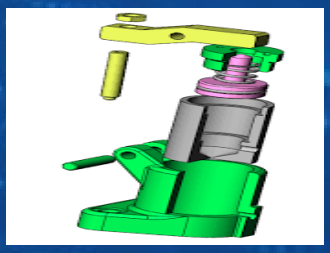
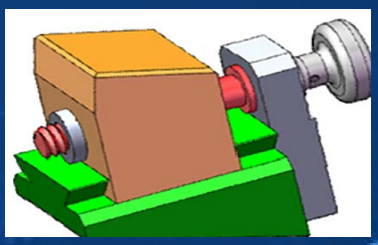
LAKHLIL
PROF S.I

المادة علوم المهندس
الشعبة العلوم الرياضية (ب)

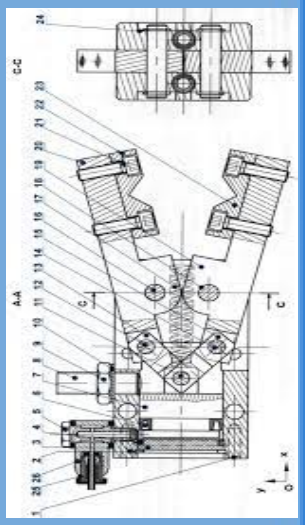
2bac SM 2
Groupe Scolaire Aljabr

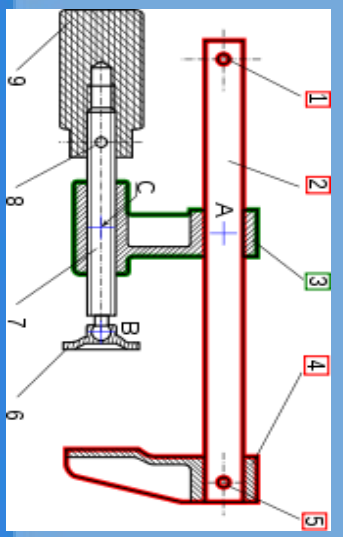
Modélisationdes liaisons mécaniques
Exercices corrigés

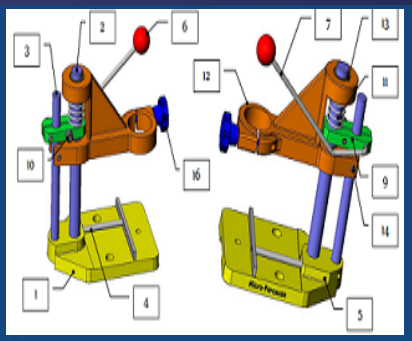


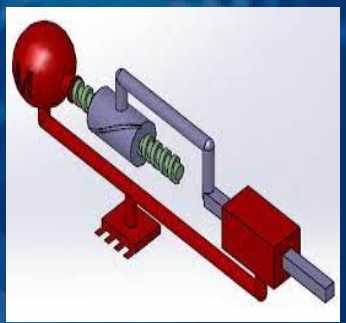


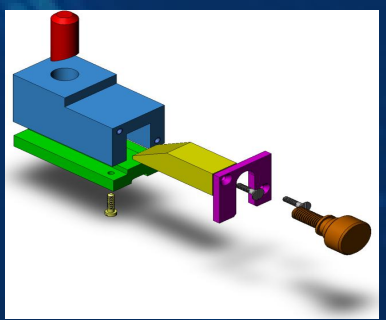
- Forme de surfaces en contact .
- degrés de liberté
- Nom des liaisons Symbole .
- les classes d'équivalence
- le graphe des liaisons
- le schema cinematique







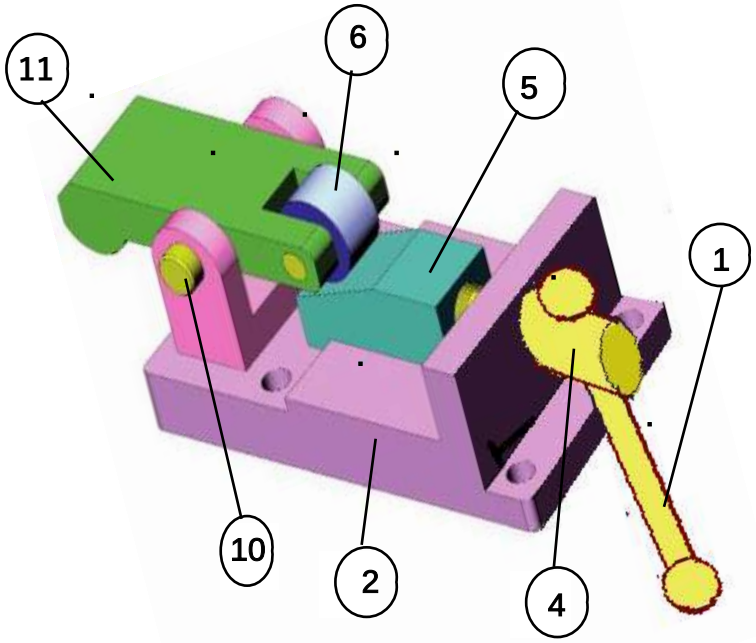




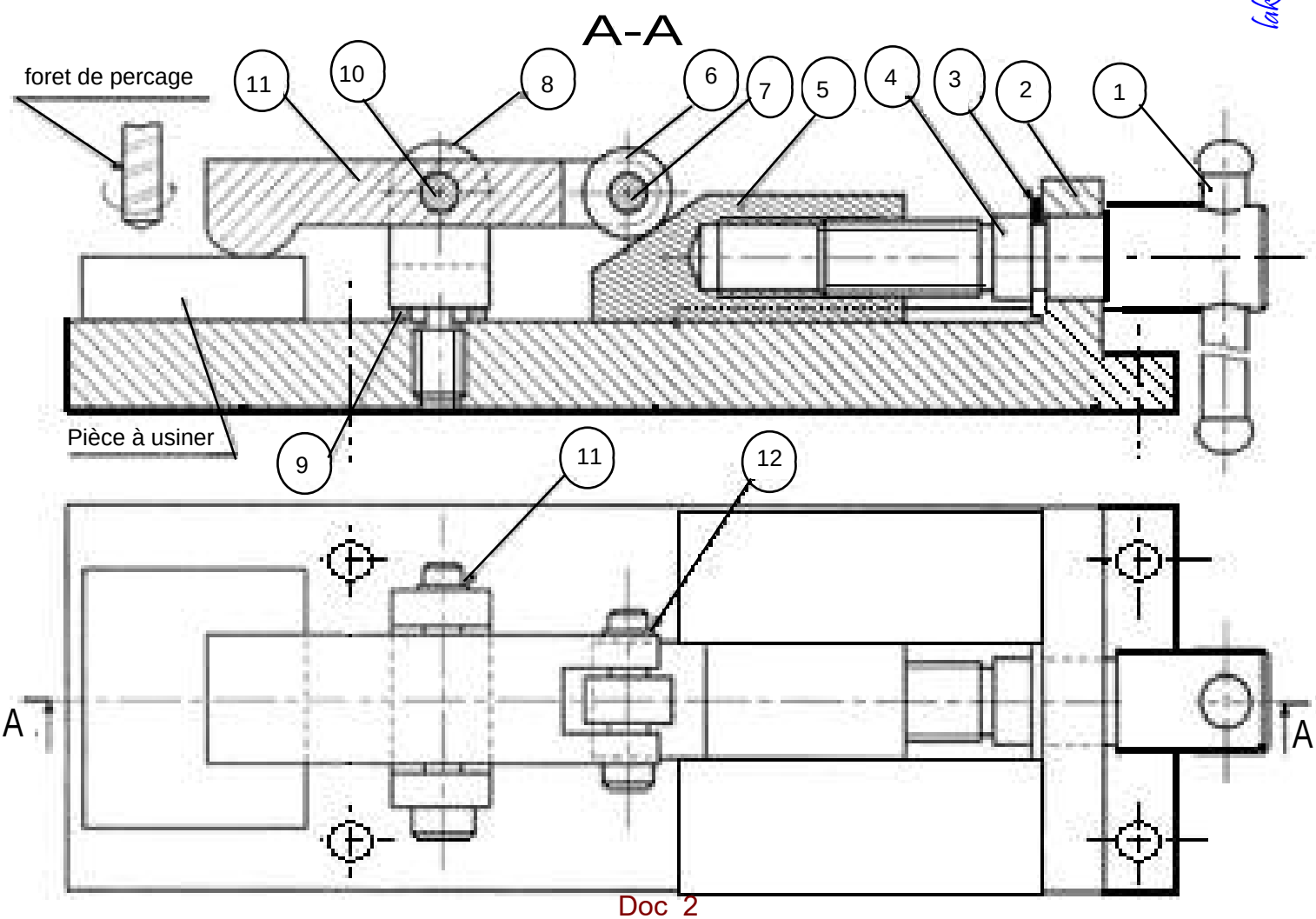
prof lakhlil
Année scolaire 2024/2025
fes maroc

PRÉSENTATION :

Ce dispositif permet de bloquer une pièce afin de la percer. La rotation de la vis de manœuvre (4) par la manette (1) permet la translation du coulisseau (5) assurant le pivotement de la bride (11) autour de l'axe (10)permettant le serrage de la pièce percer.



G.S.A



Doc 2

DISPOSITIF DE SERRAGE

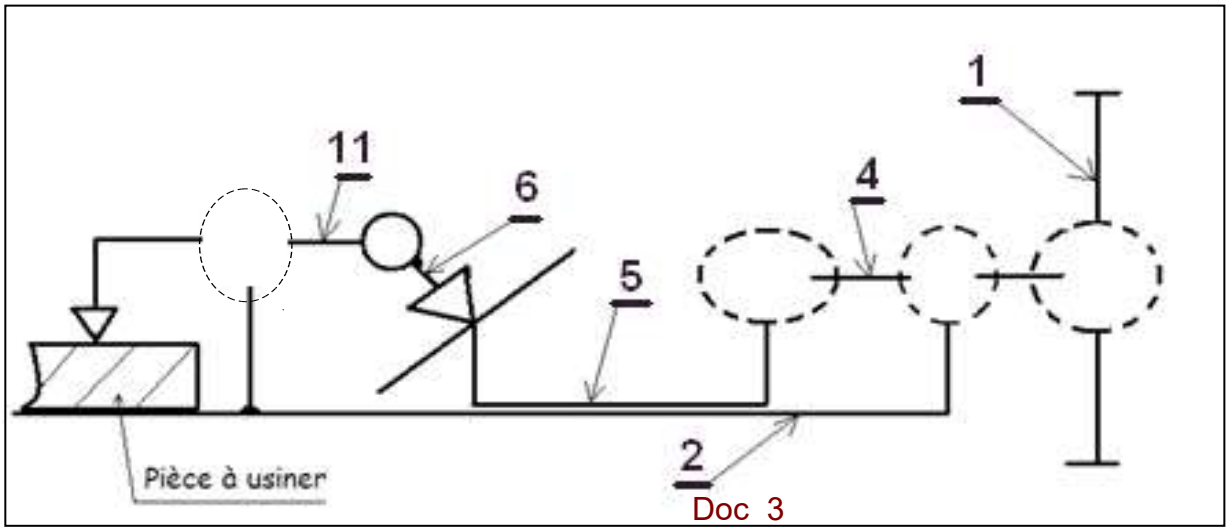
NOMENCLATURE :

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
13	1	Anneau élastique		
12	1	Anneau élastique		
11	1	Bride		
10	1	Axe		
9	1	Chape		
8	1	Rondelle		
7	1	Axe		
6	1	Galet		
5	1	Coulisseau		
4	1	Vis de manœuvre		
3	1	Anneau élastique		
2	1	Support		
1	1	Manette		

1/Compléter le tableau suivant :

Liaison	Mouvements relatifs	Désignation	Symboles
11 / 10	T =..... R =.....	.....	
4 / 2	T = ... R = ...	.....	
4 / 5	T = ... R = ...	.....	
5/ 6	T = 1 R = 3	.....	
1/ 4	T = ... R = ...	.....	

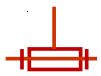
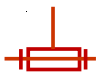
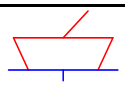
2/ Compléter le schéma cinématique ci-dessous



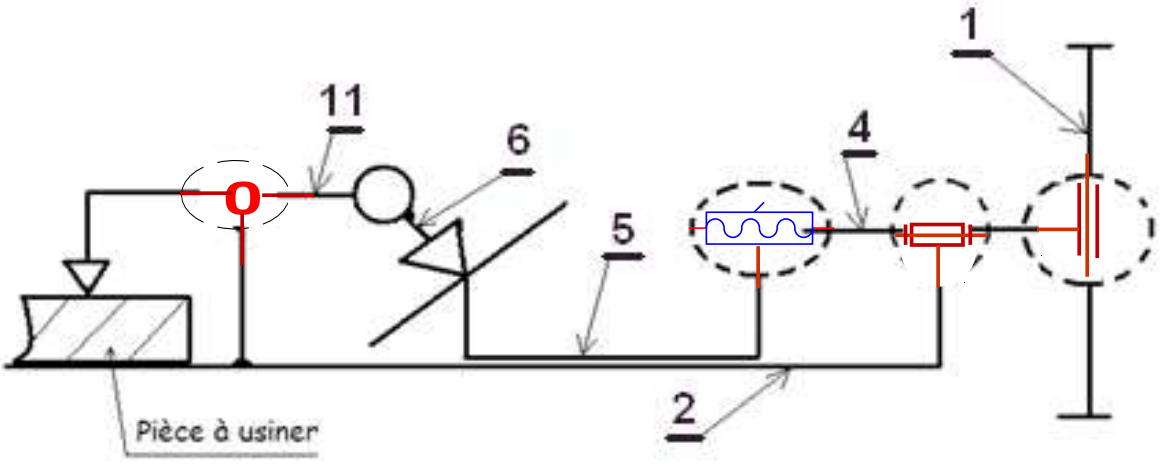
Doc 3

correction

1/Compléter le tableau suivant :

Liaison	Mouvements relatifs	Désignation	Symboles
11 / 10	T = 0 R =1	pivot	
4 / 2	T = 0 R =1	pivot	
4 / 5	T = 1 R = 1 conjuguée	Hélicoïdale	
5/ 6	T = 2 R = 2	Linéaire rectiligne	
1/ 4	T = 1 R = 1	pivot glissant	

2/ Compléter le schéma cinématique ci-dessous



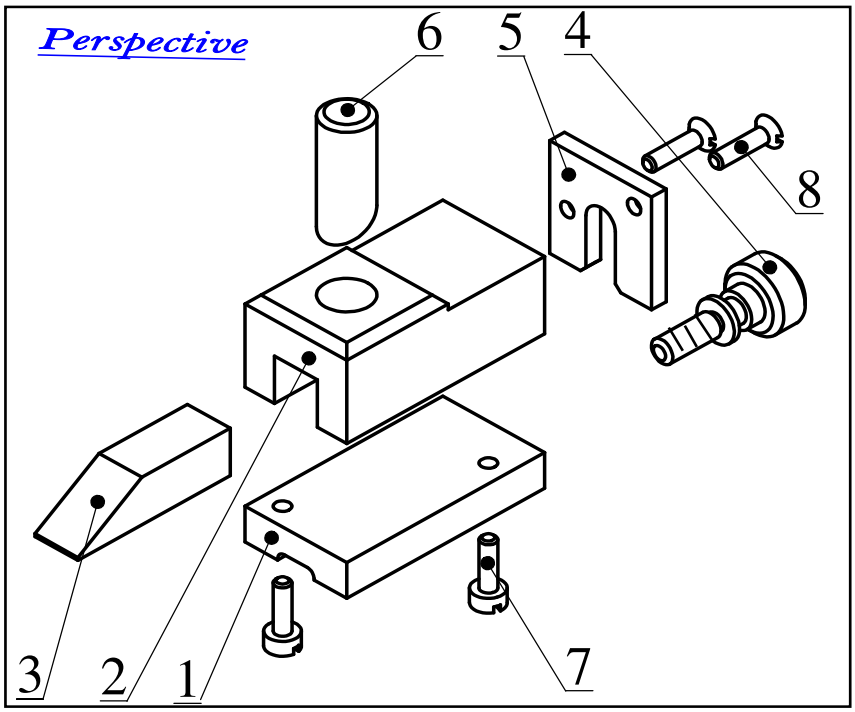
1- Mise en situation :

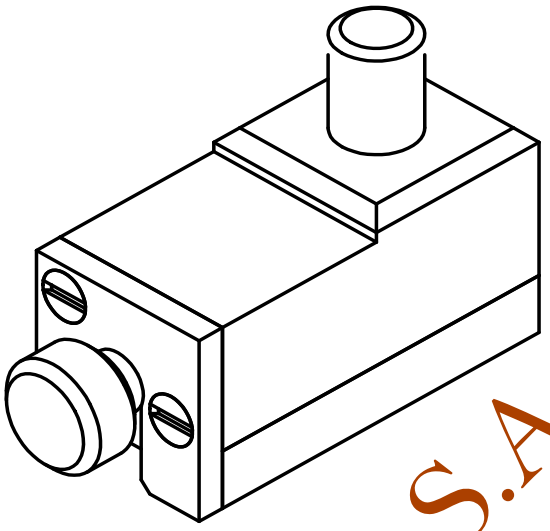
la borne reglable est une cale réglable en hauteur utilisée pour positionner une pièce par rapport à un plan horizontal.

2- Fonctionnement :

La rotation de la vis 4 permet la translation horizontale de la pièce 3 et la translation verticale du cylindre 6.

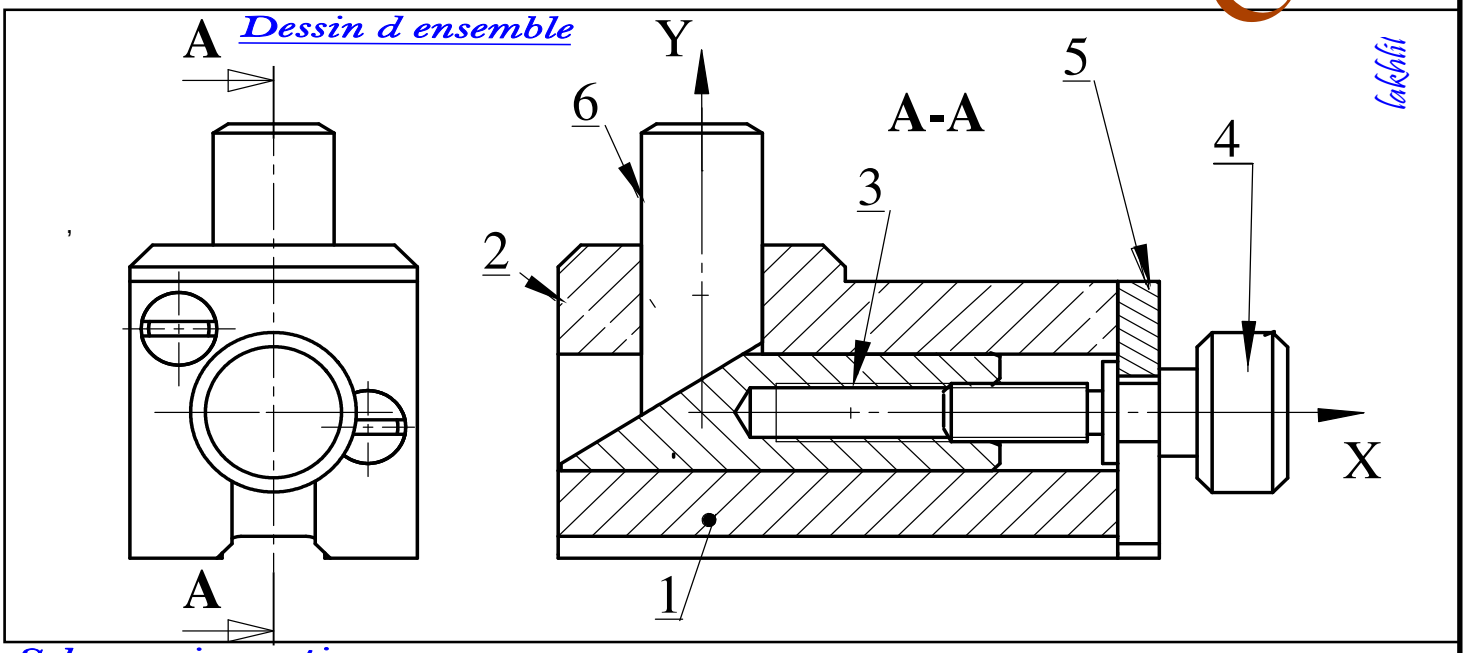
Perspective



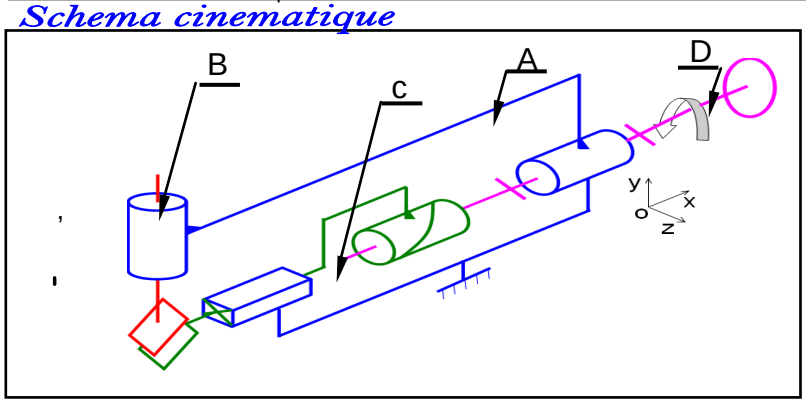


G.S.A

Dessin d ensemble



Schema cinematique



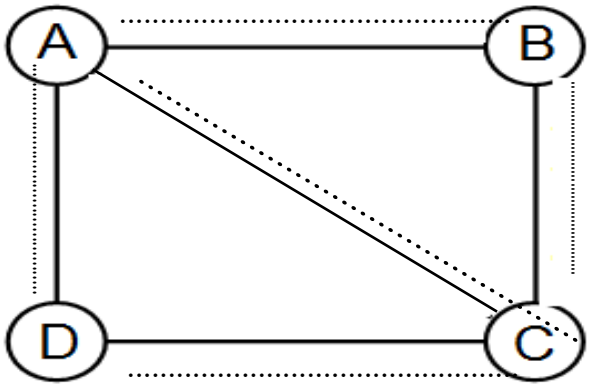
N°	Nbr	Désignation
1	1	semelle
2	1	Corps
3	1	Cale pentue
4	1	Vis moletée
5	1	Plaquette d'arrêt
6	1	butée
7	2	Vis cylindrique à tête fendue
8	2	Vis à tête fraisée plate fendue

3)*Identifier les classes d'équivalence de la borne réglable :*

A = {1,.....} **B = {6}** **D = {4}** ; **C = {.....}**

G.S.A

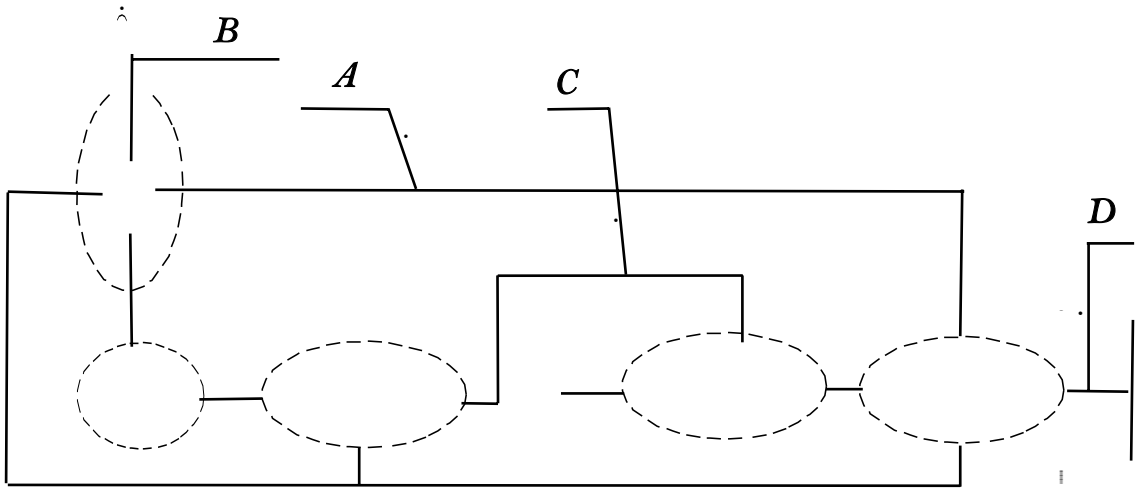
2) *Completer le graphe des liaisons de l'ensemble :*



4. *Completer le tableau des des liaisons ci-dessous:*

	Nom de la liaison	*Degrés de liberté*	*Schématisation*
Aet B			
A et C			
B et C			
Bet D			

5.*Compléter le schéma cinématique les symboles des liaisons correspondantes.*



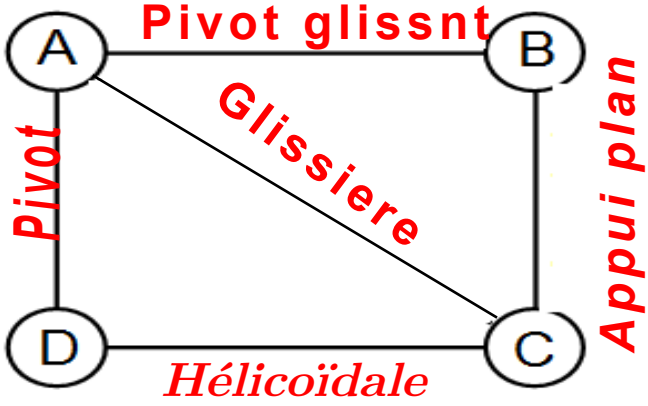
3)*Identifier les classes d'équivalence de la borne réglable :*

A = {1,2,5,7,8} **B = {6}** **D = {4}** ; **C = {3}**

G.S.A

2) *Completer le graphe des liaisons de l'ensemble :*

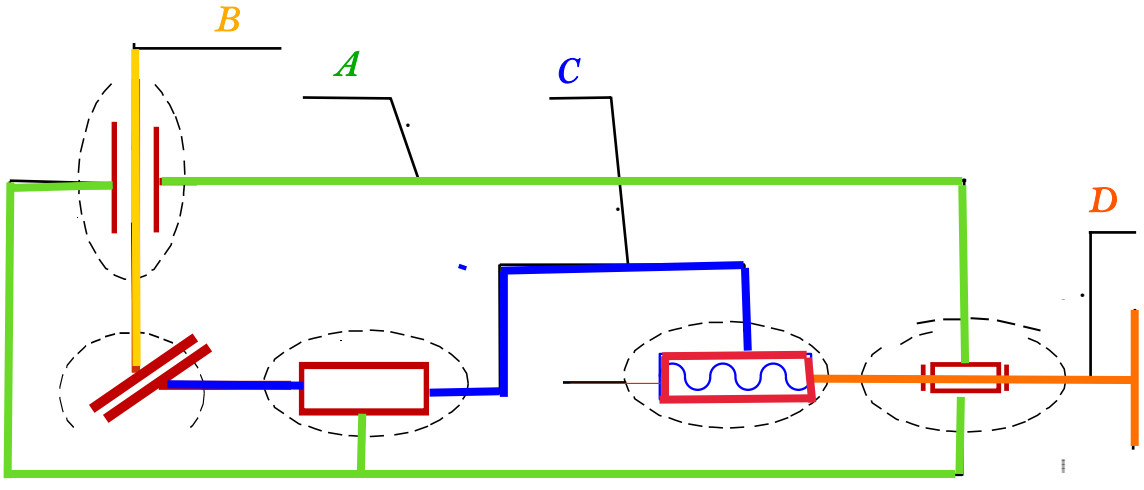
CORRECTION



4. *Completer le tableau des des liaisons ci-dessous:*

	Nom de la liaison	*Degrés de liberté*	*Schématisation*
Aet B	**Pivot glissant**	**T = 1** **R =1**	
A et C	**Glissiere**	**T = 1** **R =0**	
Det C	**Hélicoïdale**	**T = 1** **R = 1** conjuguée	
Aet D	**Pivot**	**T = 0** **R =1**	
Bet C	**Appui plan**	**T = 2** **R =1**	

5.*Compléter le schéma cinématique les symboles des liaisons correspondantes.*



Liaison mécanique : *Cale réglable inclinée*

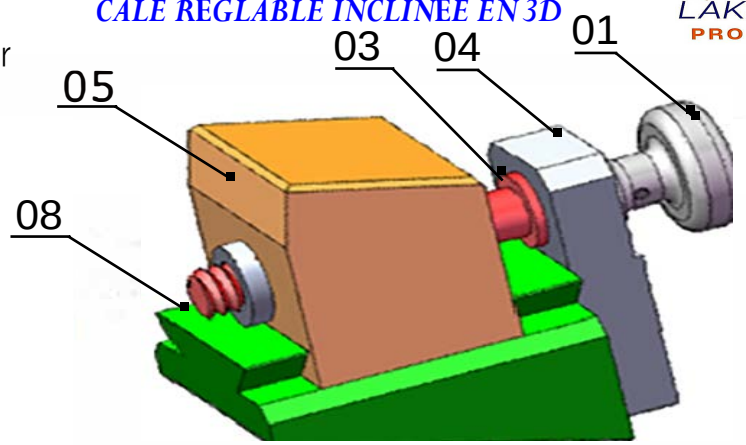
LAKHLIL PROF S.I

1-MISE EN SITUATION:

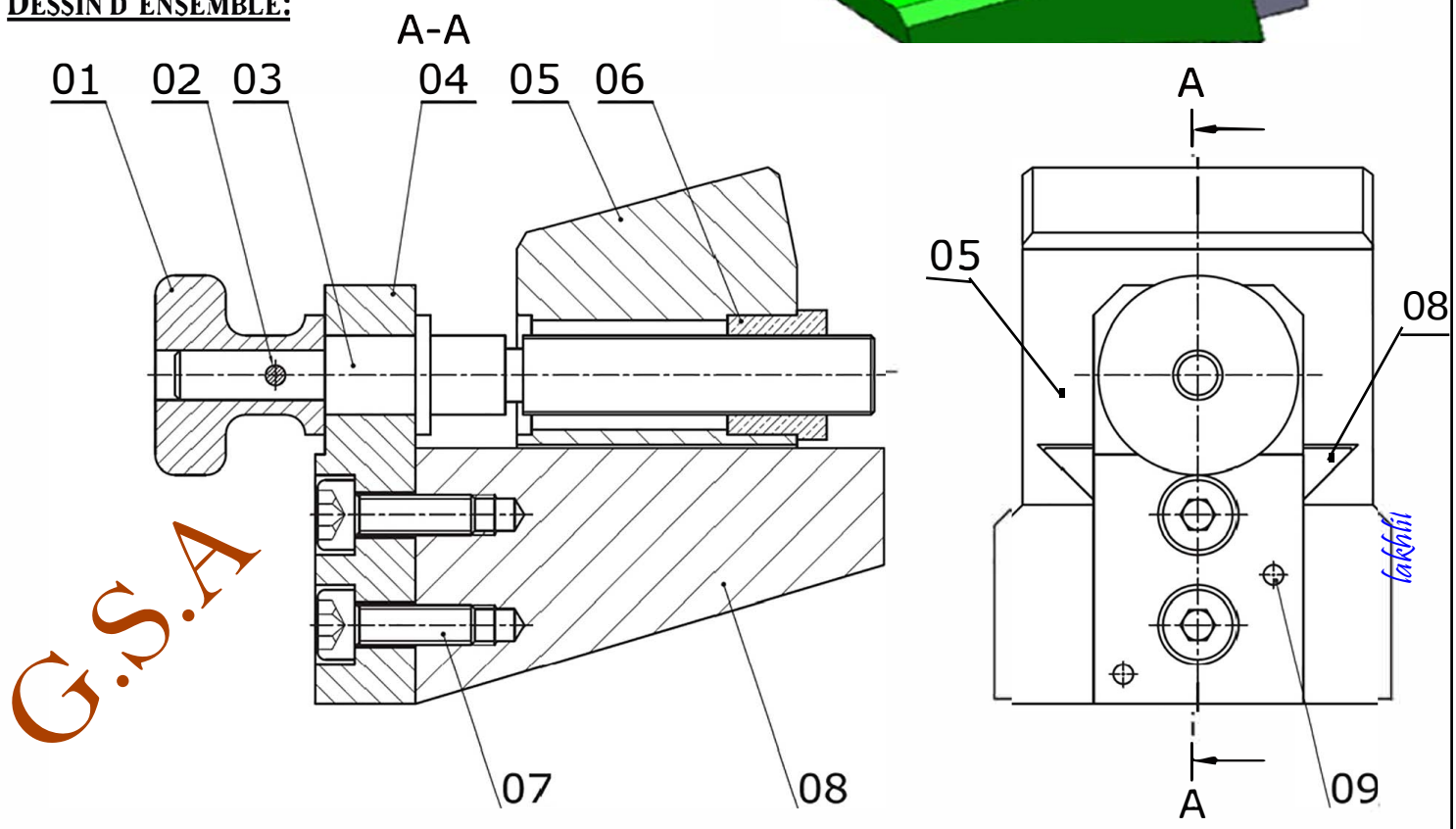
Cette cale réglable inclinée représentée par son dessin d'ensemble remplace des cales de différentes hauteurs.

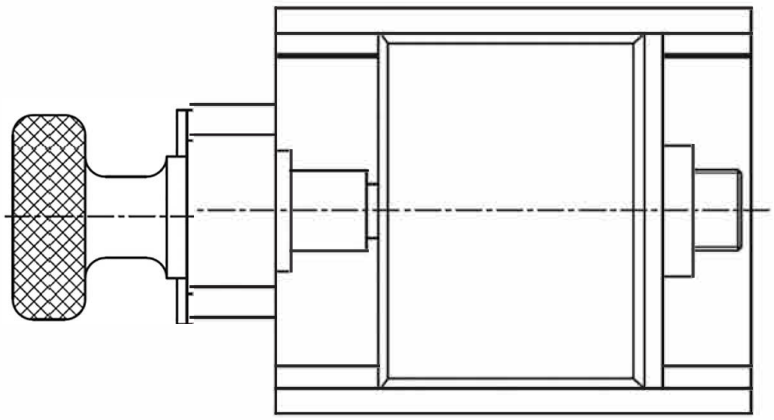
la rotation de la vis **3** par l'intermédiaire du Poigné **1** permet la translation suivant um plan incline du cale **5.**

CALE RÉGLABLE INCLINÉE EN 3D



2- DESSIN D'ENSEMBLE:

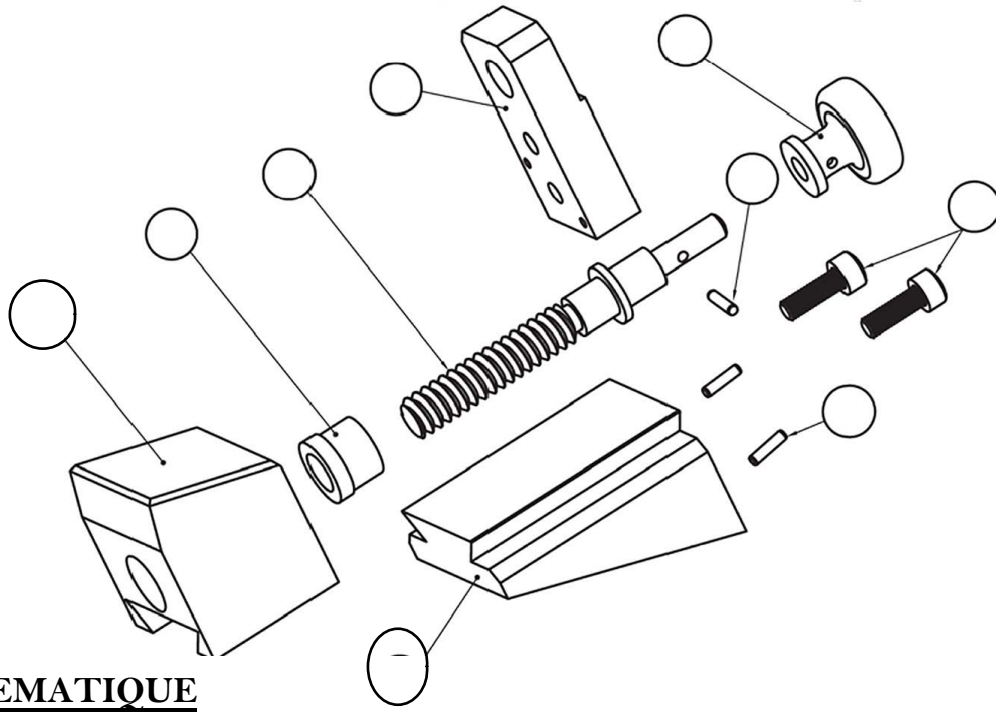




Rp	Nb	Désignation
05	1	Cale
04	1	Plaque
03	1	Vis de Manœuvre
02	1	Goupille Cylindrique
01	1	Poigné

Rp	Nb	Désignation
09	2	Goupille Cylindrique
08	1	Semelle
07	2	
06	1	Écrou Spécial

1-En se référant au dessin d'ensemble, compléter sur la vue 3D éclatée les repères non incliqués:

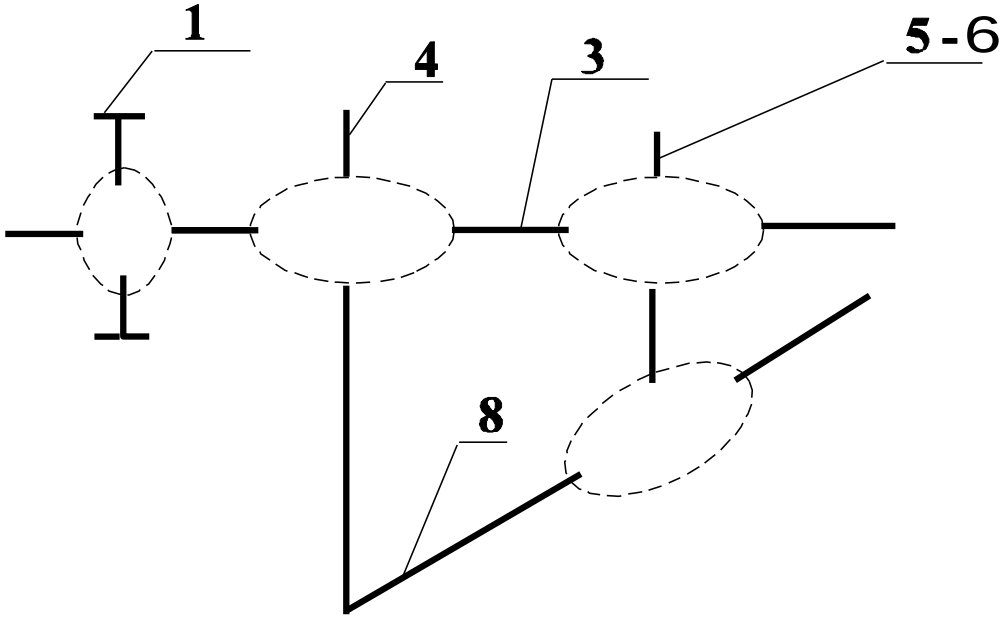


ETUDE CINEMATIQUE

2) Compléter le tableau de liaisons suivant :

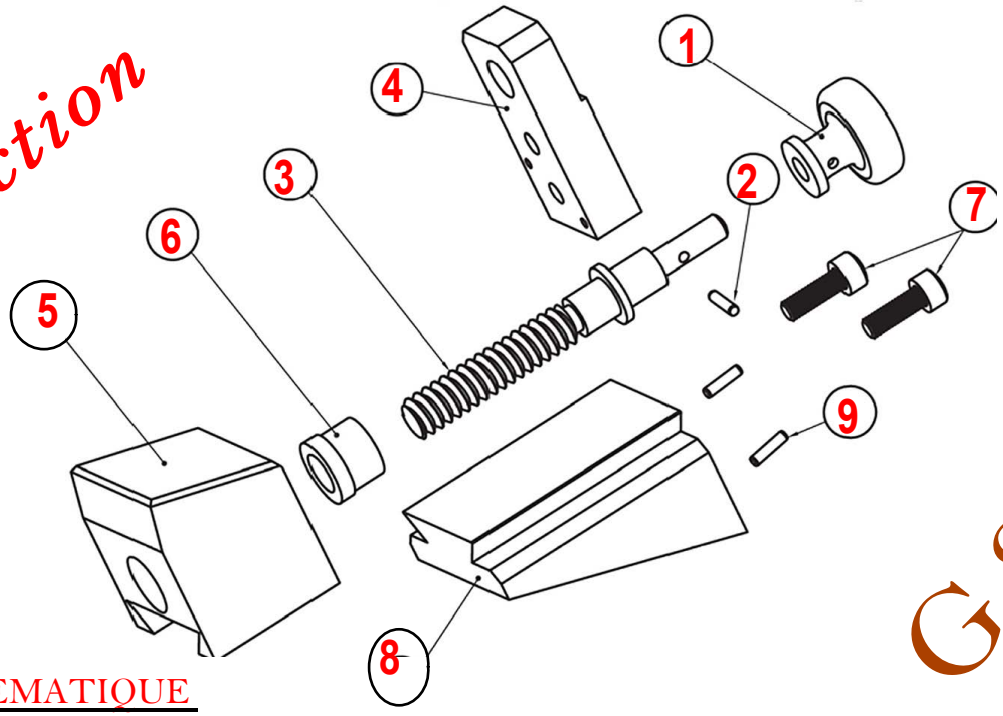
Pièces	*Nature de liaison*	*Mouvements relatifs*	*Symbole*
4/8	.....		
4/3	.....		
3/6	.....		
5/8	.....		

*3)*Compléter le schéma cinématique du mécanisme de réglage du capteur



Liaison mécanique : Cale réglable inclinée

1-En se référant au dessin d'ensemble, compléter sur la vue 3D éclatée les repères non incliqués:



correction

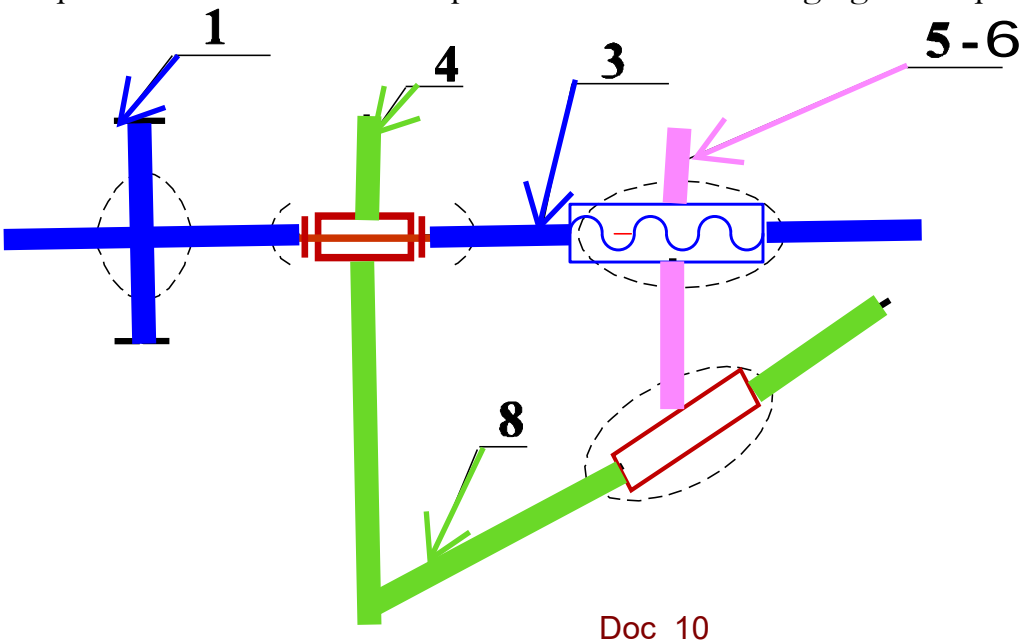
G.S.A

ETUDE CINEMATIQUE

2) Compléter le tableau de liaisons suivant :

Pièces	*Nature de liaison*	*Mouvements relatifs*	*Symbole*
4/8	Encastrement	T = 0 R =0	
4/3	pivot	T = 0 R =1	
3/6	Hélicoïdale	T = 1 R =1	
5/8	glissiere	T = 1 R =0	

*3)*Compléter le schéma cinématique du mécanisme de réglage du capteur



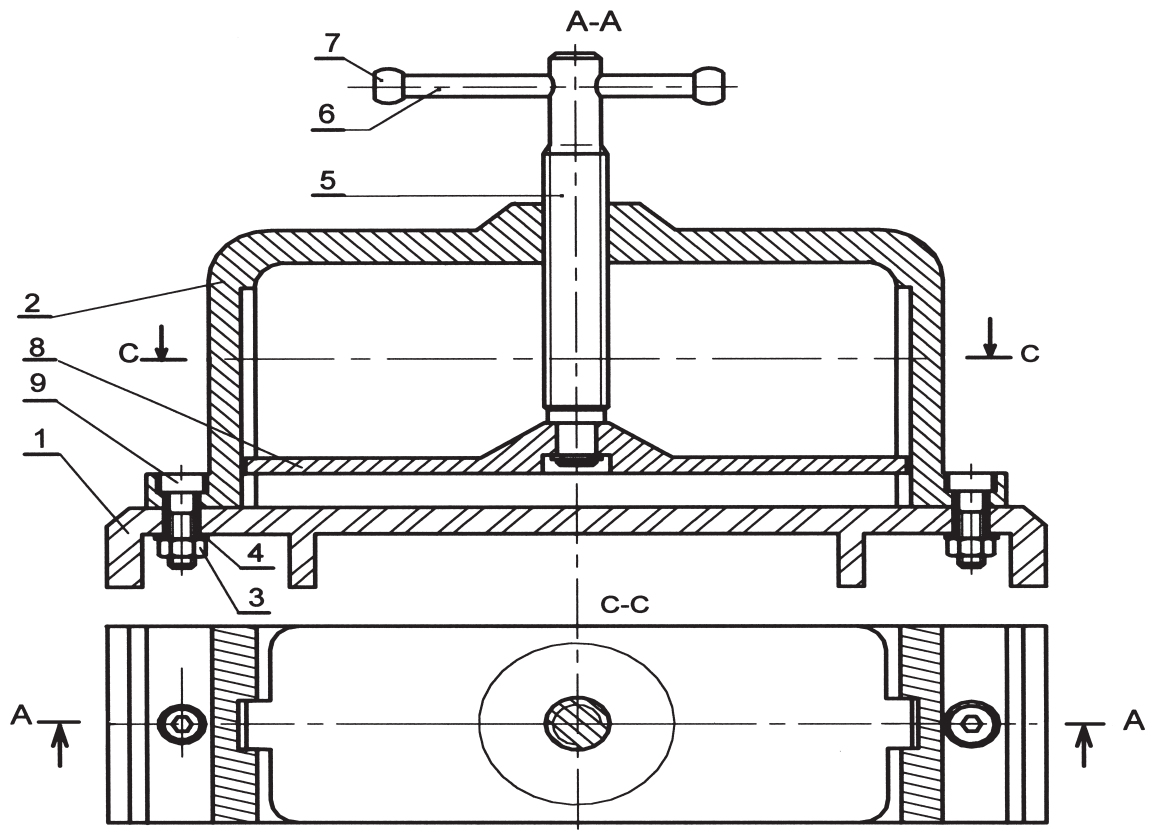
Doc 10

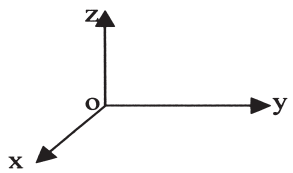
LAKHLIL PROF S.I

Modélisation des liaisons
Presse papiers

المادة الشعبة: علوم المهندس العلوم الرياضية (ب)
2bac SM 2

Le presse papiers représenté par son dessin d'ensemble, sert à presser des papiers lors de l'opération de plastification. La rotation de la vis de manœuvre (5), assure le déplacement du sommier (8) guidé en translation par le portique (2), ce qui permet de presser les papiers entre le sommier (8) et la semelle (1).





PRESSE PAPIERS

Rp	Nb	Désignation	Matière	Observation
9	2	Vic à tête cylindrique creuse	Acier C 35	
8	1	Sommier	Acier C 22	
7	2	Embout	Acier E 235	
6	1	Levier de commande	Acier C 50	
5	1	Vis de manœuvre	Acier C 35	
4	2	Rondelle plate	Acier S 275	
3	2	Ecrou	Acier C 35	
2	1	Portique	Acier C 30	
1	1	Semelle	Aluminium EN AW-2017	

G.S.A
Lakhlil

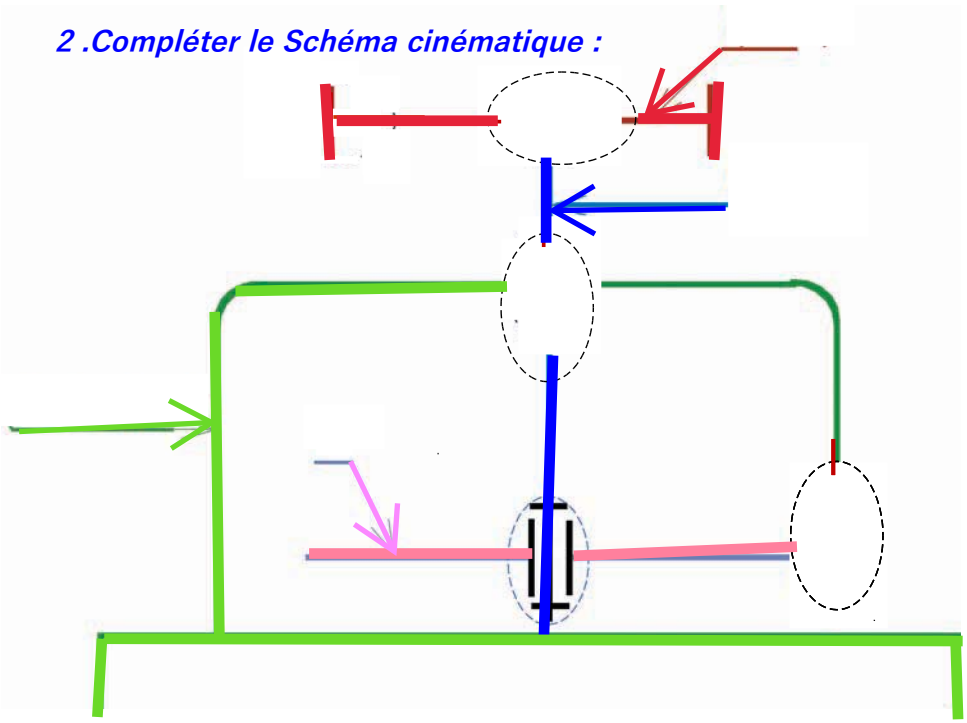
1- Identifier, sur le tableau suivant, les liaisons élémentaires du presse-papiers :

Liaison	Mobilité	Désignation	Symbole
6/5	Translation: Tx Ty Tz — Rotation: Rx Ry Rz		
7/6	Translation: Tx Ty Tz — Rotation: Rx Ry Rz		
5/(1+2+3+4)	Translation: Tx Ty Tz — Rotation: Rx Ry Rz		
8/(1+2+3+4)	Translation: Tx Ty Tz — Rotation: Rx Ry Rz		
5/8	Translation: Tx Ty Tz — Rotation: Rx Ry Rz 0 0 0 0 0 1		

G.S.A

Lakhlili

2 .Compléter le Schéma cinématique :



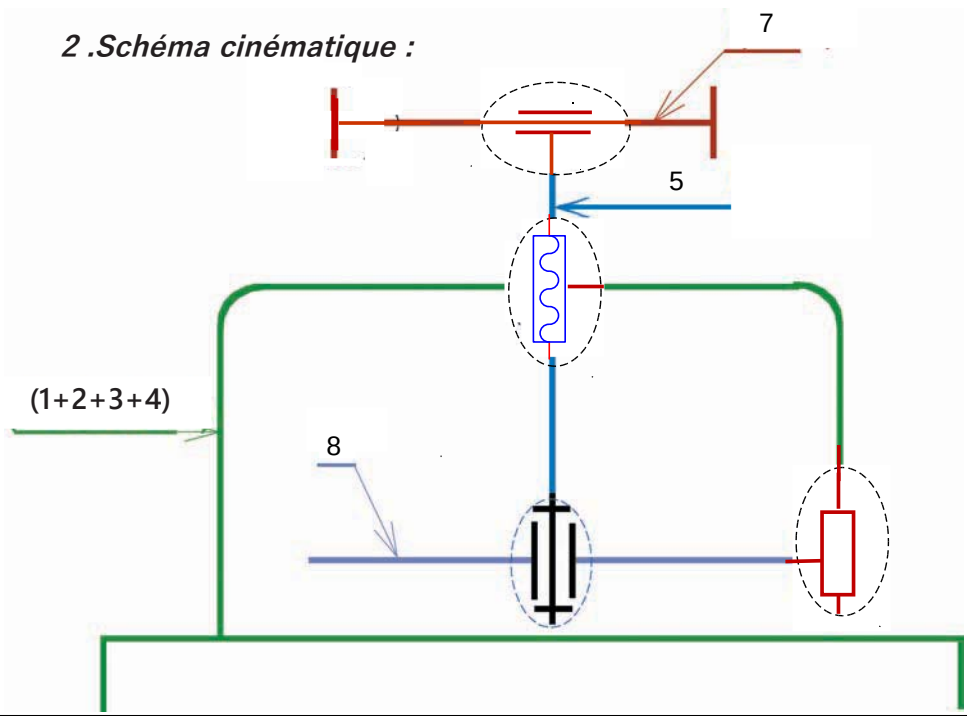
1- Identifier, sur le tableau suivant, les liaisons élémentaires du presse-papiers :

Liaison	Mobilité	Désignation	Symbole
6/5	Translation: Tx=0, Ty=1, Tz=0 ; Rotation: Rx=0, Ry=0, Rz=1	pivot glissant	
7/6	Translation: Tx=0, Ty=0, Tz=0 ; Rotation: Rx=0, Ry=0, Rz=0	Encastrement	
5/(1+2+3+4)	Translation: Tx=0, Ty=0, Tz=1 ; Rotation: Rx=0, Ry=1, Rz=0	Hélicoïdale	
8/(1+2+3+4)	Translation: Tx=0, Ty=0, Tz=1 ; Rotation: Rx=0, Ry=0, Rz=0	Glissière	
5/8	Translation: Tx=0, Ty=0, Tz=0 ; Rotation: Rx=0, Ry=0, Rz=1	Pivot	

G.S.A correction

lakhlil

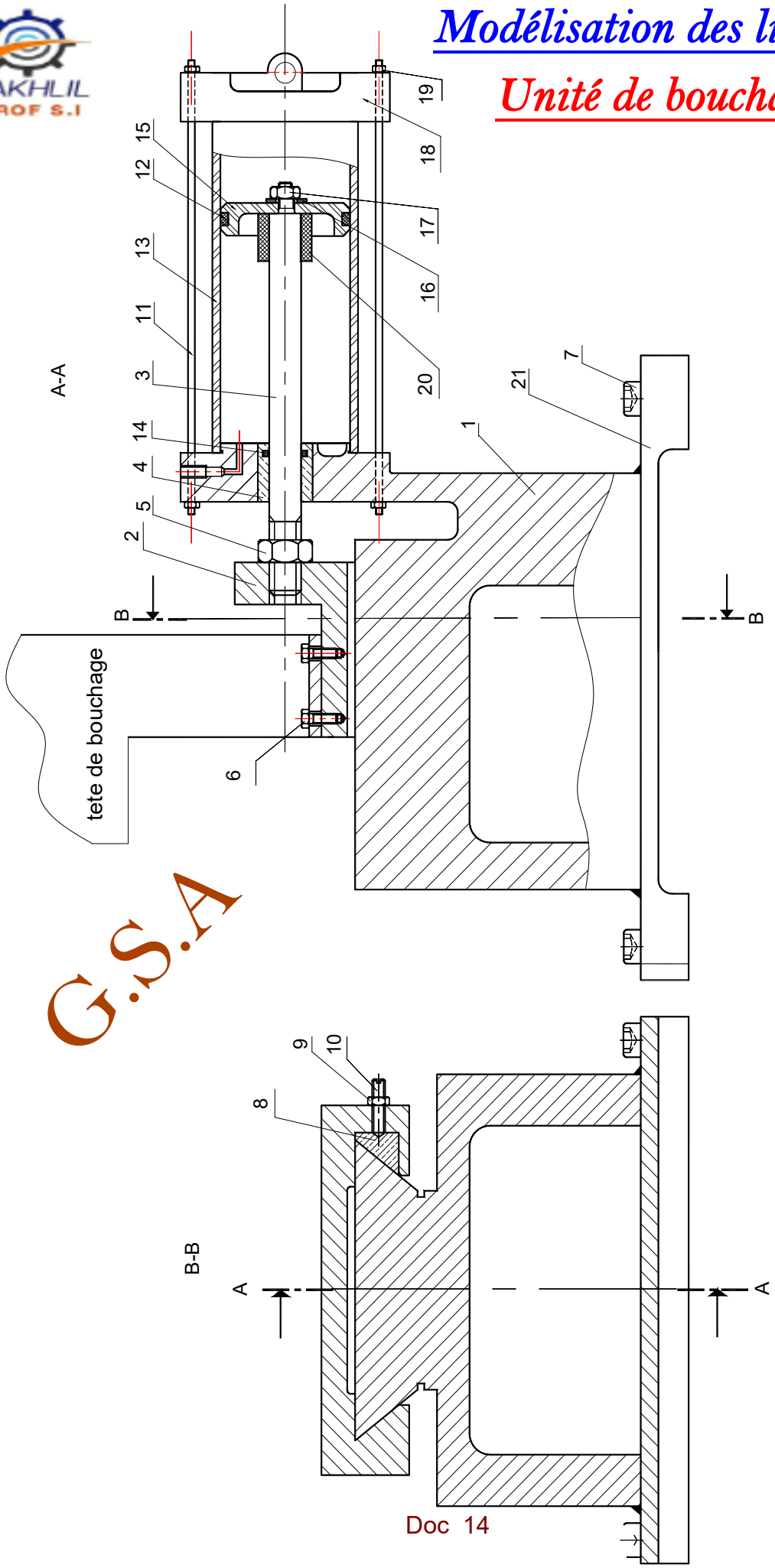
2 .Schéma cinématique :



LAKHLIL
PROF S.I

Modélisation des liaisons

Unité de bouchage



G.S.A

Doc 14

lakhlil

Modélisation des liaisons

Unité de bouchage

Analyse Technologique

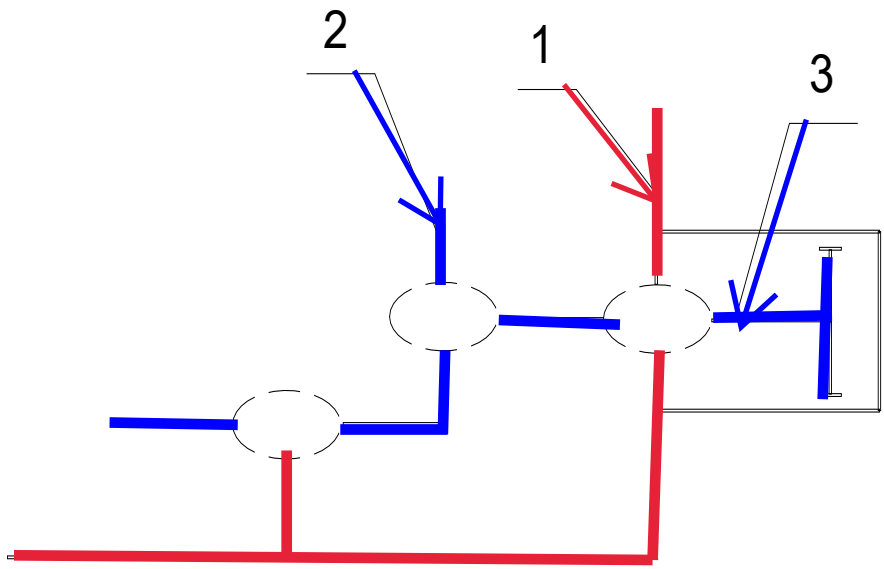
Etude des liaisons

a) Compléter le tableau des liaisons:

	Nom de la liaison	symbole
Pièces 3/1		
Pièces 3/2		
Pièces (2+8+9+10/1		

G.S.A

b)Compléter le schéma cinématique suivants



lakhlil

LAKHLIL
PROF S.I

Unité de bouchage

correction

Analyse Technologique

G.S.A

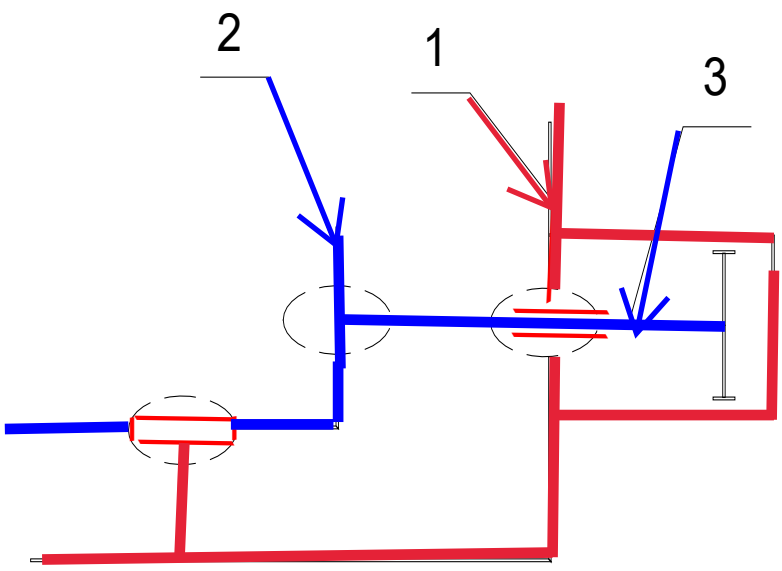
Etude des liaisons

a) Compléter le tableau des liaisons:

	Nom de la liaison	symbole
Pièces 3/1	*pivot glissant*	
Pièces 3/2	*Encastrement*	
Pièces (2+8+9+10/1	*glissière*	

lakhlil

b)Compléter le schéma cinématique suivants

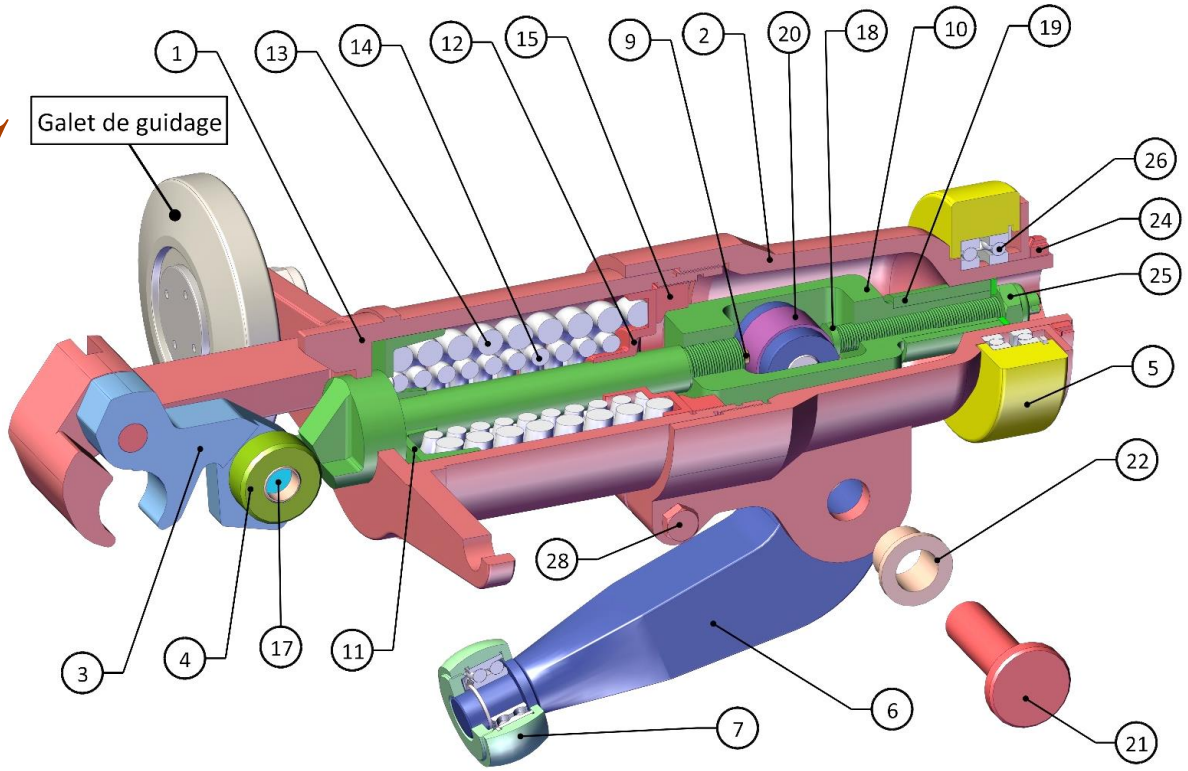


Dessin 3D au ¼ enlevé d'une pince en position embrayée :

NB : *les couleurs permettent de mettre en évidence les différentes classes d'équivalence.*

Fonctionnement de la pince :

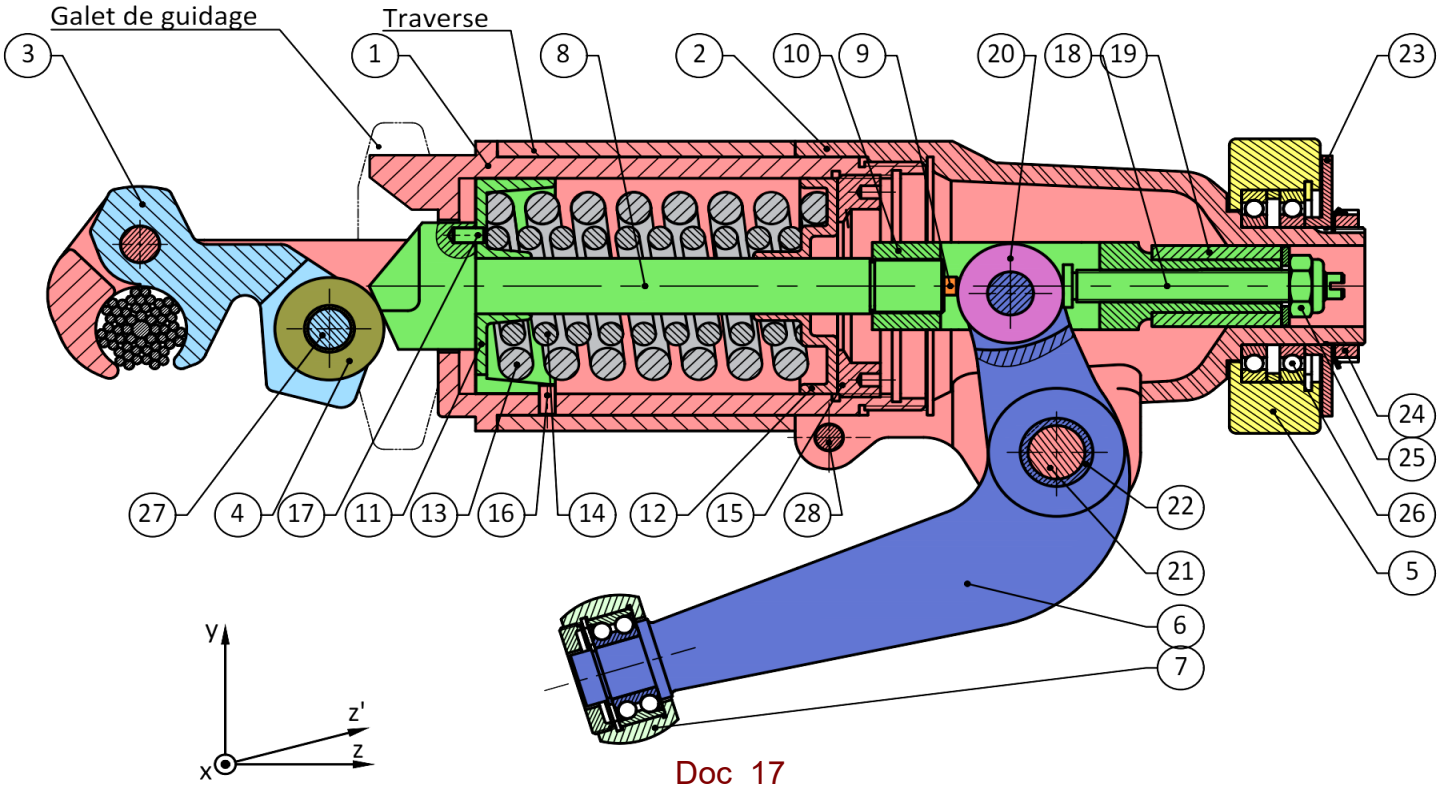
Une pince débrayable est composée de deux ressorts de serrage coaxiaux (13) et (14). Ils exercent un effort permanent sur le poussoir (8), qui maintient le mors mobile (3) en position fermée. La commande de déverrouillage de la pince s'effectue grâce au levier (6) et à la rampe de débrayage qui comprime les deux ressorts pour libérer le mors mobile (3).



G.S.A
lakhlil

Dessin 2D en coupe d'une pince en position embrayée :

NB : *les couleurs permettent de mettre en évidence les différentes classes d'équivalence.*



Doc 17

correction

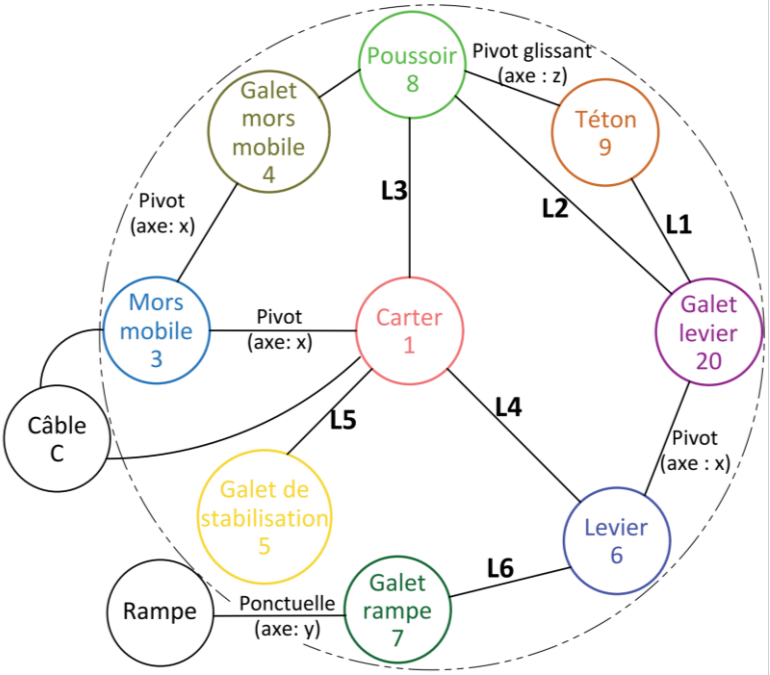
G.S.A

Etude de la structure et du fonctionnement de la pince du système d'attache.

A partir deu Document Ressource.

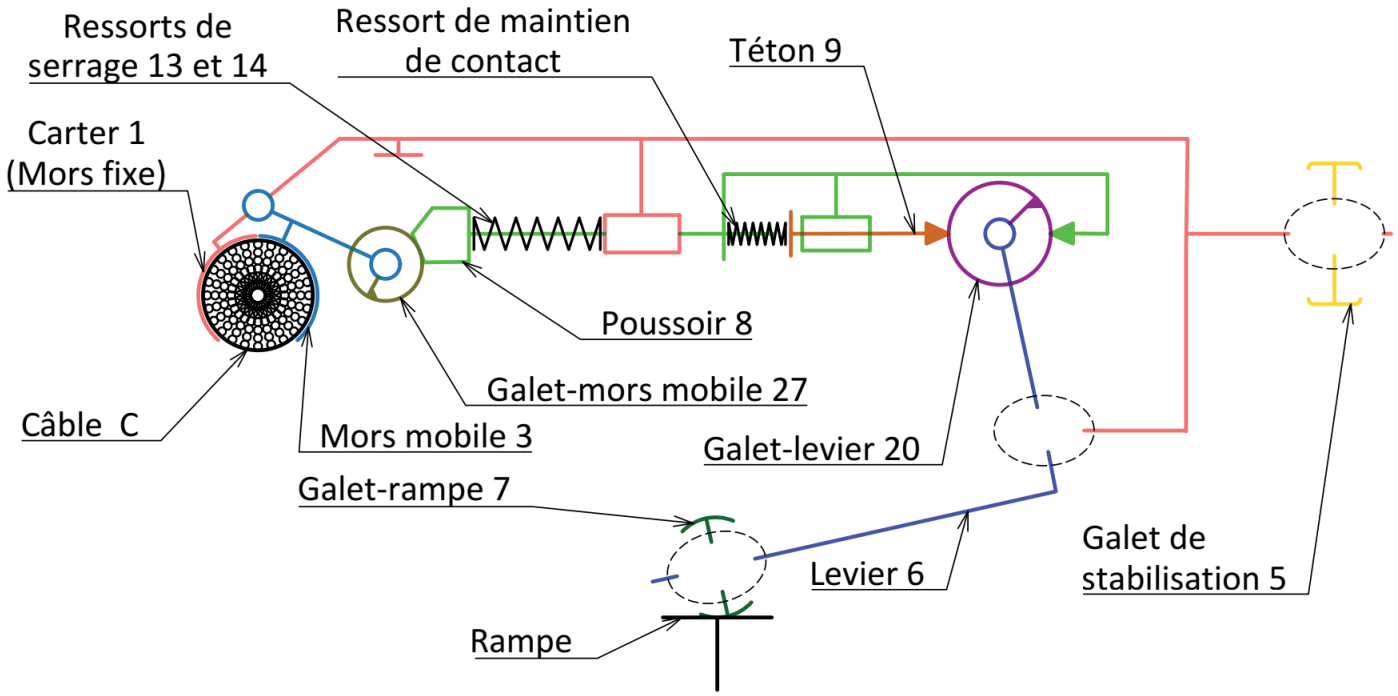
Q.1.Compléter Le tableau des liaisons qui correspond au graphe des liaisons relatif à la pince.

Liaison	Nom	Axe
L1	.....	.....
L2	.....	.....
L3	.....	.....
L4	.....	.....
L5	.....	.....
L6	.....	.....



lakhlili

Q.2. Compléter Le schéma cinématique de la pince.



Doc 18

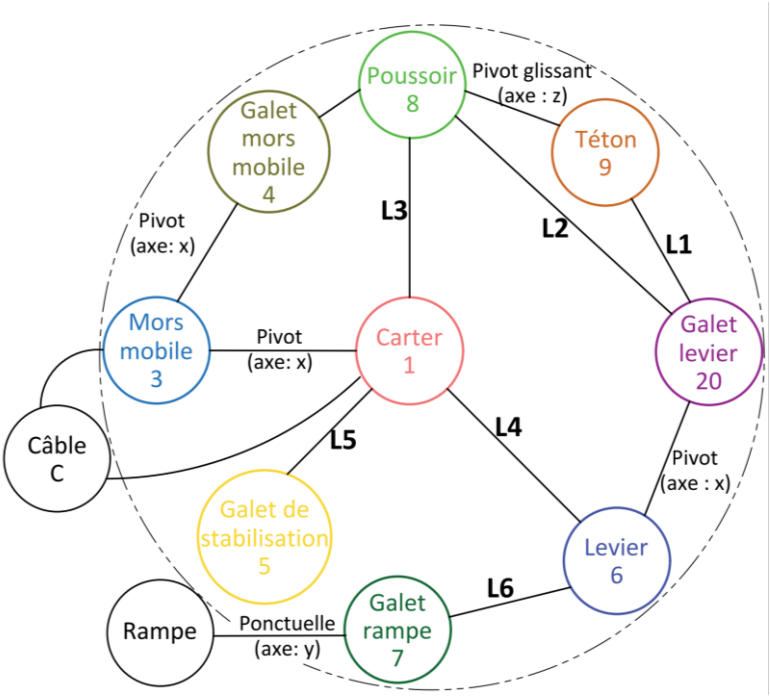
G.S.A

Etude de la structure et du fonctionnement de la pince du système d'attache.

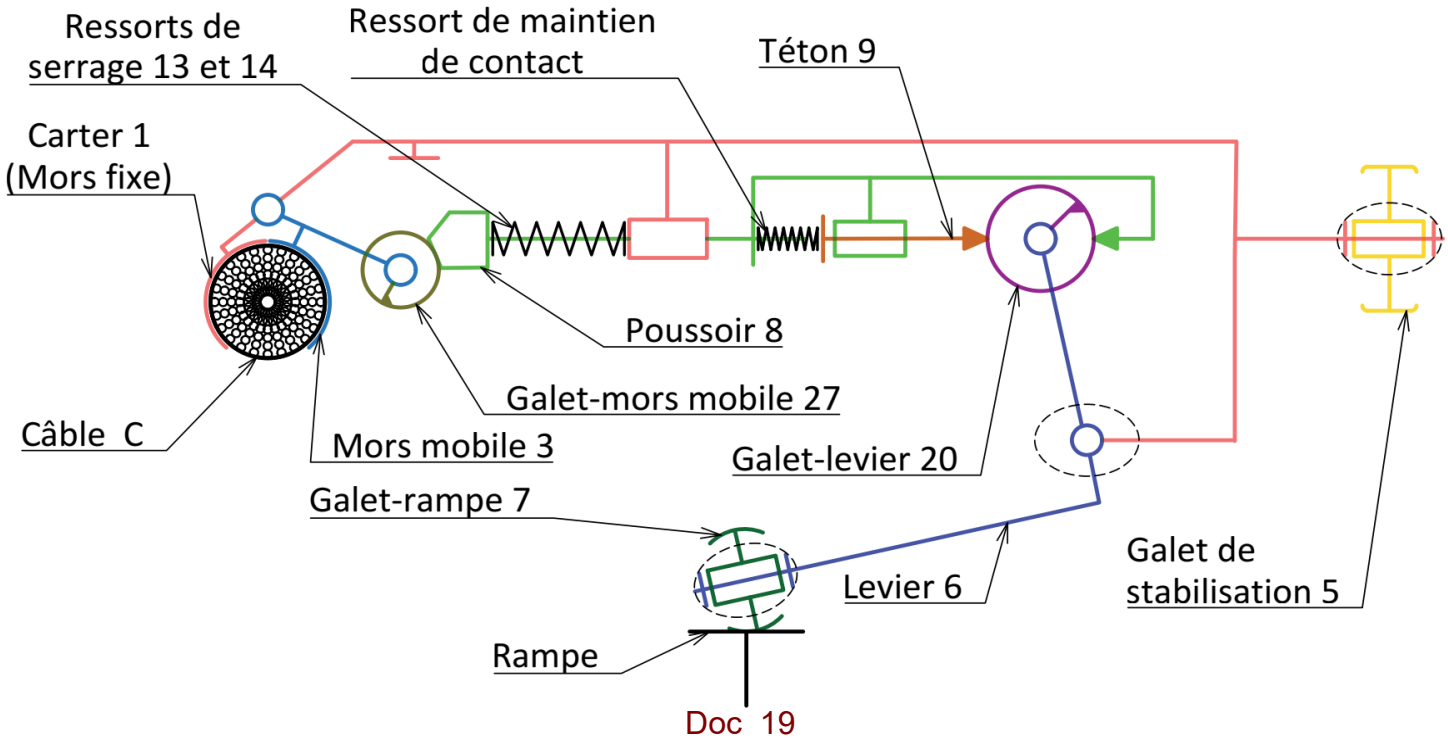
A partir deu Document Ressource.

Q.1.Compléter Le tableau des liaisons qui correspond au graphe des liaisons relatif à la pince.

Liaison	Nom	Axe
L1	**Ponctuelle**	**Axe : z**
L2	**Ponctuelle**	**Axe : z**
L3	**Glissière**	**Axe : z**
L4	**Pivot**	**Axe : x**
L5	**Pivot**	**Axe : z**
L6	**Pivot**	**Axe : z'**



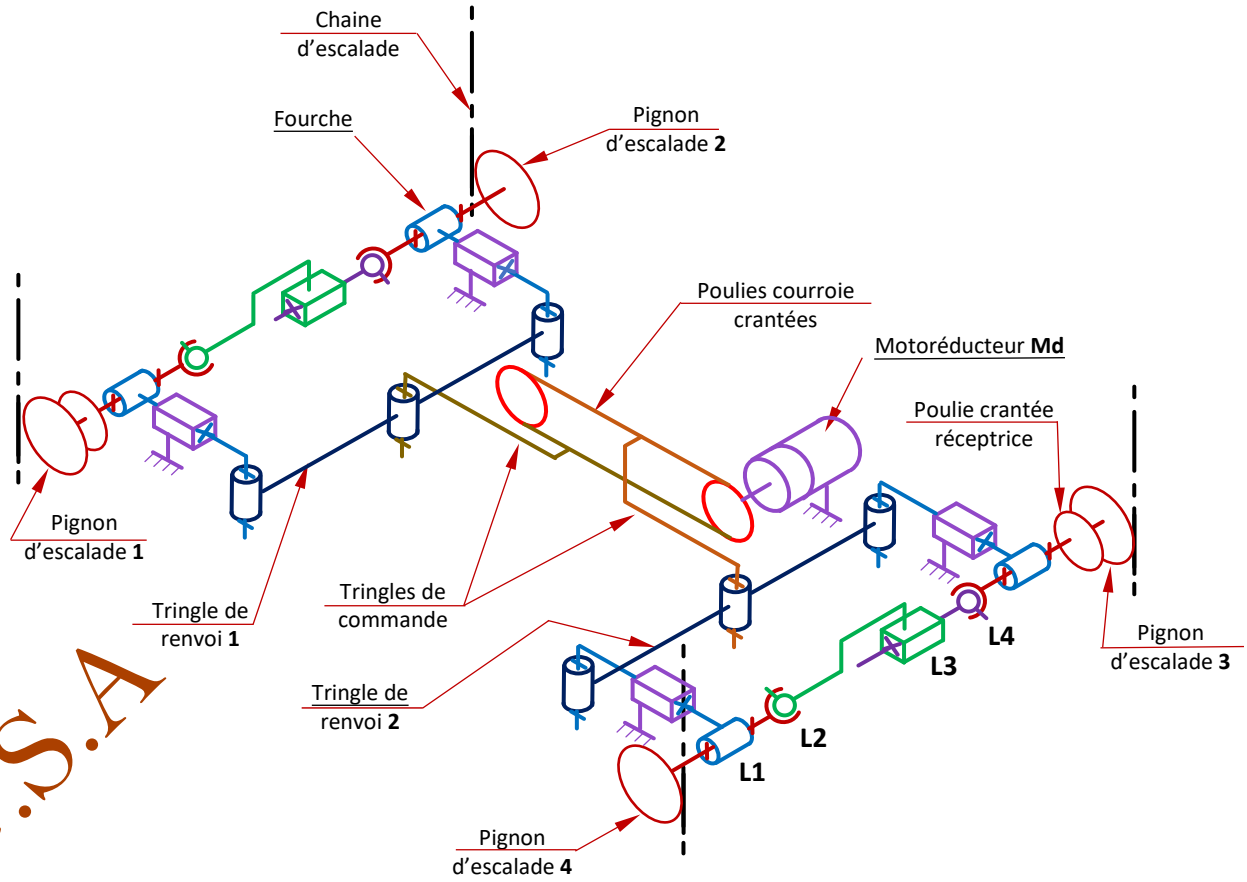
Q.2. Compléter Le schéma cinématique de la pince.



Doc 19

LAKHLIL
PROF S.I

Schéma cinématique du module de déploiement des bras rétractables en position déployés



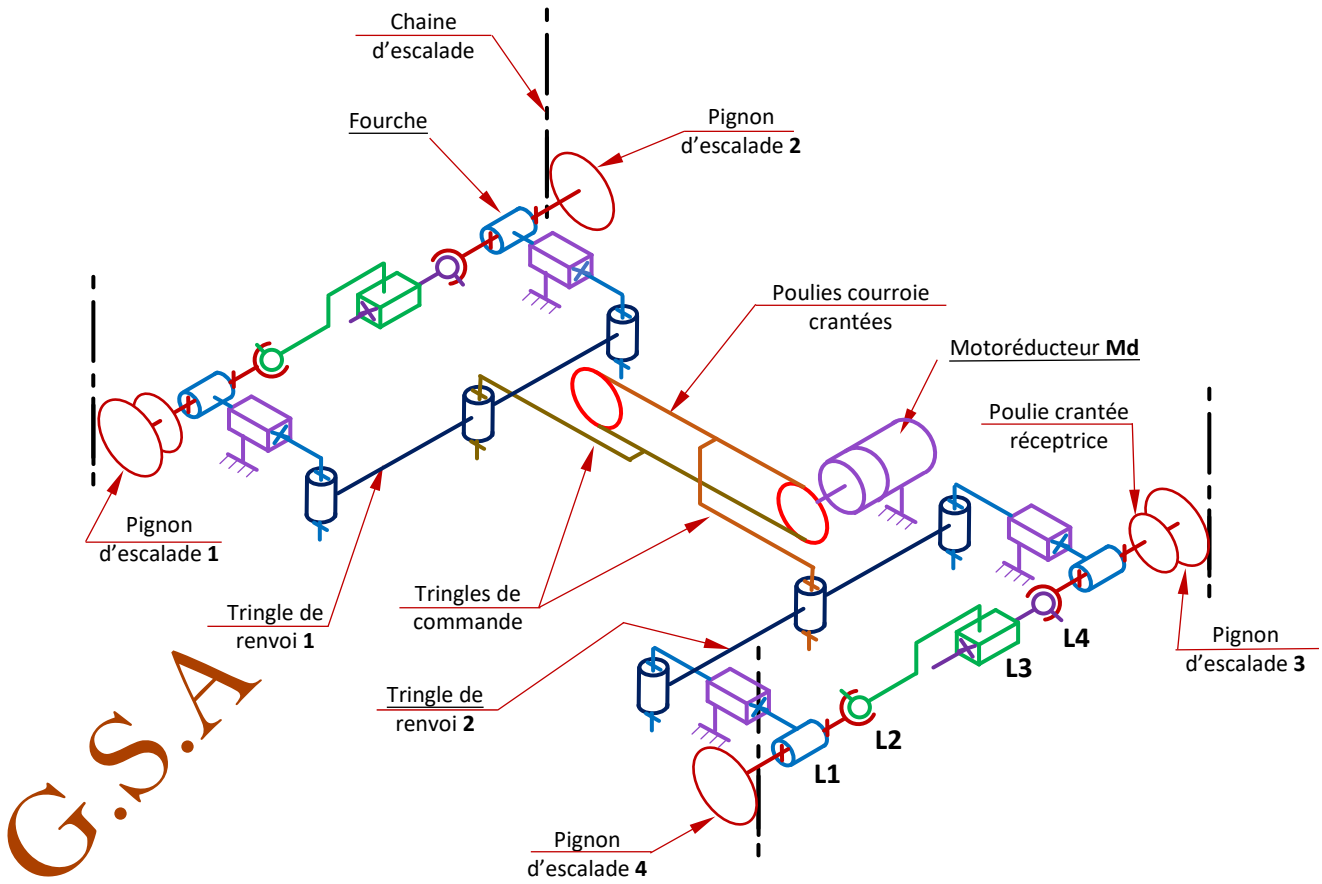
G.S.A

Identifier les liaisons **L1**, **L2**, **L3** et **L4** du schéma cinématique du module de déploiement des bras rétractables en complétant le tableau.

Liaison	Nom de la liaison	Nombre de degrés de liberté
L1	. . . . .	. . . . .
L2	. . . . .	. . . . .
L3	. . . . .	. . . . .
L4	. . . . .	. . . . .

correction

Schéma cinématique du module de déploiement des bras rétractables en position déployés

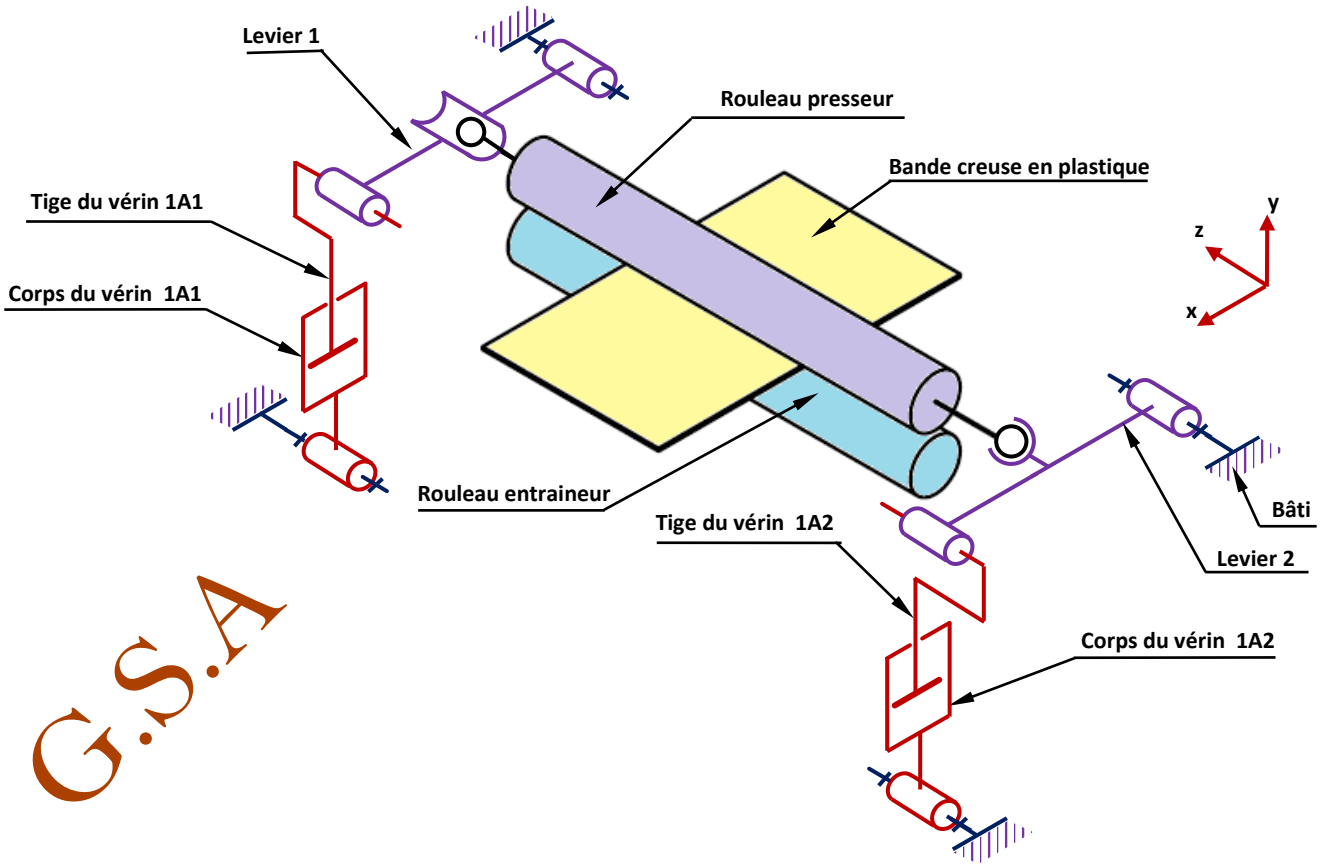


Identifier les liaisons **L1**, **L2**, **L3** et **L4** du schéma cinématique du module de déploiement des bras rétractables en complétant le tableau.

Liaison	Nom de la liaison	Nombre de degrés de liberté
L1	Pivot	1
L2	Rotule à doit	2
L3	Glissière	1
L4	Rotule à doit	2

LAKHLIL PROF S.I

Schéma cinématique du système de réglage de la hauteur entre le rouleau entraineur et le rouleau presseur



G.S.A

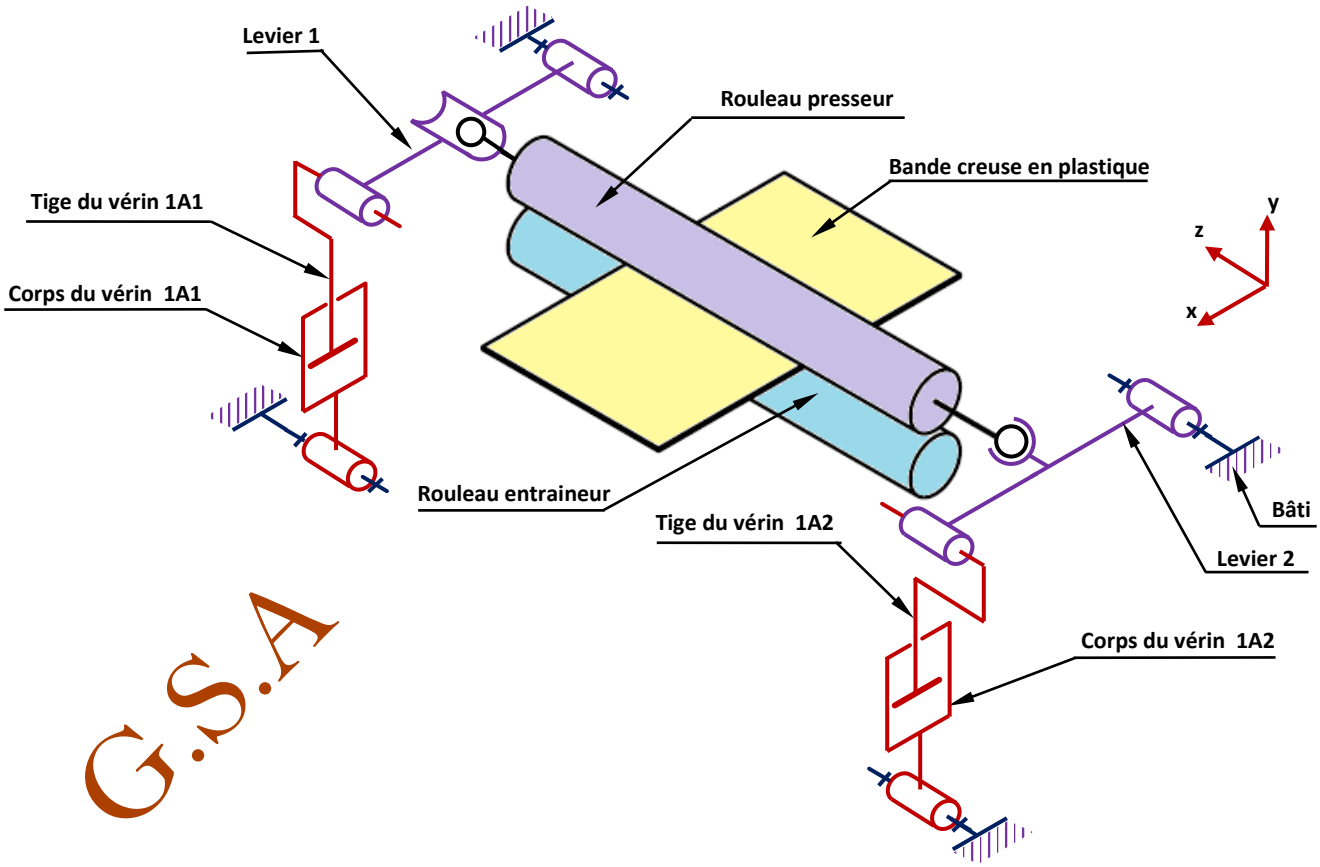
Identifier les liaisons du système de réglage de la hauteur entre le rouleau entraineur et le rouleau presseur en complétant le tableau par les noms des liaisons et par des croix « **X** » indiquant les degrés de liberté.

Liaison entre	Nom de la liaison	Degrés de liberté					
		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Le levier 2 et **le bâti**	. . . . .						
Le levier 2 et **la tige du vérin 1A2**	. . . . .						
Le levier 2 et **le rouleau presseur**	. . . . .						
Le levier 1 et **le rouleau presseur**	. . . . .						

Exercice 5:

correction

Schéma cinématique du système de réglage de la hauteur entre le rouleau entraineur et le rouleau presseur

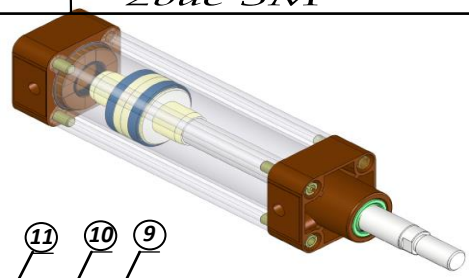


G.S.A

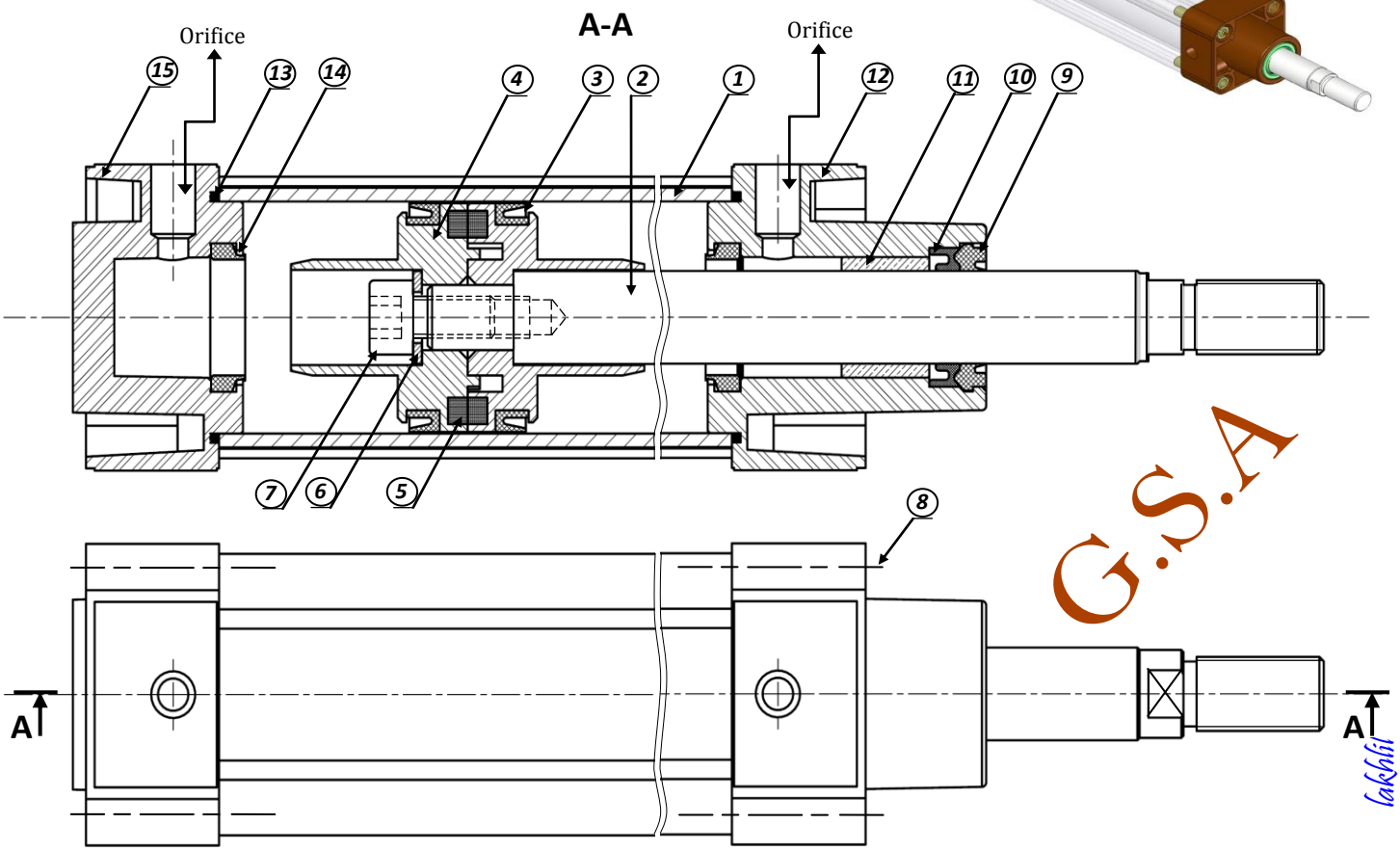
(Mettre une Croix « **X** » dans la case convenable).

Liaison entre	Nom de la liaison	Degrés de liberté					
		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Le levier 2 et **le bâti**	**Pivot**						**X**
Le levier 2 et **la tige du vérin 1A2**	**Pivot glissant**			**X**			**X**
Le levier 2 et **le rouleau presseur**	**Rotule**				**X**	**X**	**X**
Le levier 1 et **le rouleau presseur**	**Linéaire annulaire**			**X**	**X**	**X**	**X**

Vérin pneumatique



Dessin d'ensemble du vérin pneumatique
(Echelle : 1: 2)



G.S.A
lakhlil

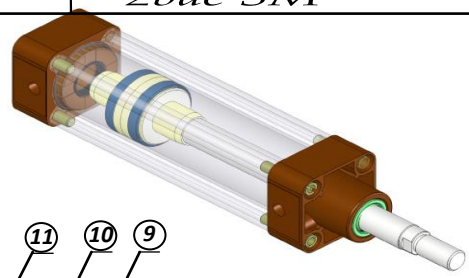
Rep	Nb	Désignation	Matière /Observation
15	1	Fond arrière	EN-AB 44200 [Al Si 12]
14	2	Joint interne	
13	2	Joint torique	
12	1	Font avant	EN-AB 44200 [Al Si 12]
11	1	coussinet	CW453K [Cu Sn 8]
10	1	Joint U	
9	1	Joint racleur	
8	8	Vis (ne sont pas représentés)	X 5 Cr Ni 18-8
7	1	Vis CHC M10 25-8-8	
6	1	Rondelle M10 Z	
5	2	Aimant	
4	2	Demi-piston	PA 11 (Polyamide)
3	2	Joint à lèvre	
2	1	Tige	X 2 Cr 13
1	1	Corps	EN-AW 6060 [Al Mg Si 0,5]

1)Compléter les deux classes d'équivalences.

- **Corps** : {1,.....}
- **Tige** : {2,.....}

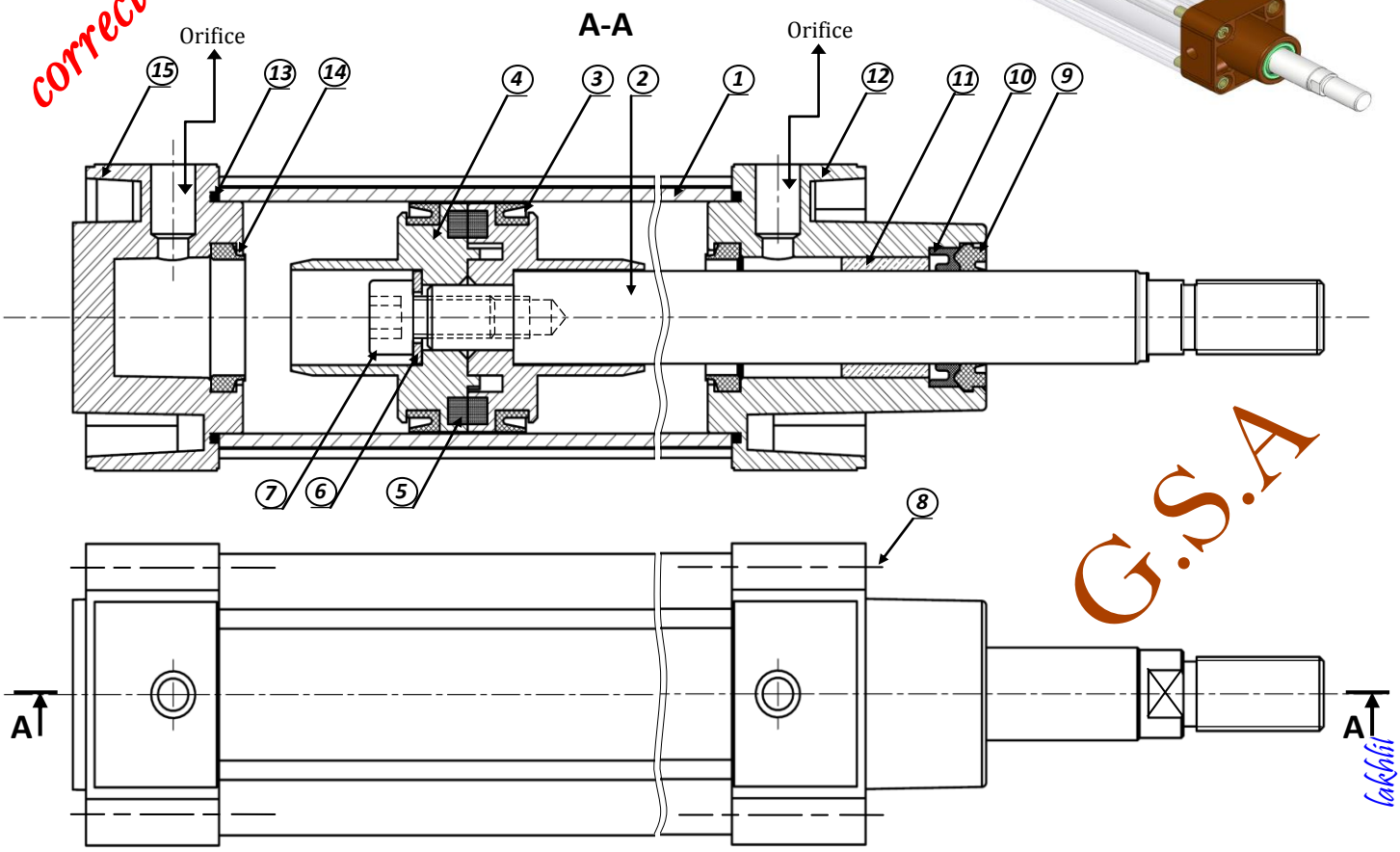
2) Compléter Le tableau des liaisons.

Liaison entre	Nom	Symbole
Tige/Corps		
Demi-piston/Tige		



correction

Dessin d'ensemble du vérin pneumatique
(Echelle : 1: 2)



G.S.A

lakhlil

Rep	Nb	Désignation	Matière /Observation
15	1	Fond arrière	EN-AB 44200 [Al Si 12]
14	2	Joint interne	
13	2	Joint torique	
12	1	Font avant	EN-AB 44200 [Al Si 12]
11	1	coussinet	CW453K [Cu Sn 8]
10	1	Joint U	
9	1	Joint racleur	
8	8	Vis (ne sont pas représentés)	X 5 Cr Ni 18-8
7	1	Vis CHC M10 25-8-8	
6	1	Rondelle M10 Z	
5	2	Aimant	
4	2	Demi-piston	PA 11 (Polyamide)
3	2	Joint à lèvre	
2	1	Tige	X 2 Cr 13
1	1	Corps	EN-AW 6060 [Al Mg Si 0,5]

1)Compléter les deux classes d'équivalences.

- **Corps** : 1, 3, 4, 10, 11, 12, 14, 16.
- **Tige** : 5, 7, 8, 9

2) Compléter Le tableau des liaisons.

Liaison entre	Nom	Symbole
Tige/Corps	pivot glissant	ou
Demi-piston/Tige	Encatrement	