



Partie B

Analyse Structurelle

CHAPITRE 2

DÉFINITION DES ÉLÉMENTS D'UN PRODUIT

Leçon 1 : Lecture D'un Dessin D'ensemble

Leçon 2 : Cotation Fonctionnelle

Leçon 3 : Représentation D'un Produit Fini

**O
B
J
E
C
T
I
F
S**

B1.1- Identifier les différentes pièces constituant un mécanisme.

B1.2- Situer une cote condition sur un dessin d'ensemble.

B1.3- Dégager les surfaces fonctionnelles

B1.4- Déterminer une cote fonctionnelle

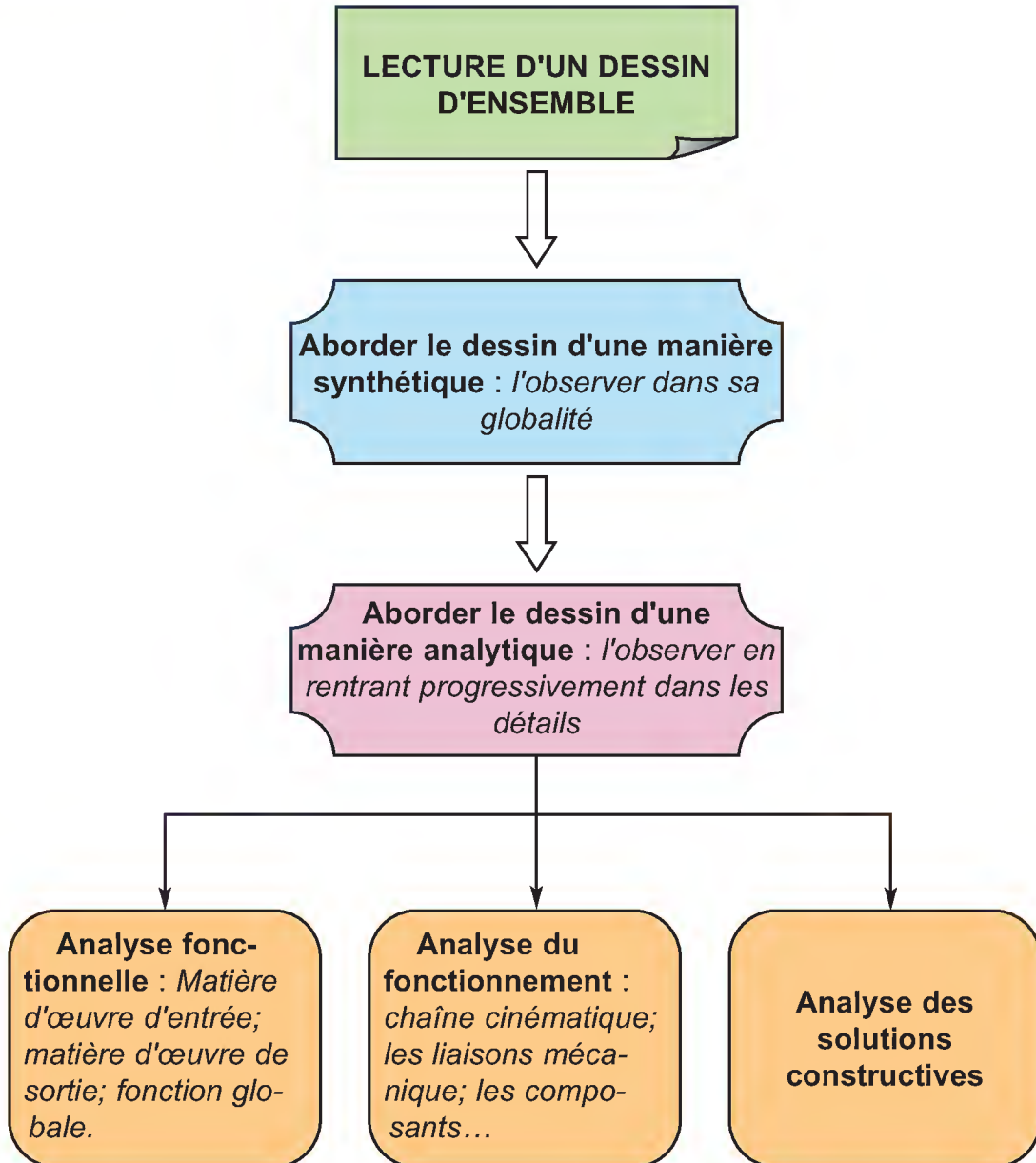
B1.5- Réaliser ou compléter le dessin de définition d'une pièce

CONNAISSANCES NOUVELLES

- Analyse des solutions constructives
- Cotation fonctionnelle : traçage d'une chaîne unilimite
- Les coupes particulières :
 - coupe brisée à plans parallèles
 - coupe brisée à plans sécants

Rappel

1- Méthode de lecture d'un dessin d'ensemble



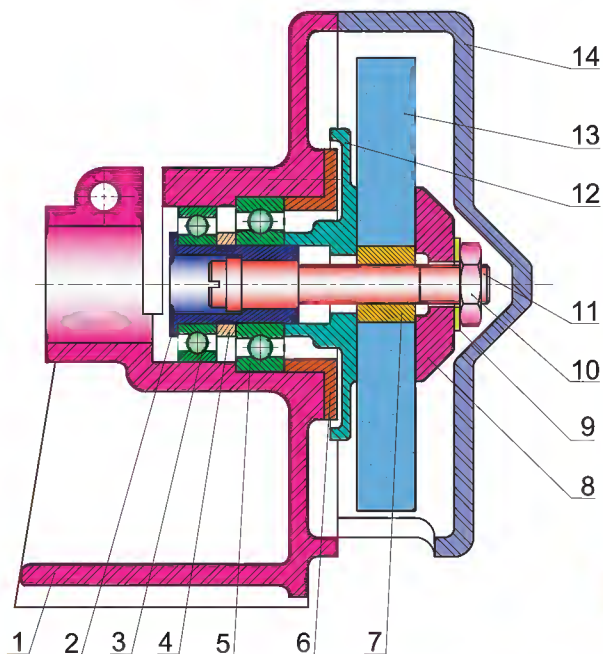
2 - Le dessin d'ensemble

Le dessin d'ensemble donne de façon plus ou moins détaillée, la représentation de tout ou partie (sous-ensemble) d'un système, d'un objet technique ou d'une installation.

En faisant apparaître tous ses éléments constitutifs, il permet de comprendre le fonctionnement du mécanisme.

Le dessin d'ensemble est accompagné d'une nomenclature (NF E 04-504) qui fournit avec précision la liste complète des éléments fonctionnels ainsi que certaines caractéristiques.

Mis à part l'indication de certaines conditions fonctionnelles (jeu) le dessin d'ensemble ne fait pas l'objet d'une cotation spécifique.



Dessin d'ensemble

Numéro repère: Il localise l'élément sur le dessin

Nombre de pièces similaires à l'élément repéré dans l'ensemble.

Désignation/nom de l'élément (normalisée à chaque fois que cela est possible).

Matière de l'élément désigné (désignations normalisées)

Observations éventuelles sur l'élément (traitement thermique, peinture...)

14	1	Couvercle	Zamak 3	
13	1	Meule		
12	1	Flasque gauche		
11	1	Arbre	C 40	Traité
10	1	Ecrou		
9	1	Rondelle		
8	1	Flasque droit	S 235	
7	1	Bague	S 235	
6	1	Chapeau	S 235	
5	1	Roulement		
4	1	Entretoise	S 235	
3	1	Roulement		
2	1	Moyeu	C 40	Traité
1	1	Corps	Zamak 3	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
Ech 1:1		TOURET À MEULER		

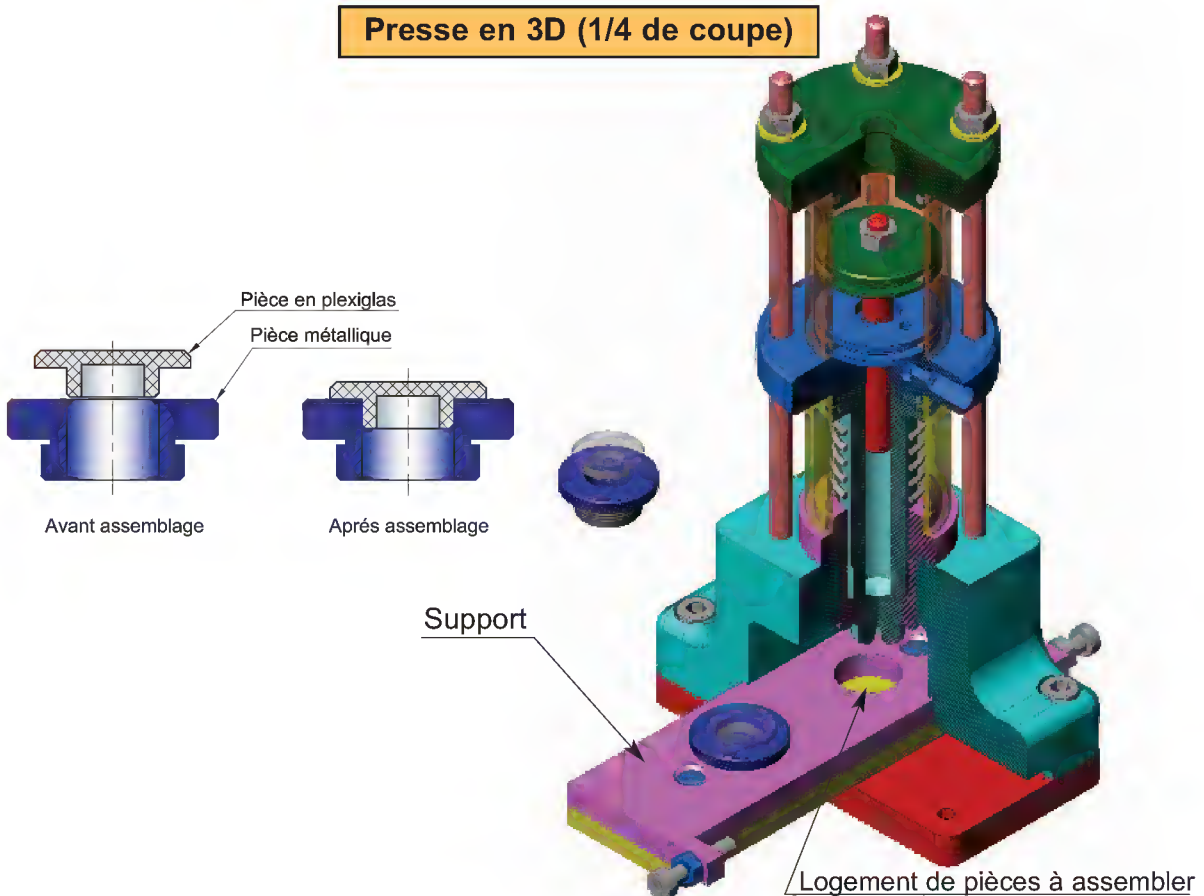
Cartouche et nomenclature

Développement de connaissances

1- Support d'étude : « Presse »

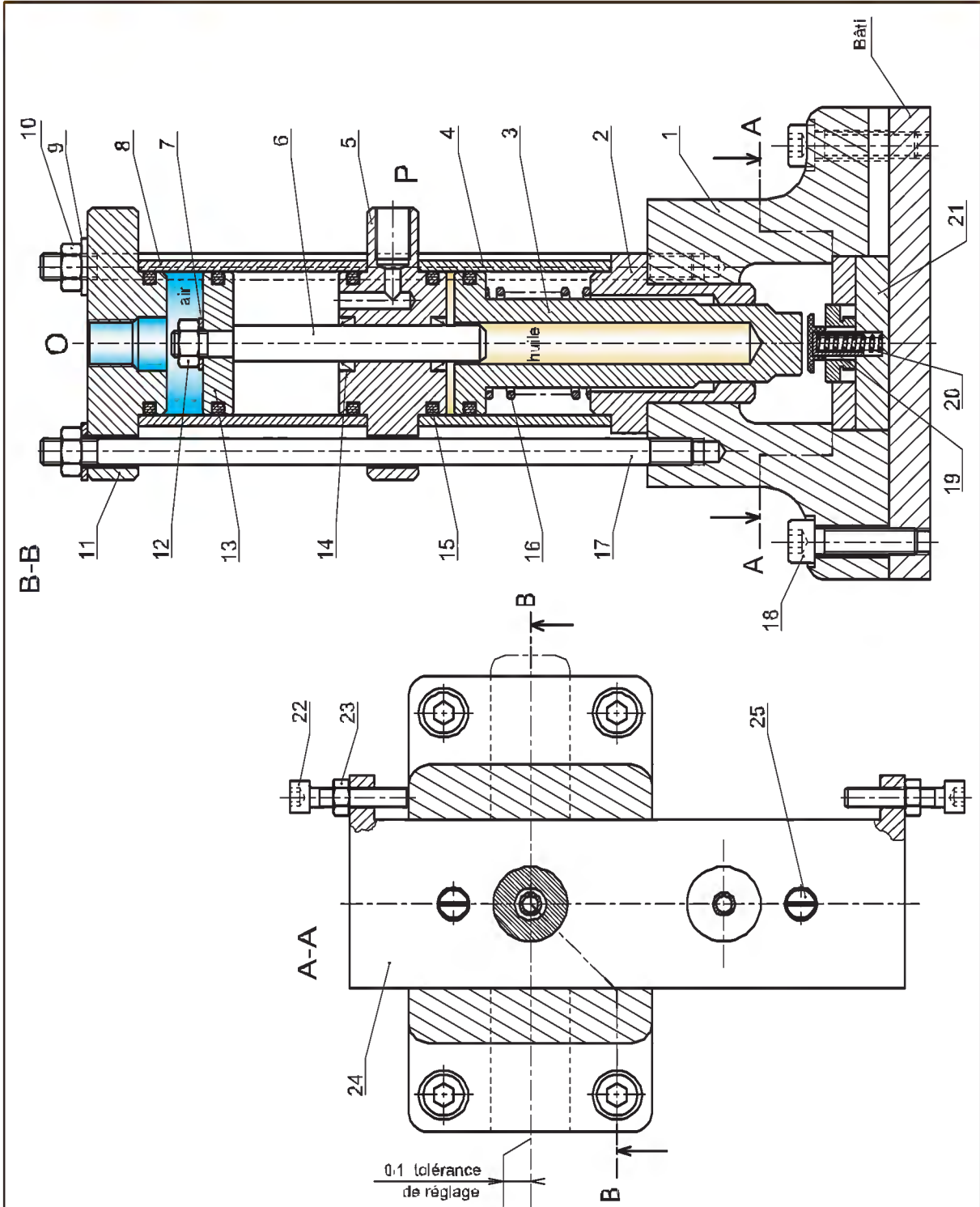
La fonction de cet appareil est d'assembler deux éléments, un en plexiglas et l'autre métallique (pour former un voyant du niveau d'huile pour une boîte de transmission de mouvement) à l'aide d'air sous pression à 6 bars. Cette pression étant multipliée à l'aide d'huile et de 2 pistons. Un piston pneumatique et un piston hydraulique.

L'utilisateur plaçant les deux pièces à assembler dans un des deux logements du support (24), puis déplace ce dernier pour les amener en position sous le piston hydraulique.

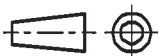


Transmission de l'énergie permettant l'assemblage.

Arrivant par l'orifice "O" à la pression de 6 bars, l'air pousse vers le bas le piston pneumatique (6) et (13) en créant un effort presseur. La pénétration de la tige (6) augmente la pression de l'huile du fait de sa petite surface d'appui sur l'huile (pression supérieure à 6 bars). L'huile pousse vers le bas le piston hydraulique (3) avec une force amplifiée.



Échelle 1 : 3



PRESSE

Nom :

Prénom :

ÉTABLISSEMENT

25	2	Vis		
24	1	Support	C 60	Trempé revenu
23	2	Ecrou		
22	2	Vis		
21	1	Coulisse	C 60	Trempé revenu
20	2	Ressort	60 Si Cr 7	
19	2	Doigt	C 60	
18	4	Vis		
17	4	Tige filetée	S 235	
16	1	Ressort cylindrique de compression	60 Si Cr 7	Ø fil 3 Ø moy 40.5
15	5	Joint torique 21, 95x1,78		
14	1	Joint à lèvres type A, 14, 20, 6		
13	1	Piston pneumatique	51 Cr V4	Trempé revenu
12	1	Ecrou		
11	1	Fond supérieur	C 60	
10	4	Ecrou		
9	4	Rondelle		
8	1	Cylindre supérieur	E 335	Anodisé
7	1	Rondelle		
6	1	Tige piston pneumatique	42 Cr Mo 4	Trempé revenu
5	1	Cylindre intermédiaire	C 60	
4	1	Cylindre tube	E 335	Anodisé
3	1	Piston hydraulique	51 Cr V4	
2	1	Cylindre inférieur	C 60	Anodisé
1	1	Corps	GS 275	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
PRESSE				

2- L'approche synthétique

- Lecture du dessin : (voir dessin d'ensemble à la page 31)

Fonction globale : *Assembler les éléments d'un voyant*

- L'échelle du dessin : *Echelle 1:3* : donne une idée sur la taille réelle du mécanisme.
- L'observation globale des vues donne une idée sur les formes générales de l'ensemble mécanique et des instructions sur la position normale d'utilisation de l'ensemble.

3- L'approche analytique

Analyse fonctionnelle : recherche des matières d'œuvres (d'entrée et de sortie) et la fonction globale.

Dans notre exemple : « Presse »

La matière d'œuvre d'entrée : *Pièce en plexiglas et pièce métallique*

La matière d'œuvre de sortie : *Voyant de niveau d'huile*

La fonction globale : *Assembler les éléments d'un voyant*

4- Analyse du fonctionnement :

- On reprend en détail l'analyse de la chaîne cinématique en mettant en évidence tous les mécanismes intermédiaires qui font passer de l'entrée à la sortie par transmission et / ou transformation de puissance.

- Reconnaître les liaisons entre les différentes pièces.

Cette analyse peut conduire à l'élaboration :

- des classes d'équivalence cinématiquement liées ;
- du graphe des liaisons;
- des schémas cinématiques et technologiques.

a- Les classes d'équivalence :

A (pièces fixes) : bâti, 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18

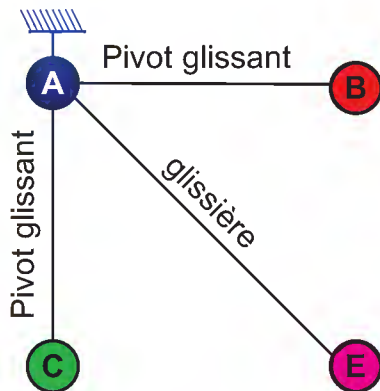
B : 6, 7, 12, 13

C : 3

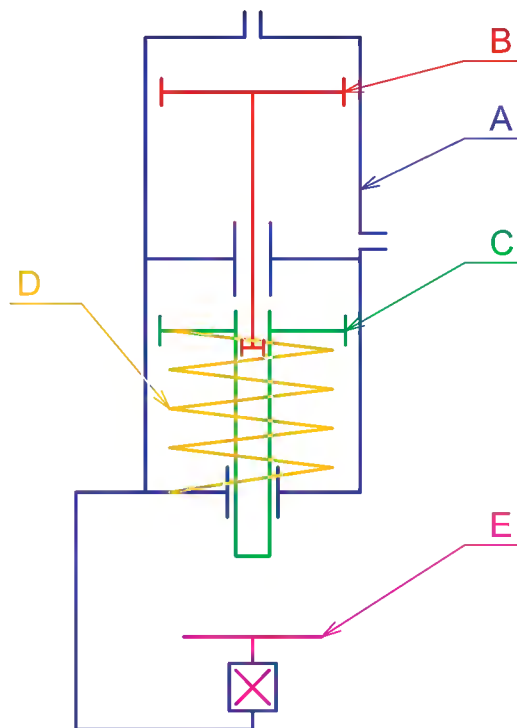
D (pièce déformable) 16

E (pièces mobiles en translation horizontale) : 19, 20, 21, 22, 23

b- Le graphe des liaisons :



c- Le schéma cinématique de la presse



5- Analyse des solutions constructives :

- Détailler les solutions constructives utilisées pour réaliser chaque fonction technique élémentaire.
- Analyser plus finement les formes des pièces.

a- les solutions constructives : Voir tableau ci-dessous

Fonction technique élémentaire	Solution(s) constructive(s) utilisée(s)
Lier le fond supérieur (11) sur le corps (1)	Tige filetée (17); Rondelle (9); Ecrou (10)
Positionner les pièces à assembler	logement dans la coulisse (24); doigt (19); ressort (20)
Fixer le corps (1) sur le bâti	4 Vis (18)
Lier le piston (13) avec la tige (6)	Centrage; épaulement ; Ecrou (12); Rondelle (7)
Régler la position de la coulisse (21) / au bâti	Vis (22) et Ecrou (23)
Ramener le piston hydraulique (3) à sa position initiale	Ressort (16)

b- Analyse fine des formes

-Pour quelle(s) raison(s) a-t-on prévu des chanfreins (extérieurs) sur le piston (13) ? (figure 1) :

Pour faciliter le montage du piston

- Pourquoi a-t-on prévu un lamage sur le fond (11) ? (figure 2) :

Pour éviter la collision de la tige (6) et l'écrou (12) avec le fond

- Pourquoi a-t-on prévu les taraudages aux orifices O et P ? (figure 3) et le dessin d'ensemble : *Pour connecter la presse avec le circuit d'air sous pression par l'intermédiaire des raccords filetés*

Figure 1

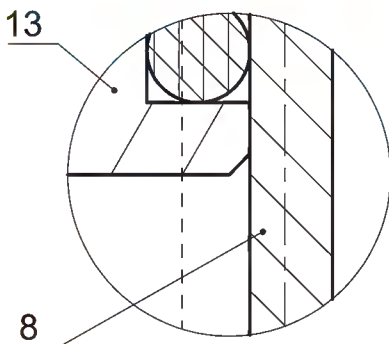


Figure 2

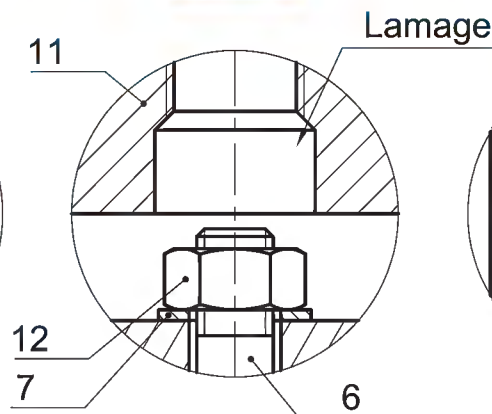
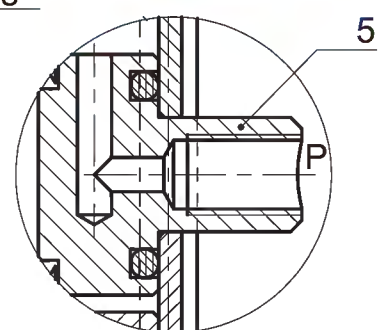


Figure 3



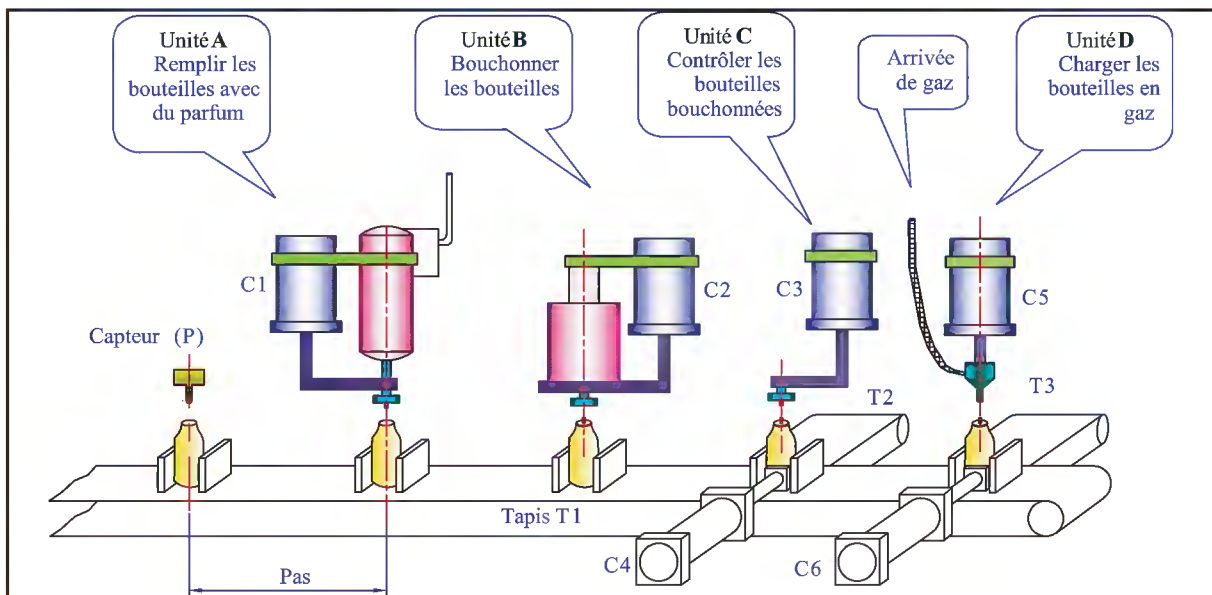
Consolidation des connaissances

SYSTEME DE CONDITIONNEMENT DE PARFUM

I- FONCTION GLOBALE DU SYSTEME :

Remplir des bouteilles avec du parfum liquide ; les bouchonner et les charger en gaz.

II- DESCRIPTION DU SYSTEME :



Principe de fonctionnement du système :

Le système est constitué par quatre unités A, B, C et D comme le montre la figure ci-dessus. Un tapis roulant T1 possédant, sur un pas régulier, des supports pour le maintien des bouteilles qui se déplacent successivement devant les quatre unités A, B, C et D.

Les bouteilles déposées automatiquement sur le tapis (ne pas en tenir compte) arrivent devant les différentes unités, leur présence est détectée par un capteur « P », puis passent par les étapes suivantes :

- Remplissage en parfum liquide ;
- Bouchonnage des bouteilles remplies ;
- Contrôle du bouchonnage ;
- Chargement des bouteilles remplies et bouchonnées en gaz puis évacuation par le vérin C6 sur le tapis T3 .

Les bouteilles évacuées sur le tapis T3 sont par la suite emballées dans des cartons.

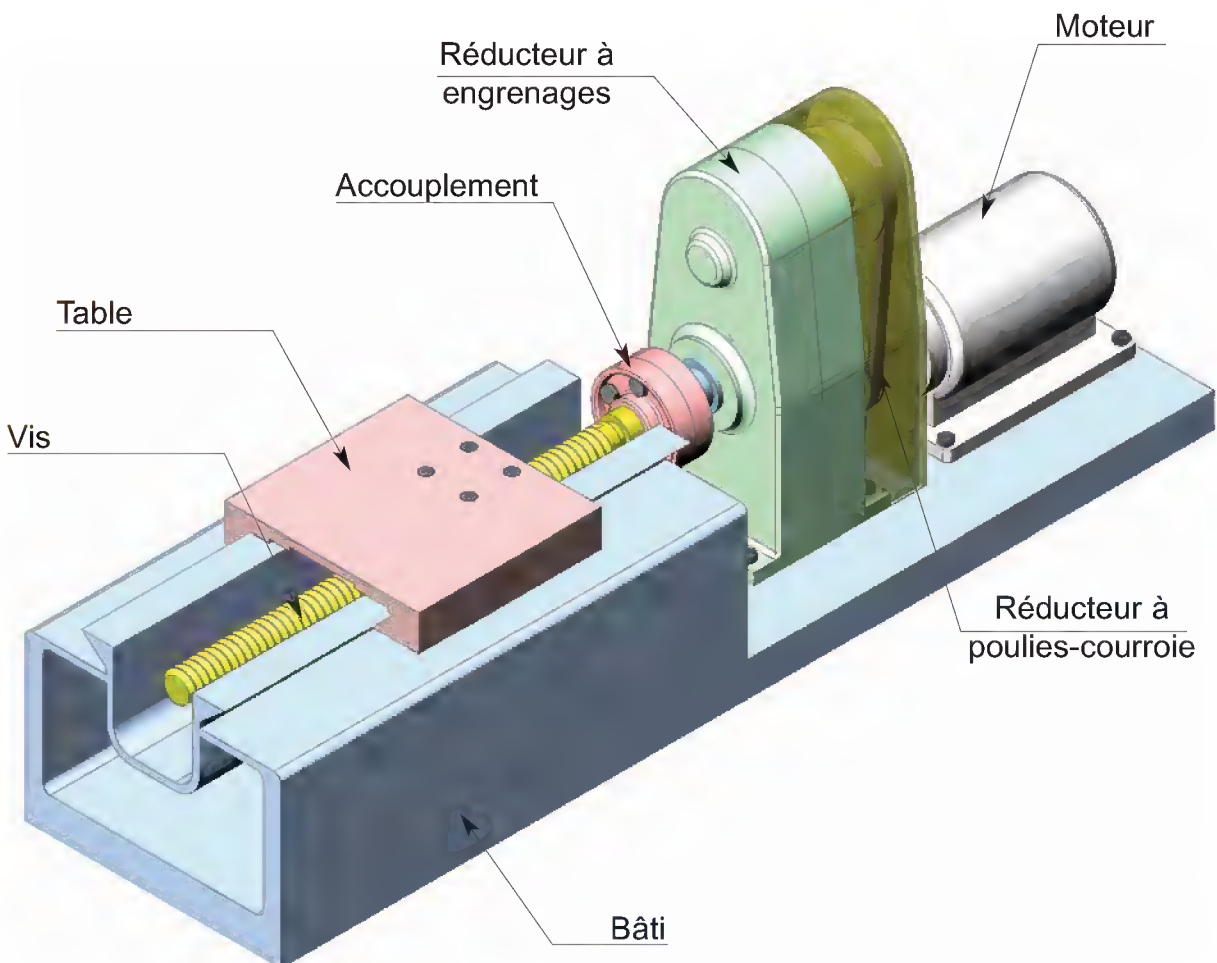
Description du système d'évacuation des cartons pleins de flacon :

Ce système est composé essentiellement :

- d'un moteur
- d'un réducteur à deux étages (poulies courroie et engrenages)
- d'une table coulissante (l'effecteur du système).

Fonctionnement du système : (voir le dessin d'ensemble à la page suivante)

L'arbre du moteur (1) transmet son mouvement au pignon arbré (12) (grâce au système : poulies courroie) à son tour il communique son mouvement à l'axe fileté (23) (grâce au système : engrenage : 12-15). Cet axe (23) en liaison hélicoïdale avec l'écrou spécial (19) engendre le mouvement de translation (par rapport au bâti (17)) à la table coulissante (18).



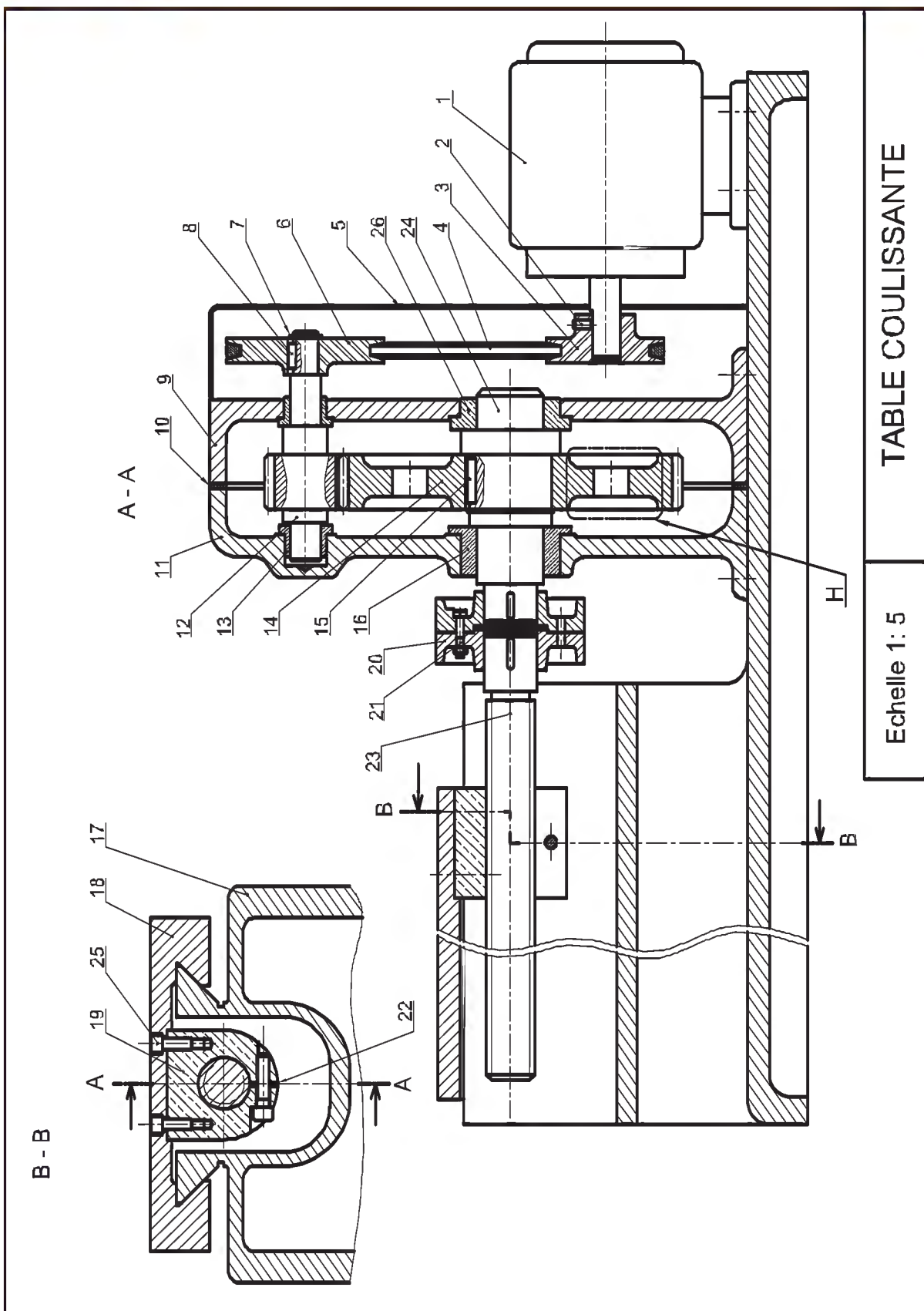


TABLE COULISSANTE

Echelle 1: 5

26	1	Coussinet	Cu Sn 8	
25	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762		
24	1	Arbre de sortie	C 35	Trempé revenu
23	2	Vis de manoeuvre	35 Ni Cr 6	
22	10	Cale de réglage		
21	6	Boulon ajusté	C 60	Trempé
20	2	Manchon	EN-JM 1050	
19	1	Ecrou spécial	Cu Sn 8	
18	1	Table	EN-GL-200	
17	1	Bâti	EN-GL-200	
16	1	Coussinet	Cu Sn 8	
15	1	Clavette parallèle		
14	1	Roue dentée	C 60	Trempé revenu
13	2	Cu Sn 8	
12	1	Pignon arbré	C 60	Trempé revenu
11	1	Carter	EN-GL-200	
10	1	Joint plat		
9	1	Carter	EN-GL-200	
8	1		
7	1	Anneau élastique	C 60	traité
6	1	Poulie réceptrice	Zamack 3	
5	1	Cage de protection	S185	
4	1		
3	1	Zamack 3	
2	1	Vis sans tête à six pans à bout plat ISO 4726		
1	1	Moteur		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation
TABLE COULISSANTE				

Travail demandé

a- En se référant au dessin d'ensemble de la table coulissante (page 37), compléter dans l'ordre : le tableau des classes d'équivalence cinématique, le graphe des liaisons et le schéma cinématique.

Les classes d'équivalence cinématique

Classes	Composants
A	12;.....
B	11;.....
C	14;.....
D	18;.....

Graphe des liaisons

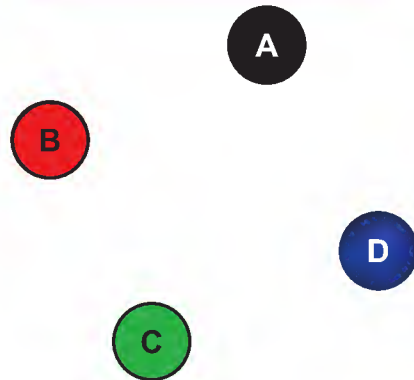
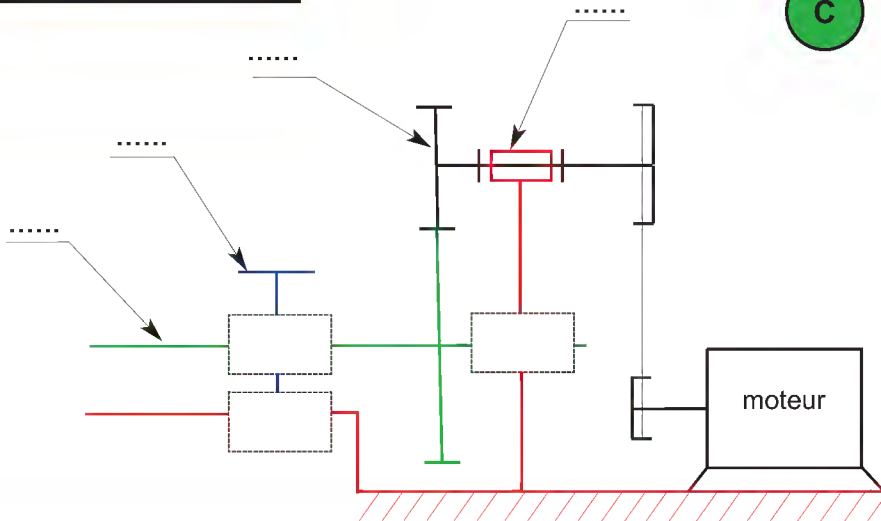


Schéma cinématique



b- Compléter le tableau suivant en indiquant la désignation et la fonction des pièces repérées :

Repère	Désignation	Fonction
(3)
(4)
(8)
(13)

c- Justifier la présence des évidements (H) réalisés sur la roue dentée (14) :

.....

Corrigé

a- Les classes d'équivalence cinématique.

Classes	Composants
A	12;6;7;8
B	5;11;16;13;9;10;17;26
C	14; 15;23;20;21;24
D	18;19;25;22

Graphe des liaisons

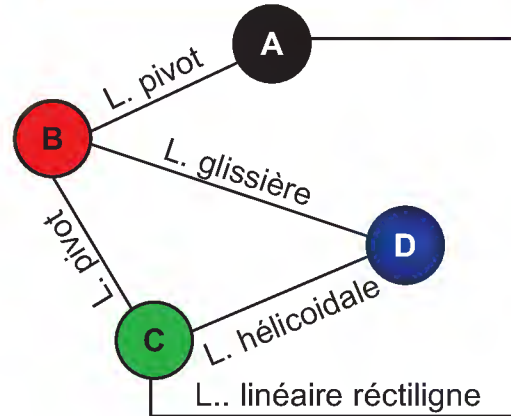
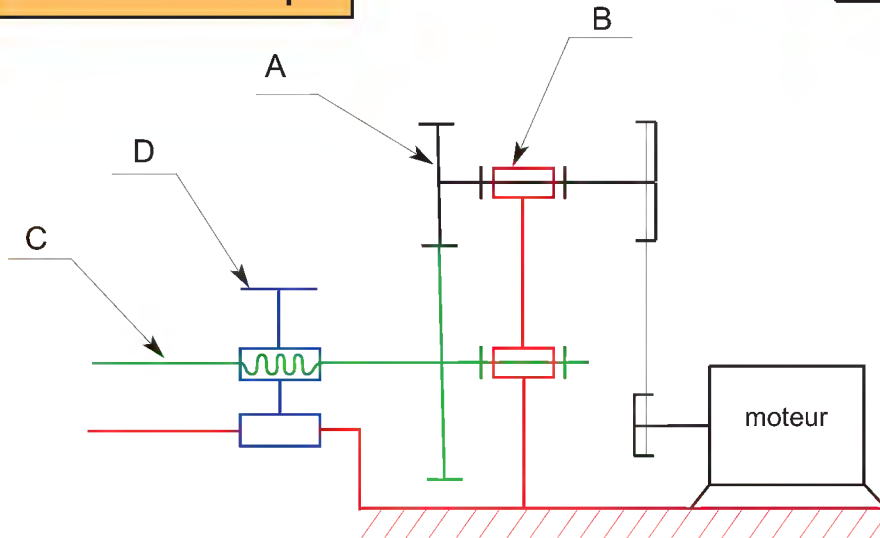


Schéma cinématique



b- Compléter le tableau suivant en indiquant la désignation et la fonction des pièces repérées :

Repère	Désignation	Fonction
(3)	<i>Poulie motrice</i>	<i>Participer à la transmission du mouvement du moteur à (12)</i>
(4)	<i>Courroie trapézoïdale</i>	<i>Transmettre le mouvement de (3) à (6)</i>
(8)	<i>Clavette parallèle</i>	<i>Éliminer la rotation relative entre (6) et (12)</i>
(13)	<i>Coussinet</i>	<i>Guider en rotation (12) par rapport au bâti</i>

c- La justification de la présence des évidements (H) réalisés sur la roue dentée (14):
Alléger la masse de la roue (14).

Evaluation

BROCHE DE CENTRE D'USINAGE VERTICAL

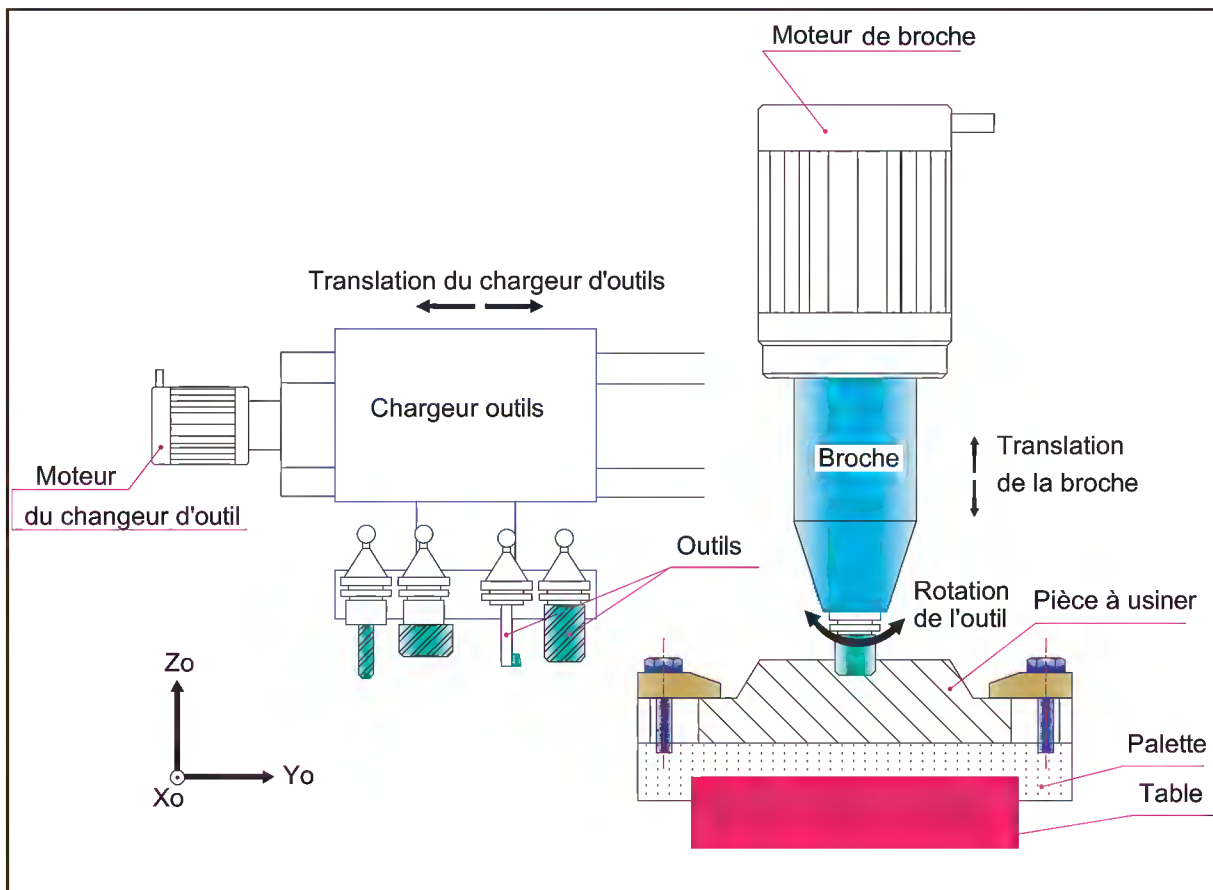
1- Mise en situation :

En production, l'utilisation des machines à commande numérique est de plus en plus courante.

Le centre d'usinage à axe de broche vertical, décrit ci-dessous, permet l'usinage de pièces complexes de petites dimensions en alliage léger. Il est composé de trois sous ensembles : une palette qui supporte la pièce à usiner, une broche permettant de faire tourner l'outil (mouvement de coupe) et un changeur automatique d'outils contenant 15 outils. On désigne par le terme « outil », l'ensemble {outil, porte-outil}.

Les mouvements d'avance suivant « X0 » et « Y0 » sont donnés à la pièce par l'intermédiaire du chariot. Le mouvement d'avance suivant « Z0 » est communiqué à la broche.

L'étude proposée sur le dossier de travail porte sur le système de verrouillage et déverrouillage de l'outil dans la broche (voir plan d'ensemble à la page 44 et sa nomenclature). Ce système associé au changeur permet de réaliser automatiquement les changements d'outil (sans intervention humaine).



2- Fonctionnement

Immobilisation d'un outil dans la broche

La mise en position de l'outil (22) par rapport à la broche (19) est réalisée par l'intermédiaire d'un emmanchement conique. Deux entraîneurs (23) interdisent la rotation de l'outil (22) par rapport à la broche (19).

Le maintien en position de l'outil (22) est assuré par les billes (24) qui interdisent, en position verrouillée, le déplacement axial de la tirette liée complètement à l'outil.

Le changement d'outil ne peut être réalisé que lorsque la broche est complètement arrêtée.

* **Phase 1** : La broche se déplace suivant " z_0 " afin que l'outil soit au niveau du plateau porte-outils.

* **Phase 2** : Le plateau porte outils se déplace et vient pincer l'outil (22) qui se trouve dans la broche (19).

* **Phase 3** : L'action du vérin (31) sur le levier (30) va provoquer : le déplacement vertical de l'ensemble composé des pièces {12, 13, 15, 37, 38} entraînant la compression de l'empilage des rondelles élastiques (13). Les billes (24) se trouvant alors libres radialement, la tirette n'est plus verrouillée. Le dégagement vertical de la broche libère complètement l'outil et le changeur peut s'escamoter.

L'opération inverse, associée à une rotation du plateau, permet de charger un nouvel outil dans la broche.

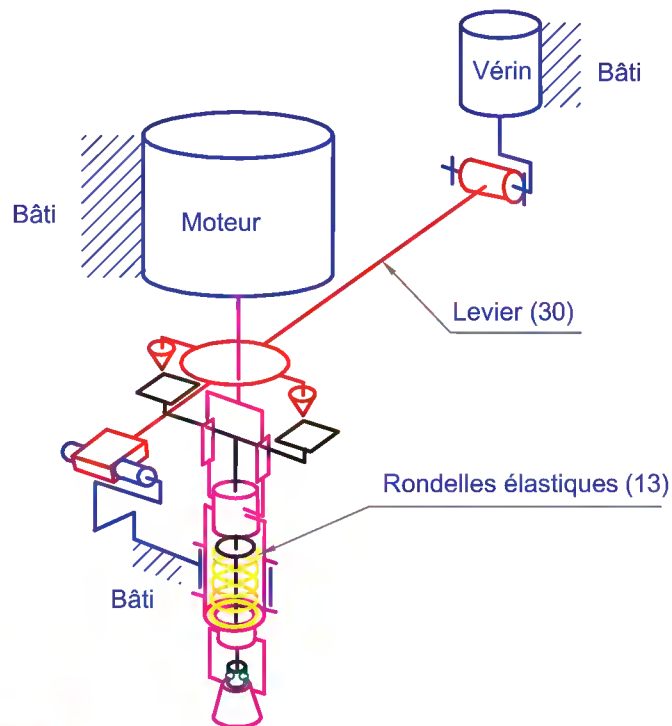
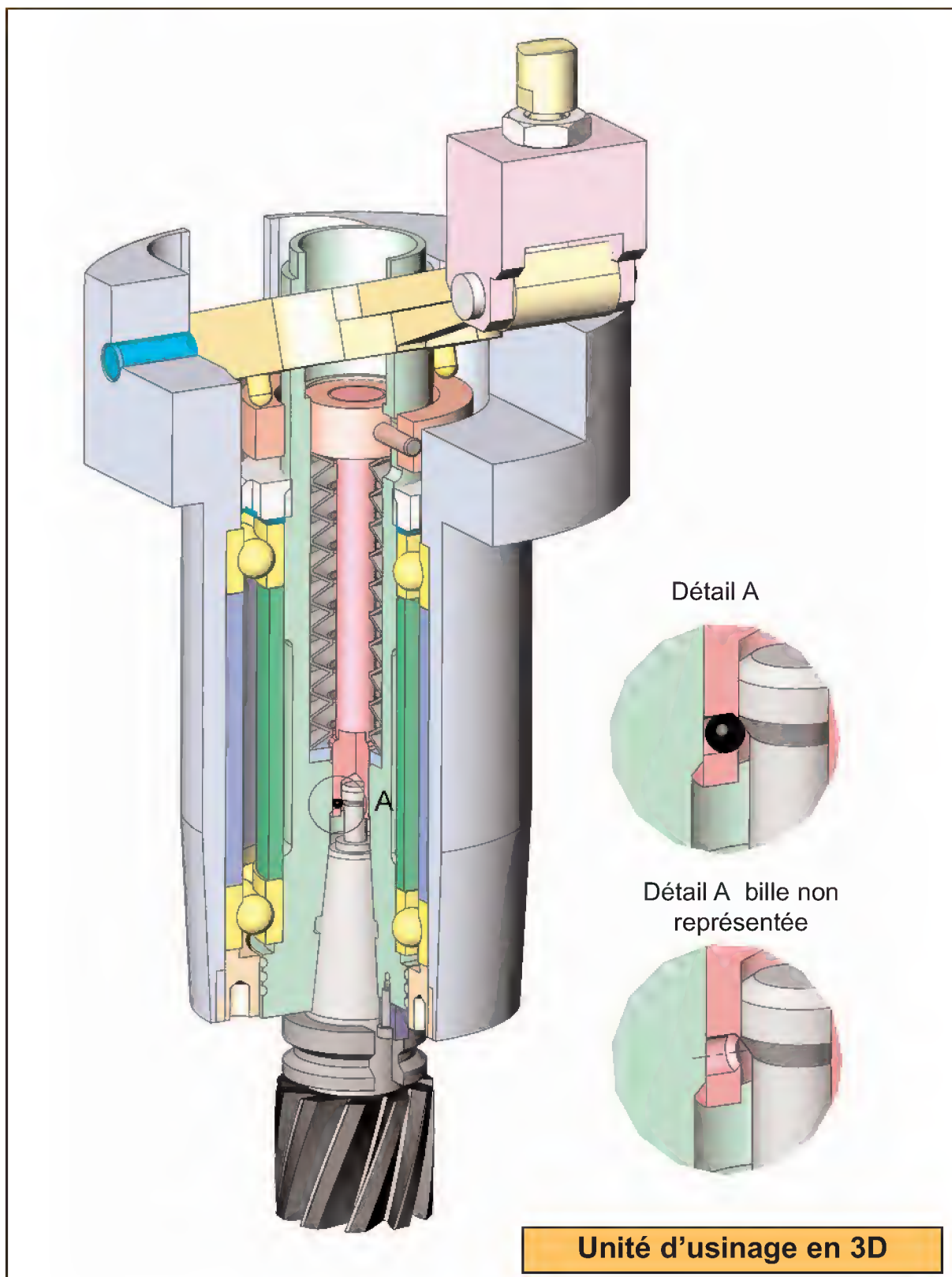
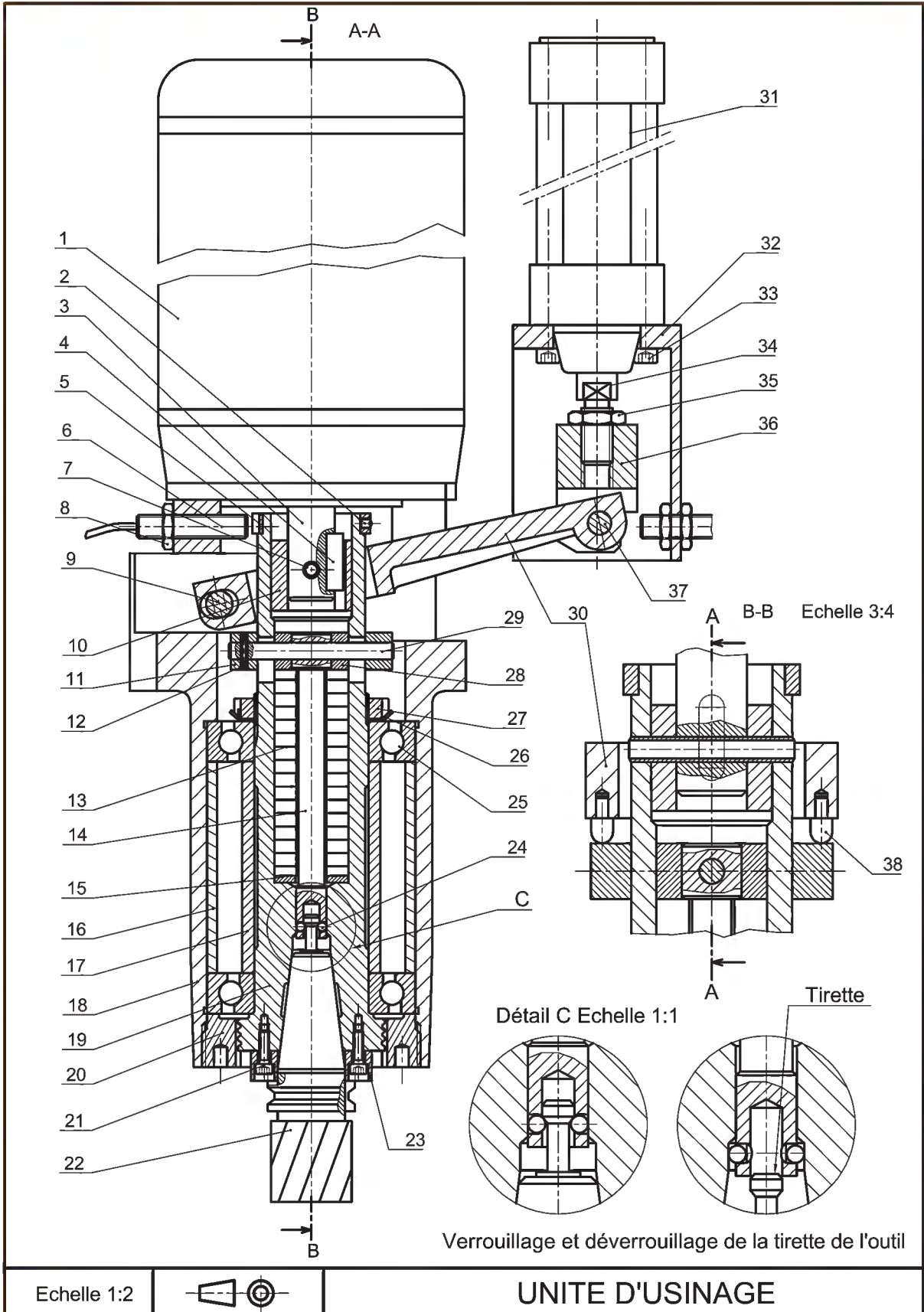


Schéma cinématique spatial





38	2	Pion de poussée	C60 E	
37	1	Axe	37 Cr 4	
36	1	Chape TELEMECANIQUE	C60	
35	1	Ecrou HM M16		
34	1	Tige du vérin, M16	C60 E	
33	4	Vis à tête cylindrique à six pans creux M8-22		
32	1	Support de vérin Levier	EN-GJL-250	
31	1	Vérin pneumatique TELEMECANIQUE		
30	1	Levier	EN-GLJ MB-300-6	
29	1	Goupille cylindrique		
28	1	Bague	C60	
27	1	Ecrou à encoches KM 55		
26	1	Rondelle frein MB 55	C60	
25	2	Roulement à billes à contact oblique 55x100x21	100 C6	
24	4	Billes de diamètre 4	100 C6	
23	2	Entraîneur	C60	
22	1	Outil		
21	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux M5-12		
20	1	Bague filetée	C60	
19	1	Broche	36 Ni Cr Mo 16	
18	1	Corps	EN-GJL-250	
17	1	Entretoise	C60	
16	1	Entretoise	C60	
15	1	Rondelle plate	C60	
14	1	Tirant	36 Ni Cr Mo 16	
13	15	Rondelle ressort élastique ELADIP	Cr Ni 18-10	
12	1	Goupille élastique épaisse 4x18		
11	1	Bague de poussée	C60 E	
10	1	Douille moteur	S235	
9	1	Axe	C35	
8	3	Ecrou à tête hexagonale M12		
7	2	Goupille élastique, épaisse, de 8x14		
6	2	Capteur inductif TELEMECANIQUE		
5	1	Came d'indexation	C35	
4	1	Clavette parallèle, forme A, 6x6x28		
3	1	Arbre moteur	C60	
2	1	Vis sans tête, à bout cuvette M5-6	C60	
1	1	Moteur électrique		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Obs
UNITE D'USINAGE				

Travail demandé

Analyse fonctionnelle du système :

En se référant au dossier technique,

* dégager :

-la fonction globale du système:

-la matière d'œuvre d'entrée :

-la matière d'œuvre de sortie :

Analyse du fonctionnement du système :

Schéma cinématique :

Compléter le tableau suivant :

Pièces	Liaisons	symbole	Solutions technologiques
34/35/36
36/30
38/11
19/18
22/19

Compléter le schéma cinématique ci-dessous :

