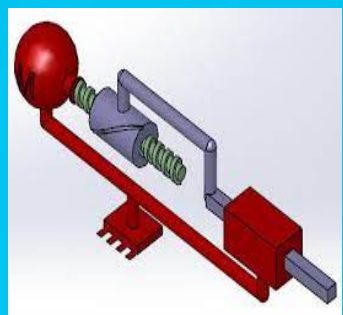
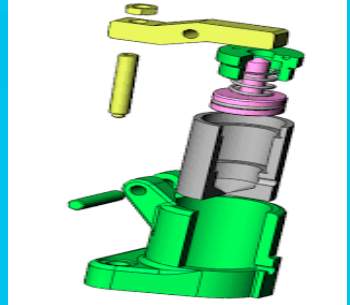
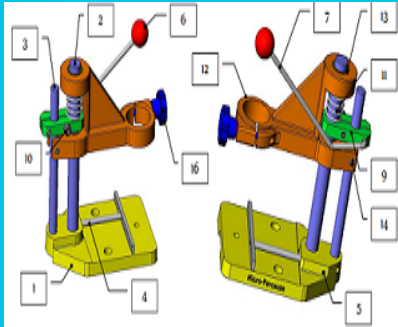
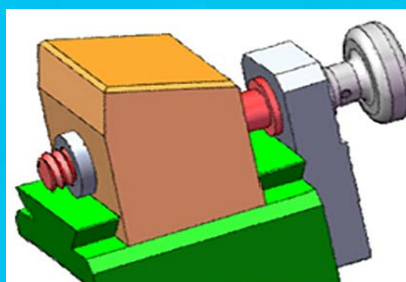
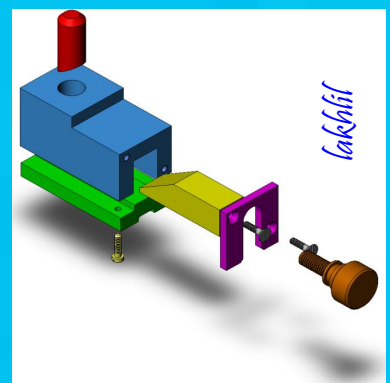


# Modélisation des liaisons mécaniques

## Exercices avec solution



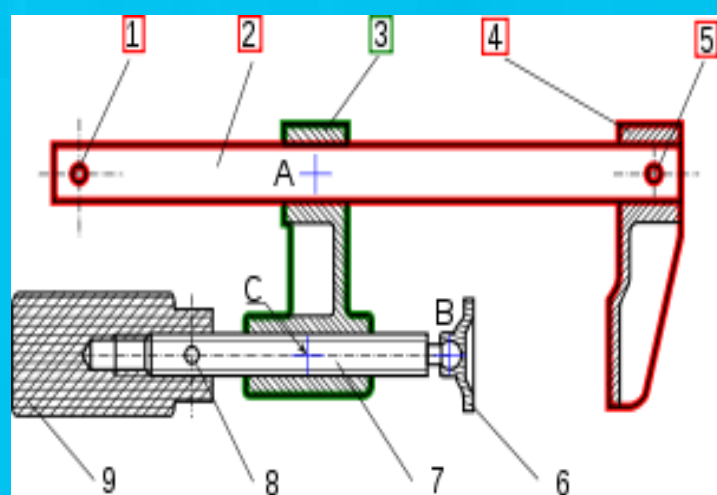
- *Forme de surfaces en contact .*
- *degrés de liberté*
- *Nom des liaisons Symbole .*
- *les classes d'équivalence*
- *le graphe des liaisons*
- *le schema cinematique*



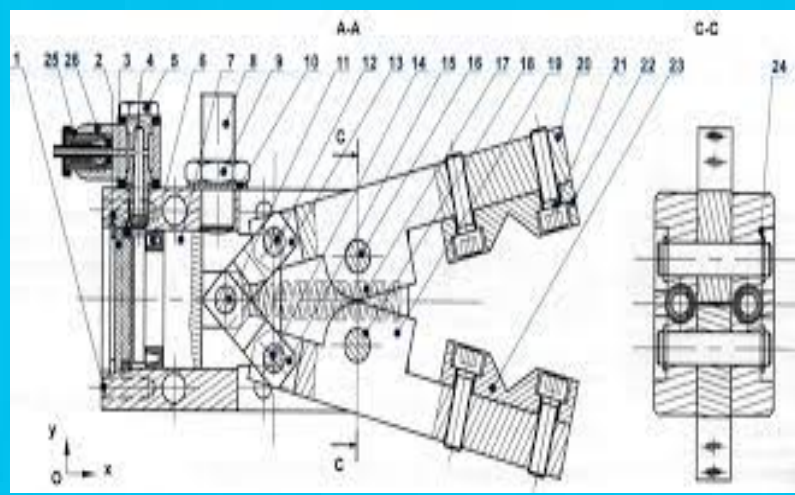
G.S.A



Prof : Lakhlil



Fes maroc

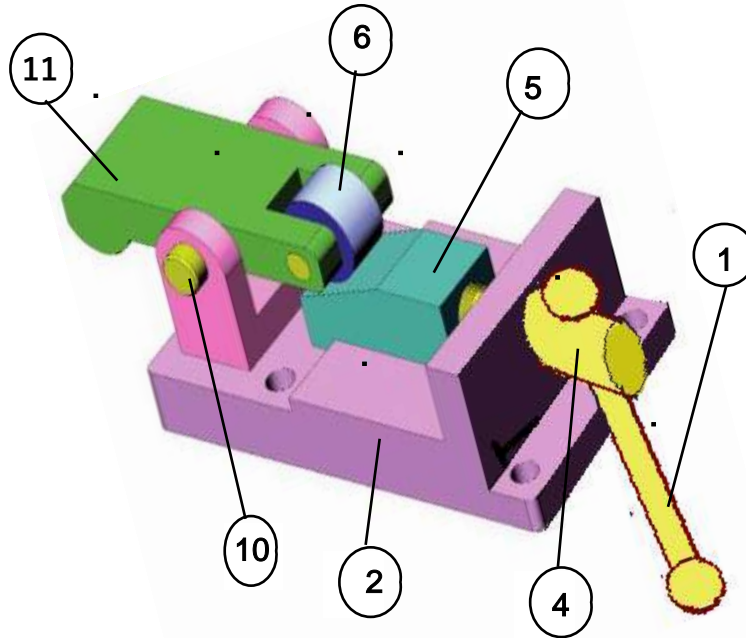


Doc 1

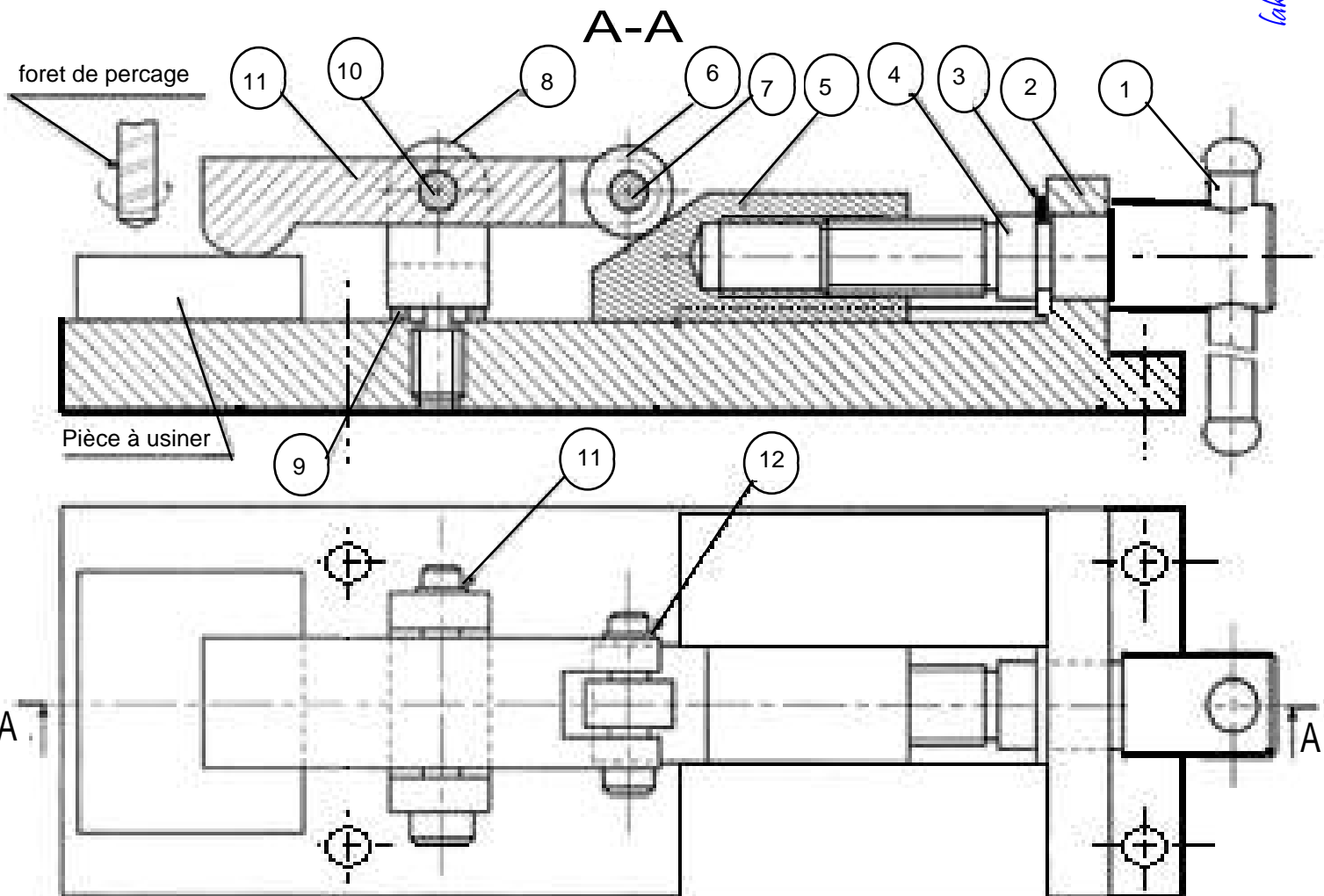
19/10/2023

**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 à percer.



G.S.A




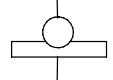



lakhil

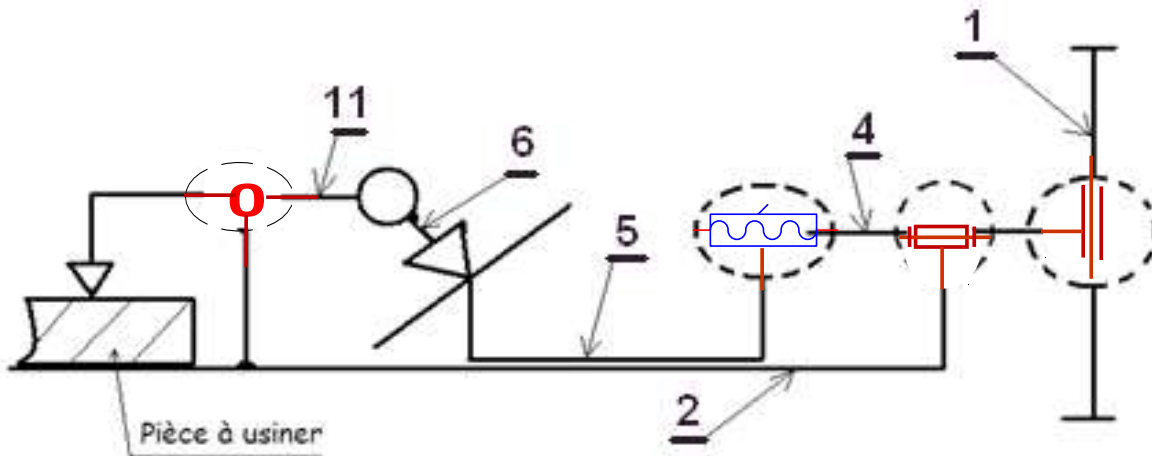


*correction*

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 <i>conjuguée</i>	Hélicoïdale	
5 / 6	T = 1 R = 3	<i>Linéaire annulaire</i>	
1 / 4	T = 1 R = 1	pivot glissant	

2/ Compléter le schéma cinématique ci-dessous

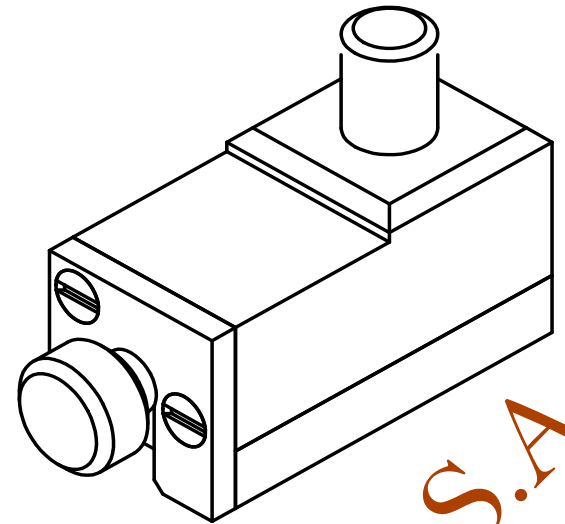
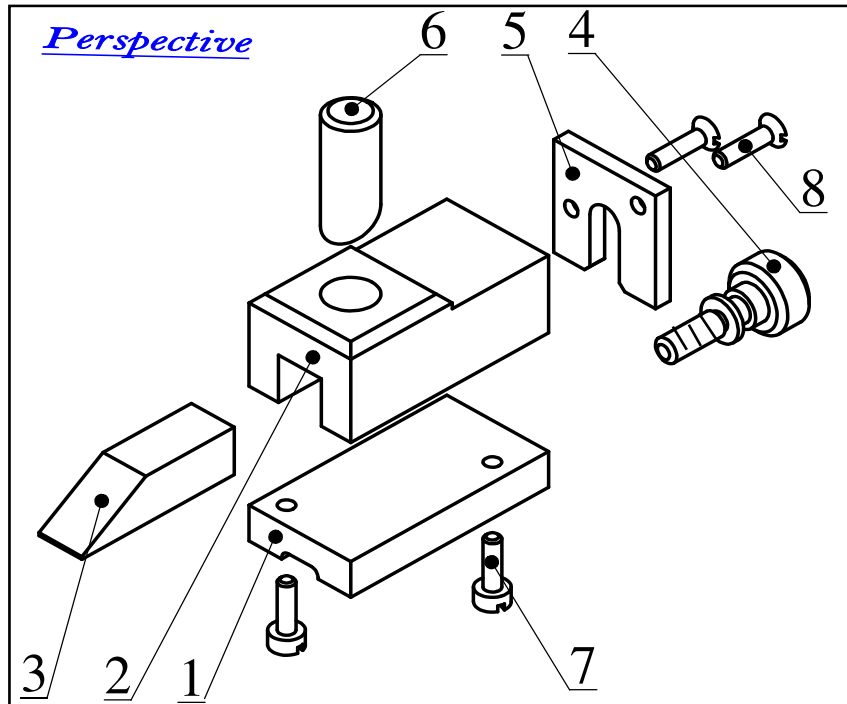


1- **Mise en situation :**

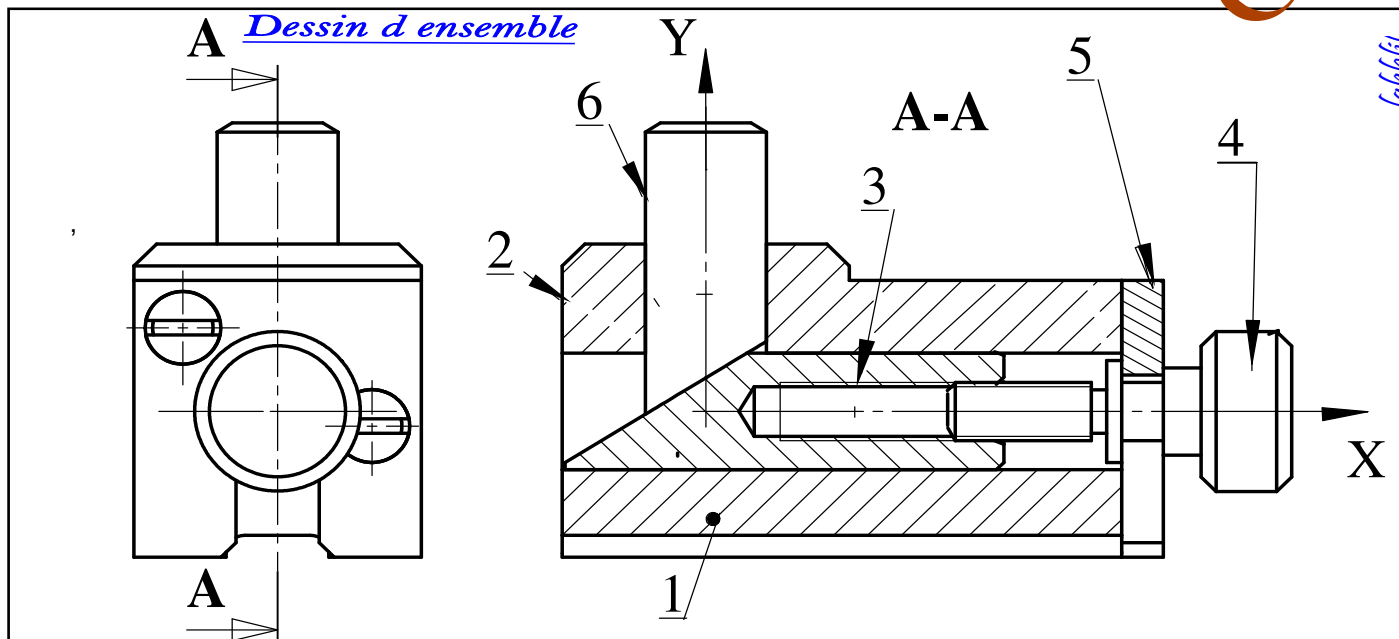
la borne réglable est une cale réglable en hauteur utilisée pour positionner une pièce par rapport à un plan horizontal.

2- **Fonctionnement :**

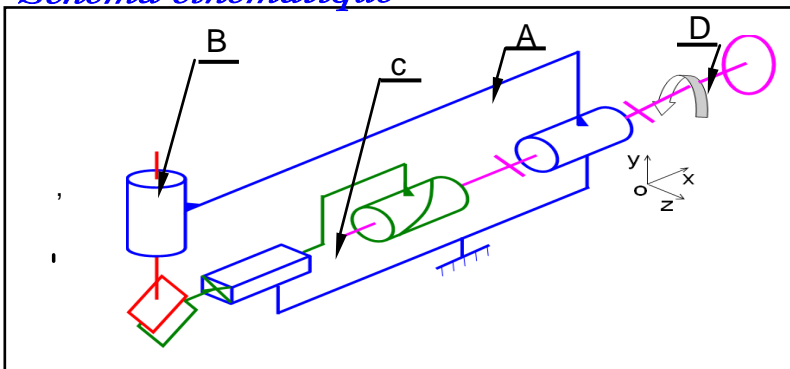
La rotation de la vis 4 permet la translation horizontale de la pièce 3 et la translation verticale du cylindre 6.



G.S.A



Schema cinématique



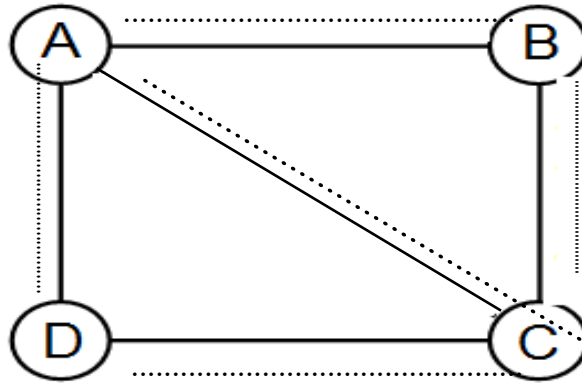
N°	Nbr	Désignation
1	1	semelle
2	1	Corps
3	1	Cale pentue
4	1	Vis moletée
5	1	Plaque d'arrêt
6	1	butée
7	2	Vis cylindrique à tête fendue
8	2	Vis à tête fraisée plate fendue

G.S.A

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

$A = \{1, \dots\}$      $B = \{6\}$      $D = \{4\}$  ;     $C = \{\dots\}$

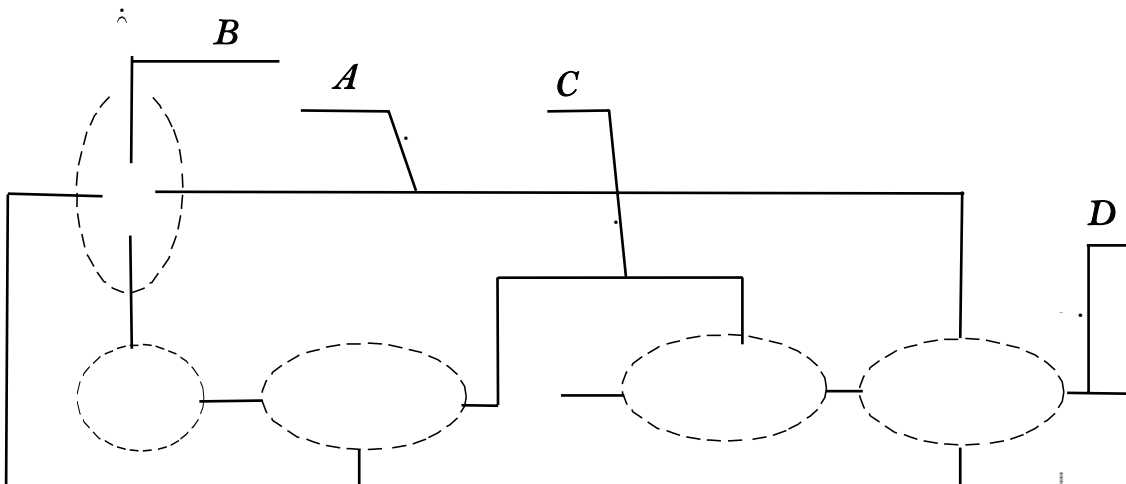
2) Compléter le graphe des liaisons de l'ensemble:



4. Compléter le tableau des liaisons ci-dessous:

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

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

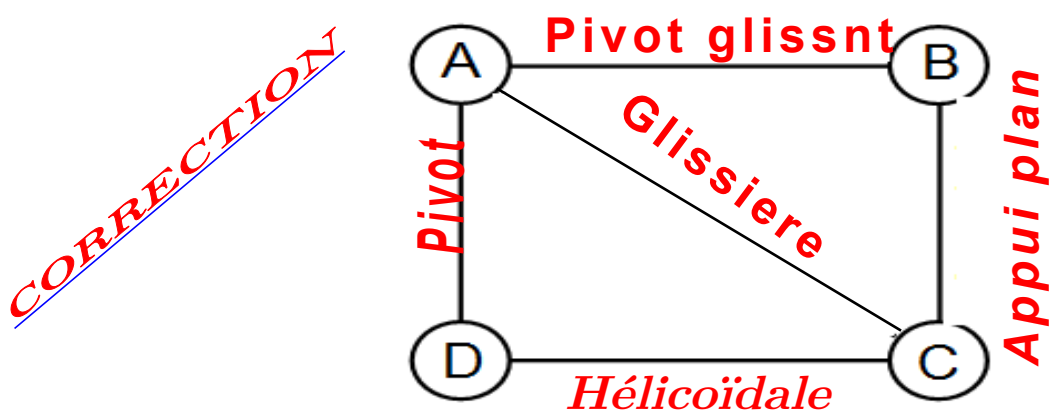


G.S.A

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

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

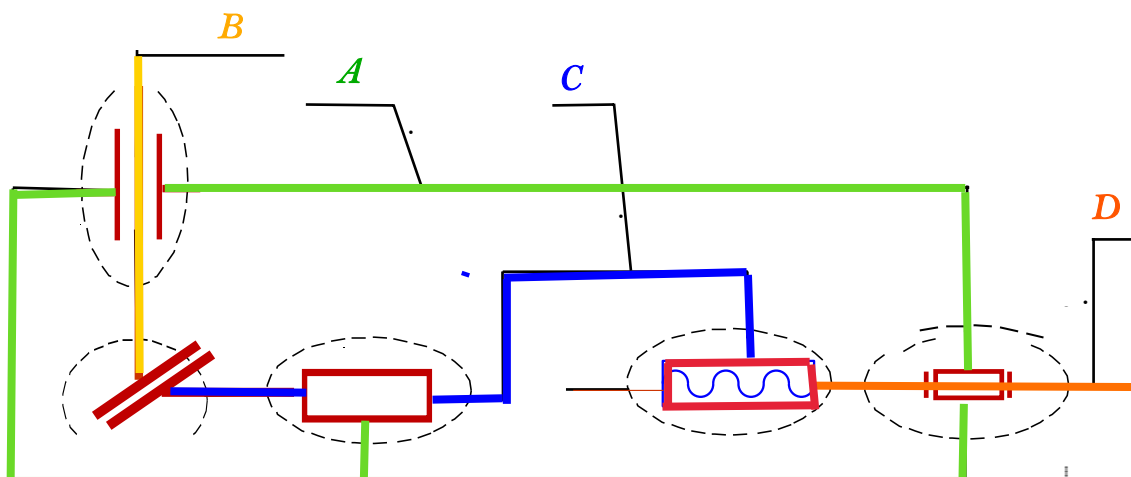
2) Compléter le graphe des liaisons de l'ensemble :



4. Compléter le tableau des des liaisons ci-dessous:

	Nom de la liaison	Degrés de liberté	Schématisation
A et B	<b>Pivot glissant</b>	T = 1    R = 1	
A et C	<b>Glissiere</b>	T = 1    R = 0	
D et C	<b>Hélicoïdale</b>	T = 1    R = 1 conjuguée	
A et D	<b>Pivot</b>	T = 0    R = 1	
B et C	<b>Appui plan</b>	T = 2    R = 1	

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



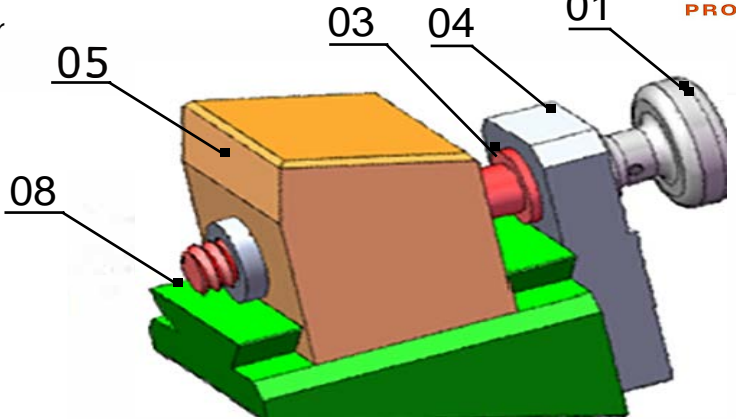
# Liaison mécanique : *Cale réglable inclinée*

## 1-MISE EN SITUATION:

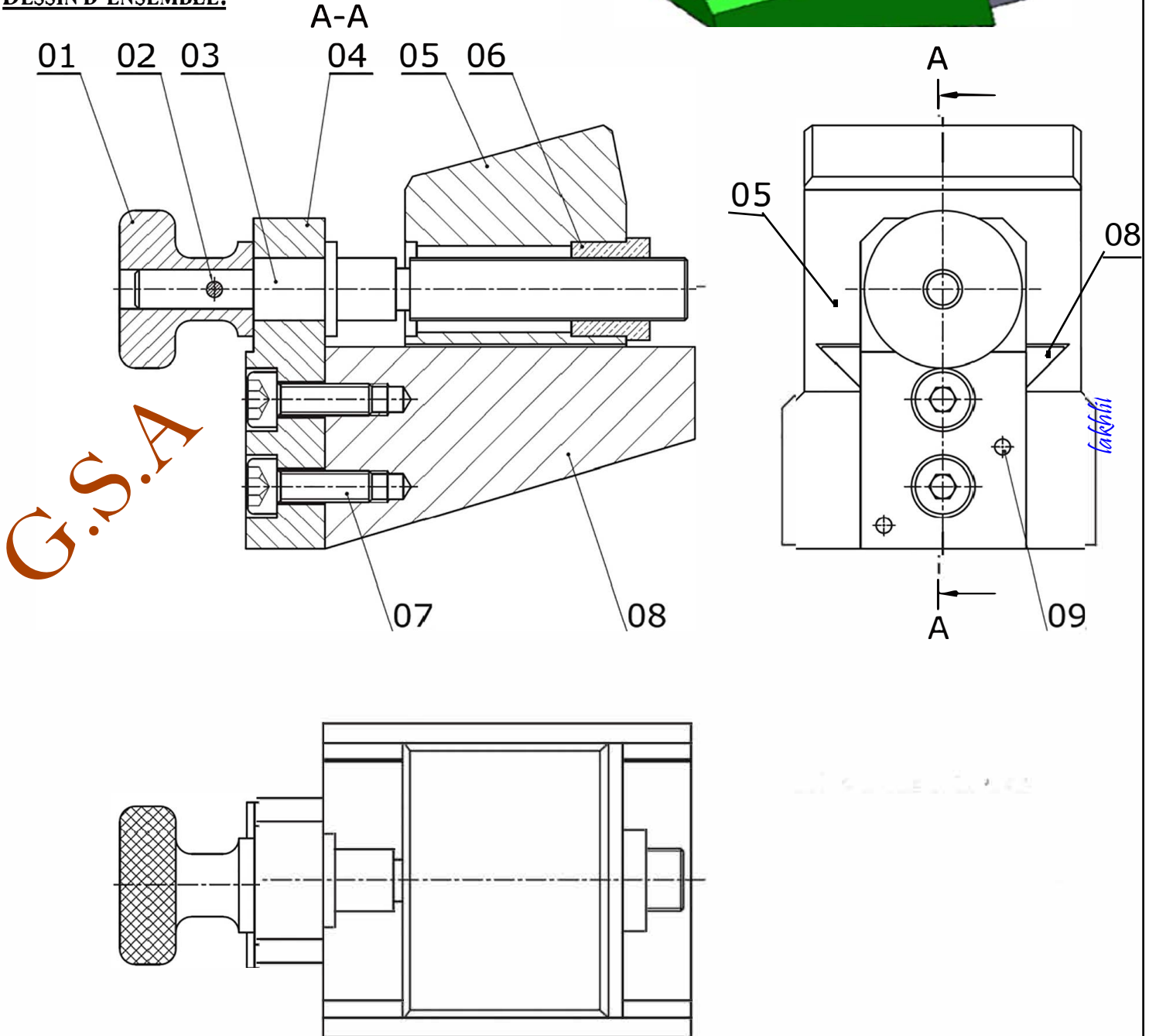
Cette cale réglable inclinée représentée par son dessin d'ensemble remplace des cales de différentes hauteurs.

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

## CALE RÉGLABLE INCLINÉE EN 3D



## 2- DESSIN D'ENSEMBLE:

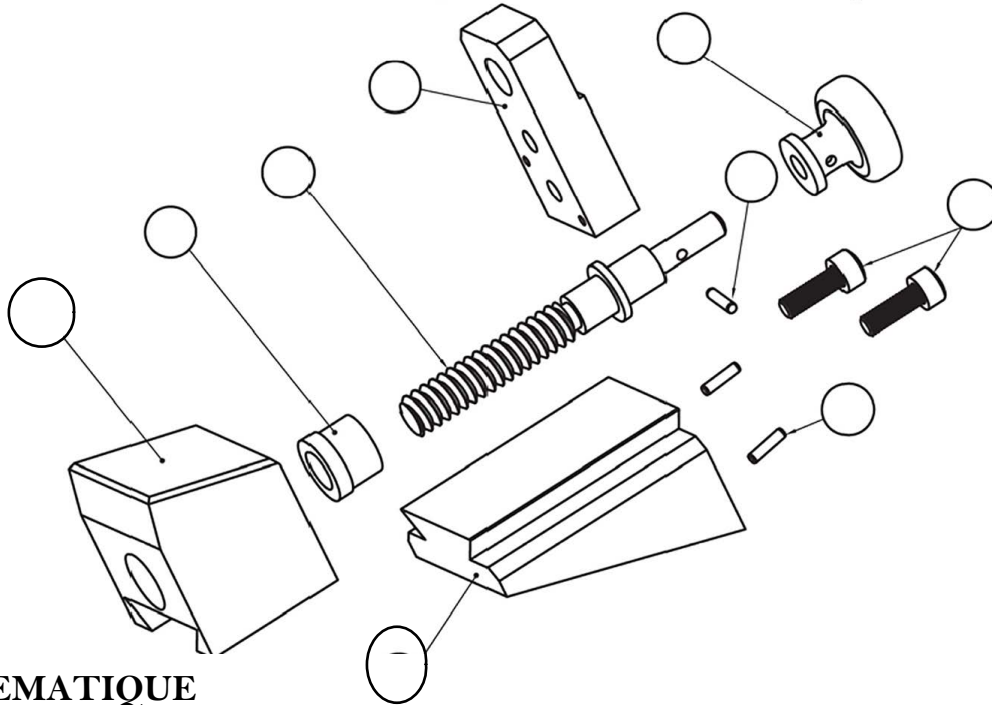


05	1	Cale
04	1	Plaque
03	1	Vis de Manœuvre
02	1	Goupille Cyclindrique
01	1	Poigné
Rp	Nb	Désignation

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



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

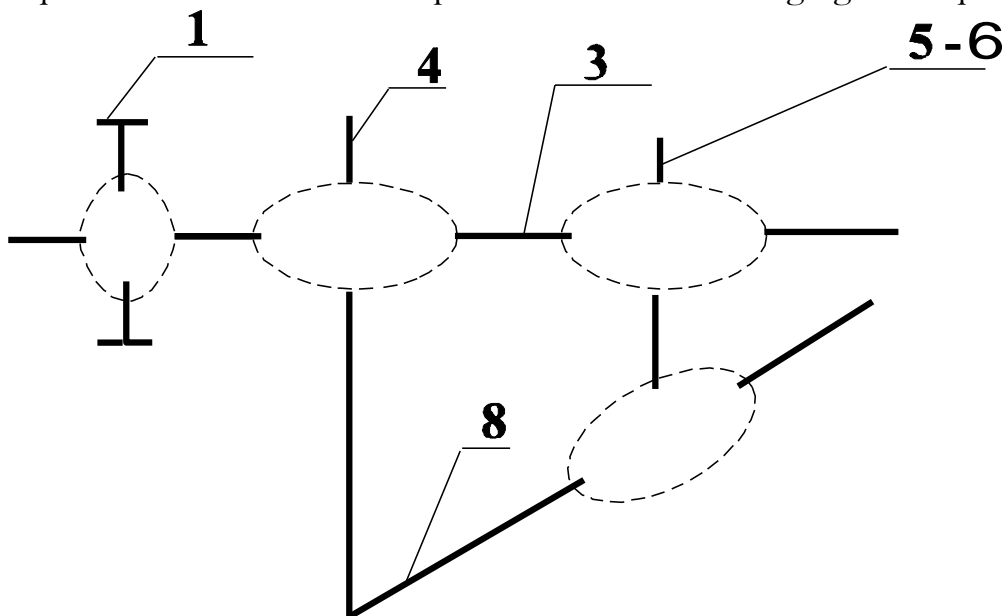


**ETUDE CINEMATIQUE**

2) Compléter le tableau de liaisons suivant :

<i>Pièces</i>	<i>Nature de liaison</i>	<i>Mouvements relatifs</i>	<i>Symbole</i>
4/8	.....		
4/3	.....		
3/6	.....		
5/8	.....		

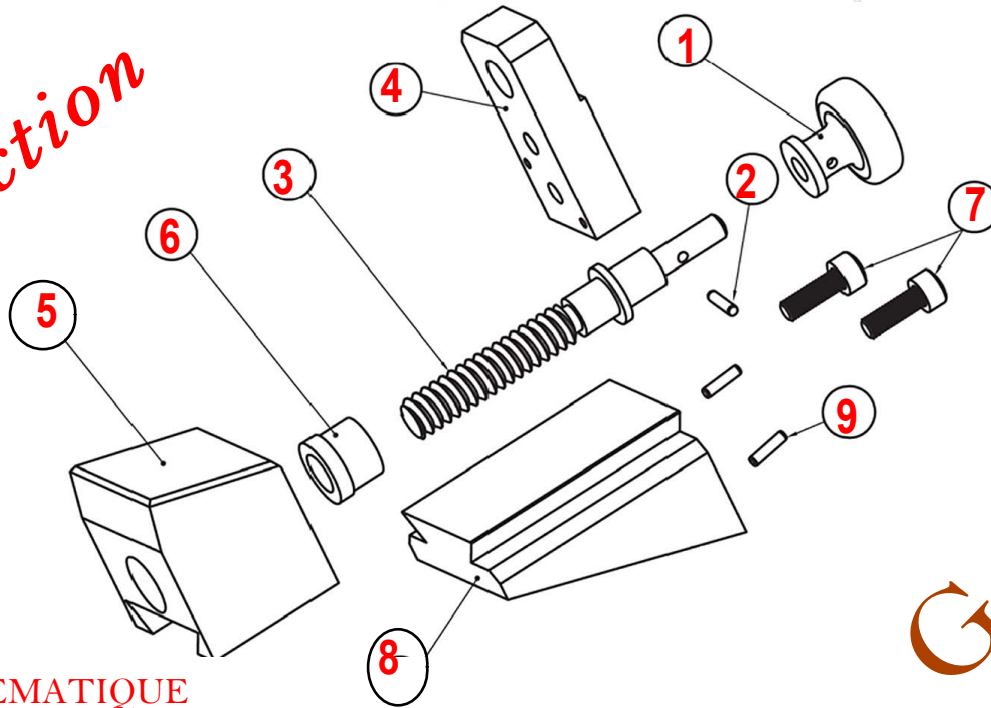
3) Compléter le schéma cinématique du mécanisme de réglage du capteur



## Liaison mécanique : Cale réglable inclinée

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

correction



G.S.A

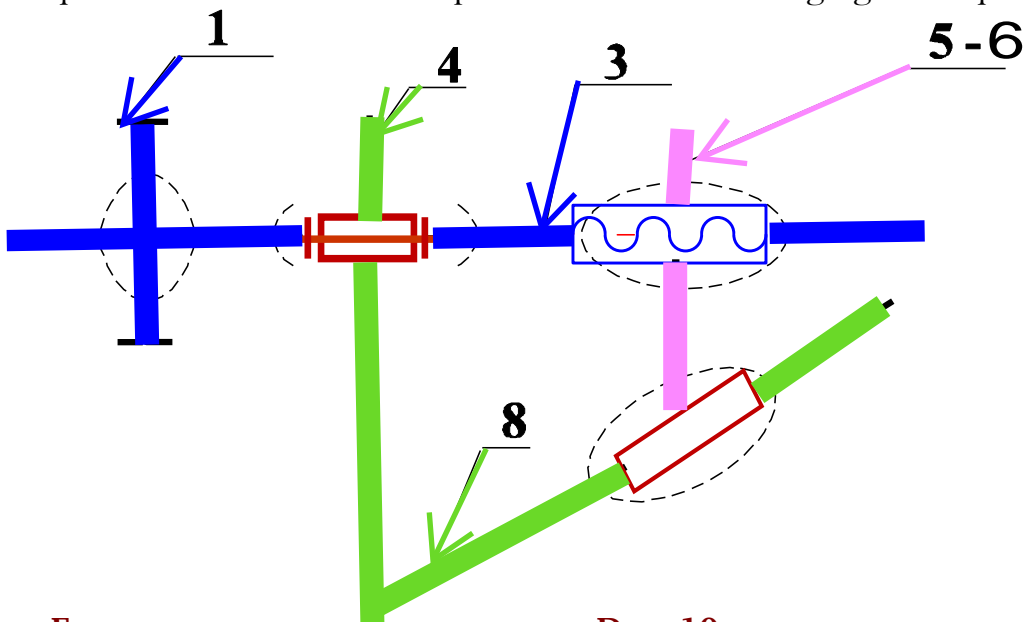
### ETUDE CINEMATIQUE

2) Compléter le tableau de liaisons suivant :

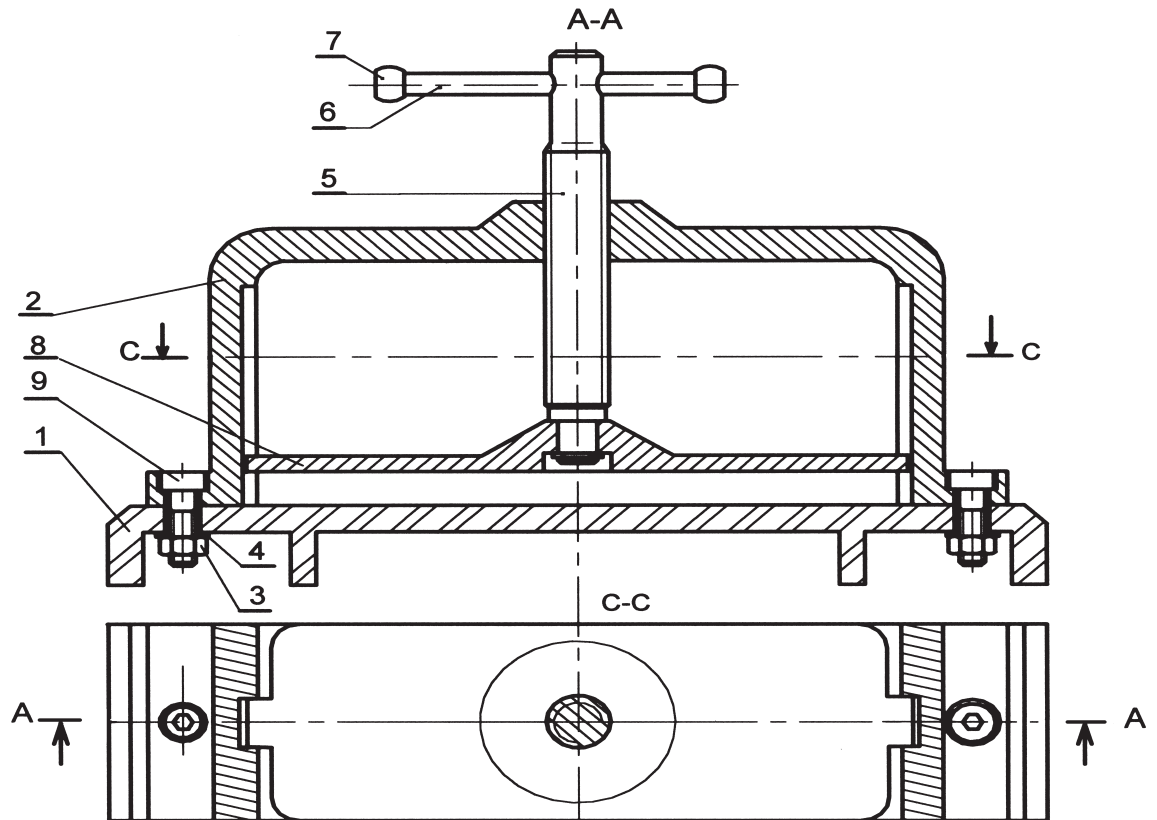
Pièces	Nature de liaison	Mouvements relatifs	Symbole
4/8	Encastrement	$T = 0 \quad R = 0$	
4/3	pivot	$T = 0 \quad R = 1$	
3/6	Hélicoïdale	$T = 1 \quad R = 1$	
5/8	glissiere	$T = 1 \quad R = 0$	

lakhfil

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



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).

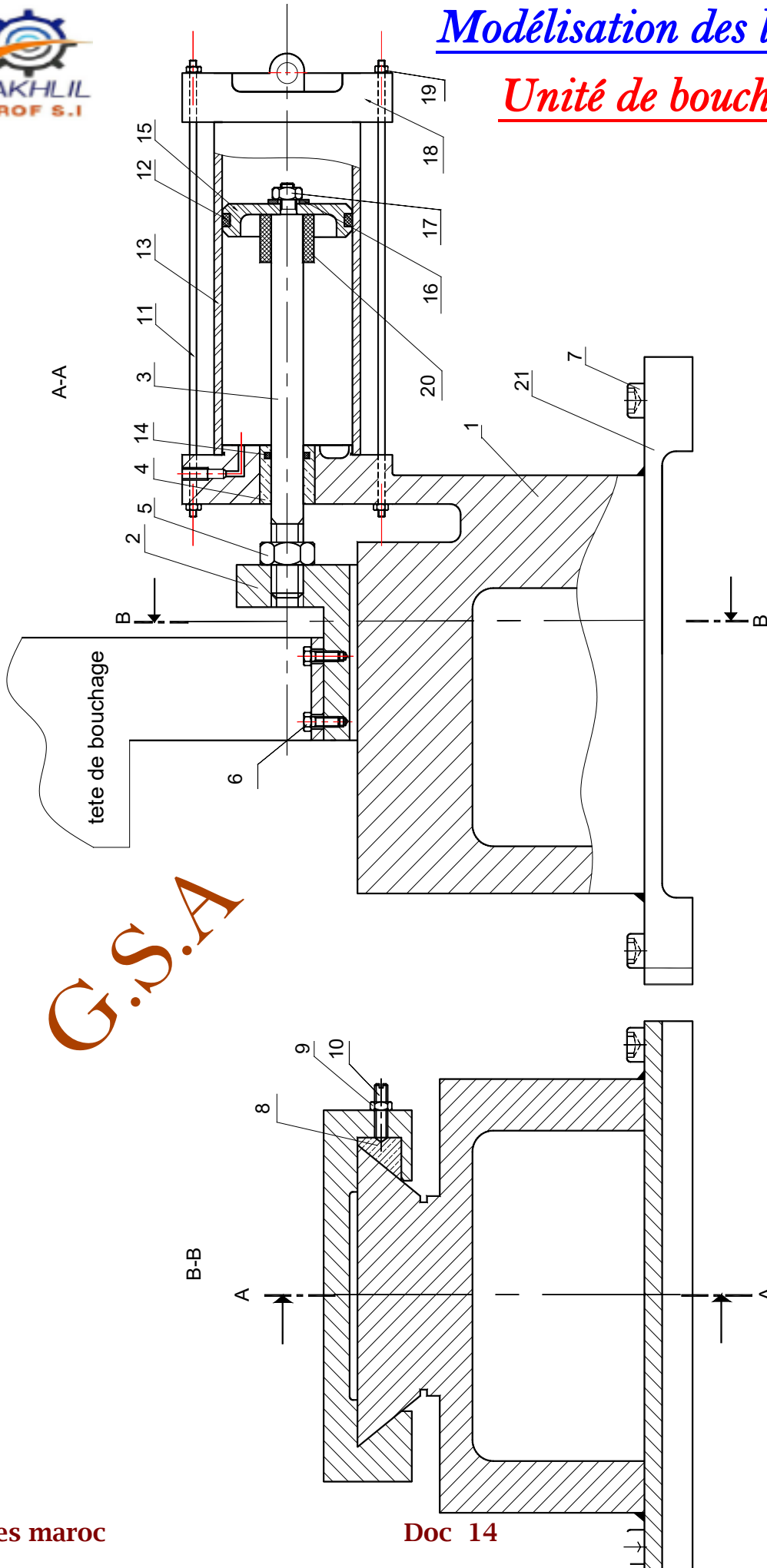


### PRESSE PAPIERS

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	
<b>Rp</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matière</b>	<b>Observation</b>







G.S.A

*lakhil*

### Analyse Technologique

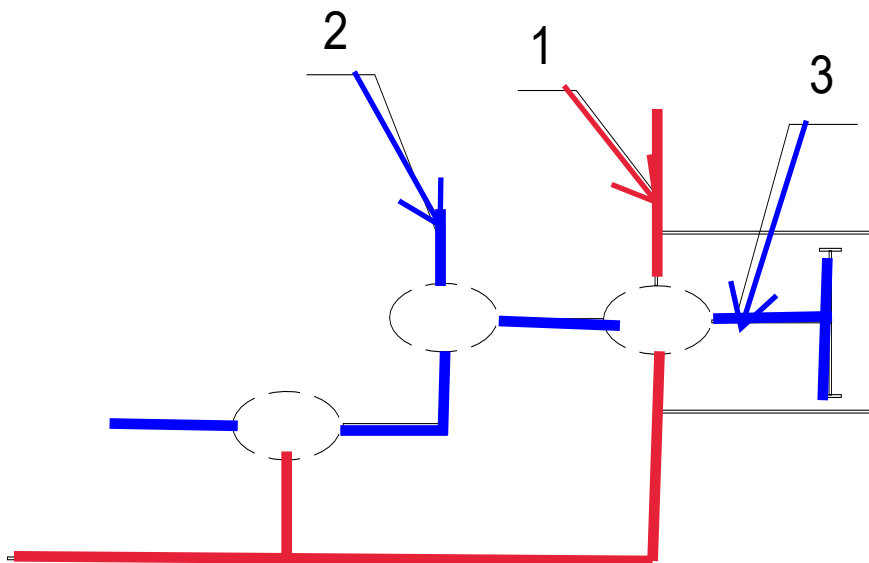
#### Etude des liaisons

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






lakhil

# correction

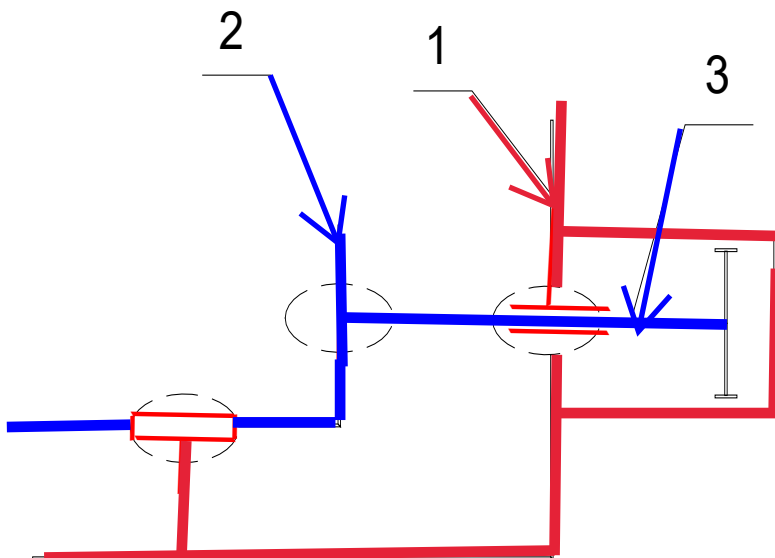
## Analyse Technologique

### Etude des liaisons

a) Compléter le tableau des liaisons:

	Nom de la liaison	symbole
Pièces 3/1	<i>pivot glissant</i>	
Pièces 3/2	<i>Encastrement</i>	
Pièces (2+8+9+10/1)	<i>glissière</i>	

b) Compléter le schéma cinématique suivants



G.S.A

Lakhlil

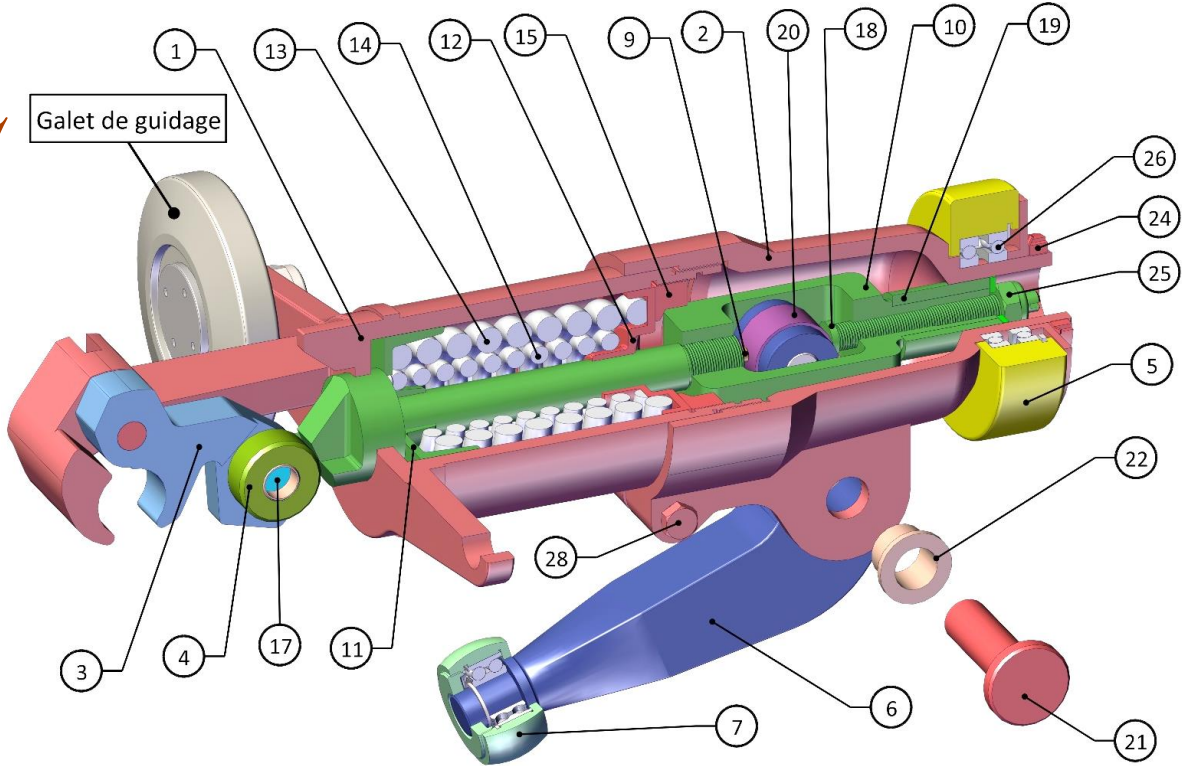


Dessin 3D au ¼ enlevé d'une pince en position embrayée :

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

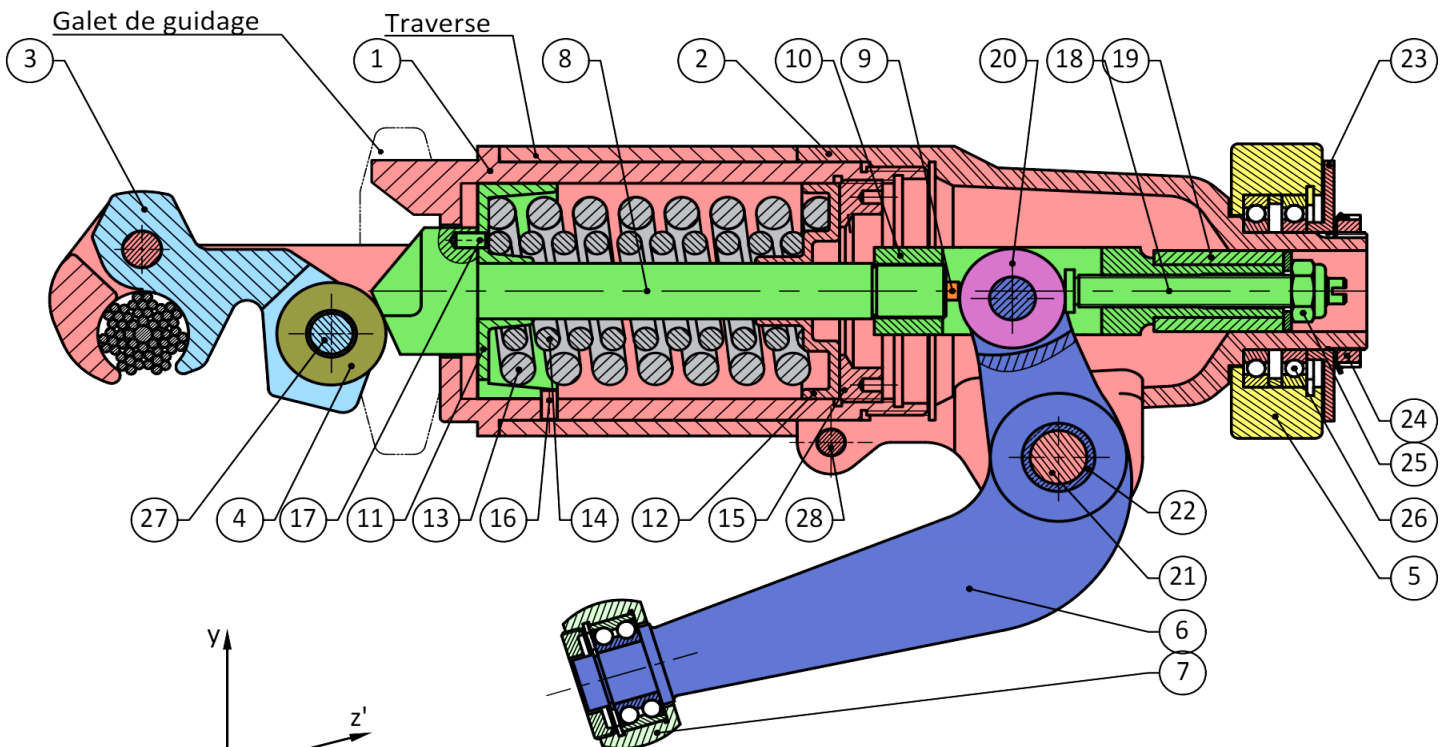
Fonctionnement de la pince :

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).



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

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



# correction

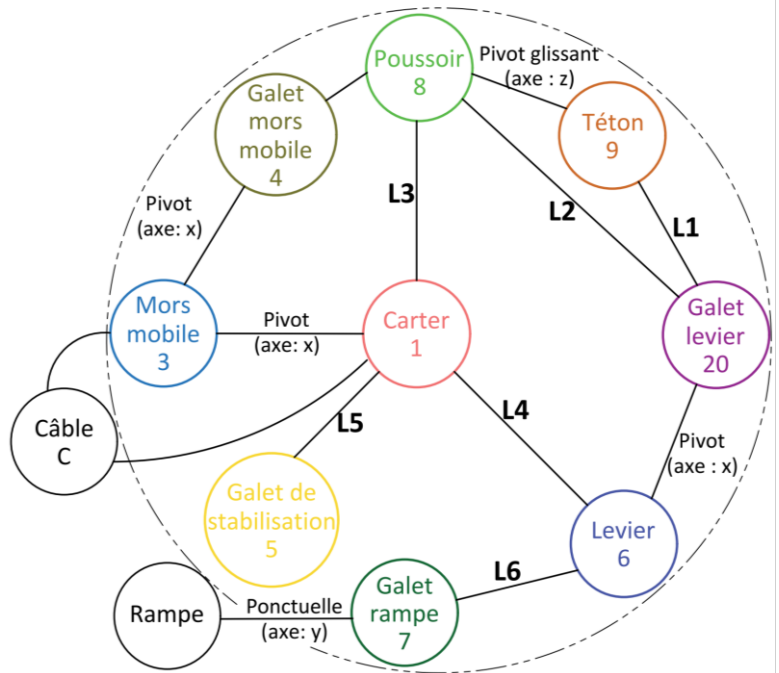
Etude de la structure et du fonctionnement de la pince du système d'attache.

A partir du Document Ressource.

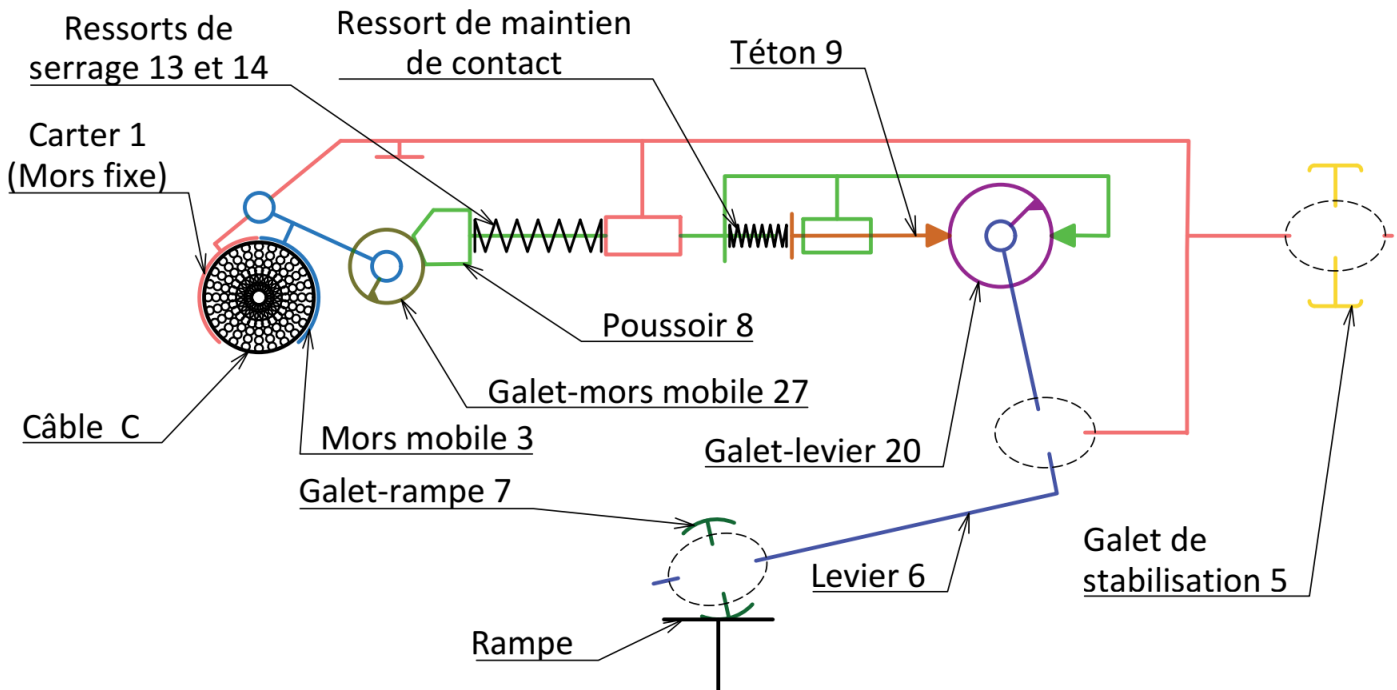
G.S.A

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	.....	.....



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



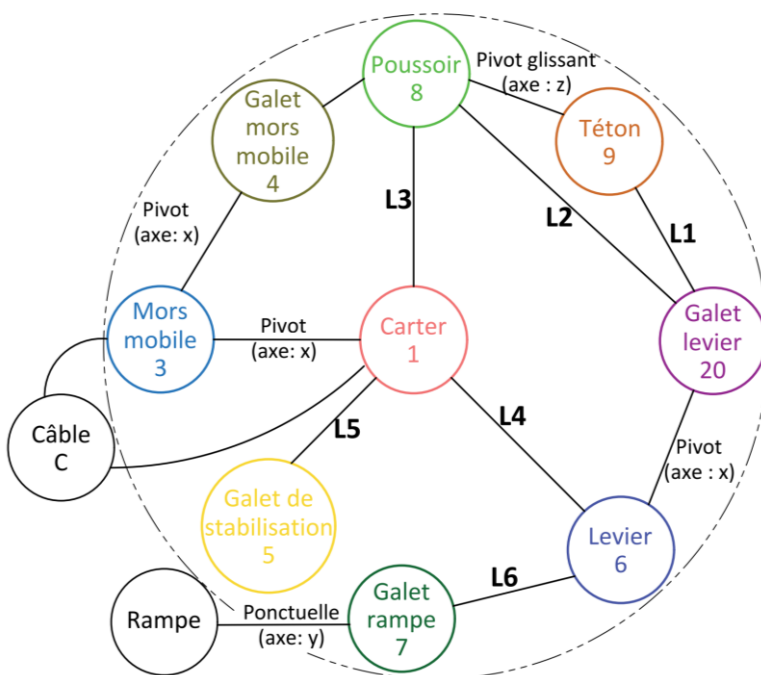
*Etude de la structure et du fonctionnement de la pince du système d'attache.*

*A partir du Document Ressource.*

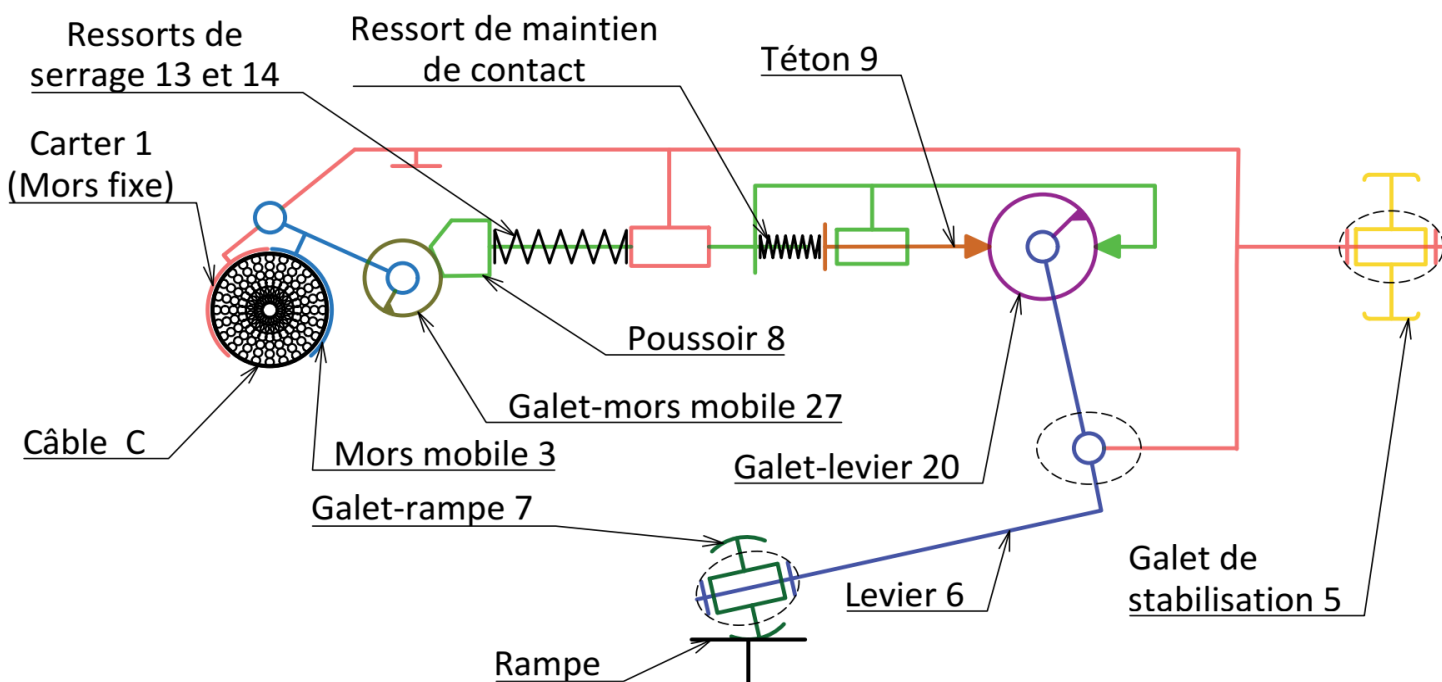
G.S.A

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

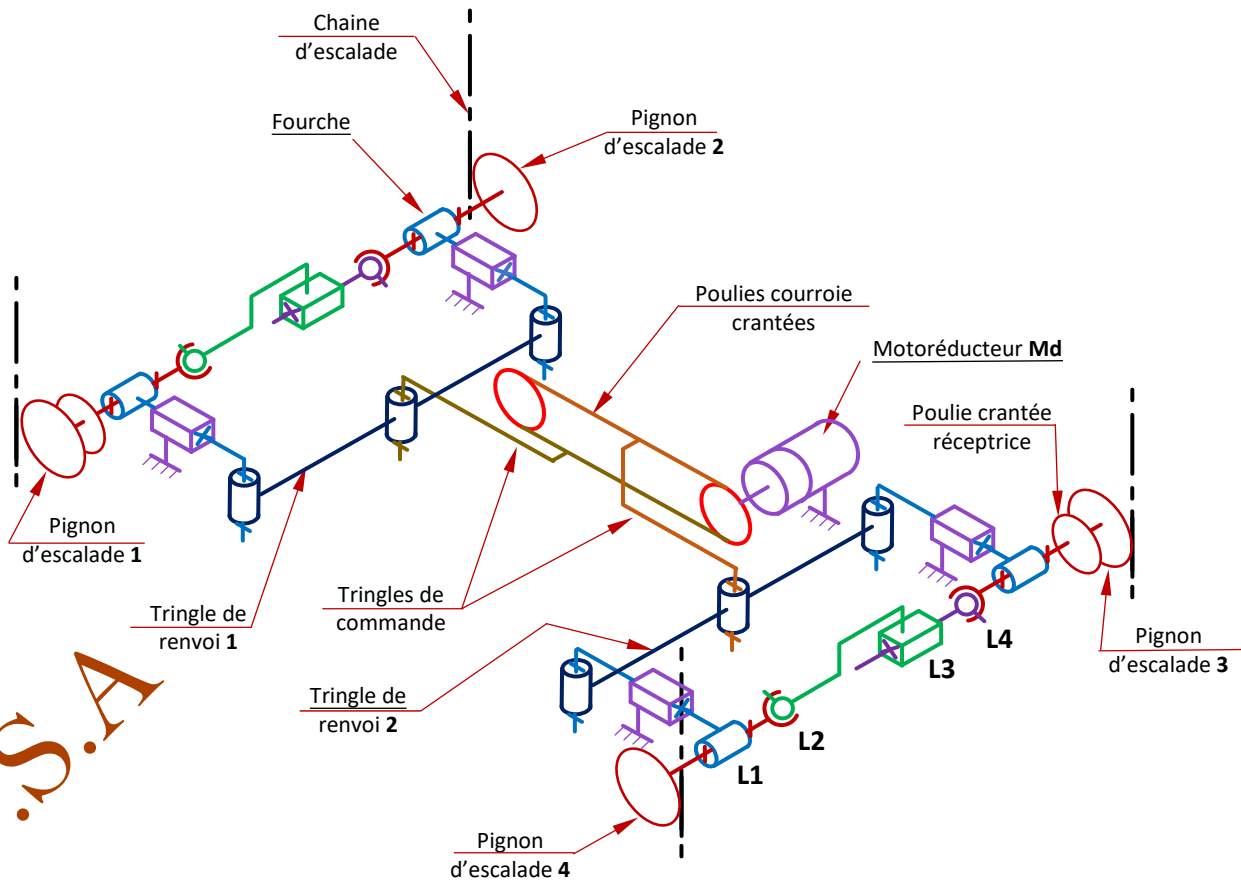
Liaison	Nom	Axe
L1	Ponctuelle	Axe : z
L2	Ponctuelle	Axe : z
L3	Glissière	Axe : z
L4	Pivot	Axe : x
L5	Pivot	Axe : z
L6	Pivot	Axe : z'



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



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



G.S.A

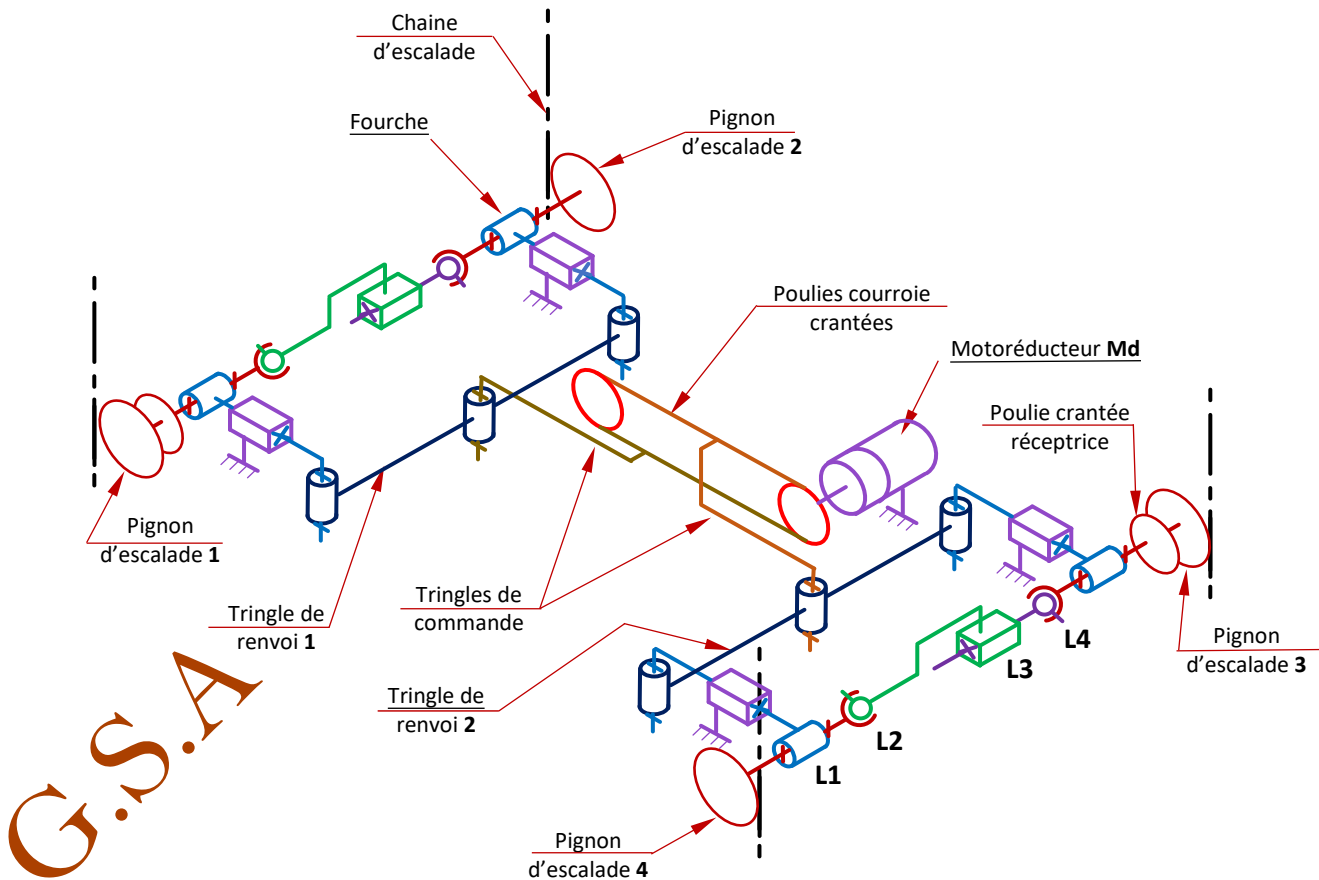
Lakhlil

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

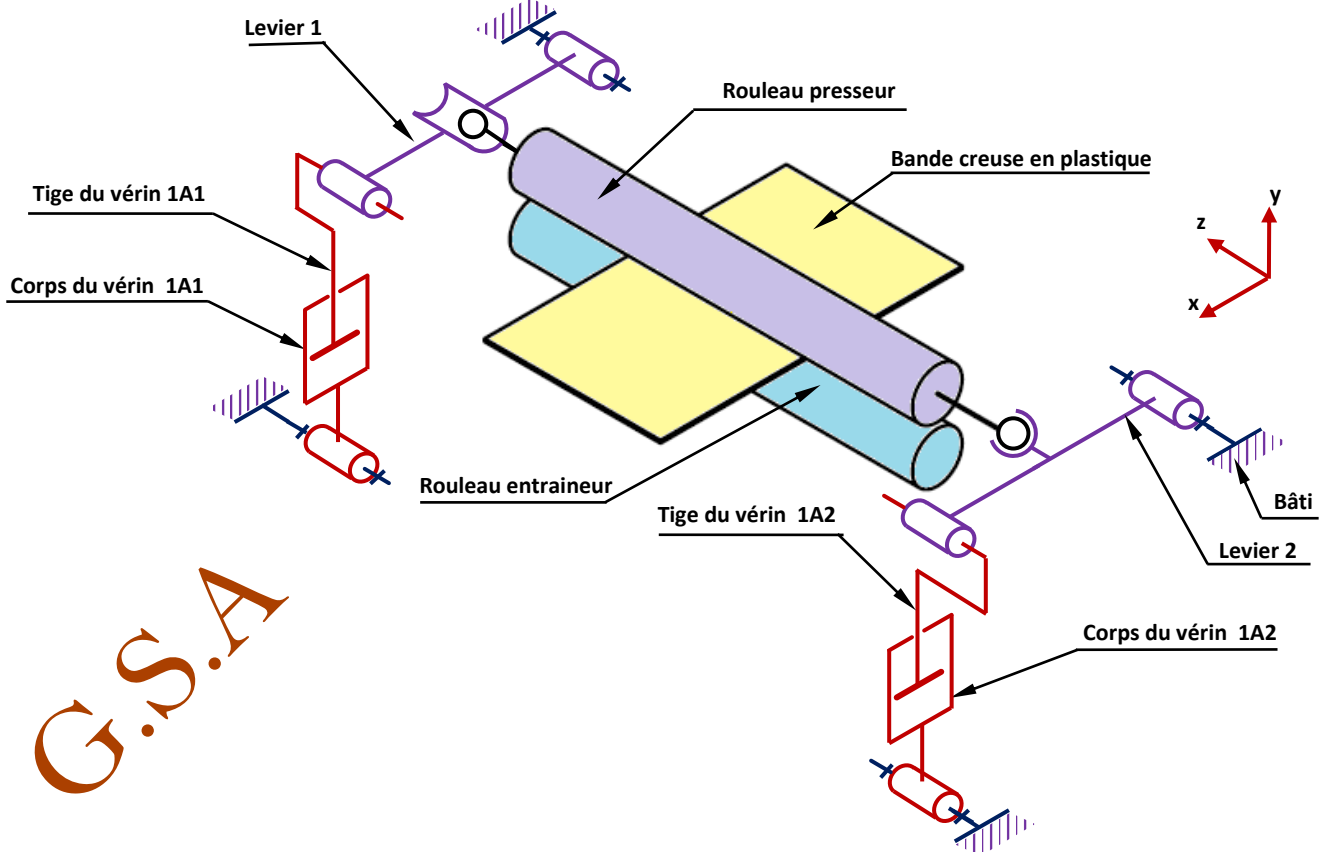


Identifier les liaisons L1, L2, L3 et L4 du schéma cinématique du module de déploiement des bras rétractables en complétant le tableau.

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



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

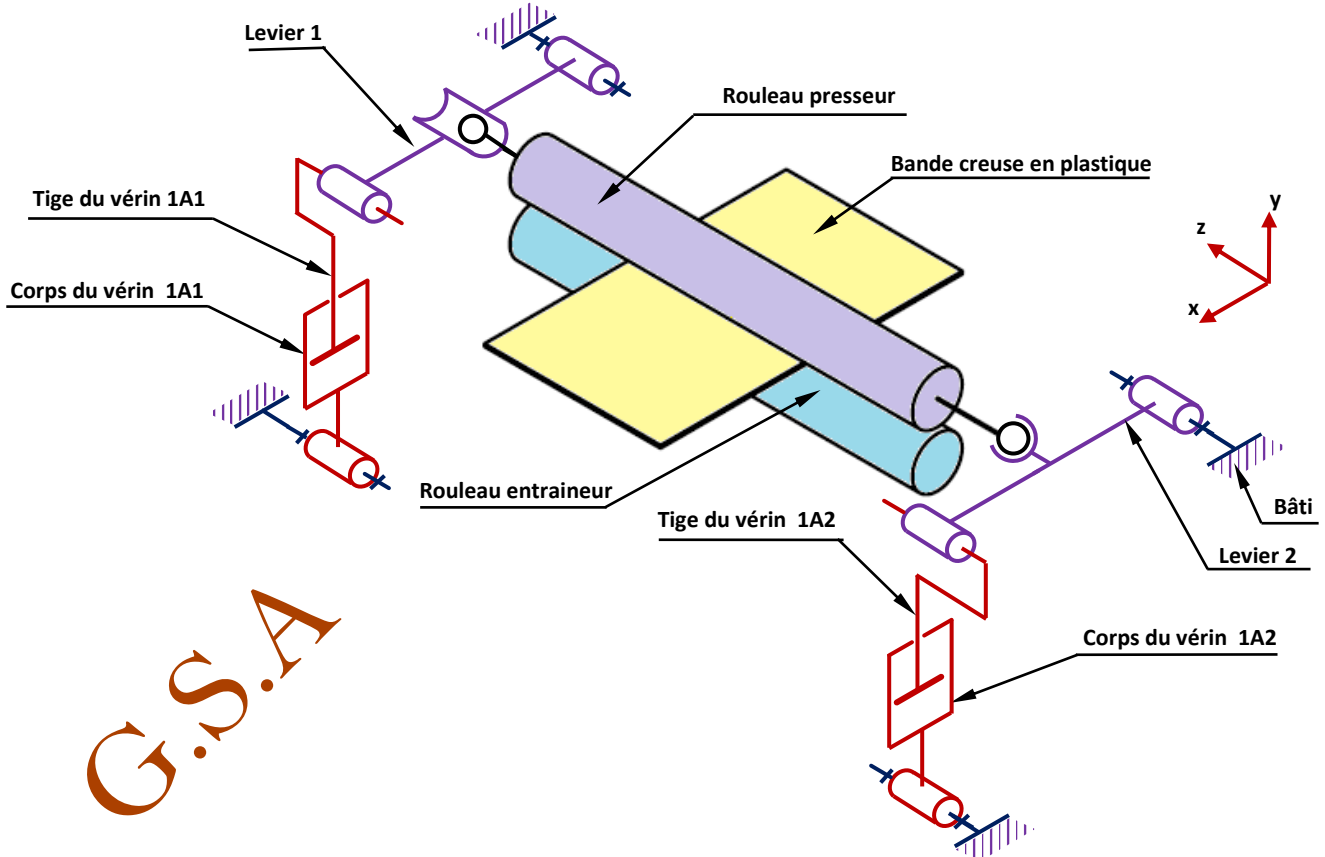


Identifier les liaisons du système de réglage de la hauteur entre le rouleau entraîneur et le rouleau presseur en complétant le tableau par les noms des liaisons et par des croix « X » indiquant les degrés de liberté.

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*

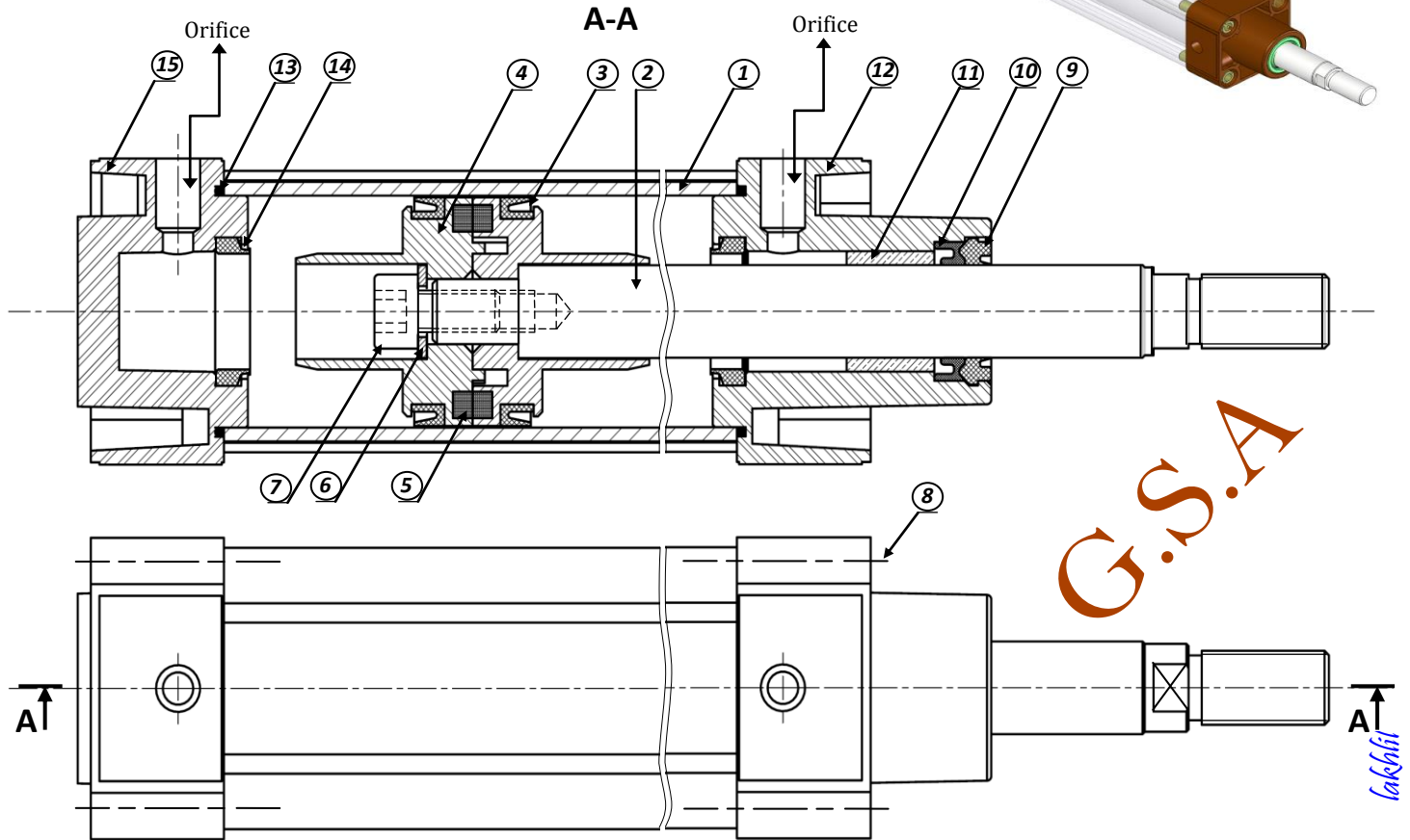
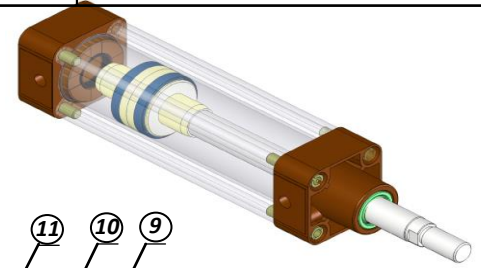
Schéma cinématique du système de réglage de la hauteur entre le rouleau entraîneur et le rouleau presseur



(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	<b>Pivot</b>						<b>X</b>
Le levier 2 et la tige du vérin 1A2	<b>Pivot glissant</b>			<b>X</b>			<b>X</b>
Le levier 2 et le rouleau presseur	<b>Rotule</b>				<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Le levier 1 et le rouleau presseur	<b>Linéaire annulaire</b>			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

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



G.S.A

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 lèvres	
2	1	Tige	X 2 Cr 13
1	1	Corps	EN-AW 6060 [Al Mg Si 0,5]
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matière / Observation</b>

1) Compléter les deux classes d'équivalences.

Corps : { 1, ..... }

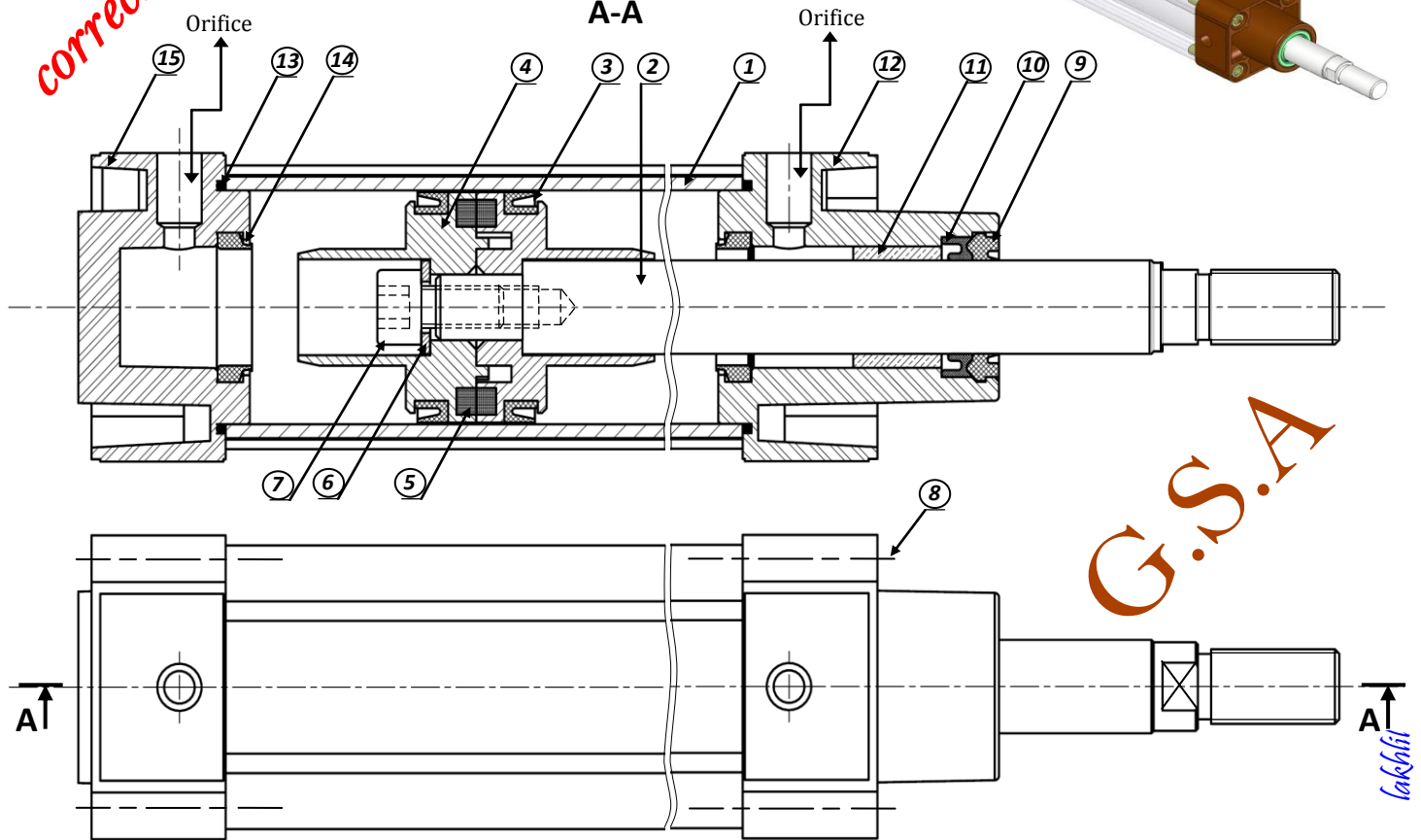
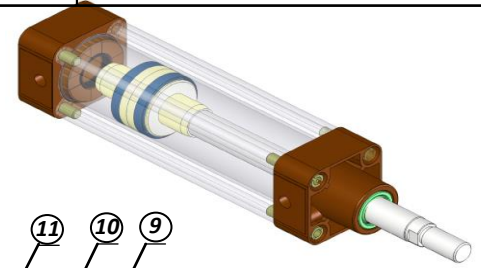
Tige : { 2, ..... }

2) Compléter Le tableau des liaisons.

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



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





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 lèvres	
2	1	Tige	X 2 Cr 13
1	1	Corps	EN-AW 6060 [Al Mg Si 0,5]
Rep	Nb	Désignation	Matière / Observation

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	<i>pivot glissant</i>	 ou 
Demi-piston/Tige	<i>Encastrement</i>	