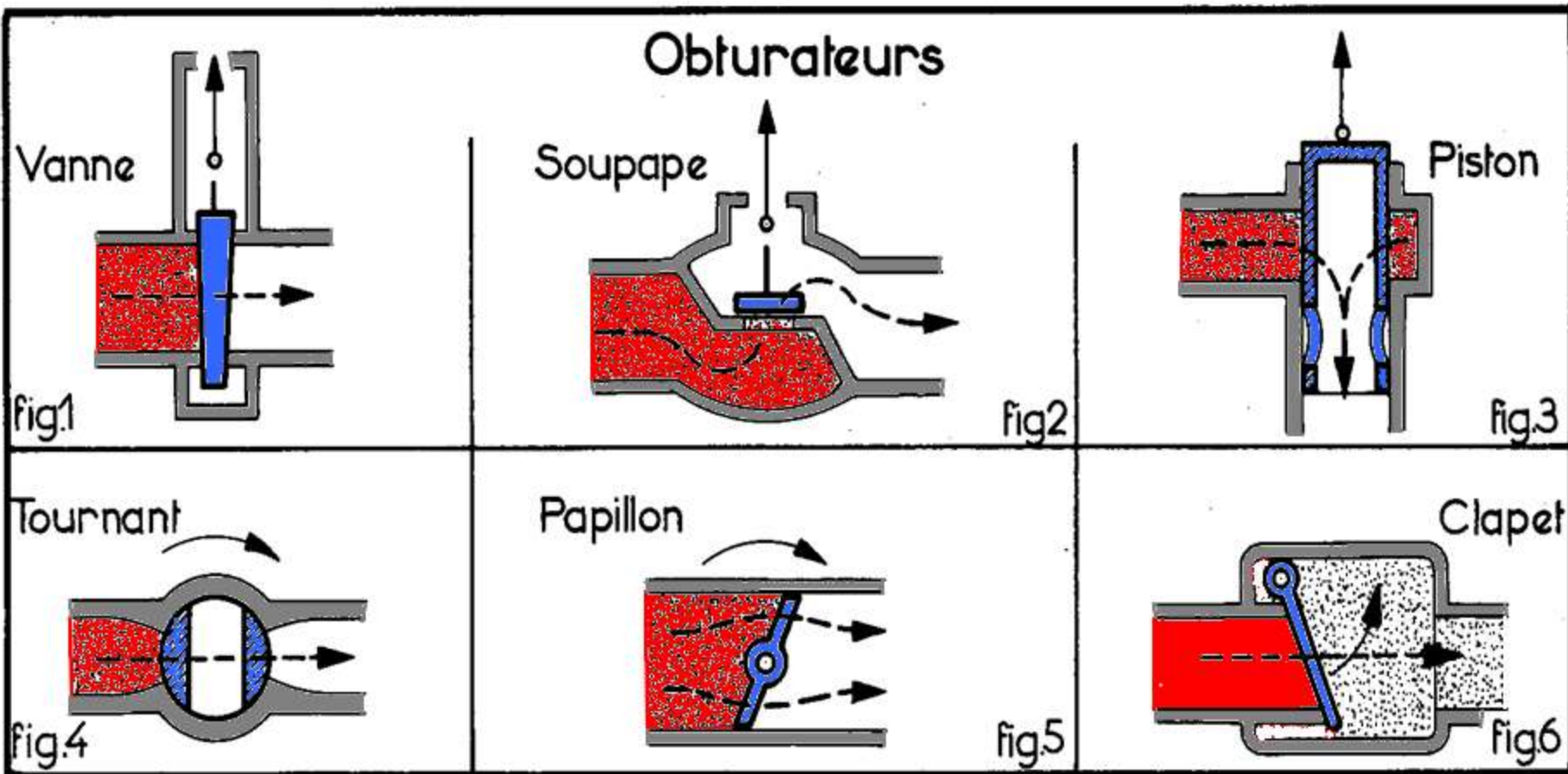
Le schéma de principe.

- Idée générale d'une solution et son principe de fonctionnement.
- Éventuellement des indications sur certains composants importants du produit.
- Décrit les données strictement nécessaire à la définition du principe de fonctionnement du produit.

Exemple : Vérin sans tige



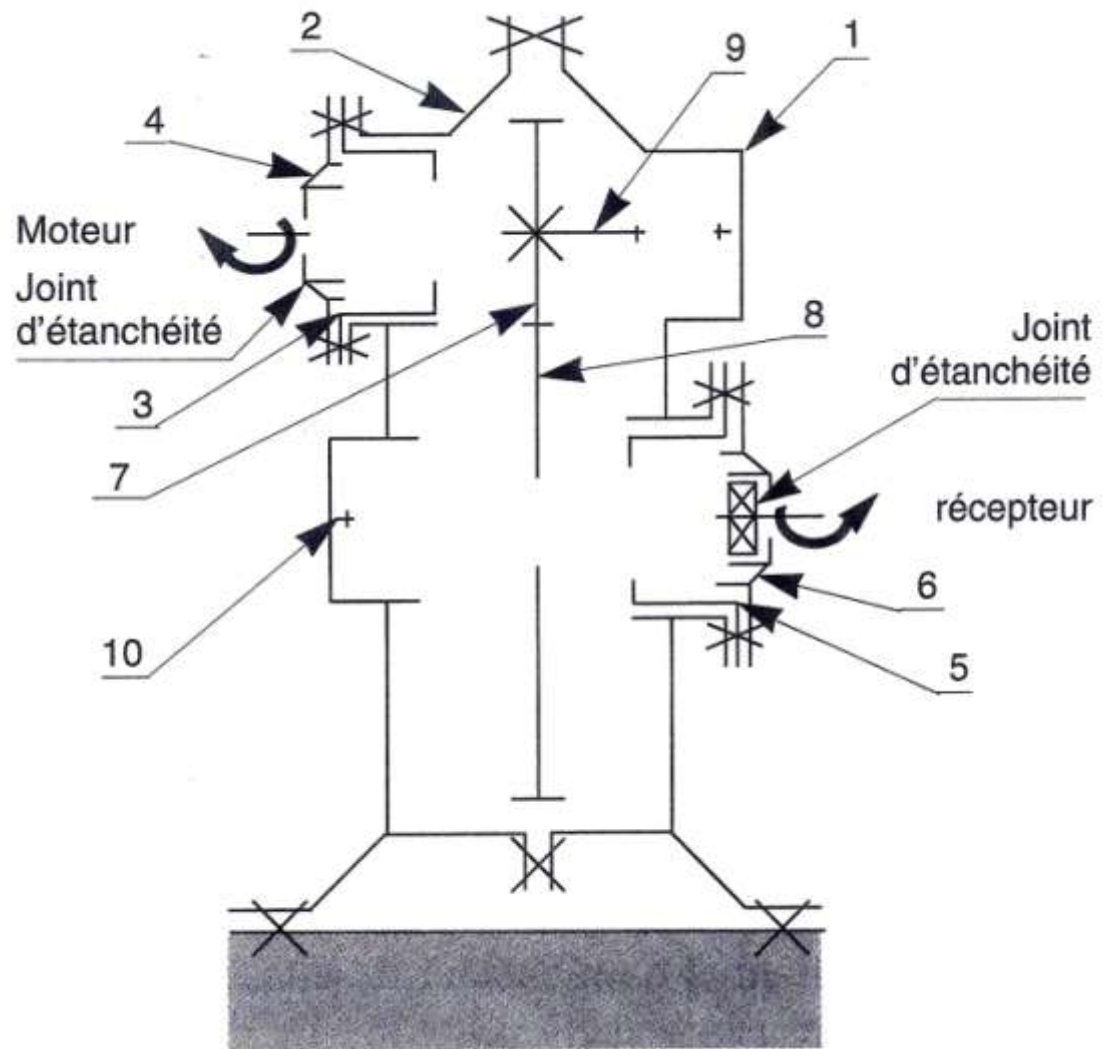
Autre exemple : Obturateurs



Le schéma technologique.

- décrit les solutions adoptées en termes d'agencement des principaux composants du produit,
- peut être à l'échelle 1,
- utilise des symboles normalisés chaque fois que cela est possible.

Réducteur incomplet



Réducteur

Le schéma met en évidence :

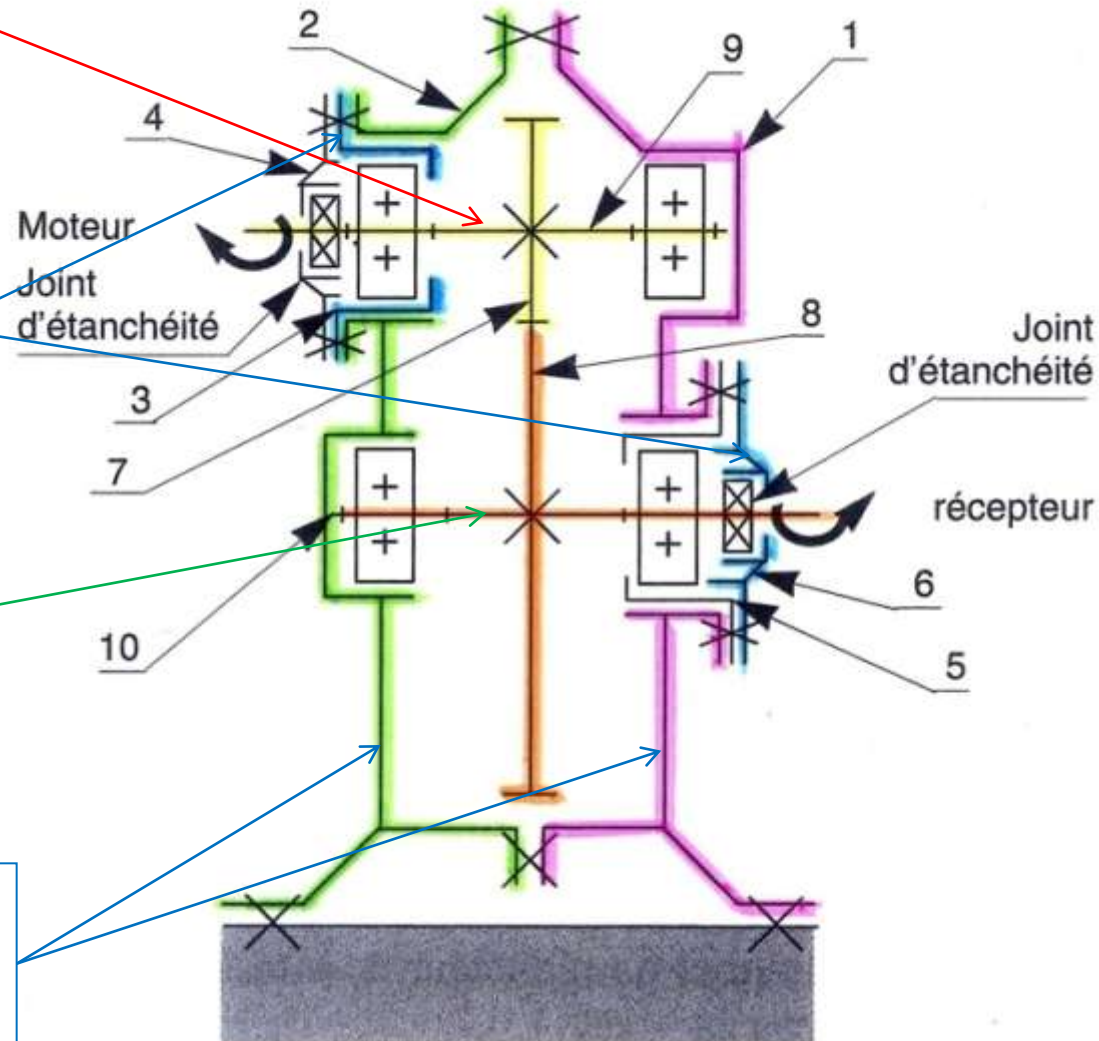
- un arbre d'entrée **9** lié complètement à la roue dentée **7** ; cet ensemble étant guidé en rotation par rapport aux deux 1/2 carters **1** et **2** par deux roulements à billes,

- deux boîtiers **3** et **5** contenant les roulements, chaque boîtier étant en liaison complète démontable avec les 1/2 carters **1** et **2**,

- un arbre de sortie **10** lié complètement à la roue dentée **8**, l'ensemble étant guidé en rotation par rapport au bâti,

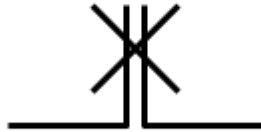
- deux 1/2 carters **1** et **2** constituant le bâti (**1** et **2** étant liés complètement l'un à l'autre : liaison encastrement démontable),

- deux couvercles **4** et **6** en liaison complète démontable respectivement avec **3** et **5** et recevant chacun un joint d'étanchéité.

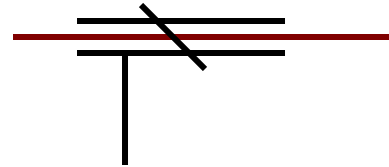


Principaux symboles utilisés pour les schémas technologiques

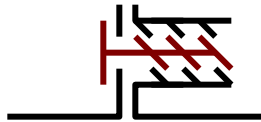
Liaison complète
entre deux pièces



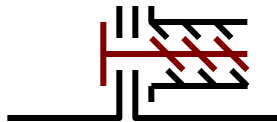
Arrêt en rotation :



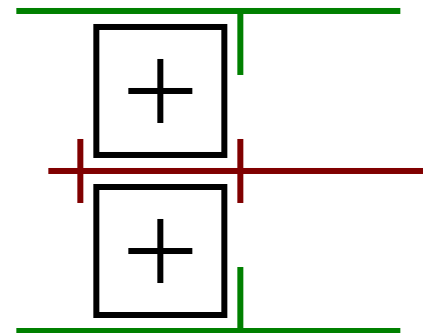
Liaison totale entre deux
pièces par vis :



Liaison totale entre deux
pièces par vis écrou :



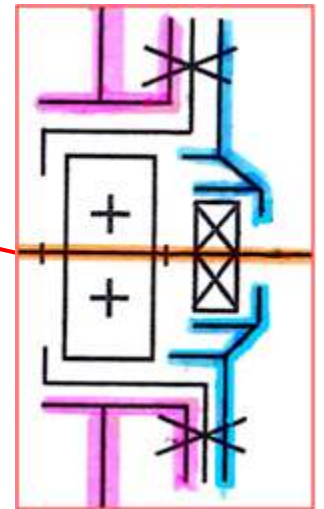
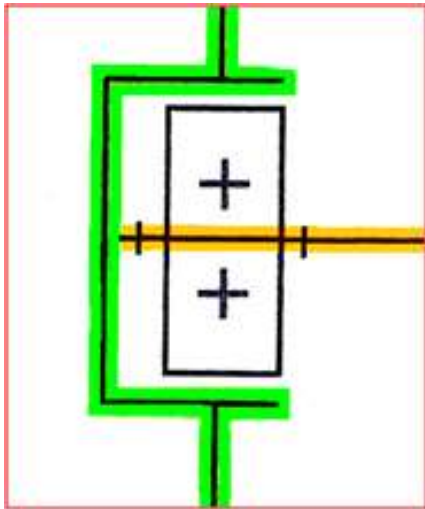
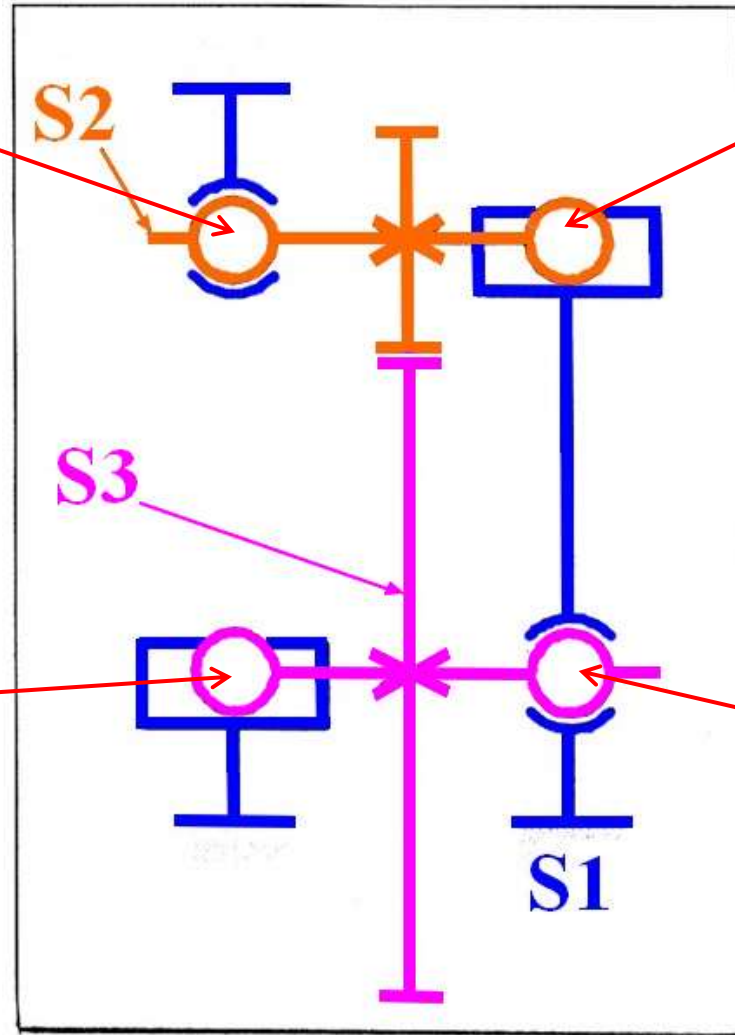
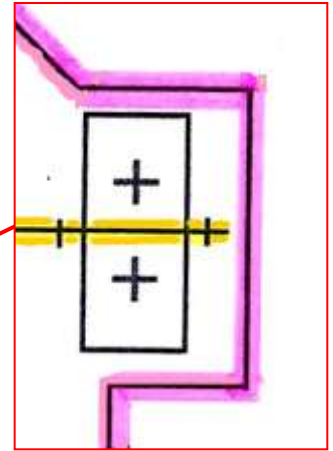
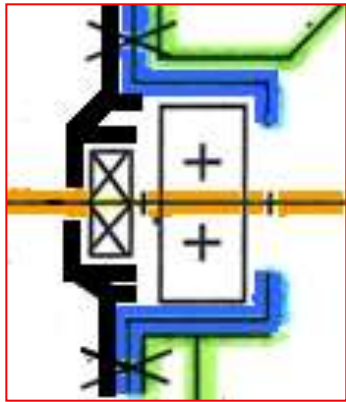
Arrêt en translation,
appuis des roulements ou
des bagues :



Le schéma architectural ou schéma de distribution des liaisons.

- Met en évidence la position relative des différentes liaisons simples entre les ensembles cinématiquement liés d'un mécanisme.
- Contrairement au schéma technologique, les pièces liées sans mouvement relatif ne sont pas distinguées les unes des autres.
- Pour construire le schéma architectural, on utilise la représentation normalisée des liaisons.

Exemple: Réducteur.



Le schéma cinématique minimal.

- met en évidence les mouvements relatifs entre les ensembles cinématiquement liés d'un mécanisme.
- Les liaisons représentées ne décrivent que les mouvements relatifs entre solides, sans prendre en compte la constitution même de ces liaisons.
- Elles peuvent indifféremment être simples ou composées.
- Permet le calcul des composantes statiques et dynamiques du système.

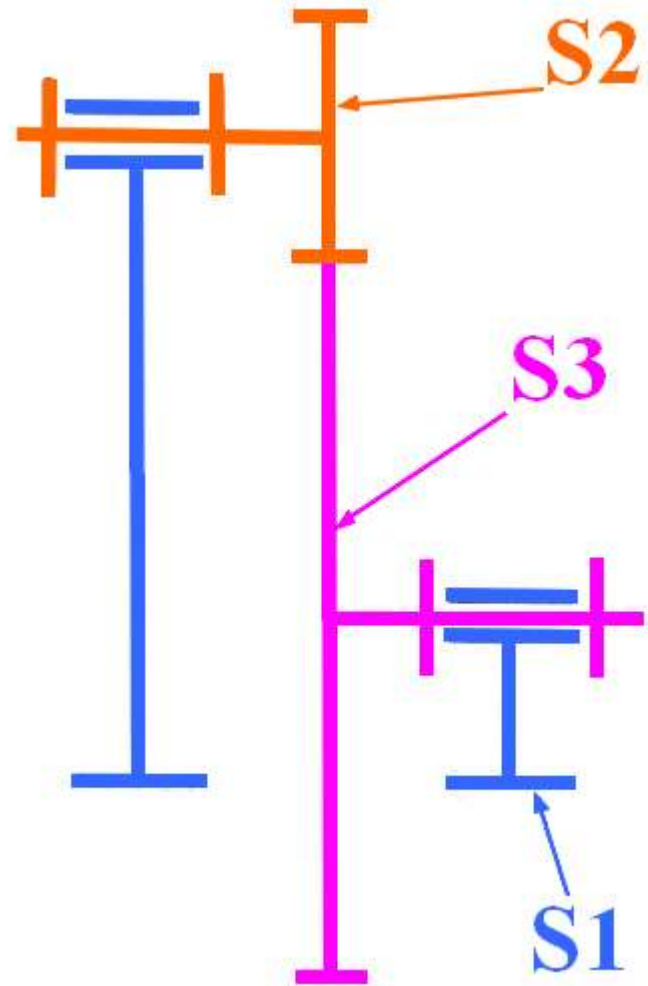
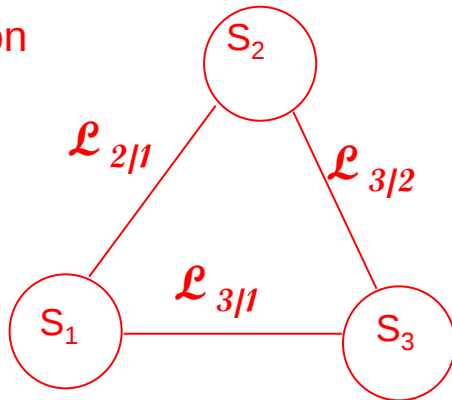
Exemple : réducteur.

$\mathcal{L}_{2/1} \rightarrow$ pivot

$\mathcal{L}_{3/1} \rightarrow$ pivot

$\mathcal{L}_{3/2} \rightarrow$ linéaire rectiligne (ou ponctuelle
si la roue dentée à une épaisseur faible)

Graphe de liaison



C – Exploitation et tracé des schémas.

- Deux usages sont possibles concernant le schéma :
 - conception d'un produit,
 - L'analyse d'un produit existant.
- Dans le premier cas, l'ordre d'élaboration des schémas est le même que dans cet exposé, avec la prise en compte des décisions entre chaque phase de tracé.
- Dans le second cas, il est nécessaire d'adopter une stratégie permettant de garantir le résultat de l'étude, à savoir :

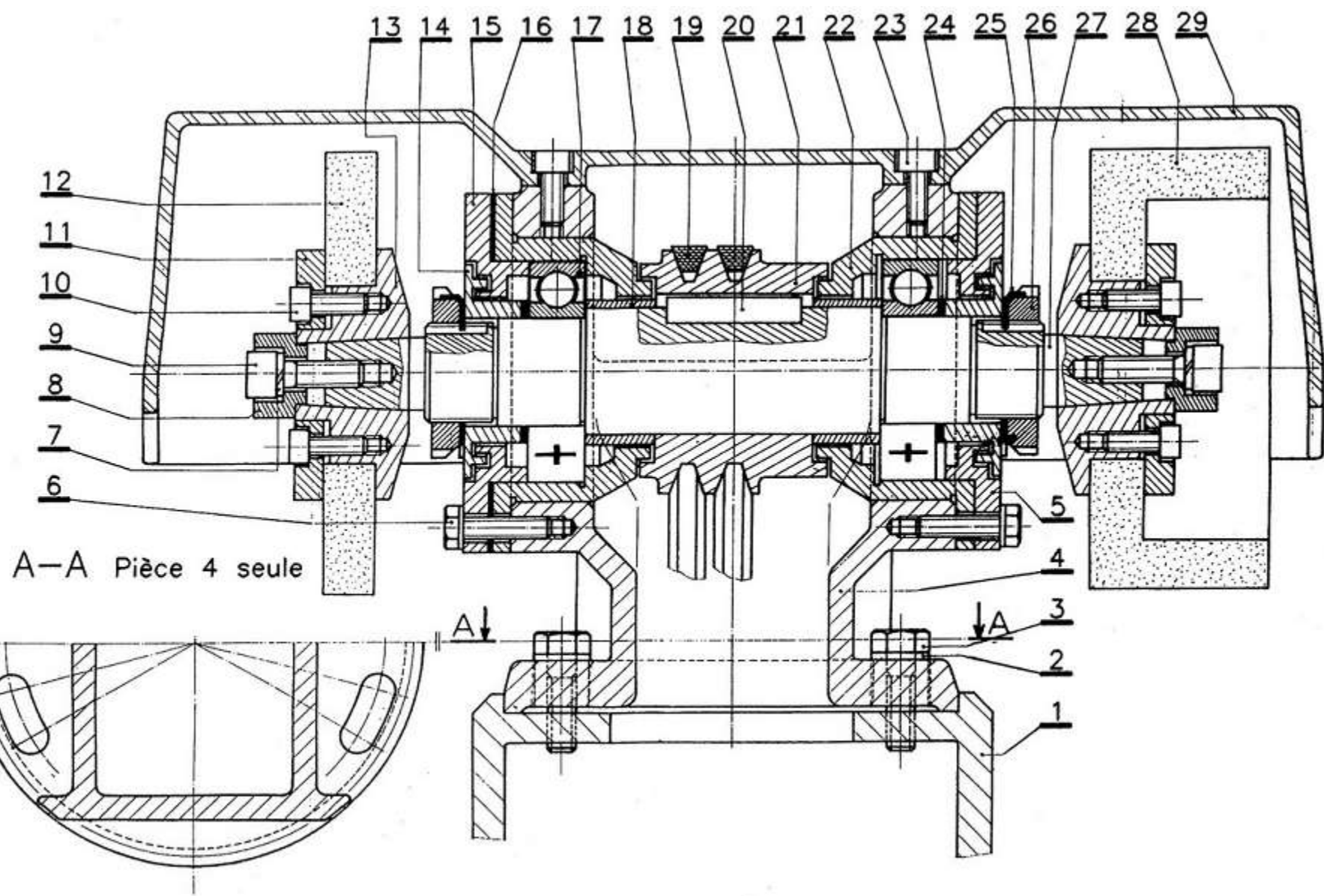
1. Détermination des éléments cinématiquement liés : (écriture des sous-ensembles cinématiquement équivalent (S.E.C.E.))
2. Détermination du type de mouvement entre ces sous ensembles : (graphe des liaisons)
3. Détermination des directions des liaisons par rapport à un référentiel ;
4. Tracé du schéma cinématique minimal ou distributif.

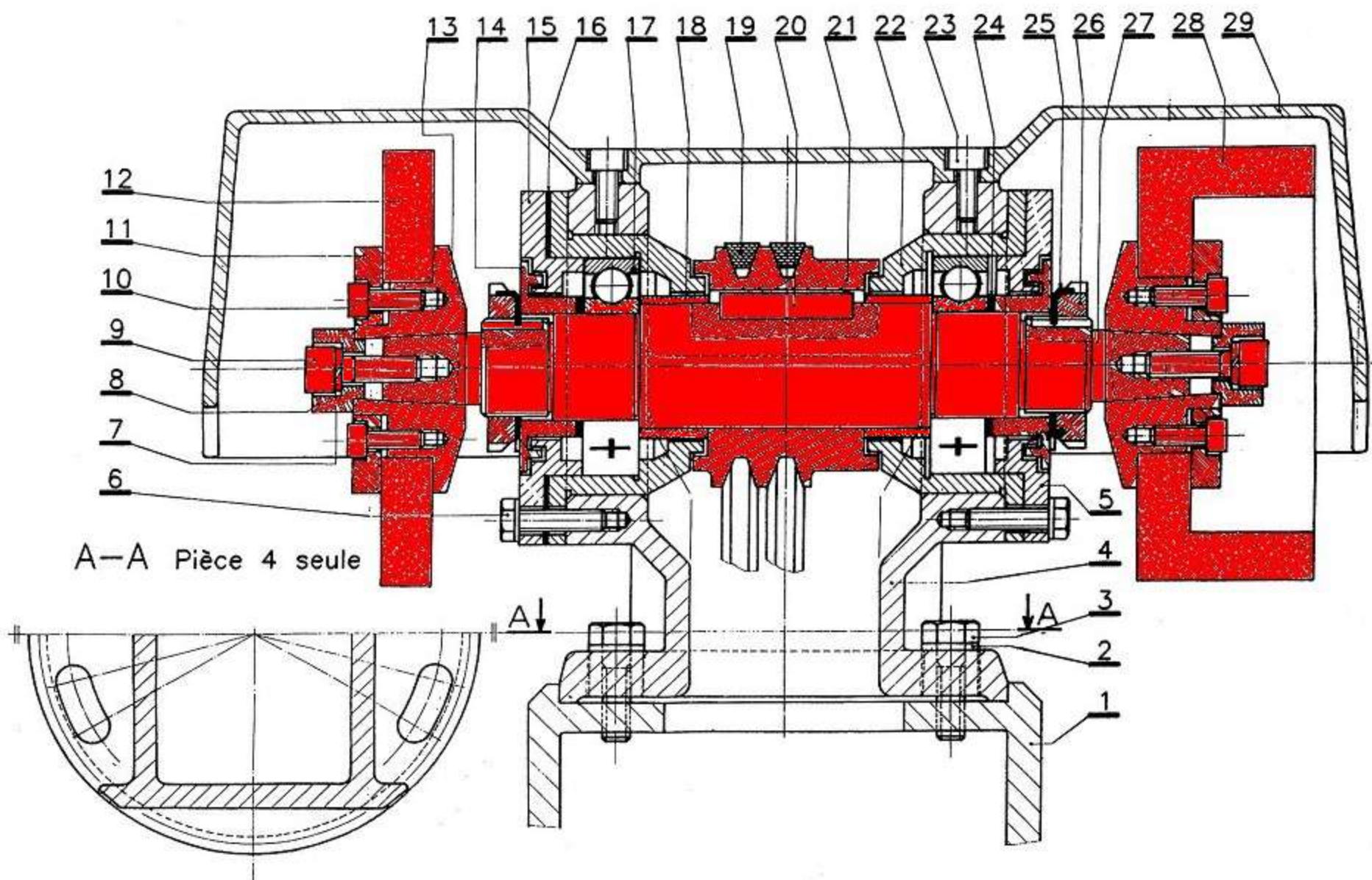
D – Exemple.

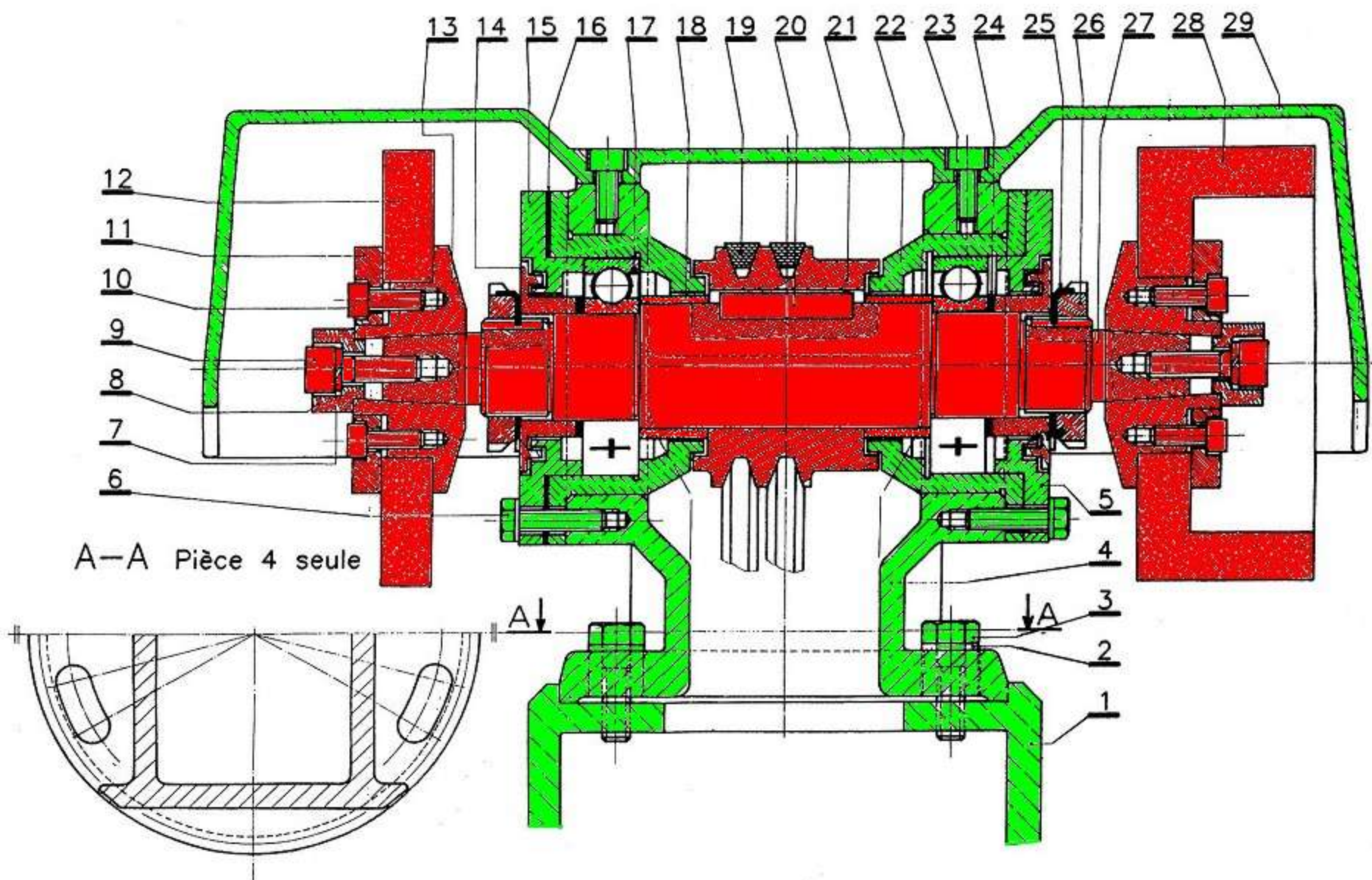
- A partir du plan d'ensemble fournie (tête d'affûteuse) tracer :
- le schéma architectural ou de distribution des liaisons.
- le schéma cinématique minimal.
- Le schéma technologique,
- le graphe des liaisons.

NOMENCLATURE
Tête d'affûteuse

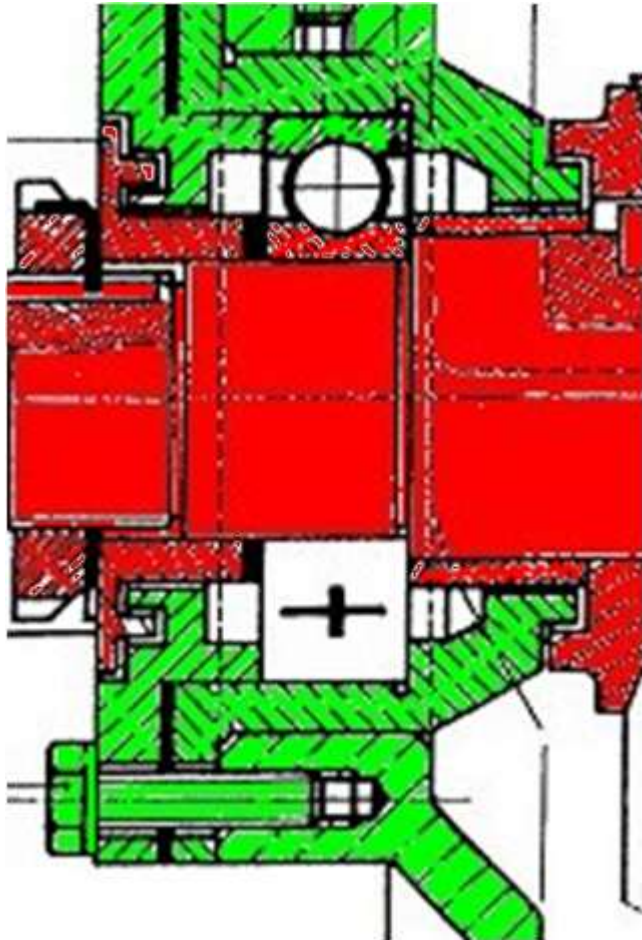
29	1	carter de protection	A-S10 G	moulé en coquille
28	1	meule cylindrique		D = 120, d = 50, l = 50
27	1	arbre de broche	S255	ou E 36
26	2	écrou à encoches		KM, M25 × 15
25	2	rondelle frein		MB, Ø 25
24	2	bague de réglage	S275	ou E 28
23	2	vis de fixation		ChcM 6-16
22	2	boîtier à roulement	S255	ou E 26
21	1	poulie à gorges trapézoïdales	C22	ou XC 18 f
20	1	clavette parallèle	C40	ou XC 42 à bouts ronds 10 × 8 × 38
19	2	courroie trapézoïdale		
18	2	entretoise	S235	ou E 24
17	2	roulement rigide à billes		BC3002
16	1	cales de réglage	S275	ou E 28
15	1	chapeau chicane gauche	S235	ou E 24
14	1	bague chicane gauche	S235	ou E 24
13	2	centreur de meule	S255	ou E 26
12	1	meule plate		D = 120, d = 50, e = 15
11	2	plateau de fixation de meule	S255	ou E 26
10	8	vis de fixation des meules		CHc, M6-16
9	2	vis de blocage de meule		CHc, M8-25-20
8	2	bague de blocage	S235	ou E 24
7	2	rondelle frein		Grower Ø = 8
6	6	vis de fixation des chapeaux		H, M6, 25
5	1	chapeau chicane droit	S235	ou E 24
4	1	corps	FGL200	
3	4	vis de blocage		H, M8-25-20
2	4	rondelle plate		Z, Ø = 8
1	1	support	FGL200	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations







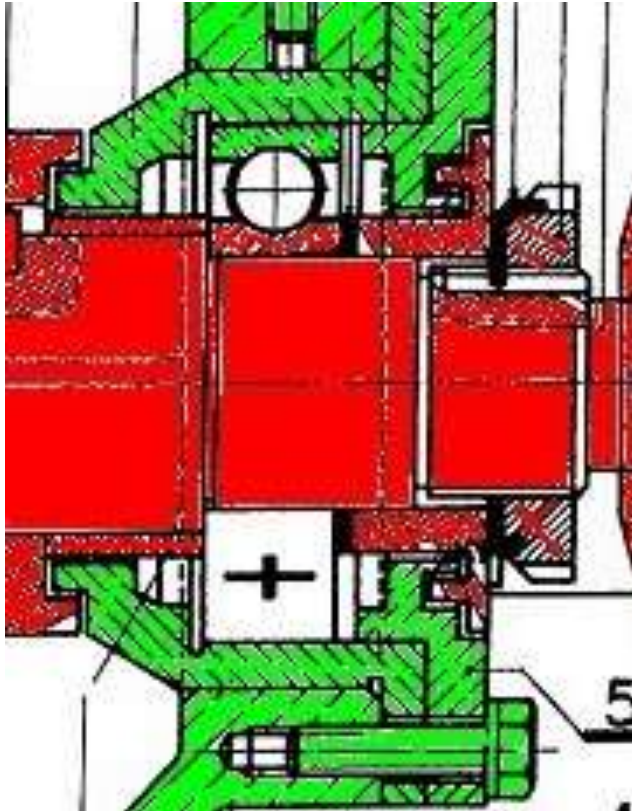
Roulement 17 (de gauche)



Rotule



Roulement 17 (de droite)



Linéaire
annulaire



Schéma architectural

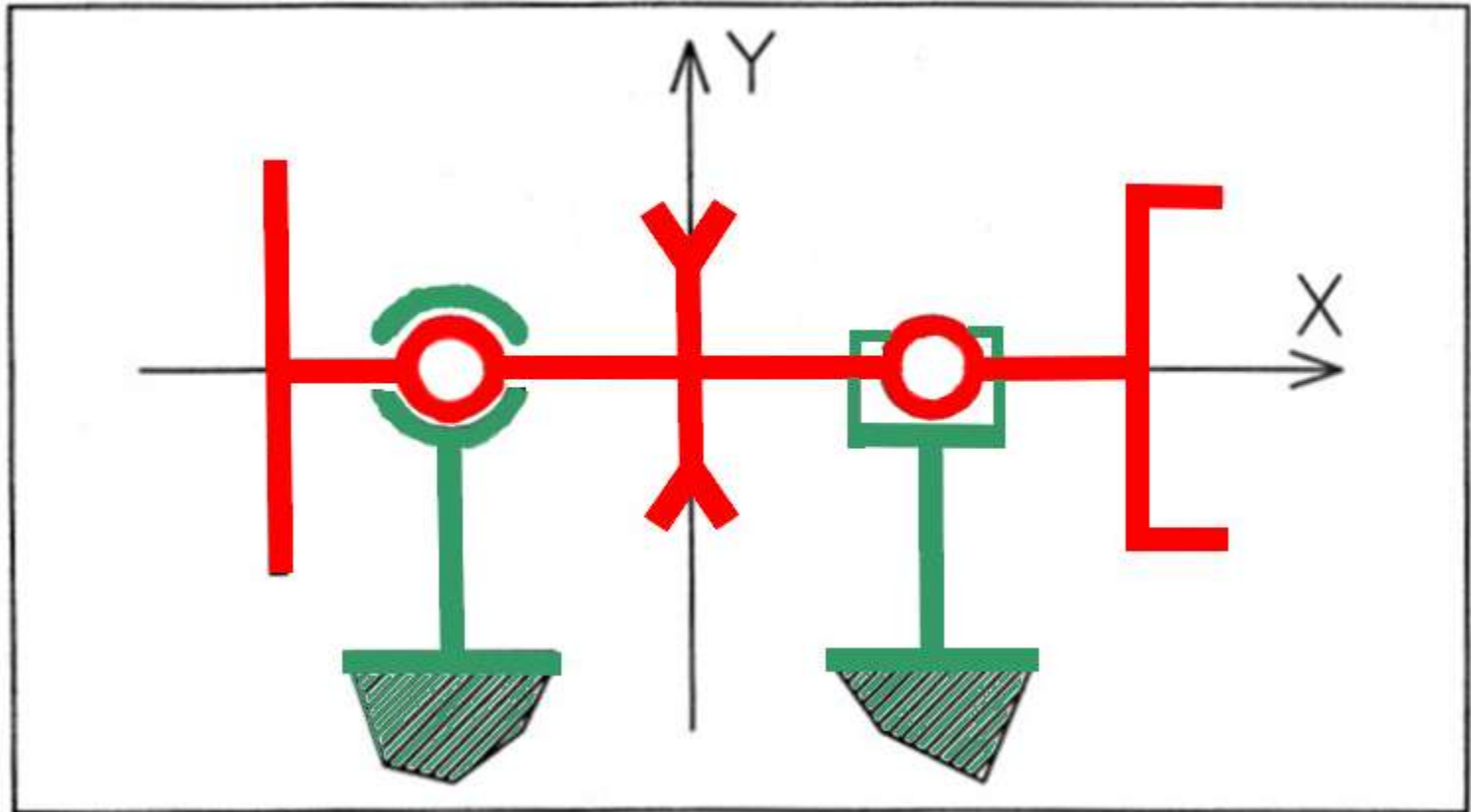


Schéma cinématique

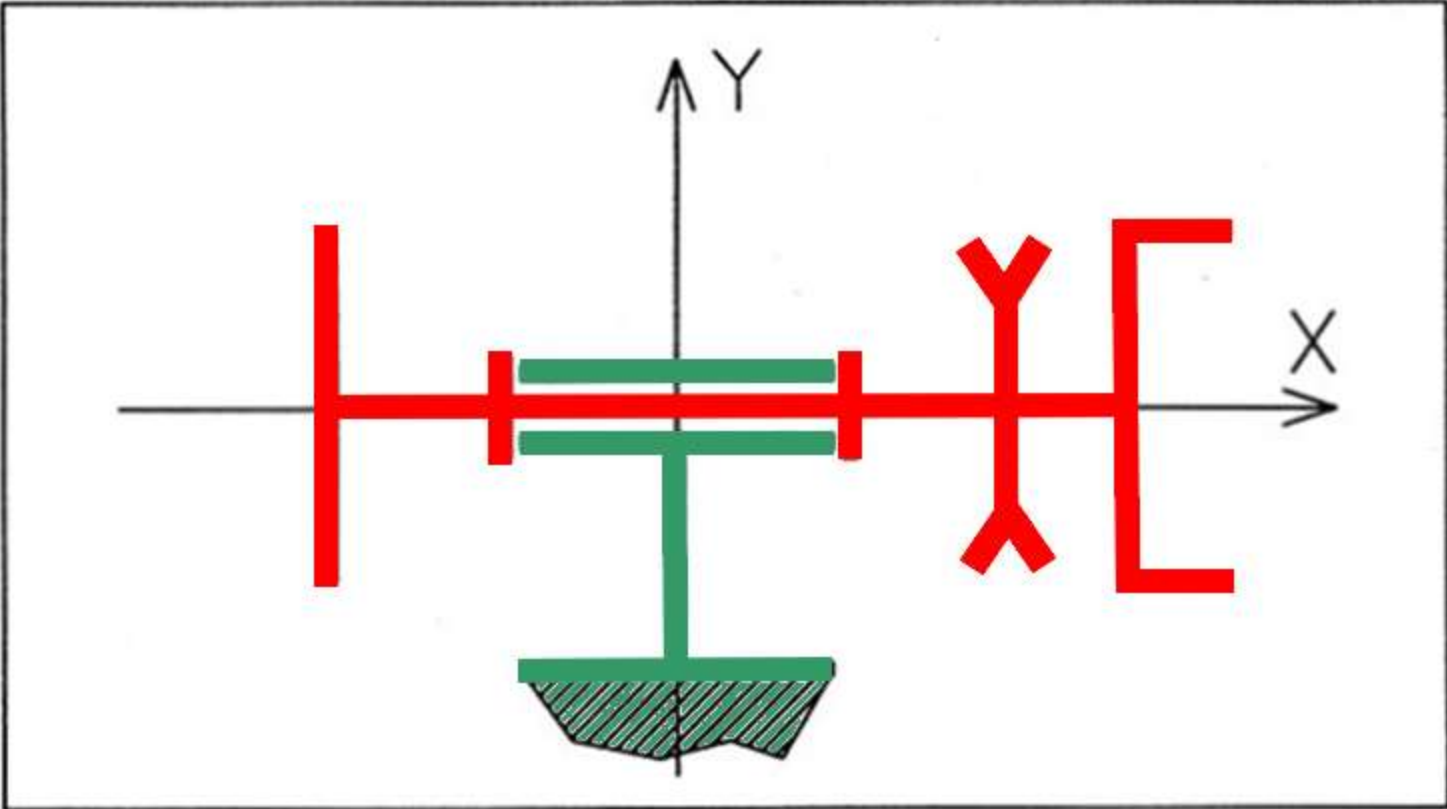
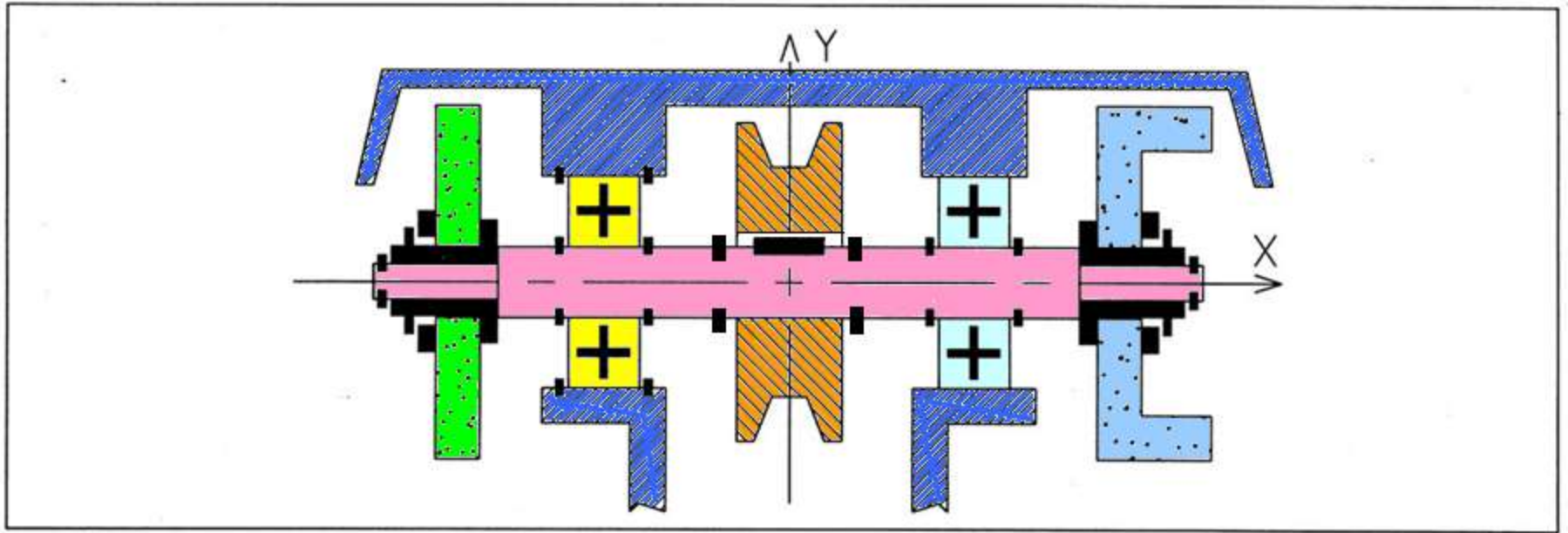


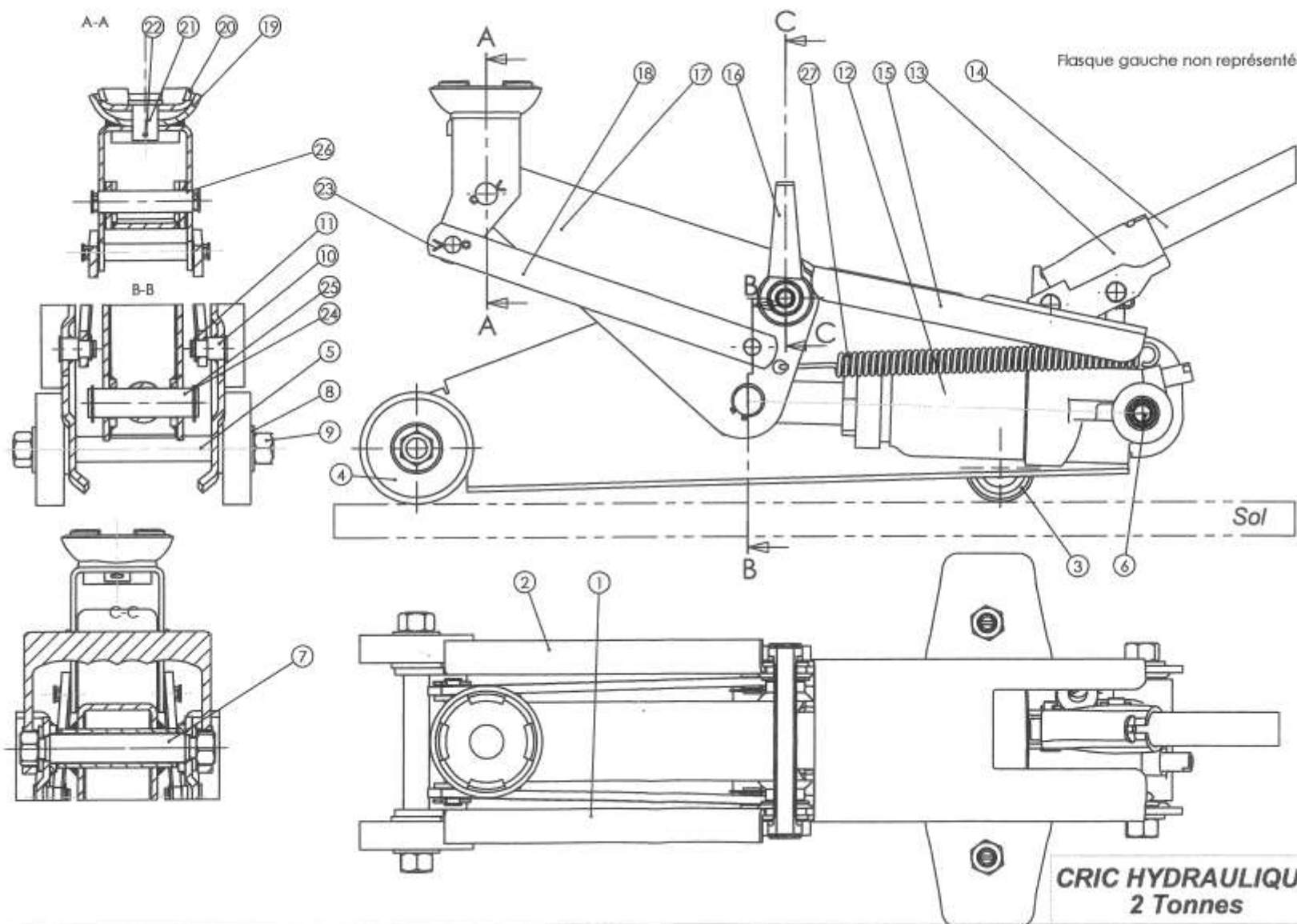
Schéma technologique

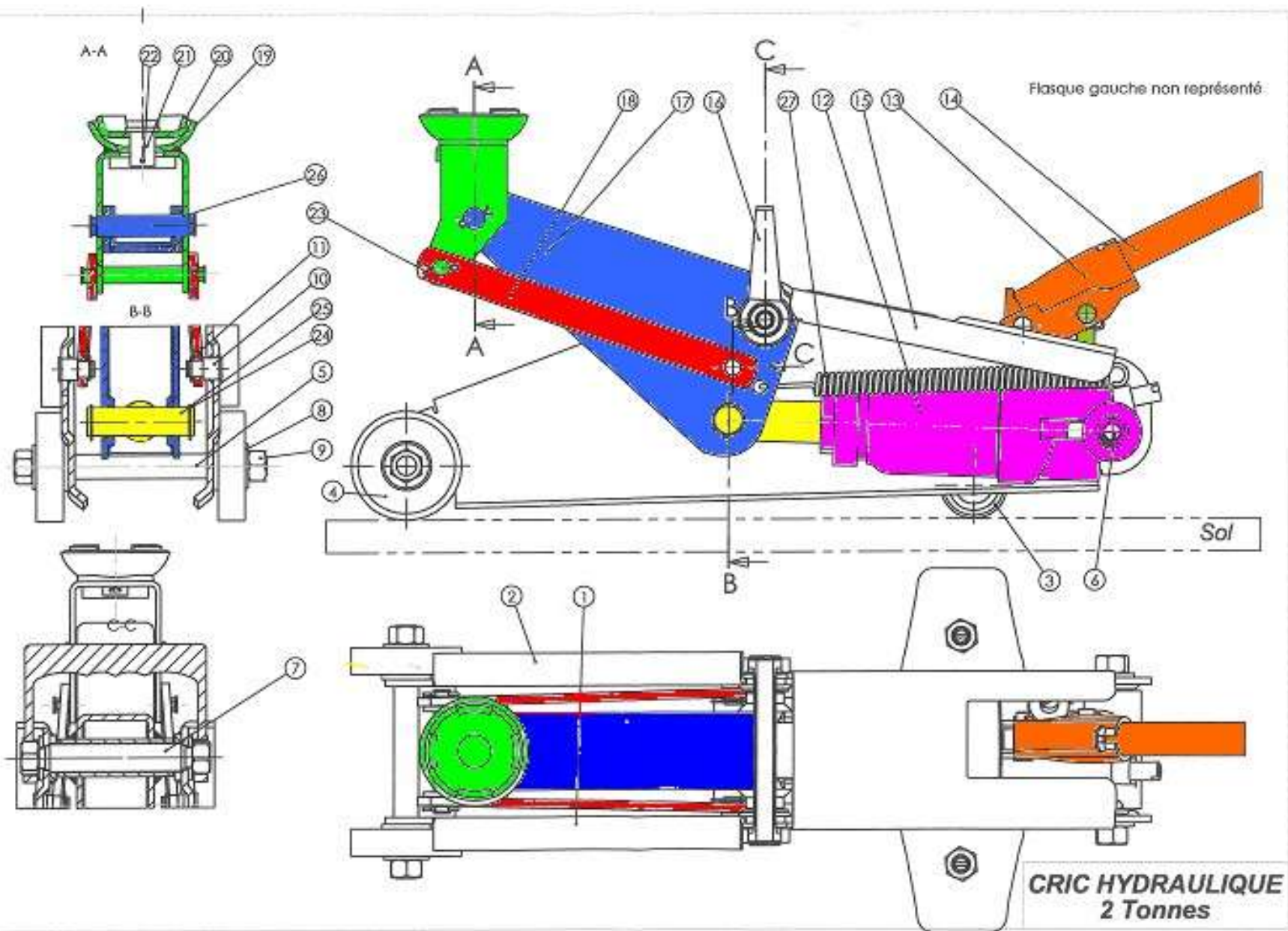


Autre exemple : Cric automobile.

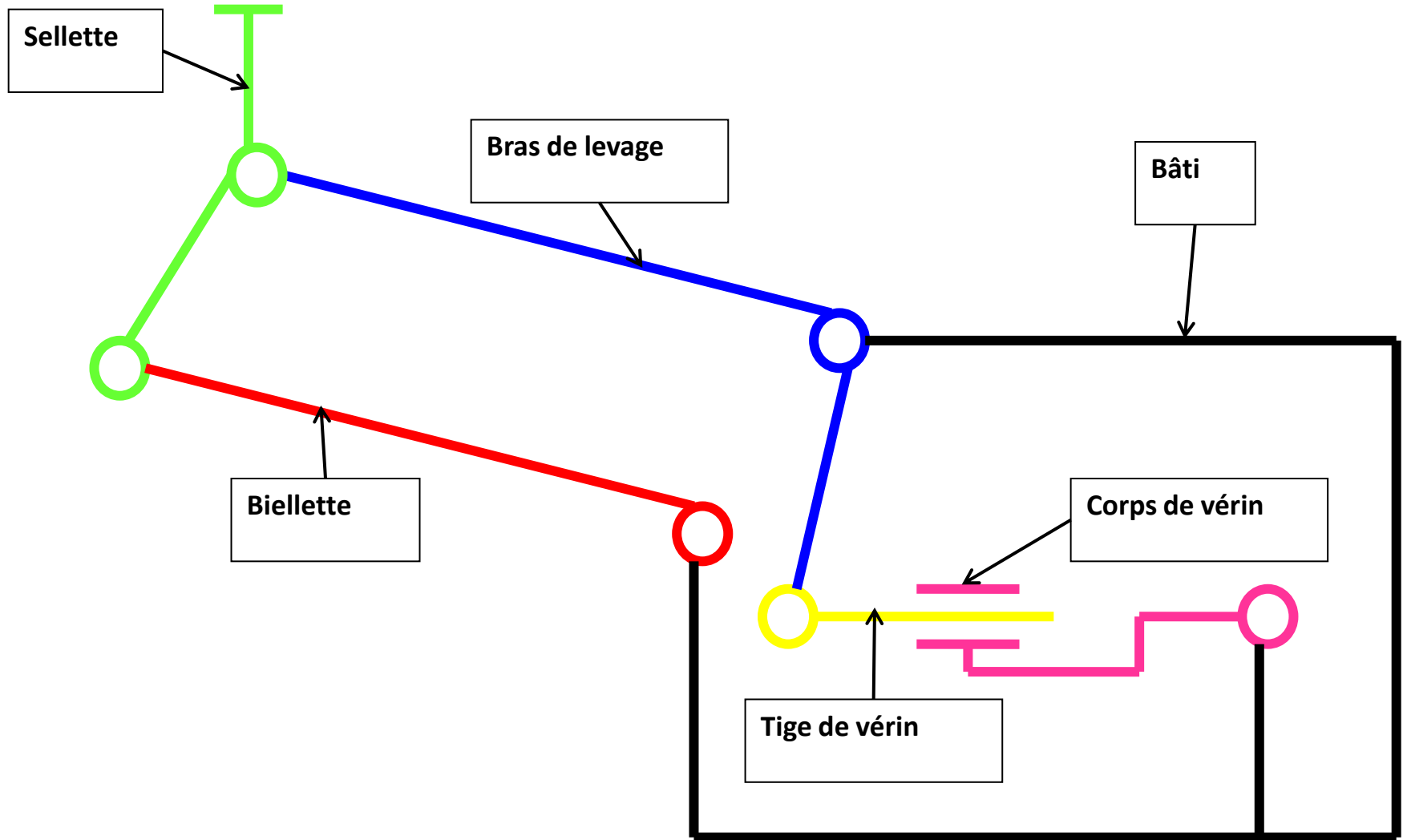
Le dessin d'ensemble représente un cric automobile étudié en TP.

- Déterminer les sous ensembles cinématiquement équivalents.
- Tracer le graphe de structure.
- Tracer le schéma cinématique du cric.





**CRIC HYDRAULIQUE
2 Tonnes**



Autre exemple : Coupe câble :

- Le dessin d'ensemble représente une pince coupe câbles. La pièce 8 est le câble à couper.
- L'énergie nécessaire pour le cisaillement du câble est de l'air comprimé ; cet air pousse la tige de piston 4 vers la gauche entraînant la fermeture des mâchoires 2 et 3. Les couteaux 10 assurent la coupe du câble. L'extrémité de la tige de piston 4 est conique.
- Déterminer les sous ensembles cinématiquement équivalents.
- Tracer le graphe de structure.
- Tracer le schéma cinématique du coupe câble.
- Quel réglage permet d'ajuster la position fermée des 2 couteaux ?

Repère	Nombre	Désignation
1	1	Support de mâchoire
2	1	Mâchoire inférieure
3	1	Mâchoire supérieure
4	1	Tige du piston
5	2	Galet
6	1	Ressort de rappel du piston
7	1	Lame de ressort
8	1	Câble à couper
9	1	Fond de cylindre
10	2	Couteau
11	4	Vis de fixation de couteau
12	2	Piston du vérin, diamètre 22 mm
13	2	Attache du ressort à lame
14	2	Axe du galet
15	2	Contre-écrou de réglage de position
16	1	Bague
17	1	Corps du vérin
18	1	Rondelle
19	1	Ecrou Nylstop
20	1	Cylindre
21	2	Rondelle d'arrêt
22	1	Axe de mâchoire
23	1	Entretoise

