

1. DEFINITION D'UN MECANISME :

Un mécanisme est un ensemble de pièces mécaniques reliées entre elles par des liaisons. Cet ensemble est conçu pour réaliser une ou plusieurs fonctions. Nous le schématiserons pour en simplifier la compréhension.

Quand une pièce est en contact avec une autre, il y a entre ces deux pièces une liaison mécanique.

2. DEGRES DE LIBERTE D'UNE LIAISON :

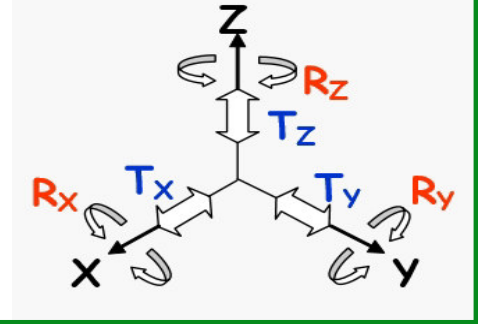
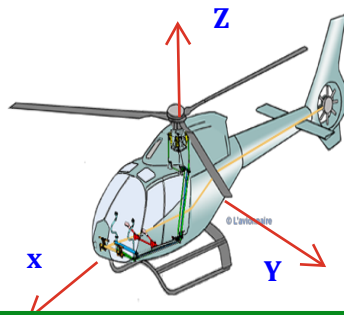
Un objet libre dans l'espace (un avion) peut se déplacer dans un repère R (oxyz) selon 6 mouvements :

• 3 TRANSLATIONS :

- ✓ Tx: Translation suivant l'axe
- ✓ Ty: Translation suivant l'axe
- ✓ Tz: Translation suivant l'axe

• 3 ROTATIONS :

- ✓ Rx: Rotation autour de l'axe
- ✓ Ry: Rotation autour de l'axe
- ✓ Rzz: Rotation autour de l'axe



3. Formes de contacts

On peut distinguer 3 types de contacts entre solides :

- contact ponctuel
- contact linéaire (la ligne n'est pas forcément une droite)
- contact surfacique Dans ce cas les surfaces de contact sont le plus souvent : planes, cylindriques, sphériques, hélicoïdales ou coniques

Lakhil

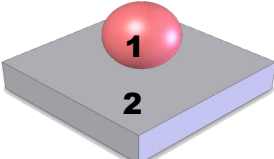
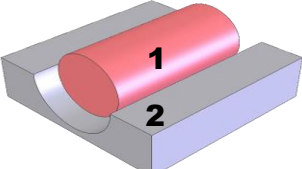
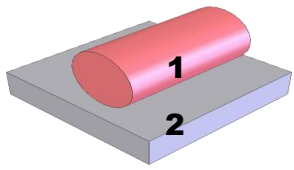
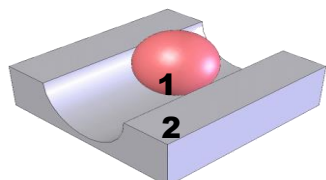
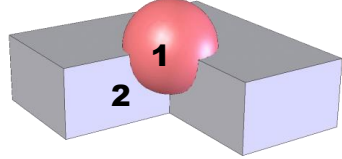
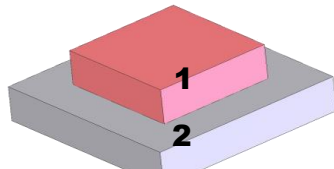
	Forme des surfaces de contact		Nature du contact
	1	2	
	Sphérique	plane	ponctuelle
	Forme des surfaces de contact		Nature du contact
	1	2	
	Cylindrique	Cylindrique	Surface cylindrique
	Forme des surfaces de contact		Nature du contact
	1	2	
	cylindrique	plane	Linéaire rectiligne
	Forme des surfaces de contact		Nature du contact
	1	2	
	Sphérique	cylindre	Linéaire annulaire ou Linéaire Sphérique
	Forme des surfaces de contact		Nature du contact
	1	2	
	Sphérique	Sphérique	Surface sphérique
	Forme des surfaces de contact		Nature du contact
	1	2	
	plane	Plane	Appui plan

Tableau des liaisons normalisées

Nom	degrés de liberté	Représentation plane	Représentation 3D	Exemples
Encastrement	0 T 0 R			
Pivot	0 T 1 R			
Glissière	1 T 0 R			
Hélicoidale	1 R et 1 T conjuguée			
Pivot glissant	1 R 1 T			
Rotule ou Sphérique	0 T 3 R			
Rotule a doigt	0 T 2 R			
Appui plan	2 T 1 R			
Linéaire Annulaire ou circulaire	3 R 1 T			
Linéaire rectiligne	2 T 2 R			
Ponctuelle	3 R 2 T			

3.Étapes pour réaliser un schéma cinématique d'un mécanisme

1.Identifier le bâti (solide fixe)

Toujours commencer par déterminer la pièce qui sert de référence fixe .

2.Identifier les classes d'équivalence:

Réunir les pièces solidaires (soudées, vissées sans mouvement relatif,encastrement)

3.Recenser les liaisons mécaniques

Pour chaque paire de solides, déterminer la liaison : pivot, glissière, rotule, encastrement, etc.

Noter aussi l'axe ou la direction de la liaison.

4.Tracer le graphe de liaison

Chaque solide (ou classe d'équivalence de solides) est représenté par un nœud (un point ou un cercle).

Chaque liaison mécanique entre deux solides est représentée par une arête (un trait reliant deux nœuds).

5.Représenter les liaisons avec leurs symboles normalisés

utilise les symboles indiquer dans le tableau des liaisons Respecter les axes de rotation ou de translation.

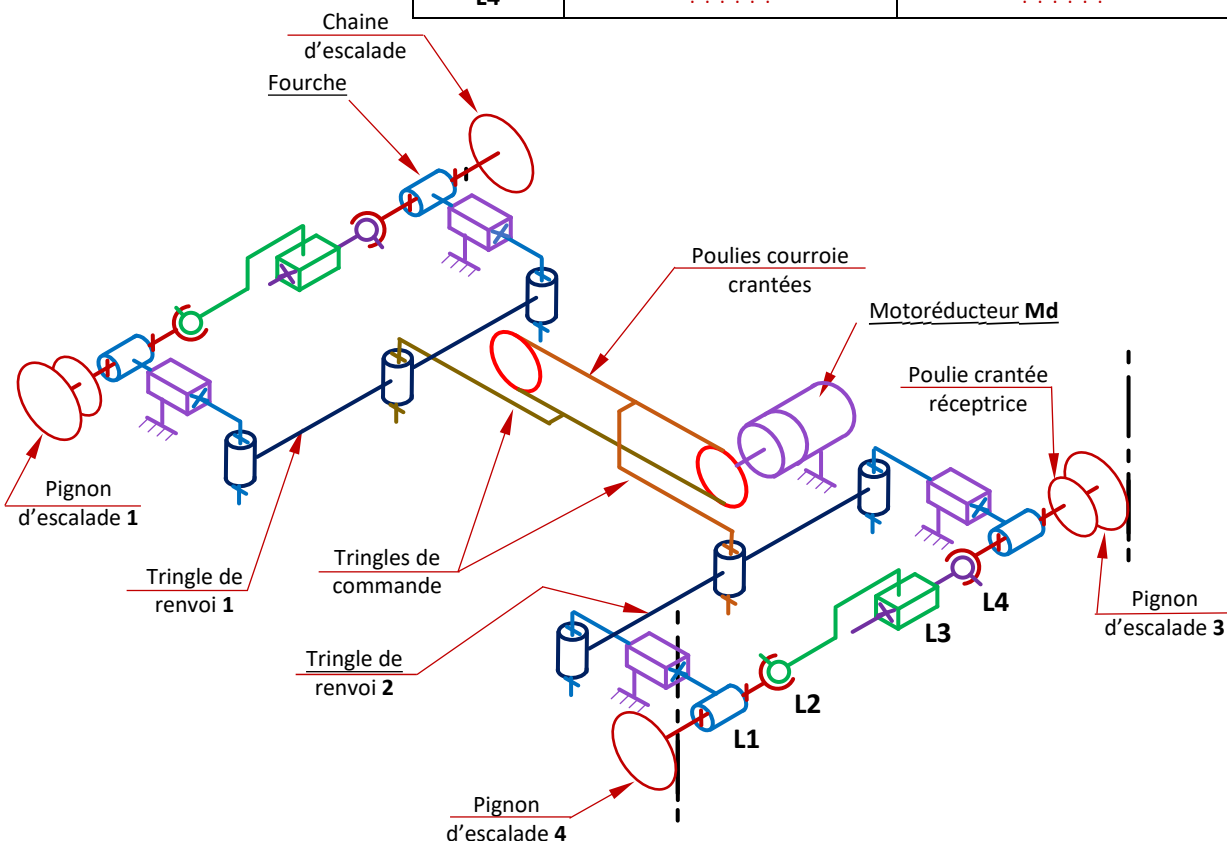
Lakhil

Exercice 1

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

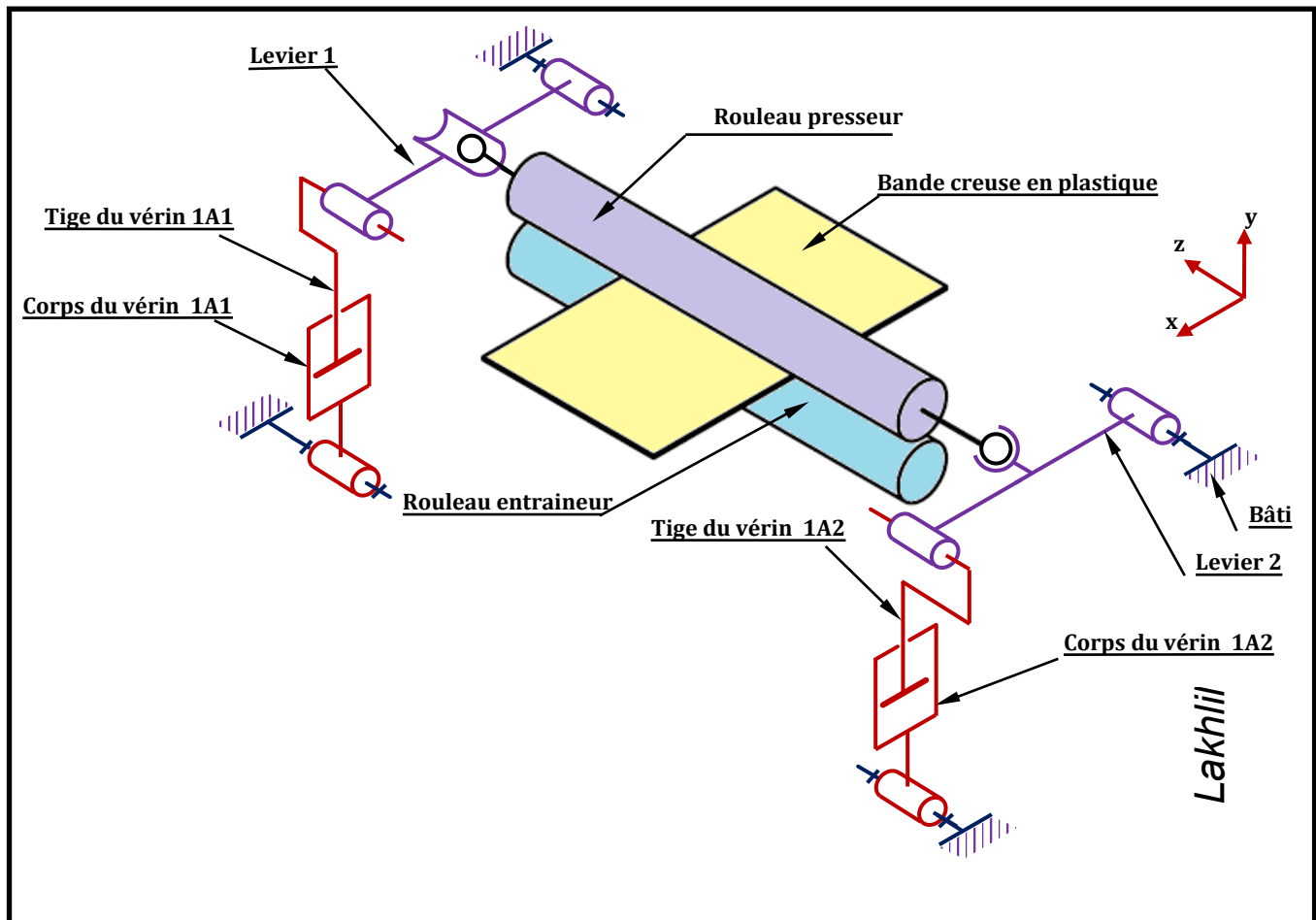
Identifier les liaisons L1, L2, L3 et L4 du schéma cinématique du module de déploiement des bras rétractables en complétant le tableau.

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



Exercice 2

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



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.

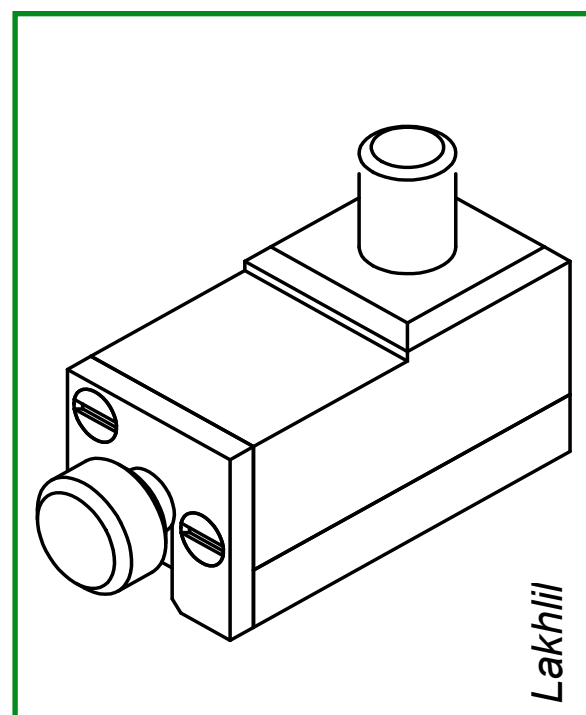
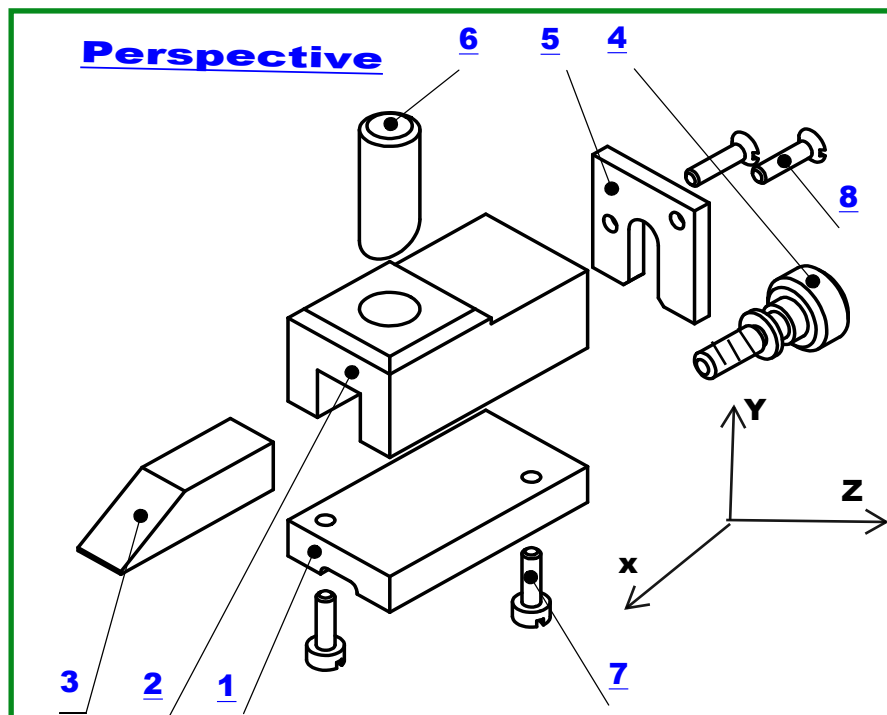
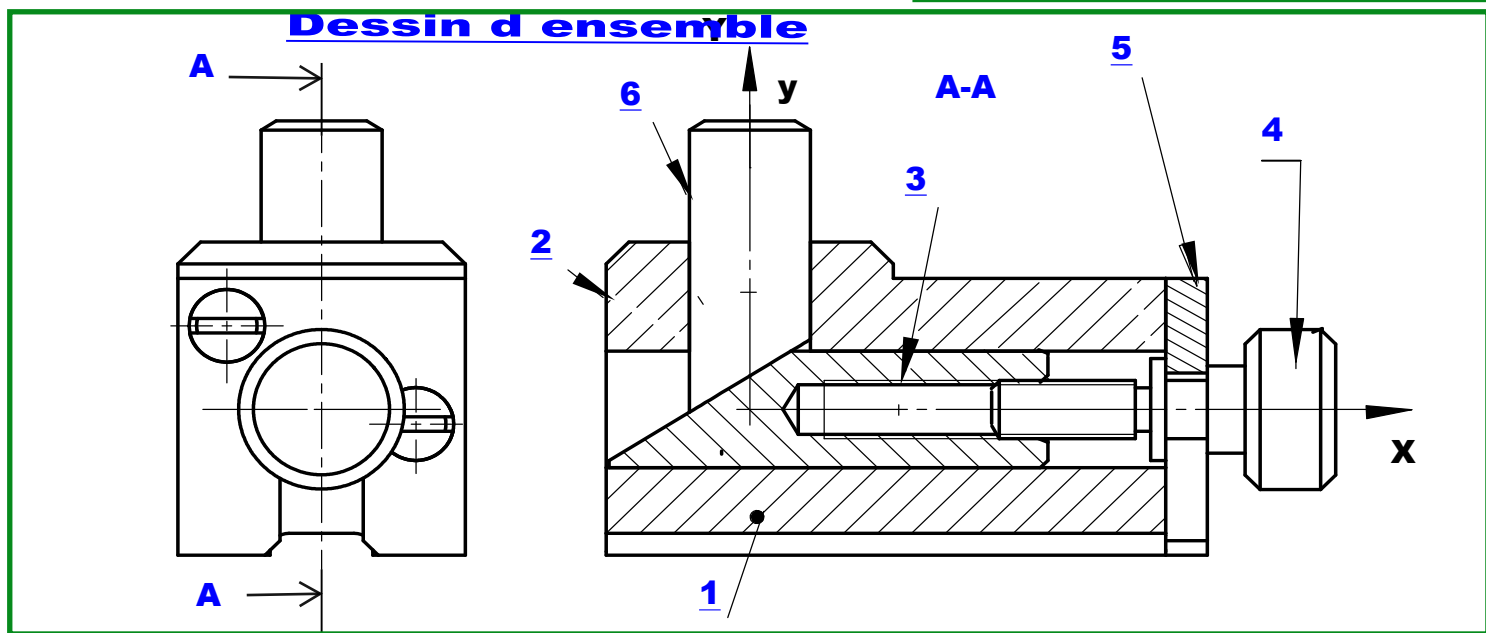
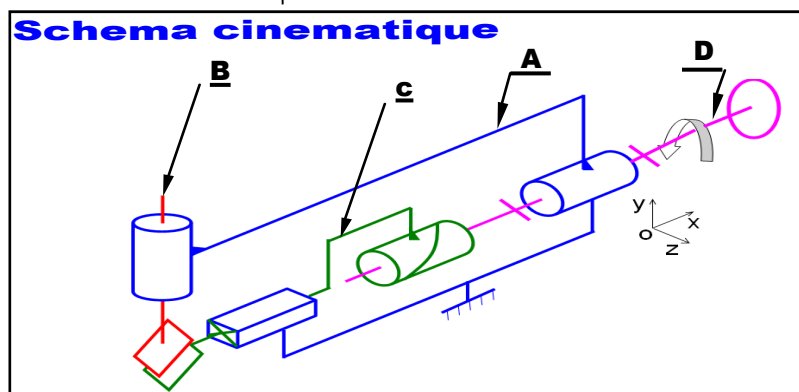
Liaison entre	Nom de la liaison	Degrés de liberté					
		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Le levier 2 et le bâti							
Le levier 2 et la tige du vérin 1A2							
Le levier 2 et le rouleau presseur							
Le levier 1 et le rouleau presseur							

Exercice 3**Borne Réglable****Mise en situation :**

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

Fonctionnement :

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

Perspective**Dessin d'ensemble****Schema cinématique**

NRep	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 fendue V
8	2	Vis tête fraisée plate fendue

Borne Réglable

Exercice 4

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

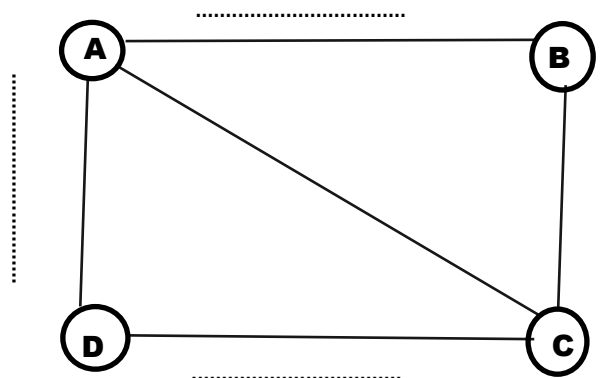
$$A = \{1, \dots\}$$

$$B = \{6\}$$

$$C = \{\dots\}$$

$$D = \{4\}$$

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

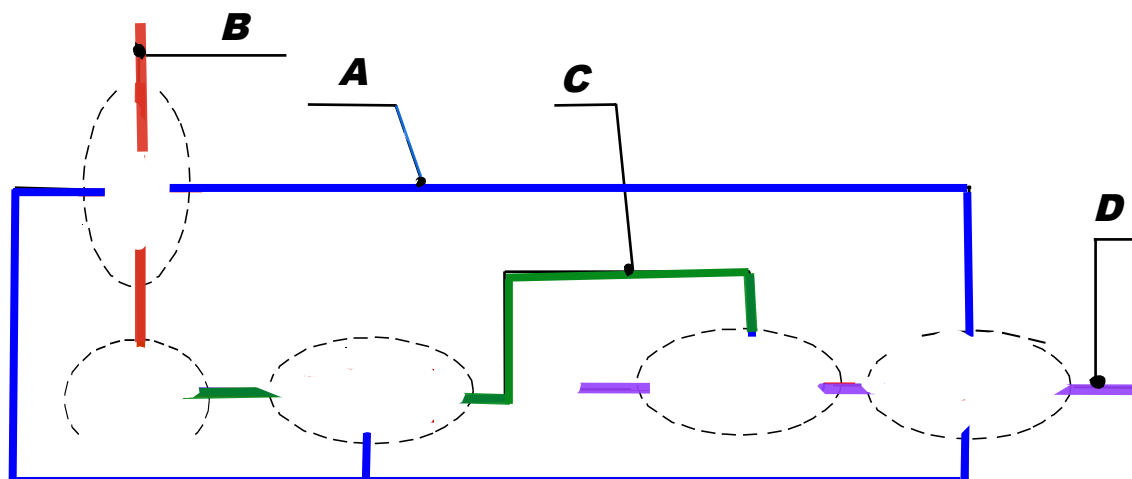


Lakhlil

3) Compléter le tableau des liaisons ci-dessous:

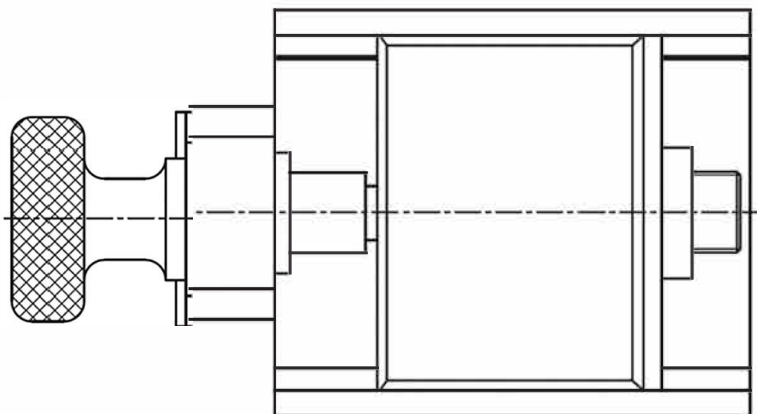
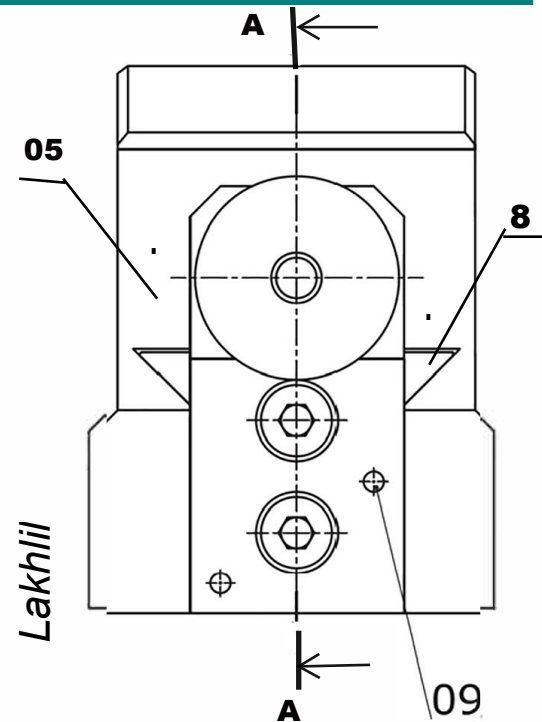
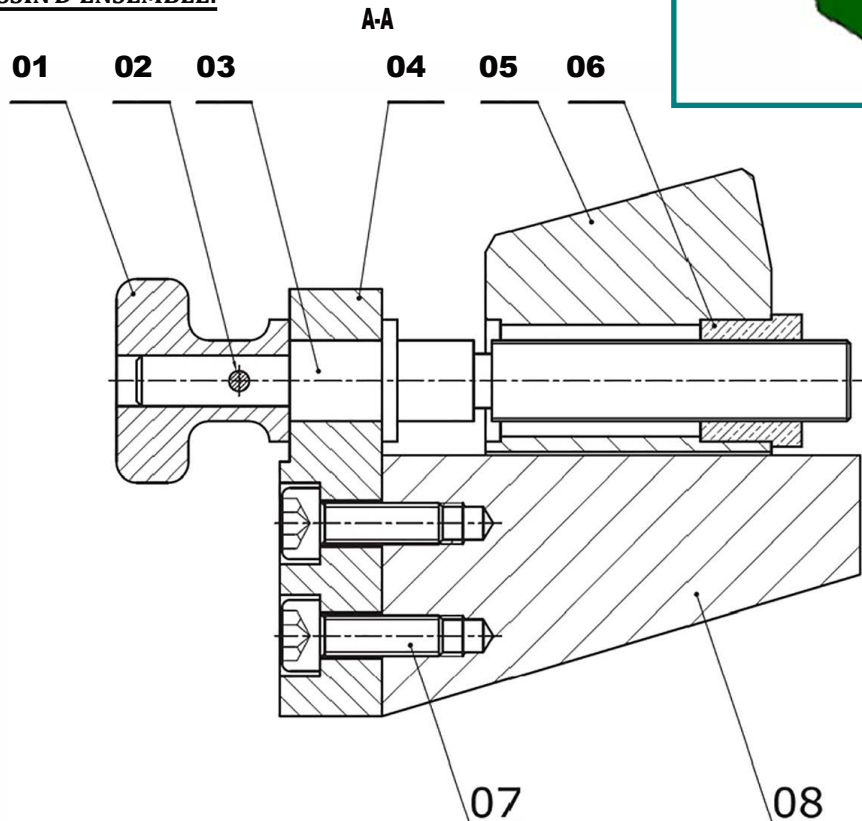
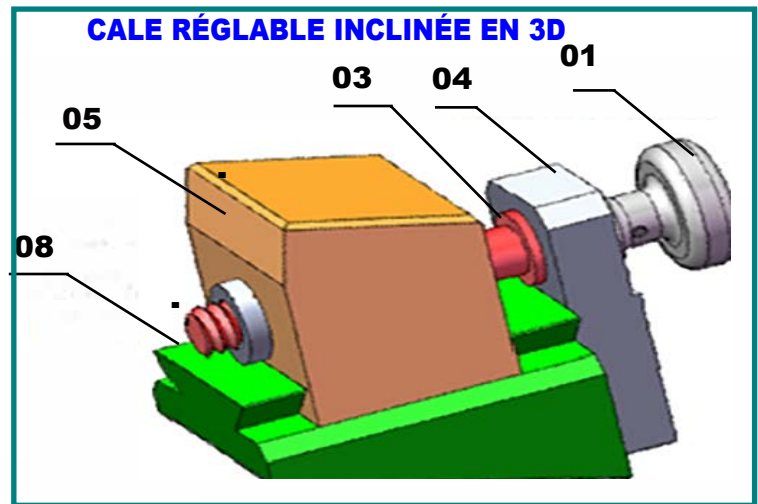
	Nom de la liaison	Degrés de liberté	Schématisation
A et B		$T = \dots$ $R = \dots$	
A et D		$T = \dots$ $R = \dots$	
A et C		$T = \dots$ $R = \dots$	
D et C		$T = \dots$ $R = \dots$	
B et C		$T = \dots$ $R = \dots$	

4) Compléter le schéma cinématique par les symboles des liaisons correspondantes



Exercice 5**Liaison mécanique : Caleréglable inclinée****1-MISE EN SITUATION:**

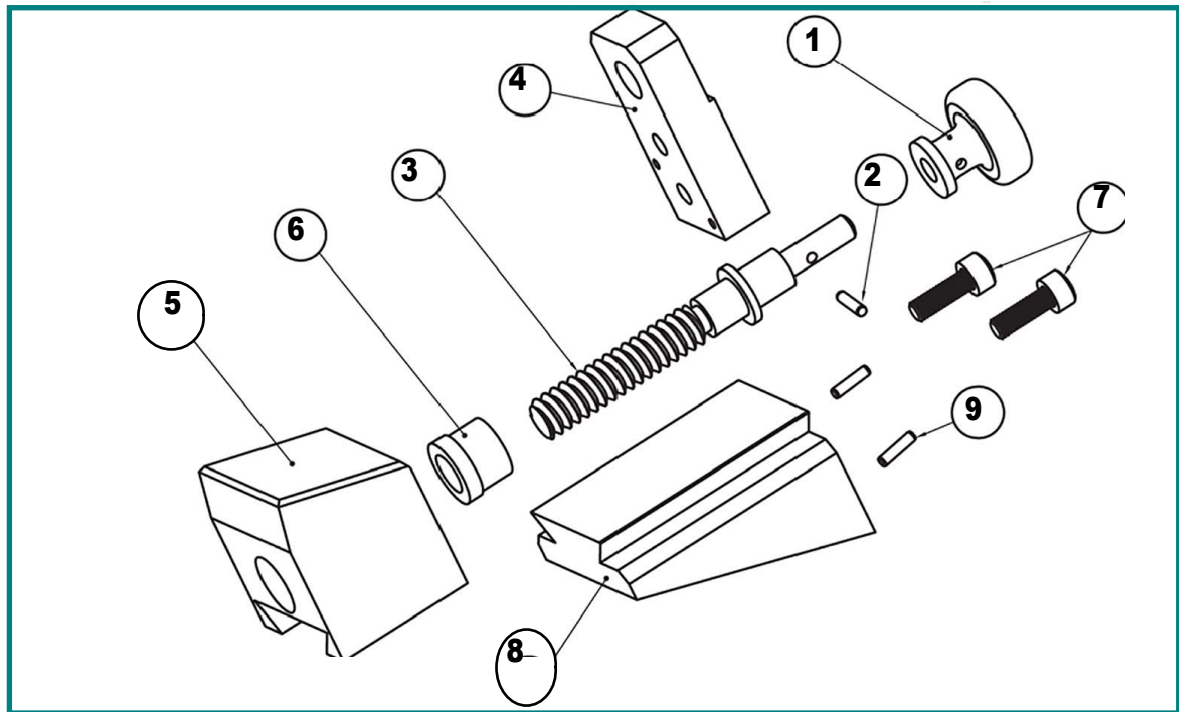
Cette cale réglable inclinée représentée par son dessin d'ensemble remplace des cales de différentes hauteurs. la rotation de la vis 3 par l'intermédiaire du Poigné 1 permet la translation suivant um plan incline du cale 5.

2-DESSIN D'ENSEMBLE:

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

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

La vue 3D éclatée du mécanisme :Cale réglable inclinéeles repères non incliqués:



ETUDE CINEMATIQUE:

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

$$A = \{4, \dots\dots\dots\}$$

$$A = \{3, \dots\dots\dots\}$$

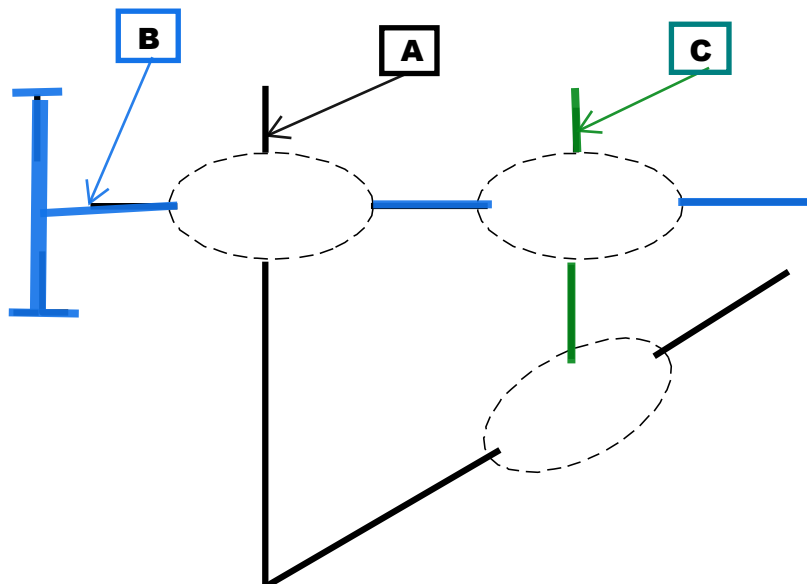
$$A = \{5, \dots\dots\dots\}$$

Lakhil

2) Compléter le tableau de liaisons suivant :

	désignation	Symbole	Degrés de liberté					
			T _x	T _y	T _z	R _x	R _y	R _z

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

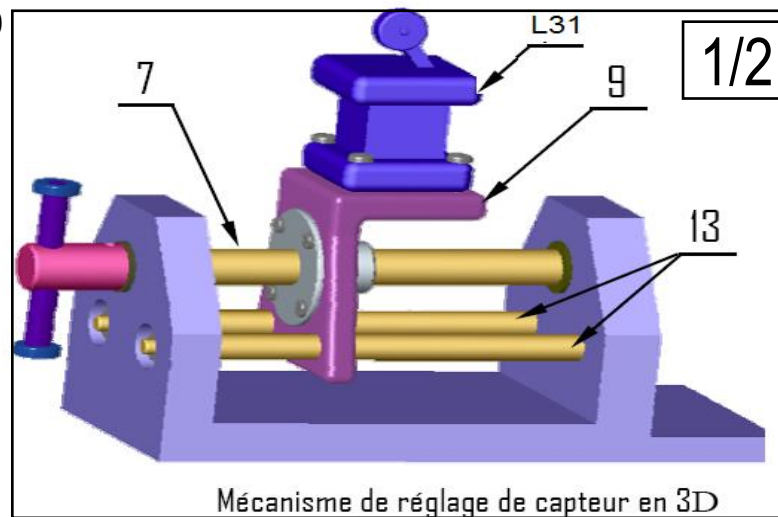


Exercice 6: MÉCANISME DE RÉGLAGE DE CAPTEUR

a) Présentation :

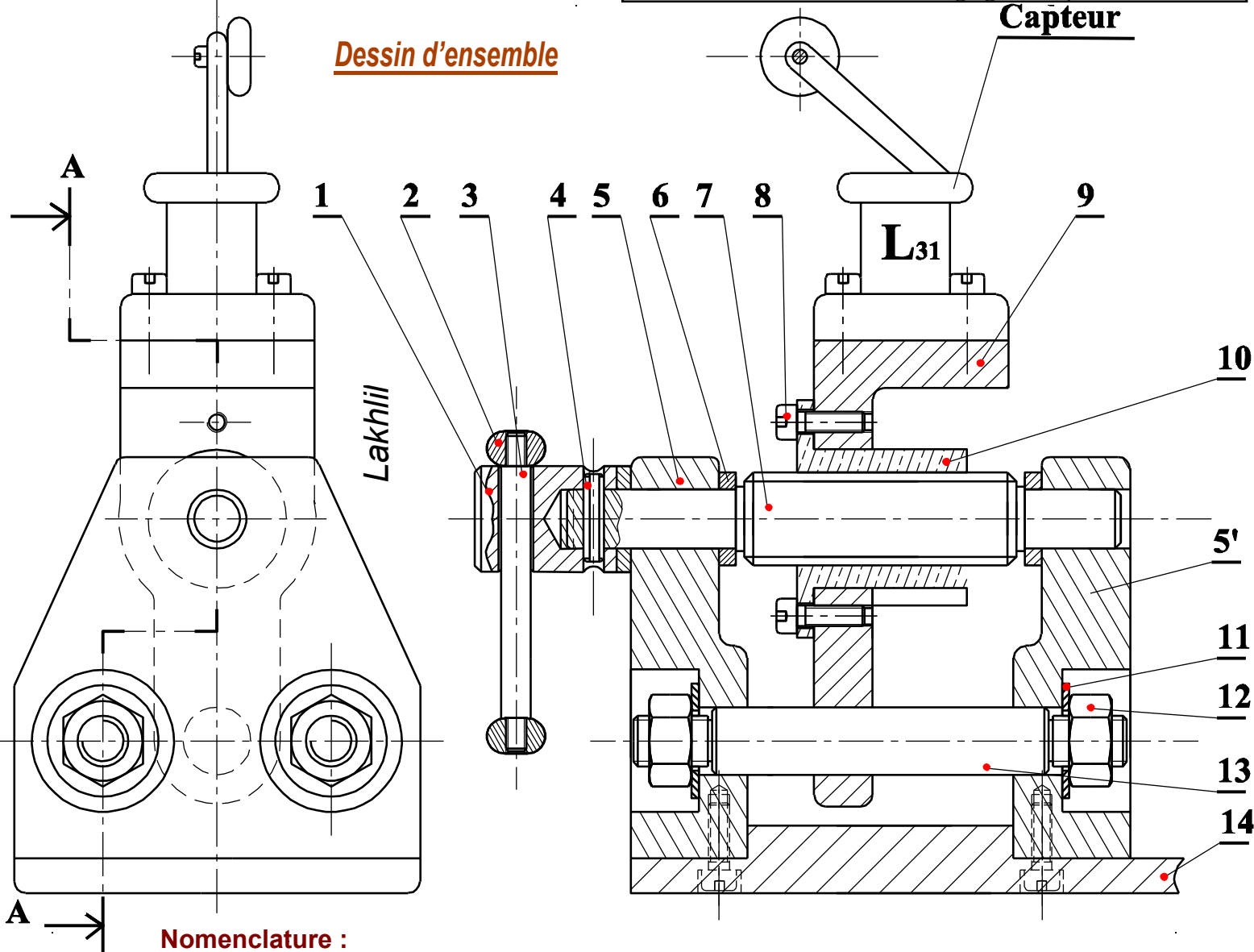
La rotation de la vis de manœuvre (7) par le propriétaire de la machine provoque le déplacement du porte-capteur (9) qui est guidé en translation par deux colonnes (13) grâce à un système vis écrou (7) et (10)

Voir le dessin d'ensemble



1/2

Dessin d'ensemble



Nomenclature :

7	1	Vis de manœuvre	14	1	Semelle
6	2	Rondelle plate	13	2	Colonne
5	2	Support	12	2	Ecrou H -M10
4	1	Goupille élastique	11	2	Rondelle d'appui
3	1	Bras de réglage	10	1	Ecrou en bronze
2	2	Embout	9	1	Porte Capteur
1	1	Tête de la vis de manœuvre	8	4	Vis à tête cylindrique fondu M4-12
Rep	Nb	Désignation	Rep	Nb	Désignation

ETUDE CINEMATIQUE:**A partir du dessin d'ensemble****1) Compléter les classes d'équivalence cinématique**

A = {5,

D = {1, 6,

B = {3,

C = {9,

2) Compléter le tableau de liaisons suivant :

Pièces	Nature de liaison	Mouvements relatifs	Symbole
B/D		 Translations Rotations	
A/D		 Translations Rotations	
C/D		 Translations Rotations	
A/C		 Translations Rotations	

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