

SCIENCES DE L'INGENIEUR

Manuel de cours

Liaisons des pièces mécaniques

1STE
Sciences Math B

2014/2015

glioula.mohamed@gmail.com

Liaisons et Assemblages

Représentation des filetages

| | | |
|------|--------------------------------|---|
| .I | Vocabulaire | 4 |
| .II | Filetage | 4 |
| .III | Taraudage | 5 |
| .IV | Assemblage des pièces Filetées | 5 |
| IV-1 | Trou débouchant | 5 |
| IV-2 | Trou borne | 6 |
| IV-3 | Application | 6 |

Liaisons mécaniques

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| .I | Vé Réglable | 7 |
| I-1 | Fonction : | 7 |
| I-2 | Dessin d'ensemble | 7 |
| I-3 | Nomenclature : | 7 |
| I-4 | Modèle 3d | 8 |
| I-5 | Fonctionnement : | 8 |
| I-6 | Dessin d'ensemble éclaté | 9 |
| .II | Liaisons | 10 |
| II-1 | Définition : | 10 |
| II-2 | Degrés de liberté | 10 |
| II-3 | Degrés de liaison | 10 |
| II-4 | Application | 10 |
| II-5 | Classe d'équivalence | 10 |
| II-6 | Liaisons usuelles | 11 |
| .III | Schéma cinématique | 12 |
| III-1 | Définition : | 12 |
| III-2 | Graphe des liaisons | 12 |
| III-3 | Schéma cinématique | 12 |

ETUDE DE LA LIAISON ENCASTREMENT

| | | |
|-------|--|----|
| .I | Liaisons encastrements démontables par adhérence | 13 |
| I-1 | Principe : | 13 |
| I-2 | Assemblage par Vis d'assemblage | 13 |
| I-3 | Assemblage par Vis de pression | 14 |
| I-4 | Assemblage par Boulons | 15 |
| I-5 | Assemblage par Goujon | 15 |
| I-6 | Assemblage par écrou et surface conique | 16 |
| .II | Freinage des éléments filetés | 17 |
| II-1 | Contre écrou | 17 |
| II-2 | Ecrou auto-freiné NYLSTOP | 17 |
| II-3 | Ecrou à créneaux et goupille V | 17 |
| II-4 | Rondelle de freinage | 17 |
| .III | Liaison encastrement par Obstacle | 18 |
| III-1 | Liaison par clavette | 18 |
| III-2 | Liaison par Goupille | 20 |

Liaisons et Assemblages

| | | |
|------|-----------------------------------|----|
| .IV | Liaison par cannelures | 22 |
| IV-1 | Principe : | 22 |
| IV-2 | Représentation simplifiée | 22 |
| .V | Les Anneaux Elastiques | 23 |
| V-1 | Circlips pour arbre | 23 |
| V-2 | Circlips pour alésage | 23 |
| V-3 | Application : | 23 |
| .VI | Liaison Encastrement Indemantable | 24 |
| VI-1 | Liaison par rivet | 24 |
| VI-2 | Liaison par soudage | 24 |

COTATION TOLÉRANCEE ET AJUSTEMENTS 25

| | | |
|-------|----------------------------|----|
| .I | Notion de tolérance | 25 |
| .II | Tolérances du système ISO | 25 |
| .III | Ajustement : | 26 |
| III-1 | Définition : | 26 |
| III-2 | Nature de l'ajustement : | 26 |
| III-3 | Système à alésage normal H | 27 |

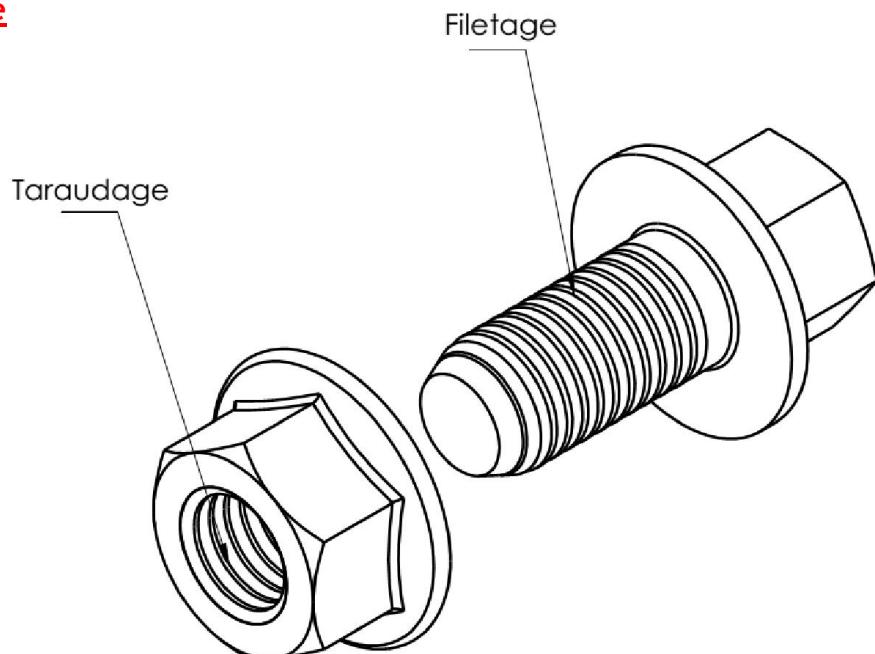
GUIDAGE EN TRANSLATION 28

| | | |
|-------|-----------------------------------|----|
| .I | Définition : | 28 |
| .II | Schéma cinématique : | 28 |
| .III | Solutions technologiques : | 28 |
| III-1 | Guidage par surfaces prismatique | 29 |
| III-2 | Guidage par surfaces cylindriques | 31 |
| .IV | Application : | 32 |

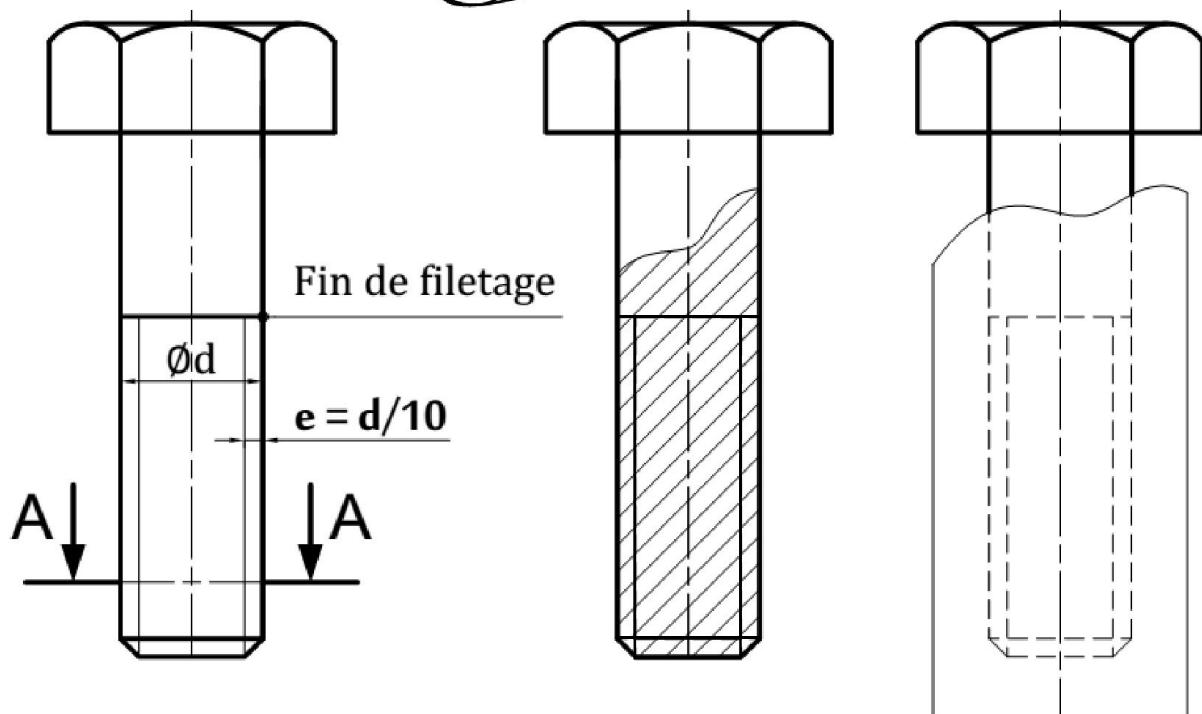
GUIDAGE EN ROTATION 33

| | | |
|-------|---|-----------------------------|
| .I | Définition : | 33 |
| .II | Représentation normalisée | 33 |
| .III | Solutions constructives | 33 |
| III-1 | Contact direct | 33 |
| III-2 | Contact indirect : Guidage par Coussinets | 34 |
| III-3 | Guidage en rotation par roulements | 35 |
| .IV | Applications : | 38 |
| .V | Protection des Roulements | 40 |
| V-1 | Etanchéité | Erreur ! Signet non défini. |
| V-2 | Lubrification | Erreur ! Signet non défini. |
| V-3 | Application | 41 |

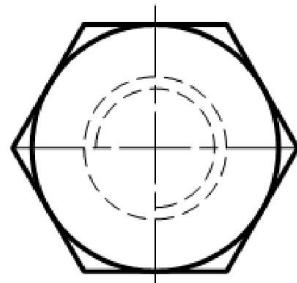
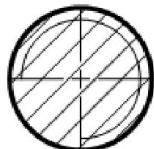
.I Vocabulaire



.II Filetage

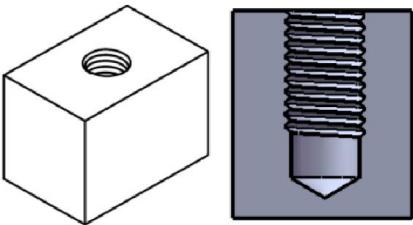
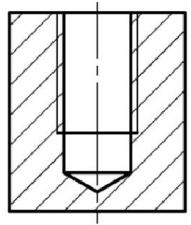
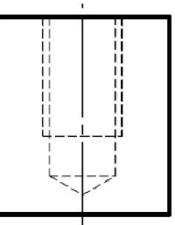
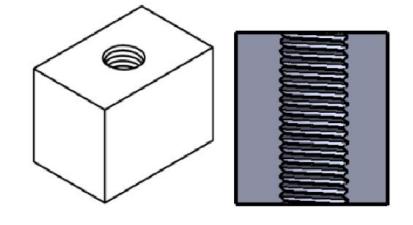
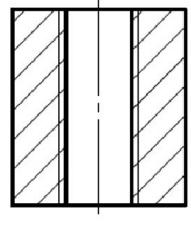
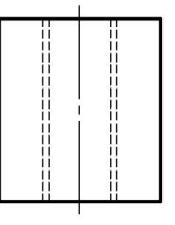


Section: A-A



Liaisons et Assemblages

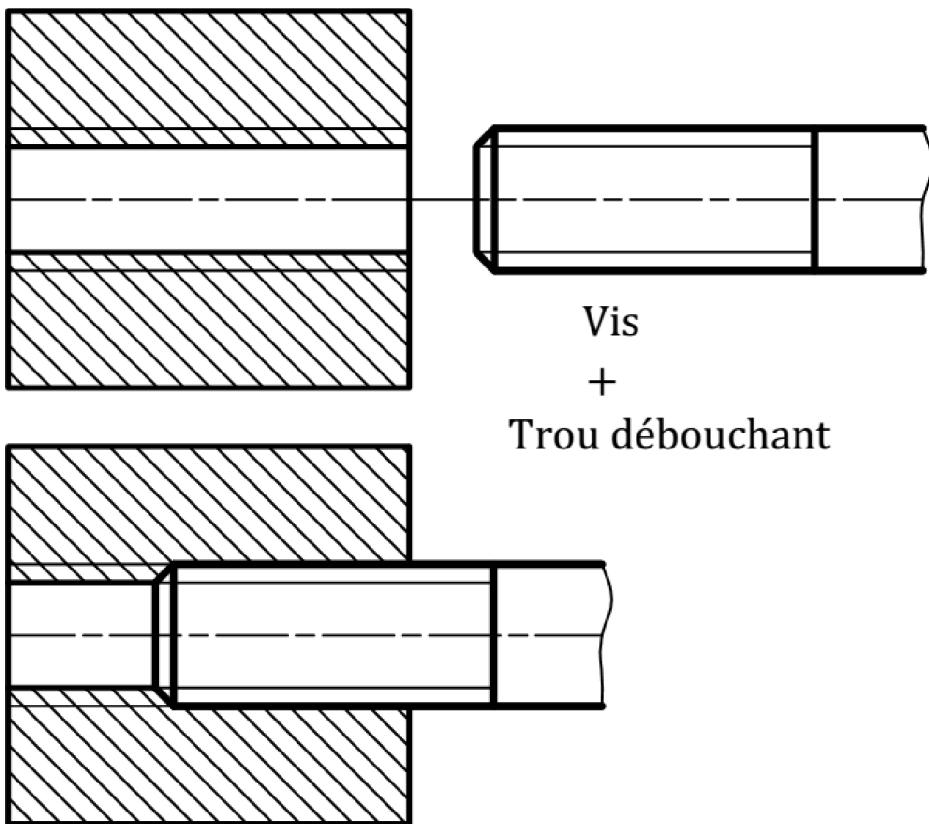
.III Taraudage

| Représentation réelle | Représentation simplifiée | |
|---|--|---|
|  |  |  |
|  |  |  |
| | <i>En perspective</i> | <i>En coupe</i> |
| | | <i>S'il est caché</i> |

.IV Assemblage des pièces Filetées

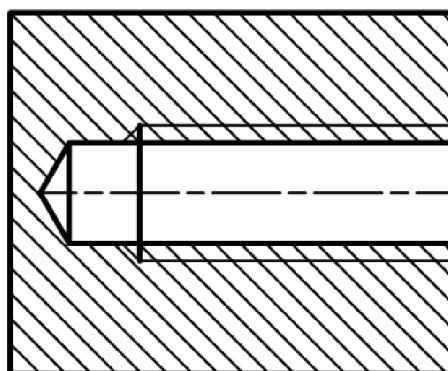
La représentation de la vis est prépondérante

IV-1 Trou débouchant



Liaisons et Assemblages

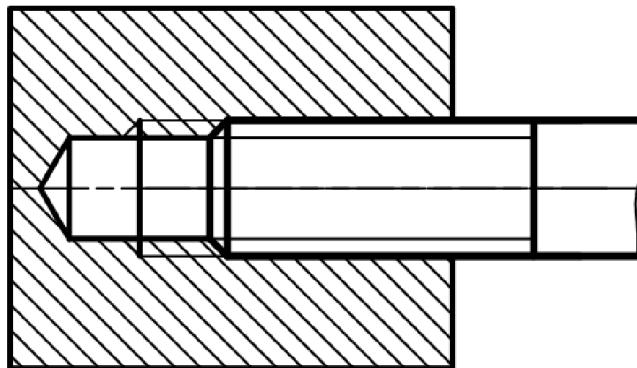
IV-2 Trou borne



Vis

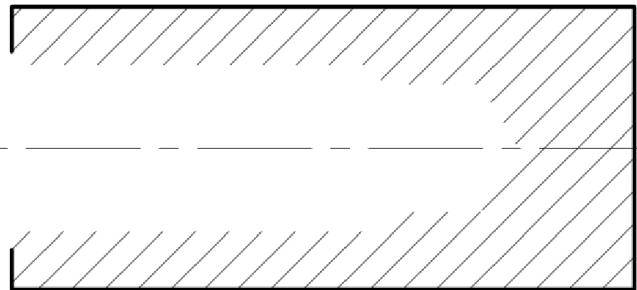
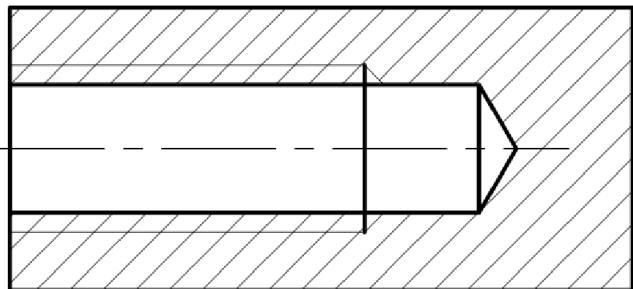
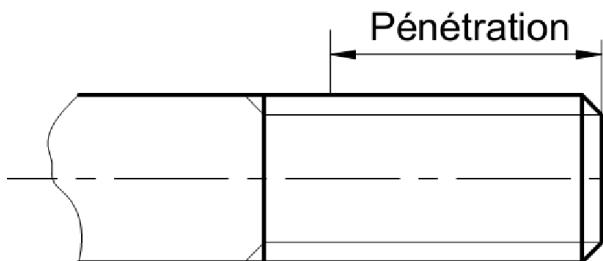
+

Trou borne



IV-3 Application

Completer l'assemblage suivant:



Liaisons et Assemblages

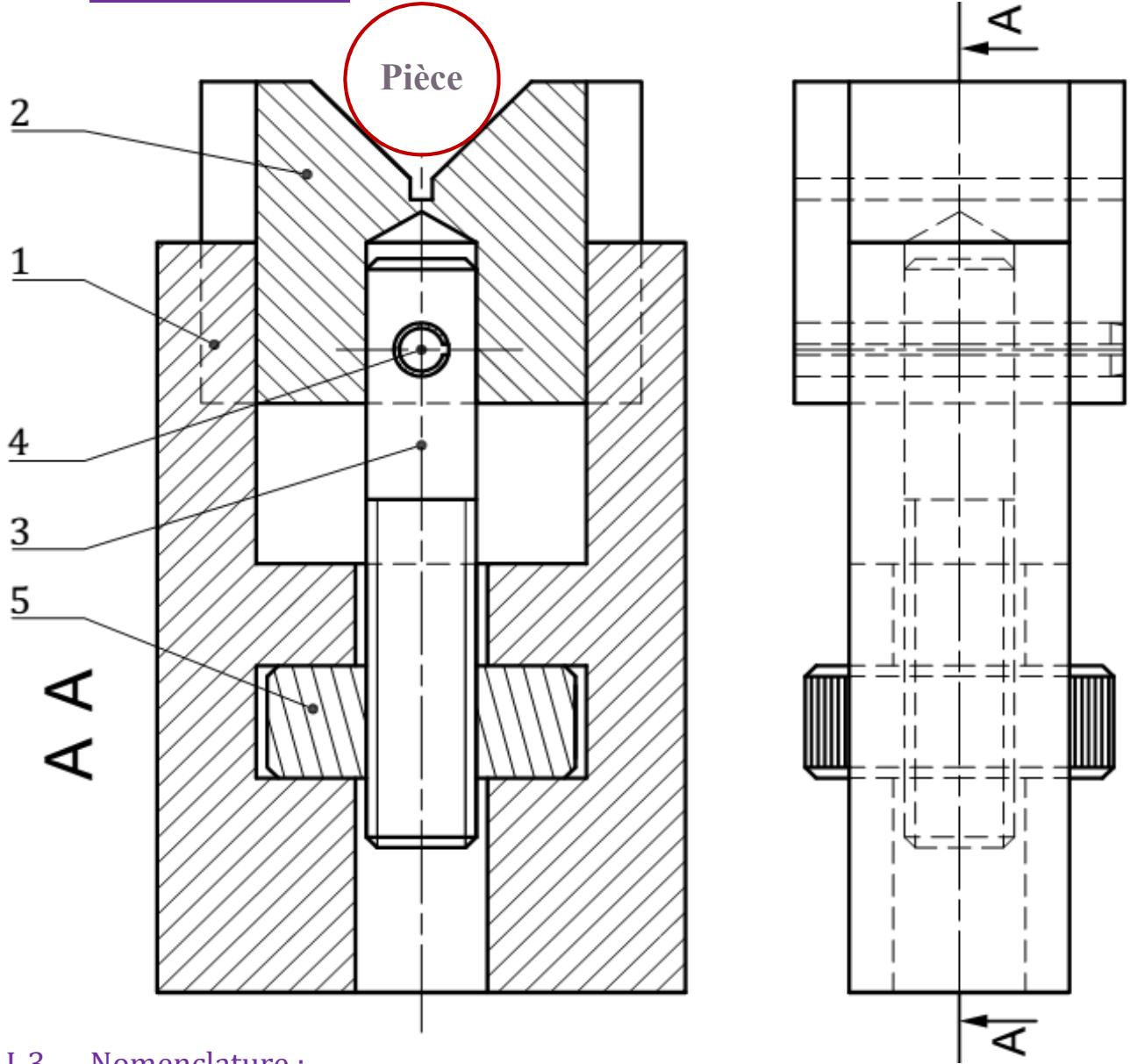
Liaisons mécaniques

.I Vé Réglable

I-1 Fonction :

Le Vé réglable est un mécanisme simple composé de 5 pièces dont la fonction globale est : positionner verticalement des pièces cylindriques en vue de les contrôler

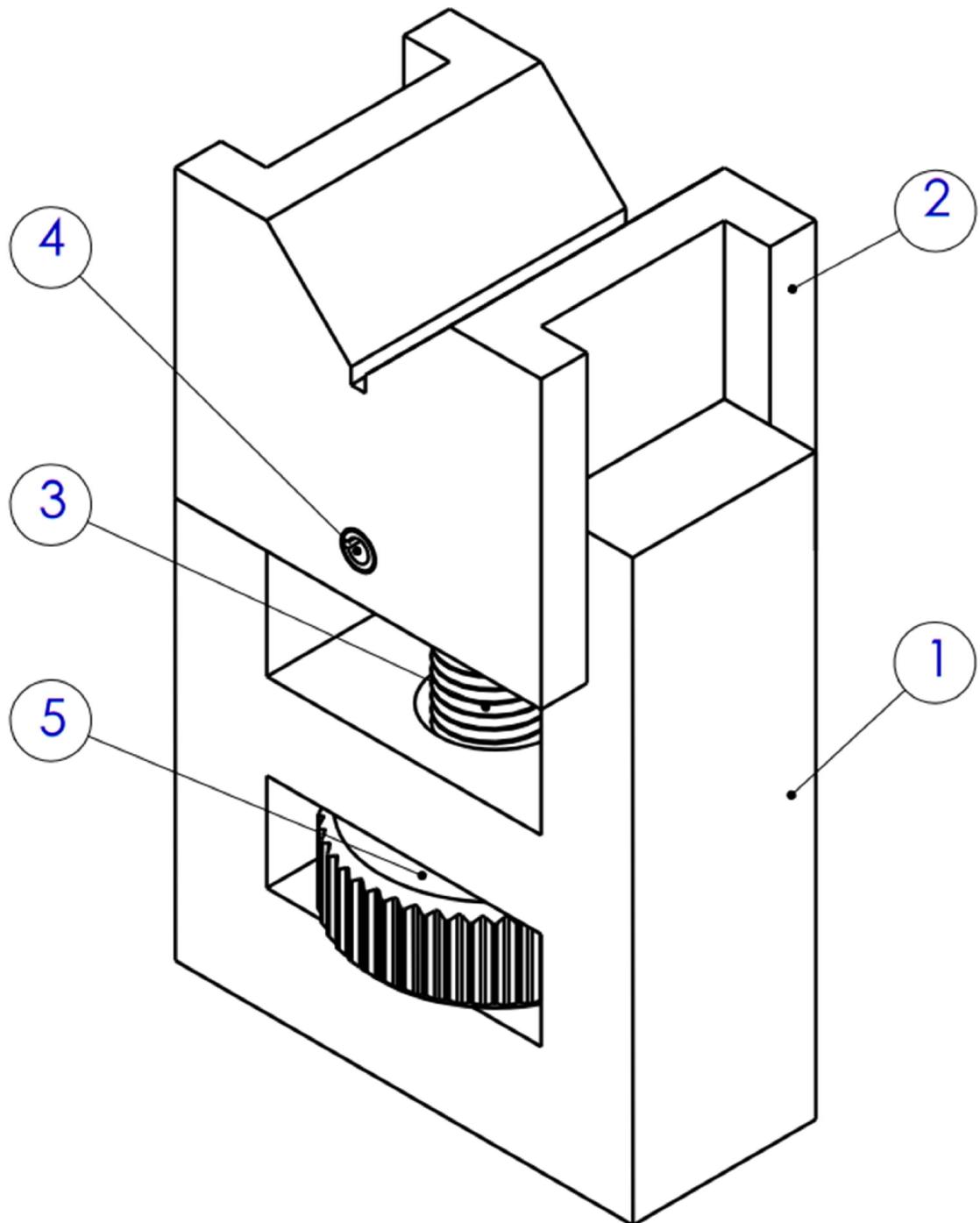
I-2 Dessin d'ensemble



I-3 Nomenclature :

| | | | | | |
|-----|------------------|-----|--------------------|-----|--------------|
| 2 | Coulisseau en Vé | 4 | Goupille élastique | | |
| 1 | Corps | 3 | Tige filetée | 5 | Ecrou moleté |
| Rep | Nom | Rep | Nom | Rep | Nom |

I-4 Modèle 3d

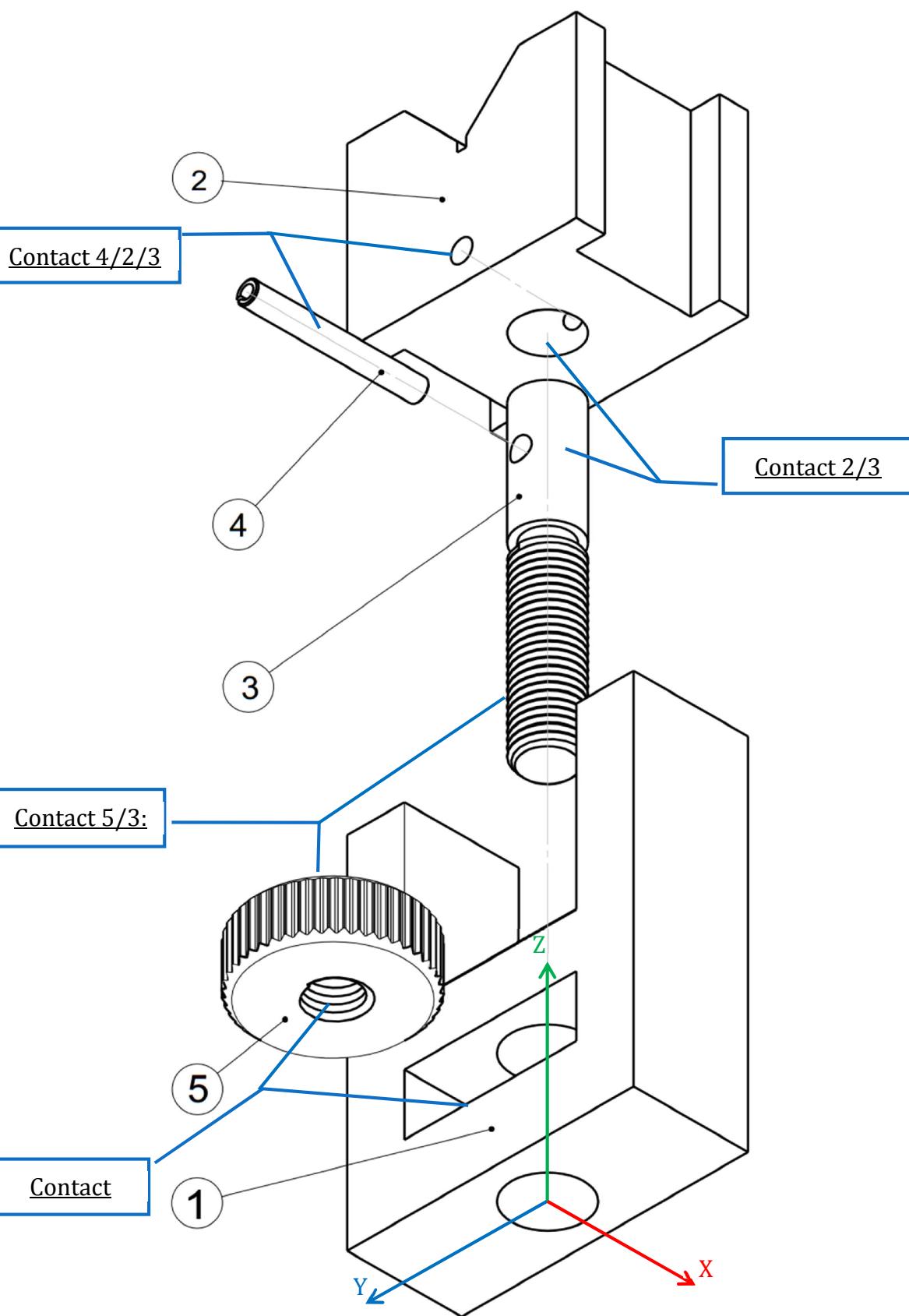


I-5 Fonctionnement :

La rotation de l'écrou moleté 5 autour de l'axe Z provoque la translation du coulisseau 2 suivant l'axe Z

Liaisons et Assemblages

I-6 Dessin d'ensemble éclaté



Liaisons et Assemblages

.II Liaisons

II-1 Définition :

Une liaison est une relation de contact entre deux pièces.

II-2 Degrés de liberté

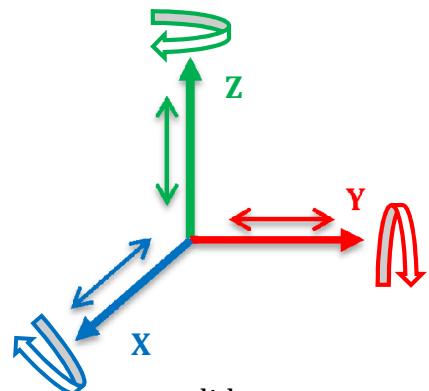
Un solide libre dans l'espace possède 6 mouvements possibles par rapport à un repère $R(X,Y,Z)$ appelés degrés de liberté

3 Rotations :

- Rx
- Ry
- Rz

3 Translations :

- Tx
- Ty
- Tz



II-3 Degrés de liaison

Ce sont les degrés liberté éliminés par une relation de contact avec un autre solide.

La nature des surfaces de contact détermine les mouvements relatifs

II-4 Application

En se référant au dessin d'ensemble, au model 3D et au dessin éclaté, Compléter le tableau des liaisons suivant :

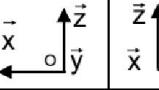
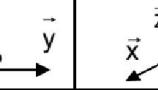
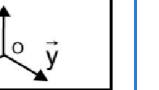
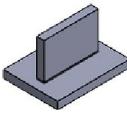
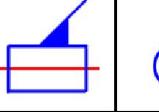
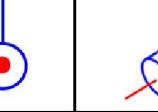
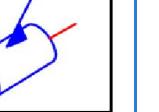
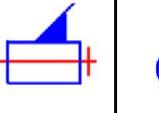
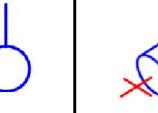
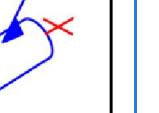
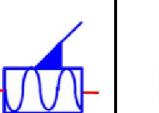
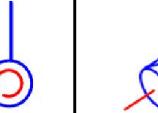
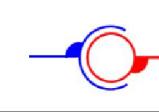
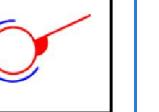
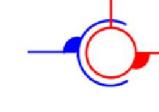
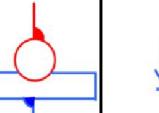
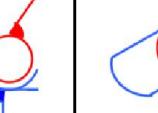
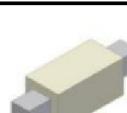
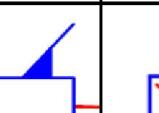
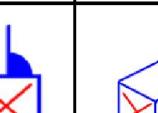
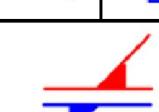
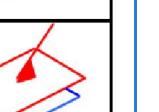
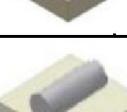
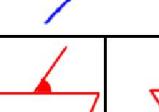
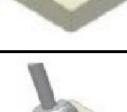
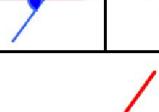
| Pièces | Surfaces de contact | Degrés de liberté | | | Liaison | Symbole |
|--------|---------------------------|-------------------|---|---|-----------|---------|
| | | X | Y | Z | | |
| 1/2 | Surfaces planes S1, S2 | T | | | Glissière | |
| | | R | | | | |
| 3/2 | Surface cylindrique | T | | | | |
| | | R | | | | |
| 3/2/4 | Surfaces cylindriques | T | | | | |
| | | R | | | | |
| 3/5 | Surface hélicoïdale | T | | | | |
| | | R | | | | |
| 1/5 | Surface plane | T | | | | |
| | | R | | | | |

II-5 Classe d'équivalence

C'est un groupe de pièces liées ensemble par liaison encastrement : EX : {3,2,4}

Liaisons et Assemblages

II-6 Liaisons usuelles

| | Géométrie du contact | Degrés de liberté | | Nom de la liaison | Symbole normalisé | | |
|---|--|-------------------|---|-------------------|---|---|---|
| | | T | R | |  |  |  |
|  | | | | |  |  | |
|  | Surfacique cylindrique | | 2 | |  |  |  |
|  | Surfacique cylindrique + Surfacique plan | | 1 | |  |  |  |
|  | Hélicoïdale | | 1 | |  |  |  |
|  | Surfacique sphérique | | 3 | |  |  |  |
|  | Surfacique sphérique + linéique rectiligne | | 2 | |  |  |  |
|  | Linéique annulaire | | 4 | |  |  |  |
|  | Plusieurs surfaciques plans | | 1 | |  |  |  |
|  | Surfacique plan | | 3 | |  |  |  |
|  | Linéique rectiligne | | 4 | |  |  |  |
|  | Ponctuel | | 5 | |  |  |  |

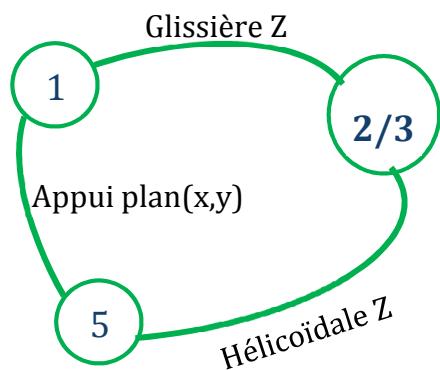
Liaisons et Assemblages

.III Schéma cinématique

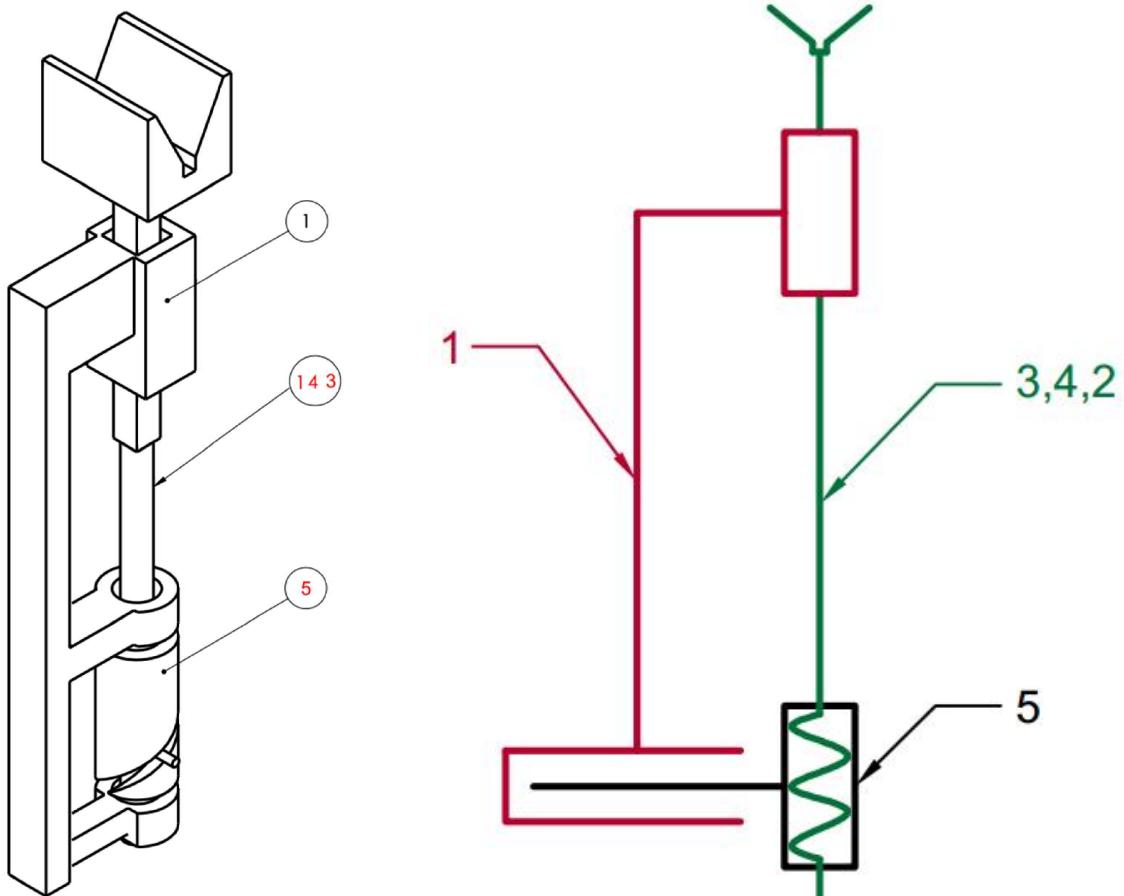
III-1 Définition :

C'est une représentation simplifiée du mécanisme qui décrit fidèlement son fonctionnement

III-2 Graphe des liaisons



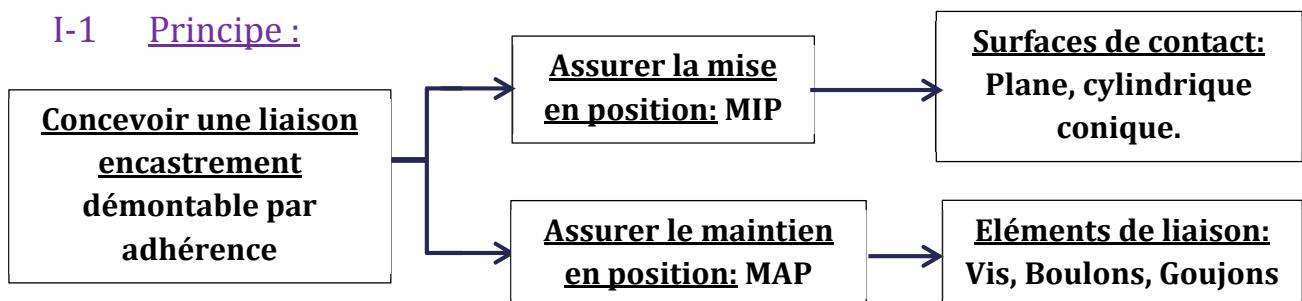
III-3 Schéma cinématique



ETUDE DE LA LIAISON ENCASTREMENT

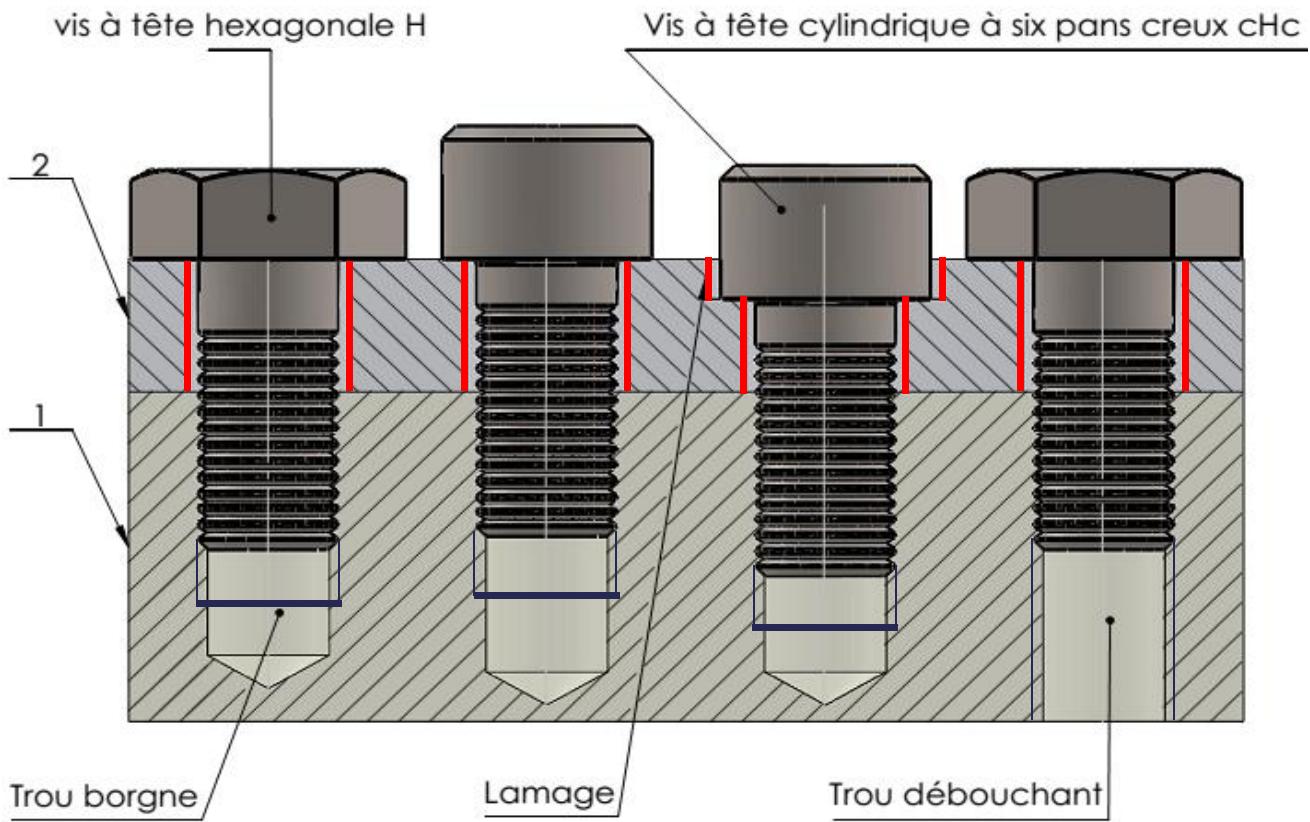
.I Liaisons encastrements démontables par adhérence

I-1 Principe :



I-2 Assemblage par Vis d'assemblage

2.1) Principe

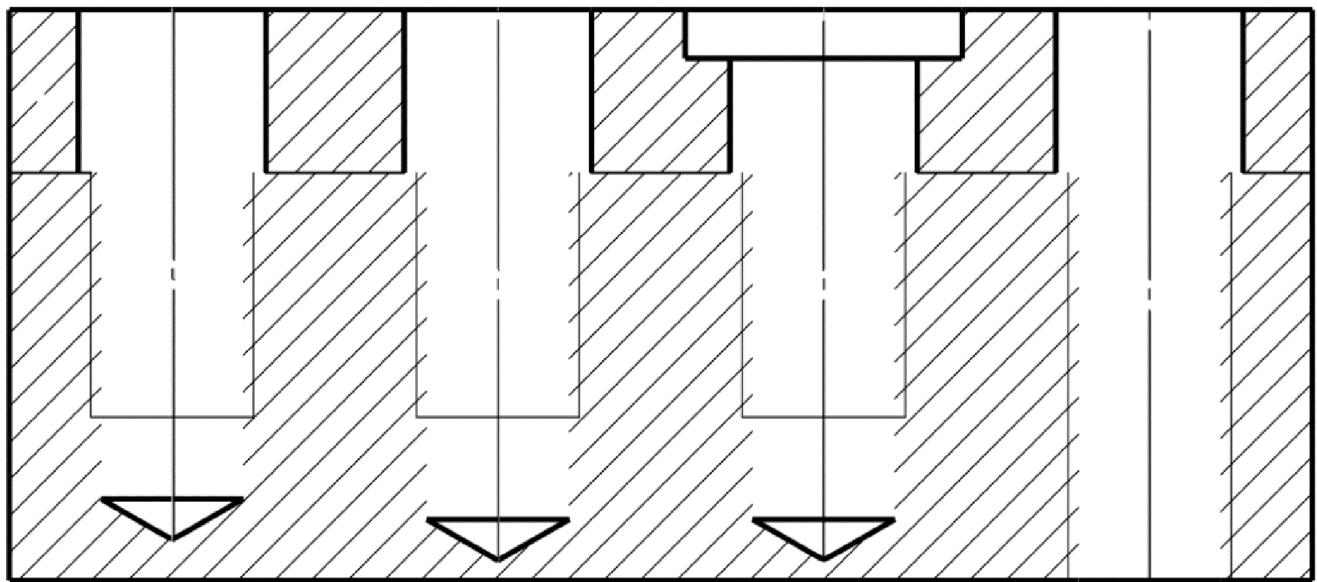


MIP : Surface plane

MAP : Vis d'assemblage

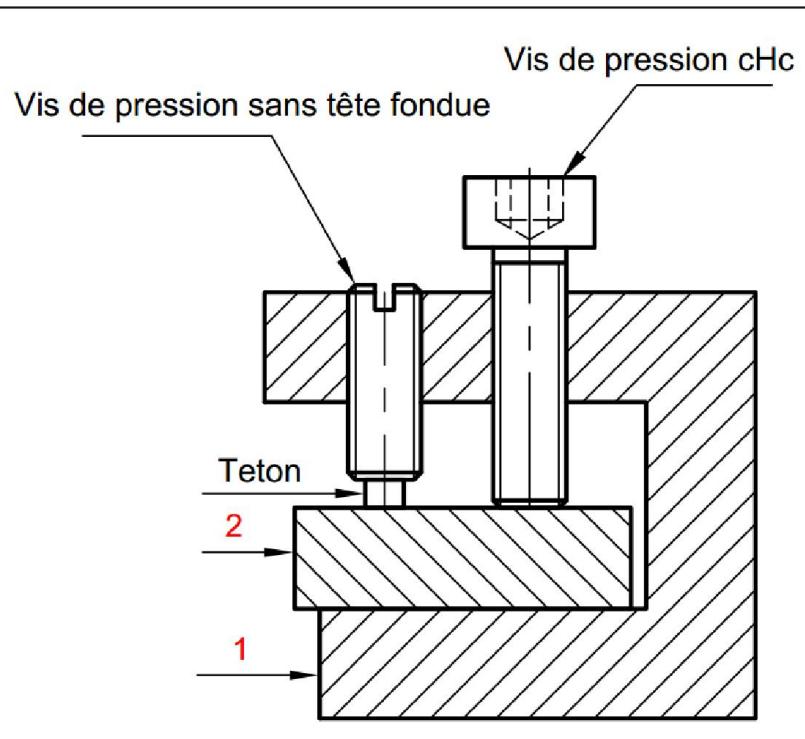
2.2) Représentation normalisée

(Compléter la représentation des vis d'assemblage)



I-3 Assemblage par Vis de pression

MIP : Surface plane
MAP : Vis de pression

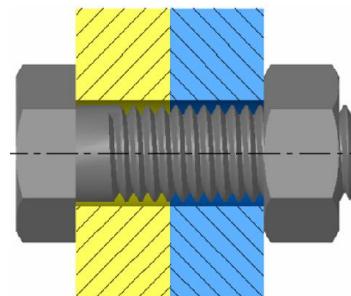


Liaisons et Assemblages

I-4 Assemblage par Boulons

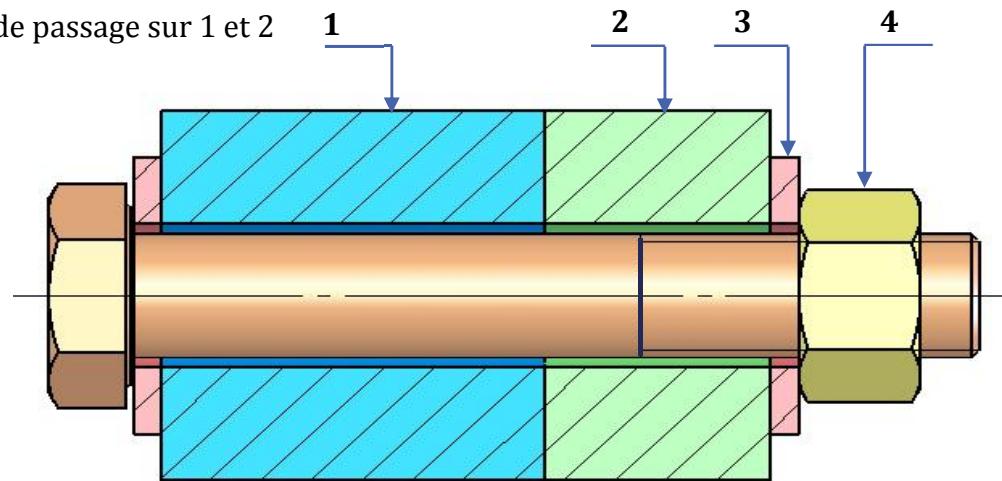
4.1) Principe :

1.1. C'est une vis plus un écrou
Les 2 pièces sont munies de trous de passage



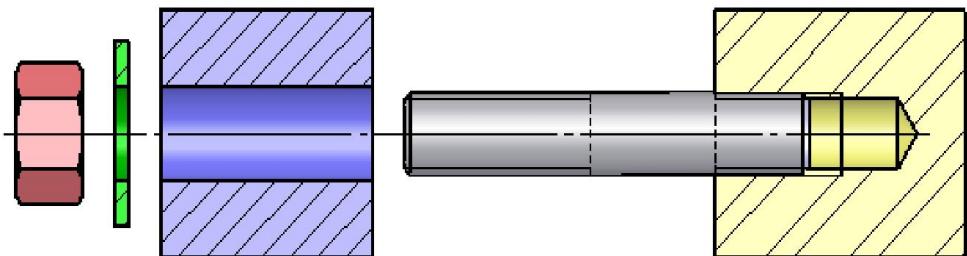
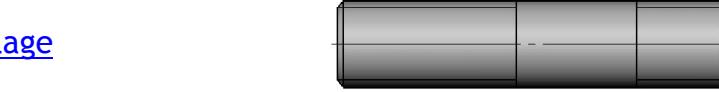
4.2) Représentation normalisée

Repérer les trous de passage sur 1 et 2



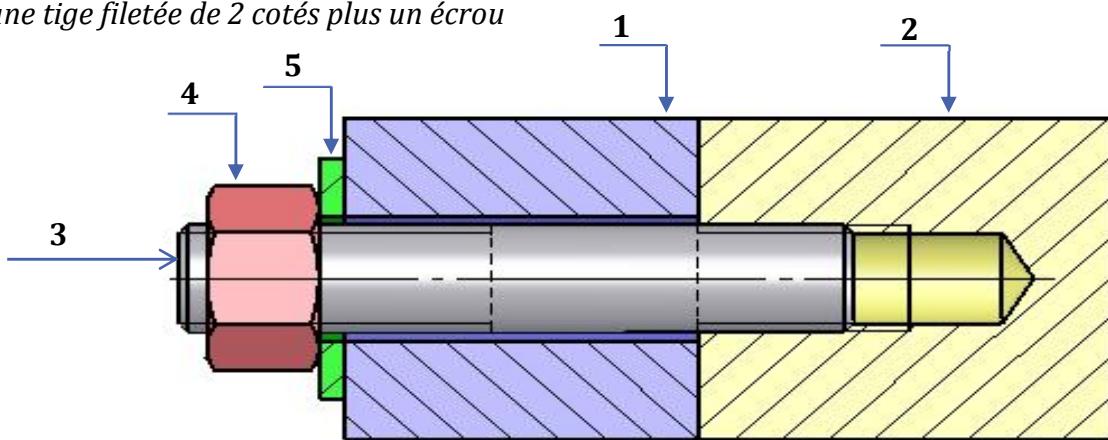
I-5 Assemblage par Goujon

5.1) Avant assemblage



5.2) Apres assemblage

C'est une tige filetée de 2 cotés plus un écrou

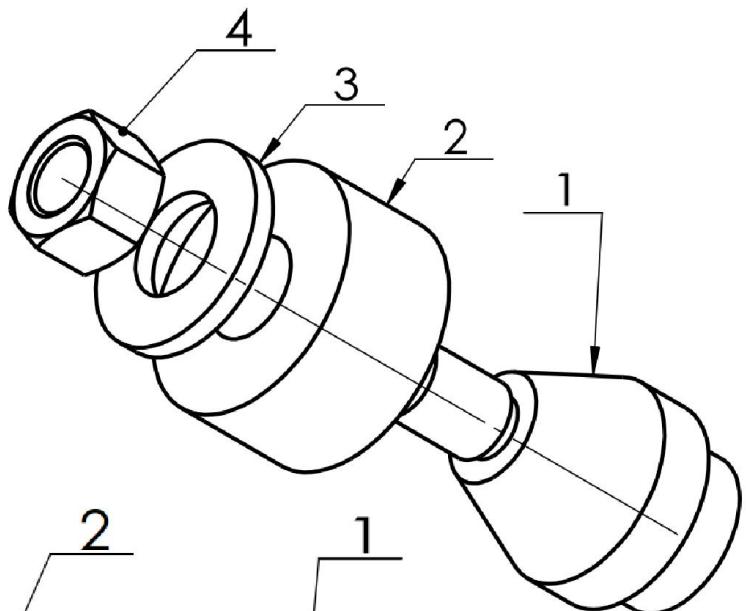


I-6 Assemblage par écrou et surface conique

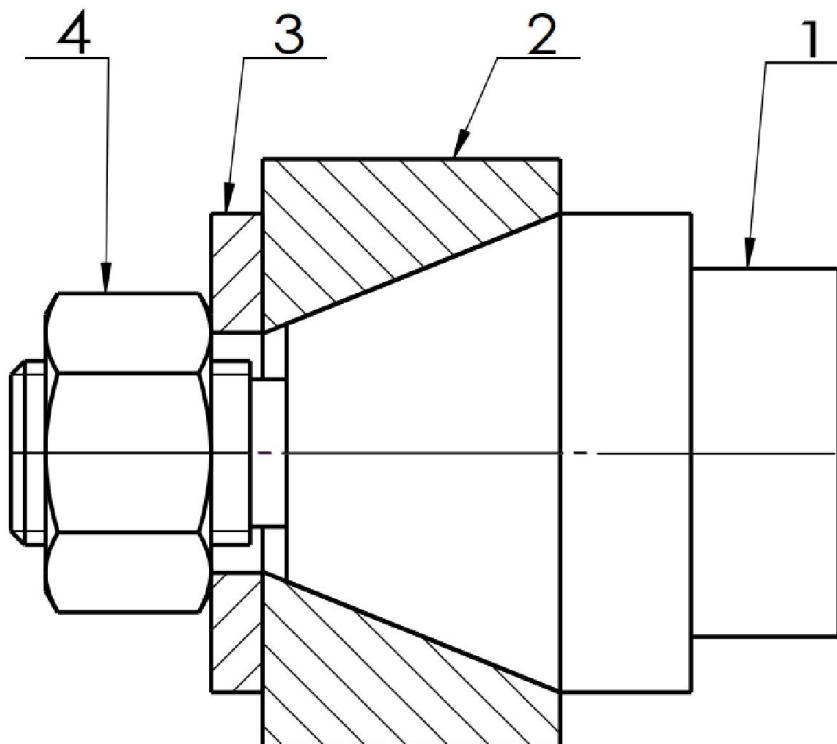
6.1) Principe

MIP : surface conique

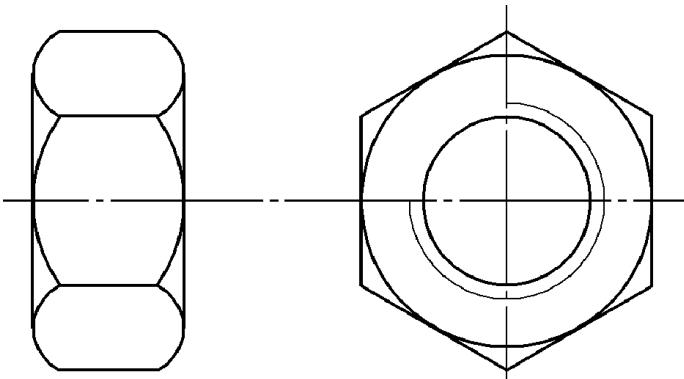
MAP : Ecrou H+ Rondelle



6.2) Représentation normalisée



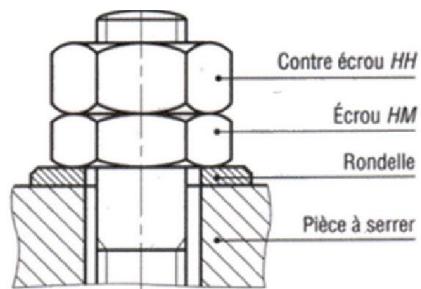
✚ Ecrou H seul



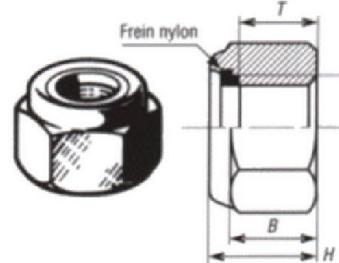
Liaisons et Assemblages

.II Freinage des éléments filetés

II-1 Contre écrou



II-2 Ecrou auto-freiné NYLSTOP



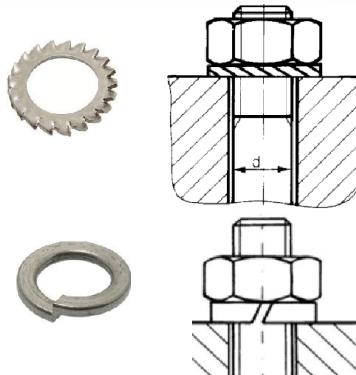
II-3 Ecrou à créneaux et goupille V

Par Ecrou HK et goupille V

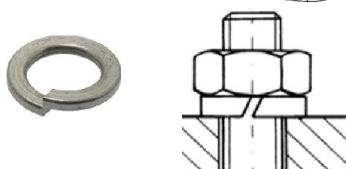


II-4 Rondelle de freinage

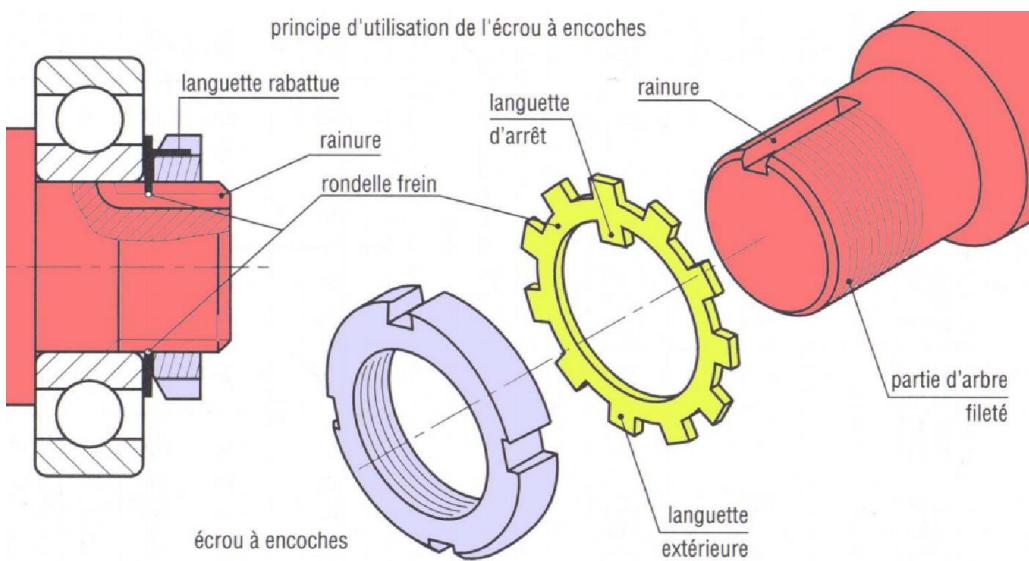
4.1) Rondelle à dents



4.2) Rondelle Grower



4.3) Ecrou à encoche et rondelle frein



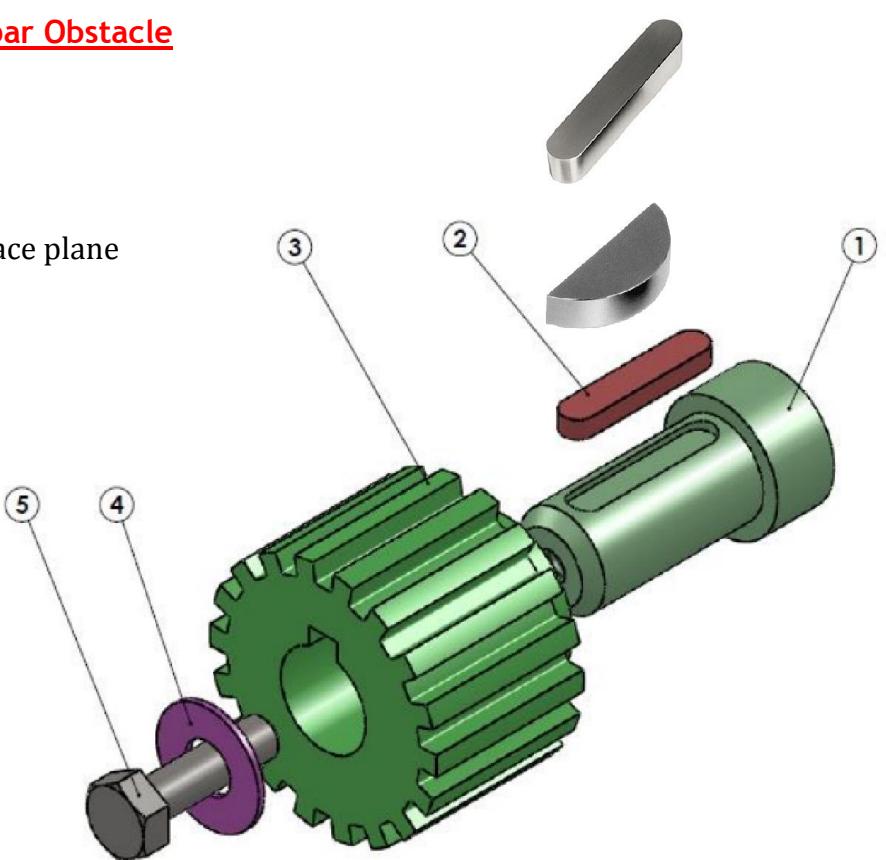
.III Liaison enca斯特rement par Obstacle

III-1 Liaison par clavette

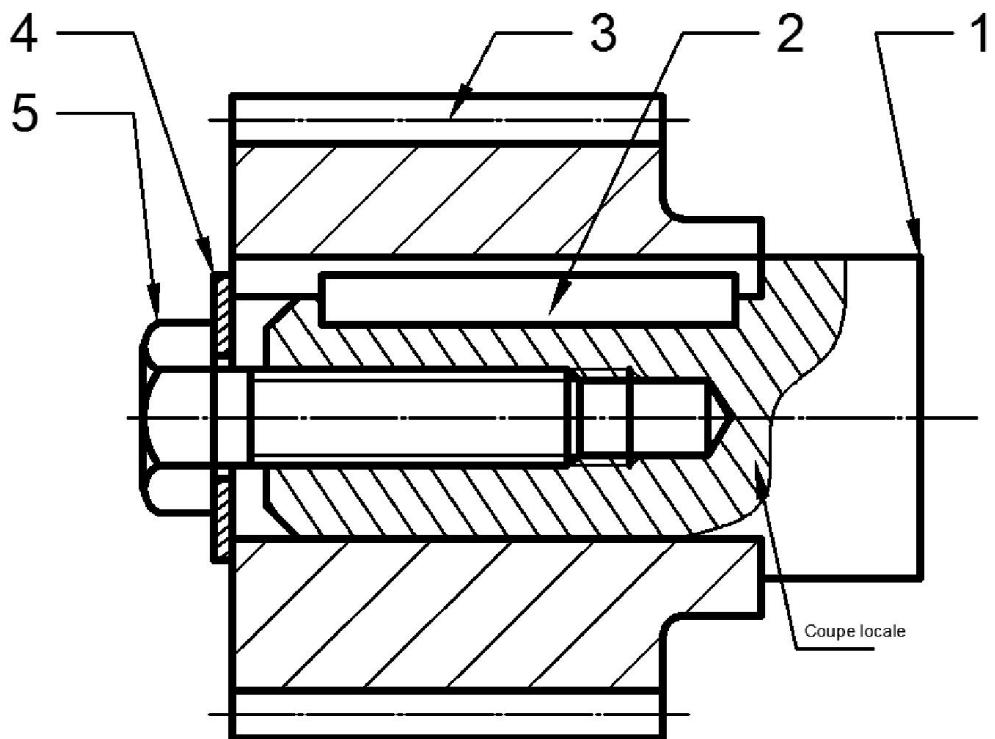
1.1) Principe :

MIP : Surface cylindrique, surface plane

MAP : Vis plus rondelle

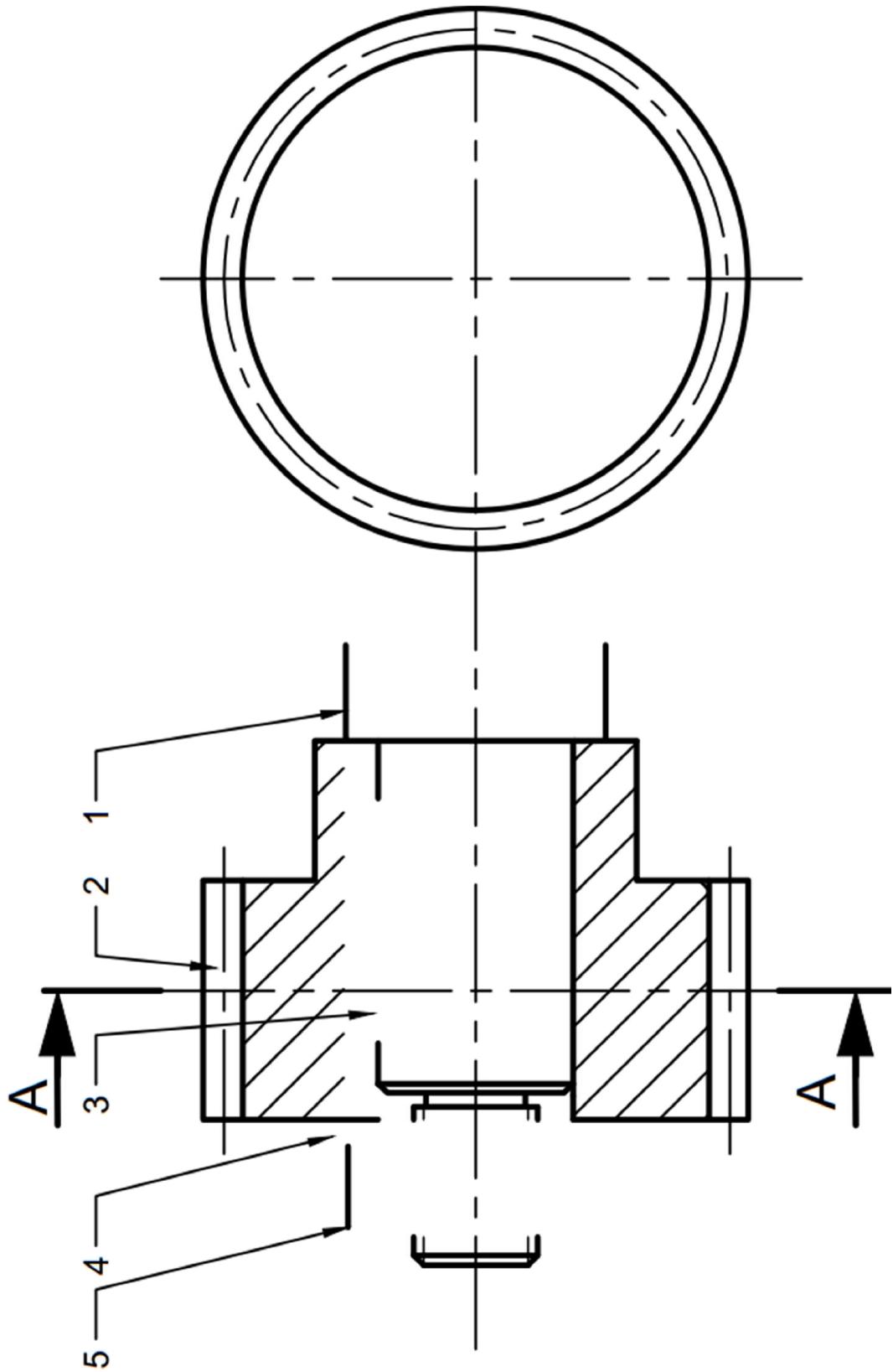


1.2) Représentation :



1.3) Application :

Concevoir la liaison enca斯特rement 1 et 2 par clavette 3 Ecrou H 5 et Rondelle plate 4
Compléter la vue de Gauche en coupe A-A de la roue dentée 2 seule

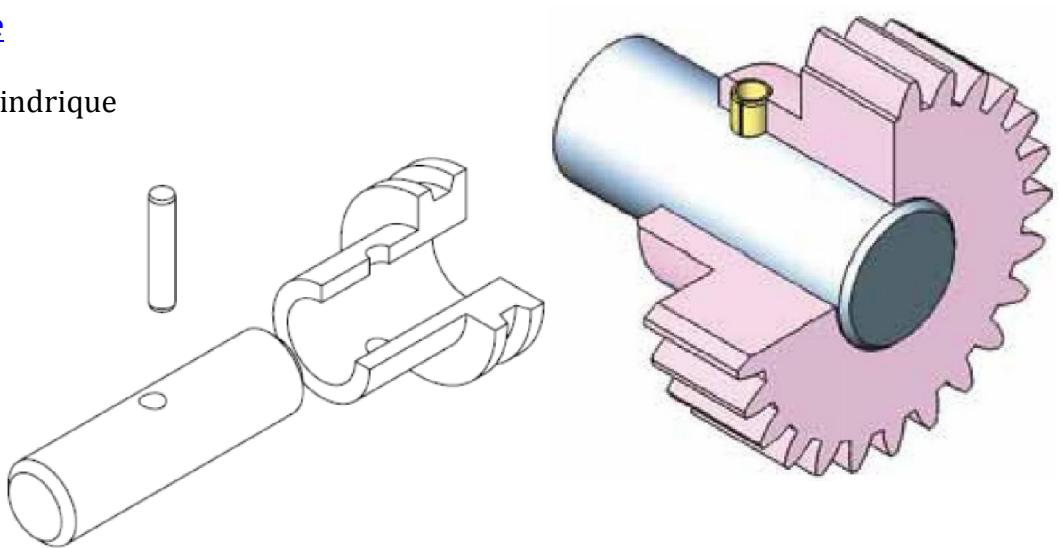


III-2 Liaison par Goupille

2.1) Principe

MIP : Surface cylindrique

MAP : Goupille

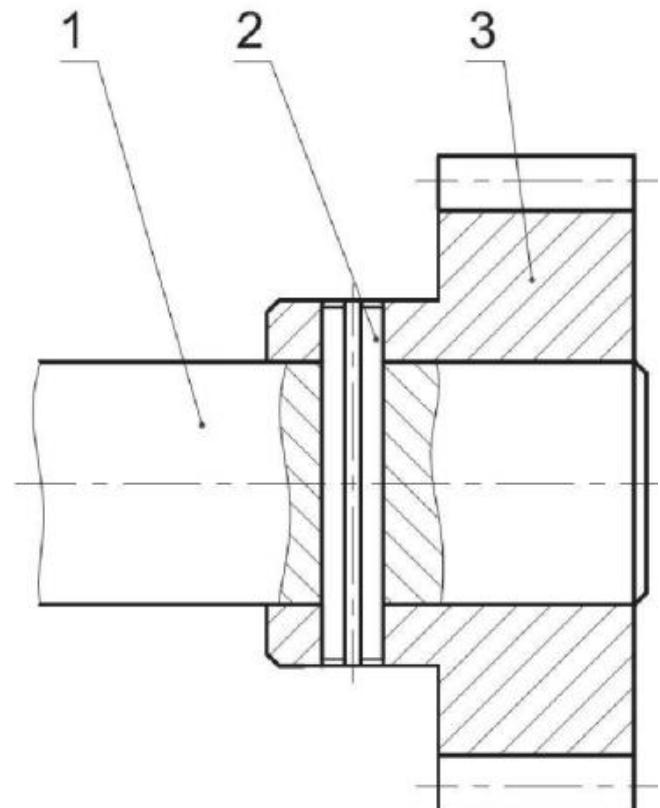


2.2) Représentation :

GOUPIILLE ELASTIQUE

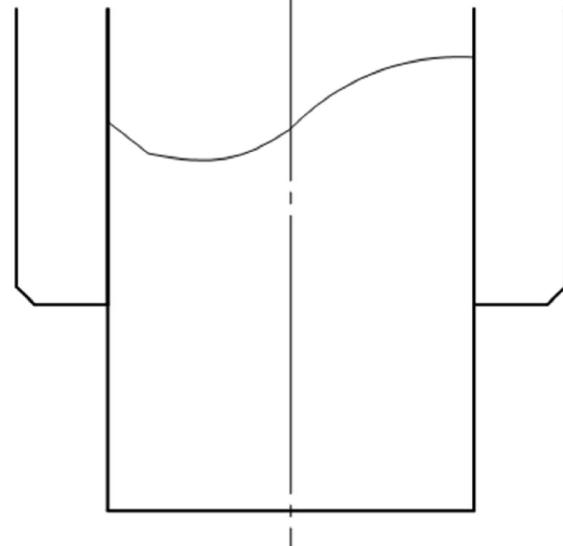
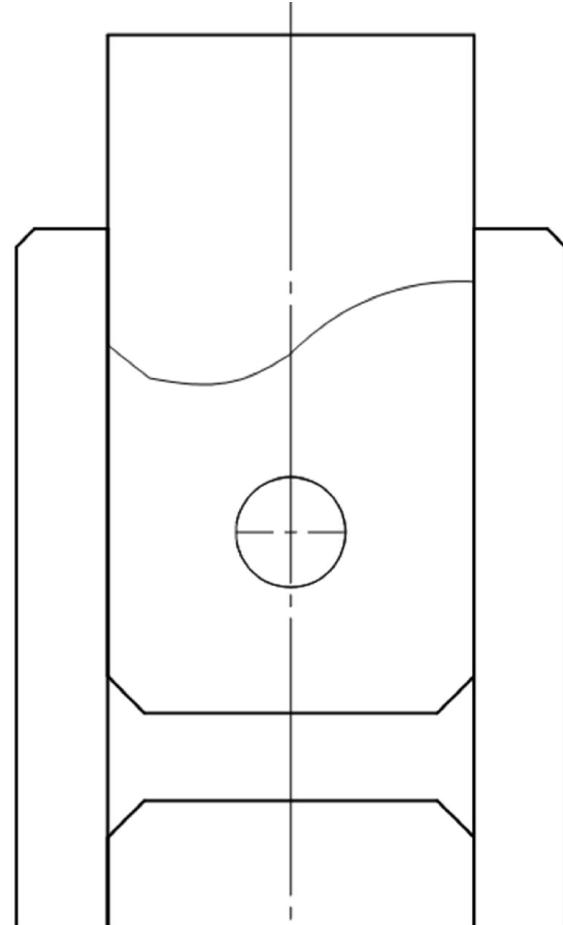
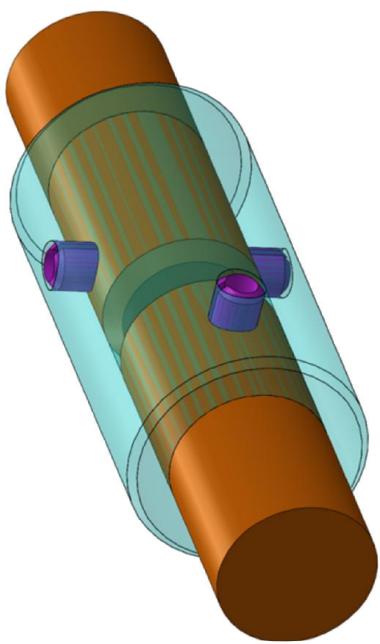


GOUPIILLE CYLINDRIQUE



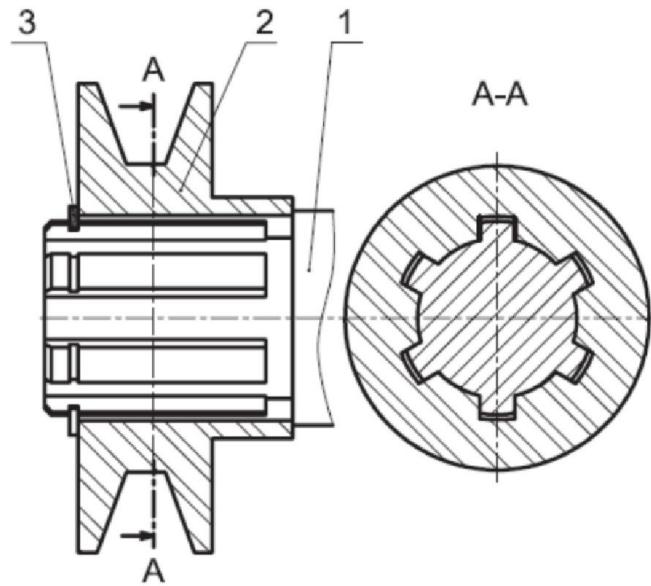
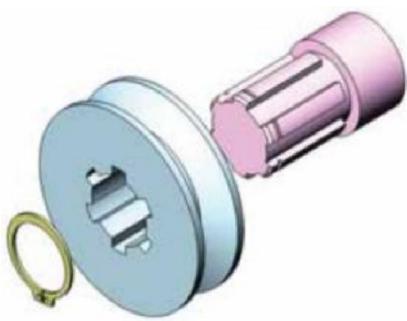
2.3) Application :

Compléter la conception de l'accouplement des arbres suivante par Deux goupilles Elastique Fondues

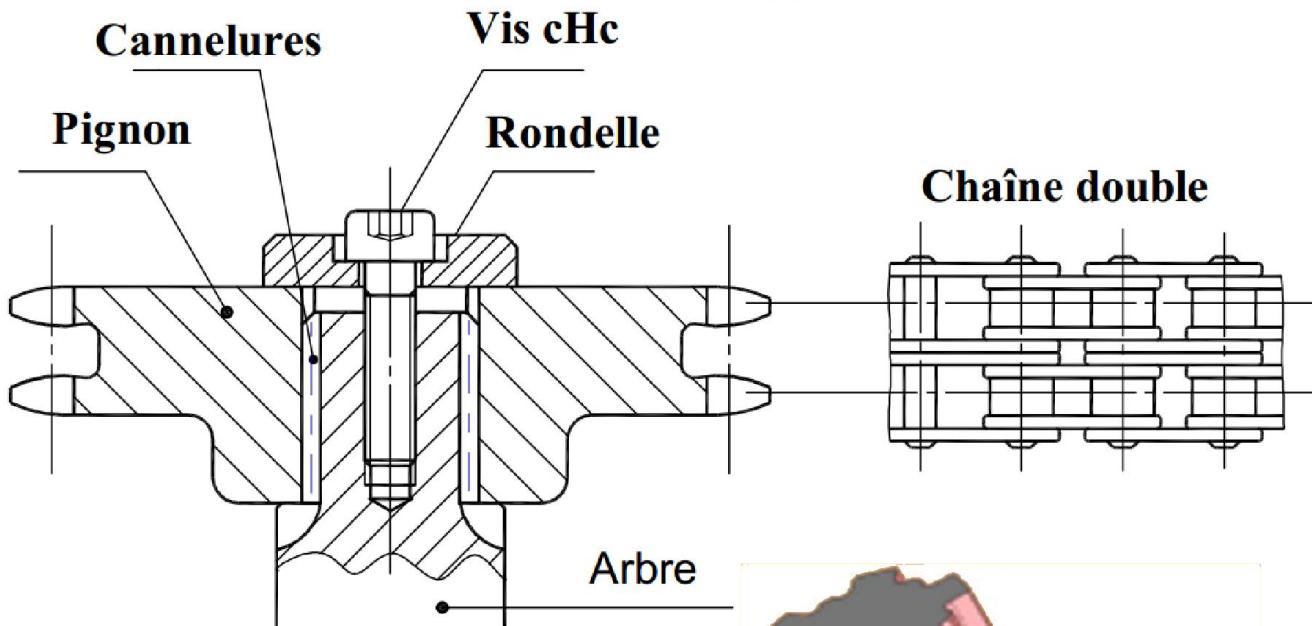


.IV Liaison par cannelures

IV-1 Principe :



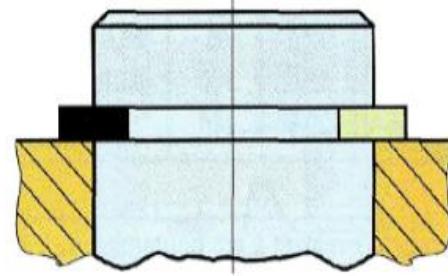
IV-2 Représentation simplifiée



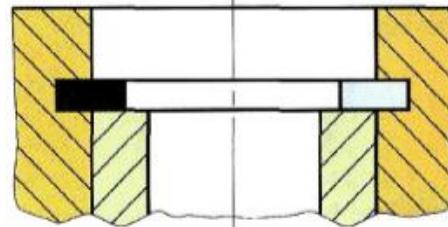
Liaisons et Assemblages

.V Les Anneaux Elastiques

V-1 Circlips pour arbre



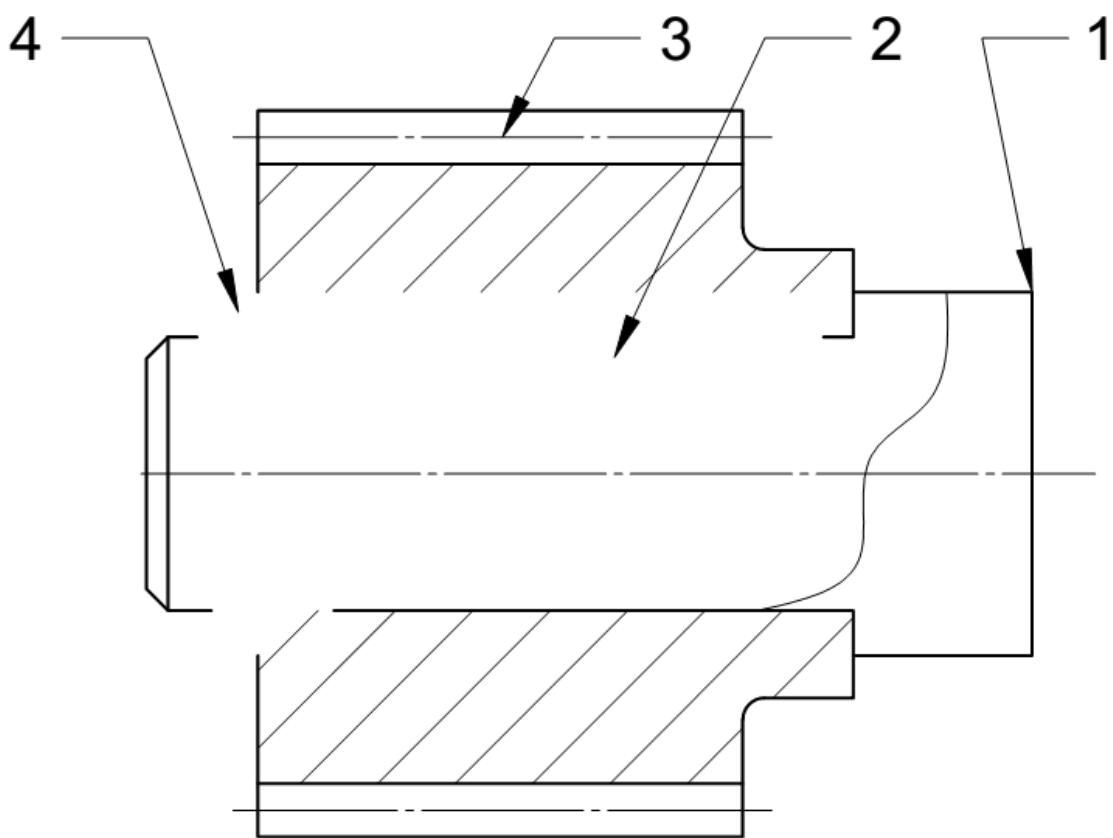
V-2 Circlips pour alésage



V-3 Application :

Compléter la liaison enca斯特rement de 3 avec 1 par une clavette 2 et un anneau élastique

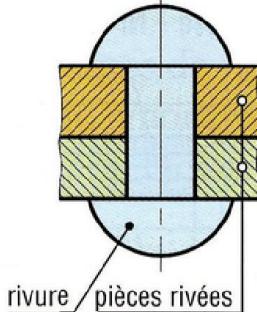
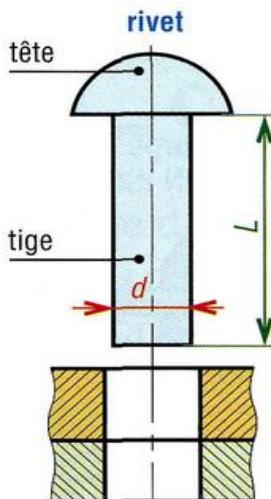
4



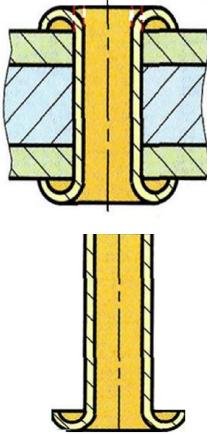
Liaisons et Assemblages

.VI Liaison Encastrement Indemantable

VI-1 Liaison par rivet

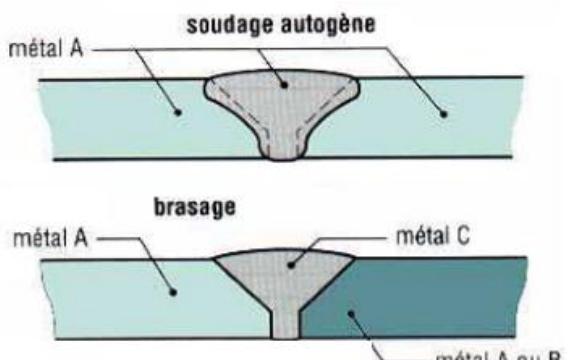


Rivet creuse

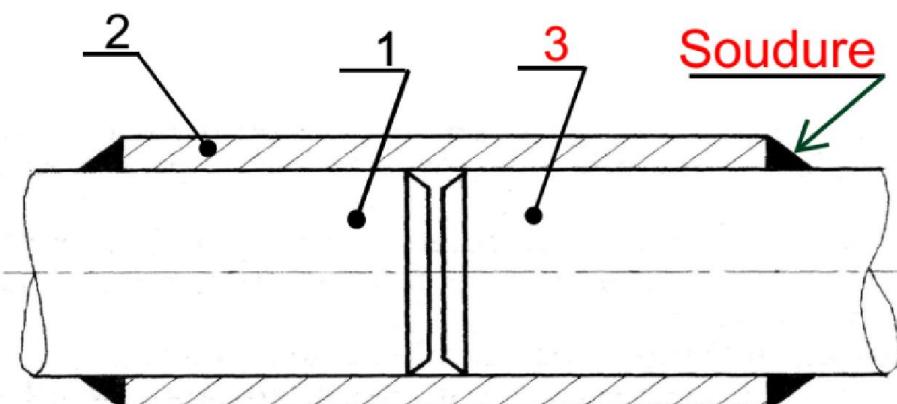


VI-2 Liaison par soudage

2.1) Principe :



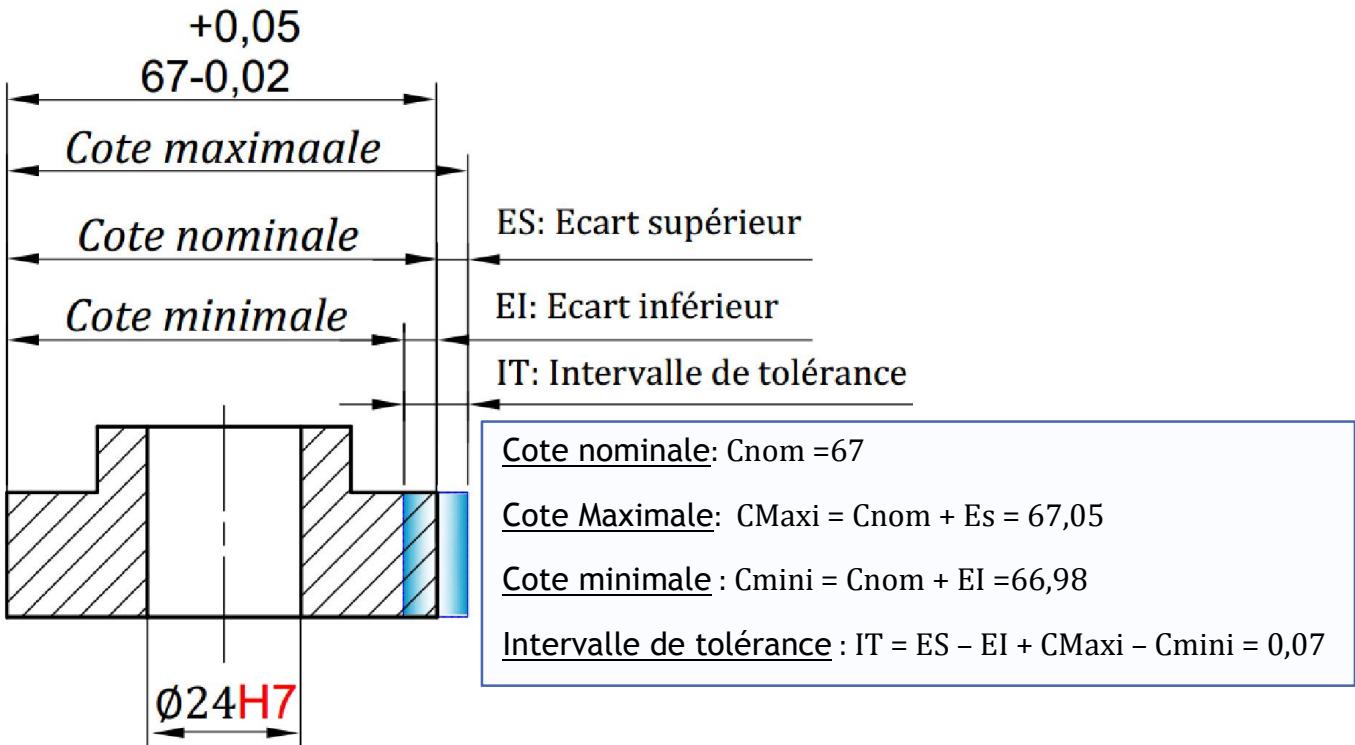
2.2) Représentation :



COTATION TOLÉRANCE ET AJUSTEMENTS

.I Notion de tolérance

Une pièce ne peut jamais être réalisée avec des dimensions rigoureusement exactes. Mais pour qu'elle remplisse sa fonction dans un mécanisme, il suffit en pratique que chaque dimension soit comprise entre deux limites : Ecart supérieur et inférieur



.II Tolérances du système ISO

Φ 24H7 : Cote pour alesage.

Φ 24g6 : Cote pour Arbre.

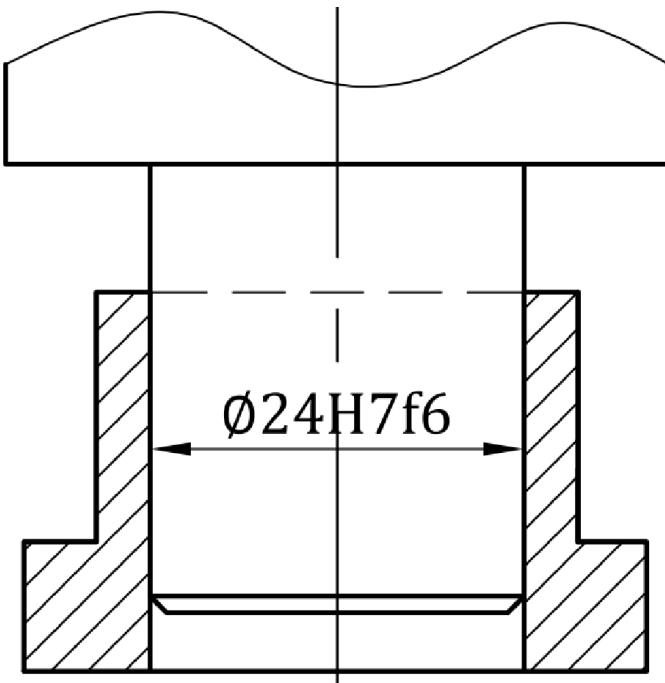
| | |
|----------------------|---|
| Φ 24 | Cote nominale : Diamètre 24 |
| Lettre Majuscule : H | Indique la position de l'IT par rapport à la cote nominale d'un alesage |
| Lettre Minuscule : g | Indique la position de l'IT par rapport à la cote nominale d'un arbre |
| 7, 6 | Qualité : indique la valeur de l'IT |
| Φ 24H7 | Sur le tableau des ajustement on lie : $24 \pm$ |
| Φ 24g6 | Sur le tableau des ajustement on lie : $24 \pm$ |

.III Ajustement :

III-1 Définition :

C'est une cotation normalisée utilisée pour les assemblages de deux pièces Arbre et Alesage, il permet de spécifier à la fois la cote du contenant ou alésage, et celle du contenu ou arbre

$\Phi 24H7f6$



Cote de l'arbre :

$\Phi 24f6$:

Cnom : 24

CMaxi :

Cmini :

Cote de l'alésage :

$\Phi 24H7$:

Cnom : 24

CMaxi :

Cmini :

III-2 Nature de l'ajustement :

2.1) Ajustement Avec jeu :

$J_{mini} = C_{mini} \text{ de l'Alésage} - : C_{Maxi} \text{ de l'Arbre} \geq 0$
 Cote Arbre < Cote Alésage

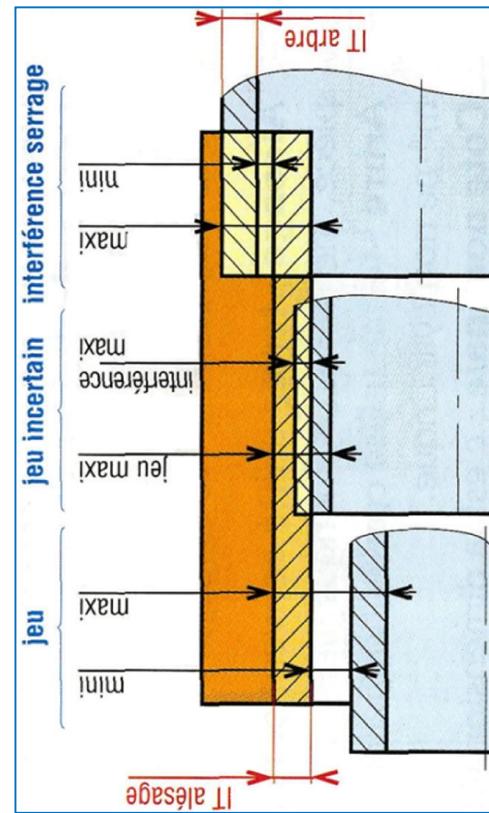
2.2) Ajustement Avec serrage :

$J_{Maxi} = C_{Maxi} \text{ de l'Alésage} - : C_{mini} \text{ de l'Arbre} \leq 0$
 Cote Arbre > Cote Alésage

2.3) Ajustement incertain

$J_{Maxi} = C_{Maxi} \text{ de l'Alésage} - : C_{mini} \text{ de l'Arbre} \geq 0$
 $J_{mini} = C_{mini} \text{ de l'Alésage} - : C_{Maxi} \text{ de l'Arbre} \leq 0$

Cote-min Arbre < Cote-Max Alésage
 Cote-Max Arbre < Cote-min Alésage



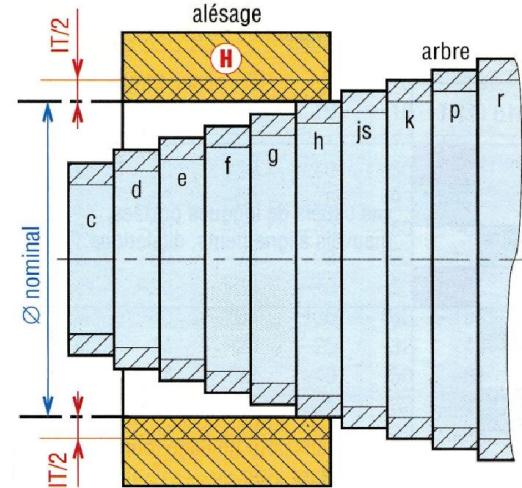
III-3 Système à alésage normal H

Dans ce système l'Alésage est toujours pris comme base et tolérancé H. Seule la dimension de l'arbre varie.

3.1) Remarque :

De (a à h) H les ajustements sont avec jeu

De (m à z) H les ajustements sont avec serrage

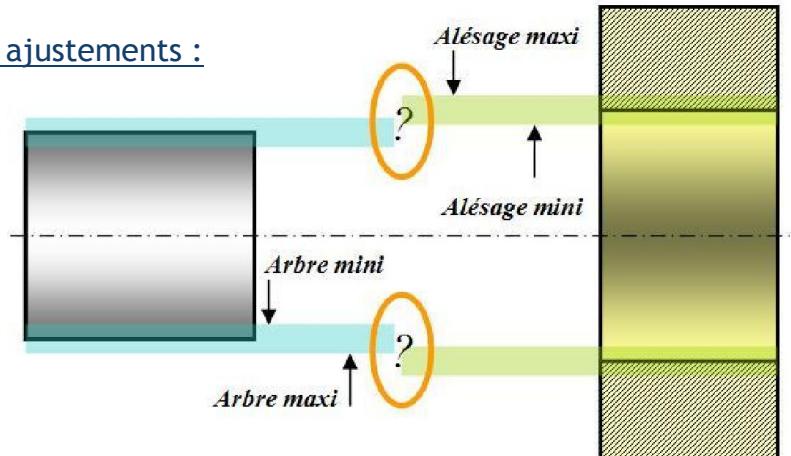


3.2) Application :

a) Compléter le tableau suivant:

| Ajustements | Alésage | | | | Arbre | | | JMax | Jmin |
|-------------|---------|----|----|----|-------|----|----|------|------|
| | Cn | ES | EI | IT | es | ei | it | | |
| 80H7/g6 | | | | | | | | | |
| 185 H7/p6 | | | | | | | | | |
| 250 H6/h5 | | | | | | | | | |
| 12 H8/m6 | | | | | | | | | |
| 80 H6/g5 | | | | | | | | | |

b) Conclure sur la nature des ajustements :



| Ajustements | Alésage en (μm) | Arbres en (μm) | Nature |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------|
| 80H7/g6 | +30 -0 | -10 -29 | |
| 185 H7/p6 | +46 -0 | +79 +50 | |
| 250 H6/h5 | +29 -0 | +0 -20 | |
| 12 H8/m6 | +27 -0 | +18 +7 | |
| 80 H6/g5 | +19 -0 | -10 -30 | |

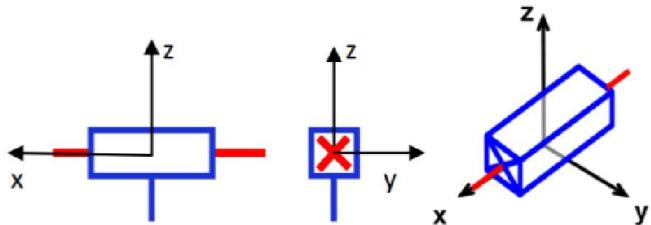
Liaisons et Assemblages

GUIDAGE EN TRANSLATION

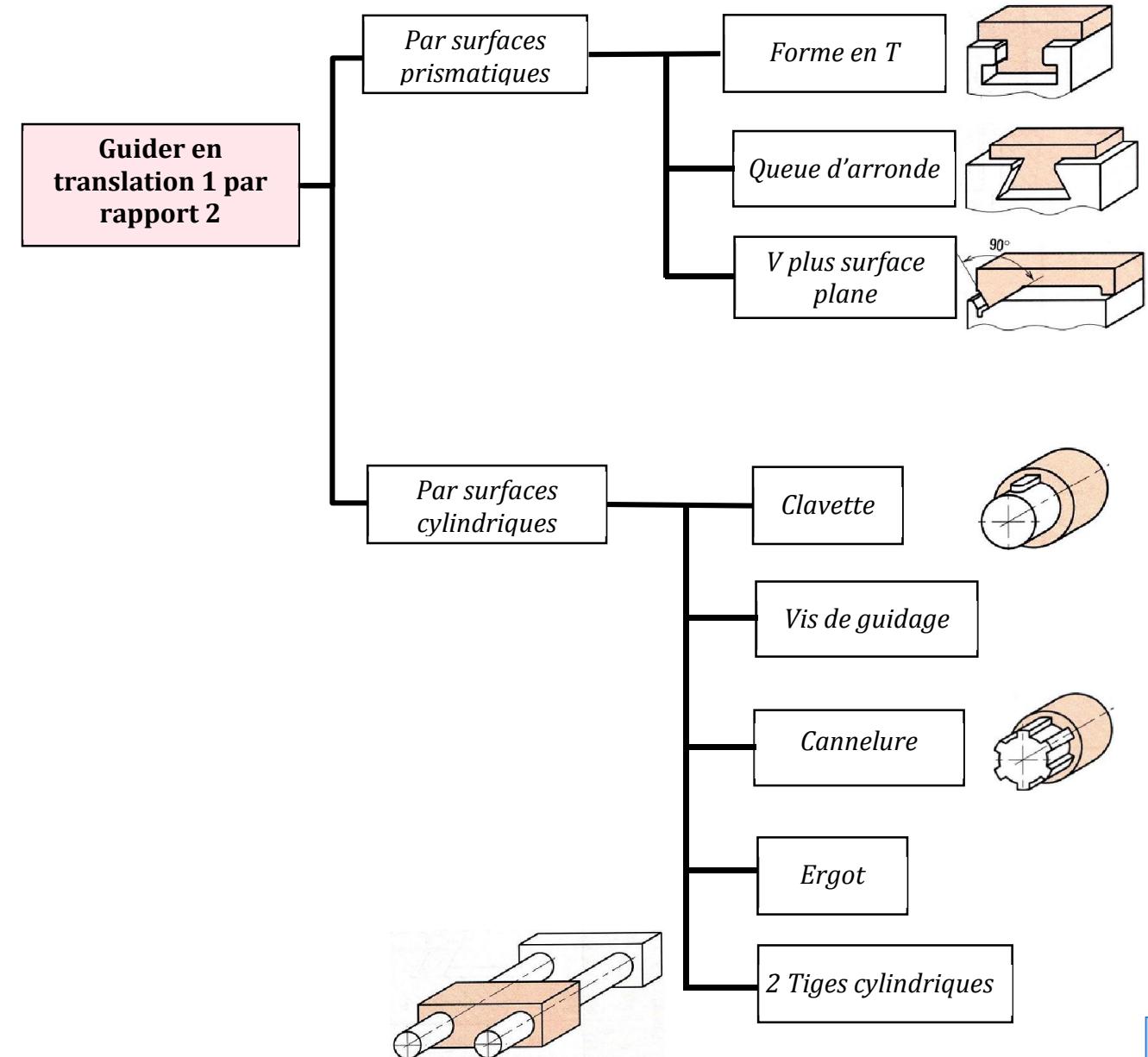
.I Définition :

La solution constructive qui réalise une liaison glissière est appelée *guidage en translation*.

.II Schéma cinématique :



.III Solutions technologiques :



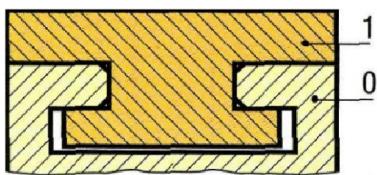
III-1 Guidage par surfaces prismatique

1.1) Contact direct

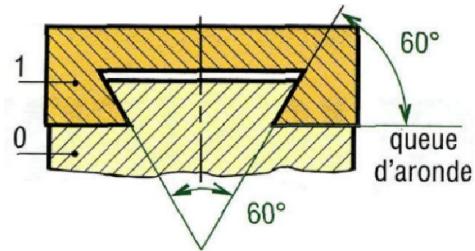
- ✚ *Solution simple et économique*
- ✚ *Frottement important entre le coulisseau et la glissière,*
- ✚ *Réglage de jeu indispensable.*

a) Exemple de solution :

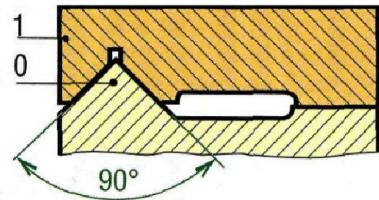
Forme en T



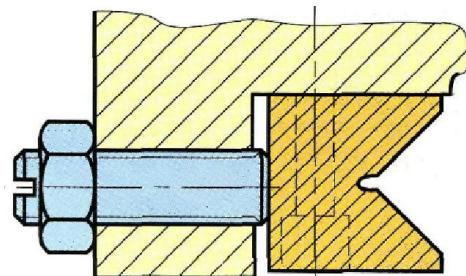
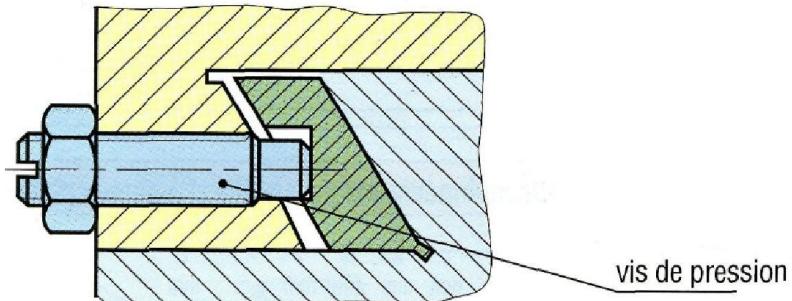
Queue d'aronde



V plus surface plane



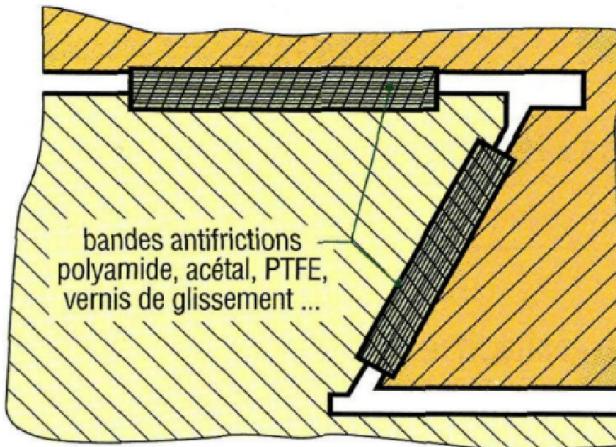
b) Réglage du jeu fonctionnel



1.2) Contact indirect

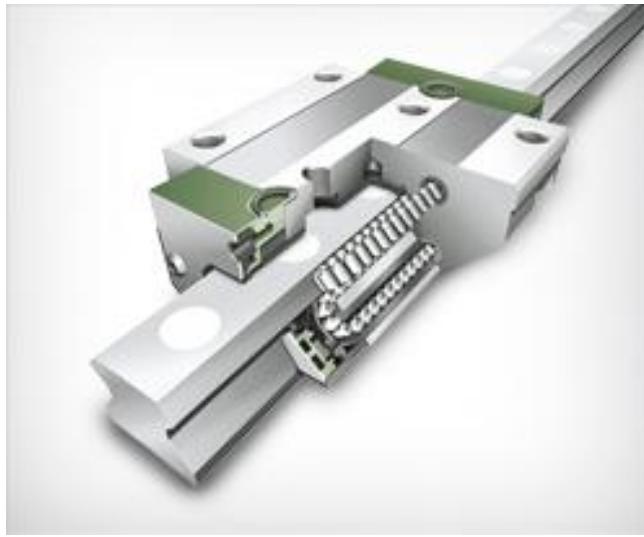
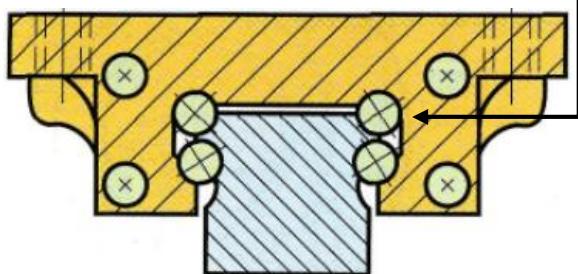
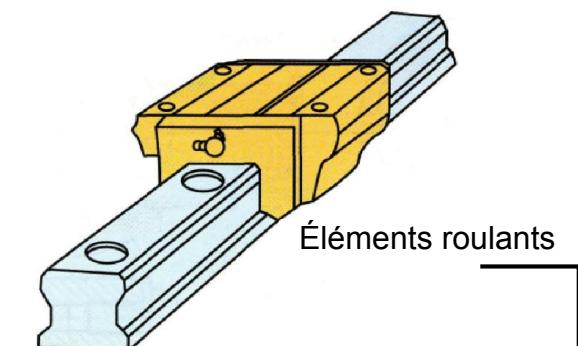
Pour diminuer le frottement en interpose entre les surfaces de contact des bandes anti friction ou éléments roulants

a) Guidage par interposition de Bandes anti friction

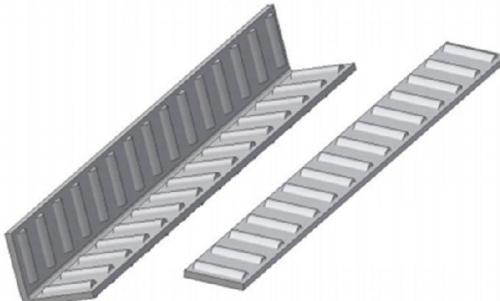
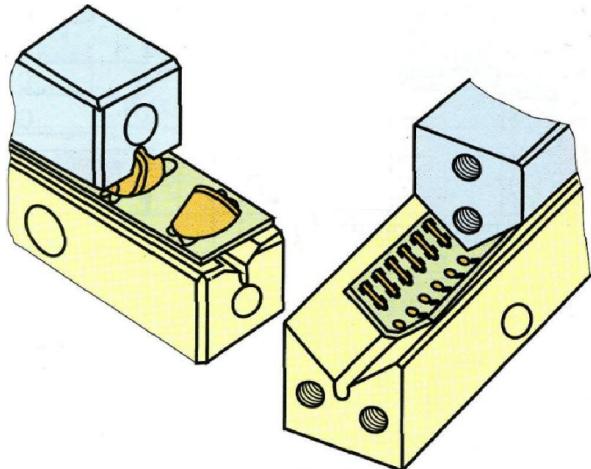


Liaisons et Assemblages

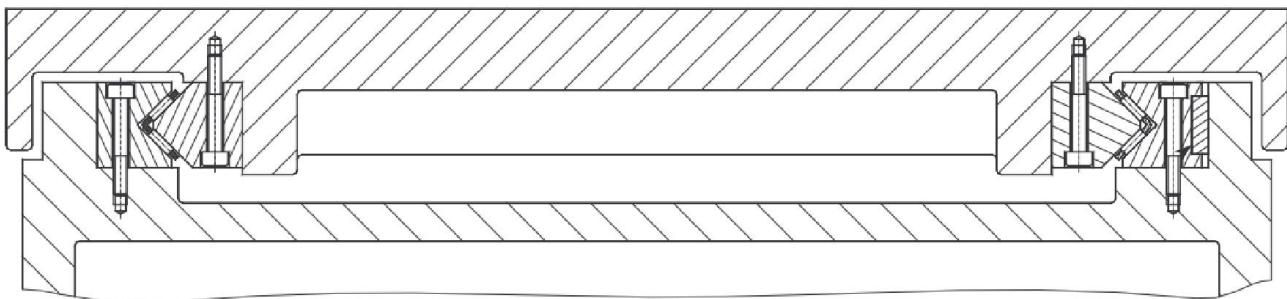
b) Guidage par interposition d'éléments roulants



✚ Patins à billes à rouleaux ou à aiguilles

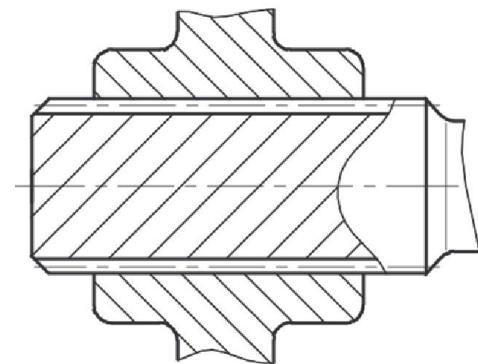
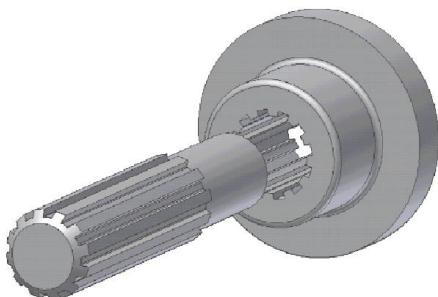


✚ Représentation graphique

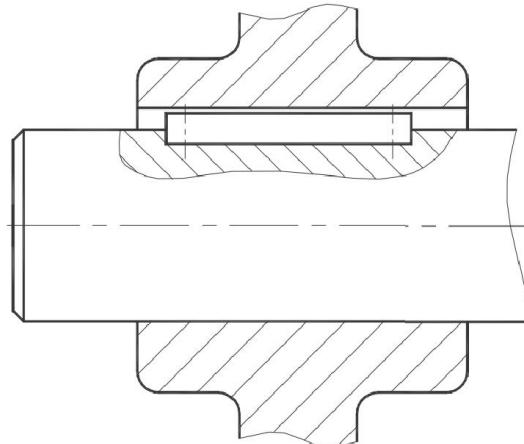
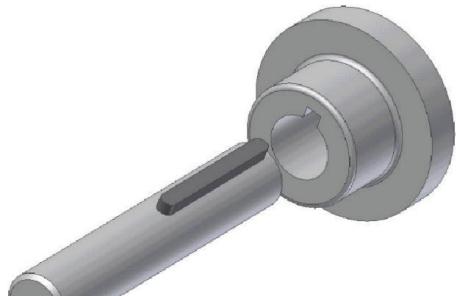


III-2 Guidage par surfaces cylindriques

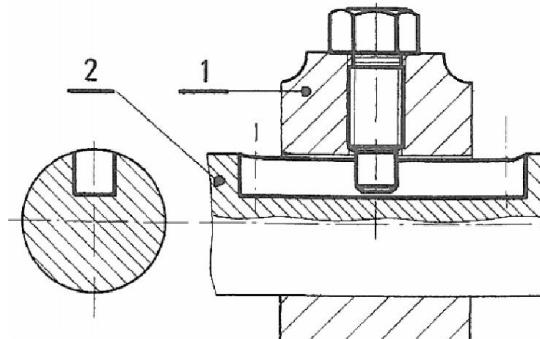
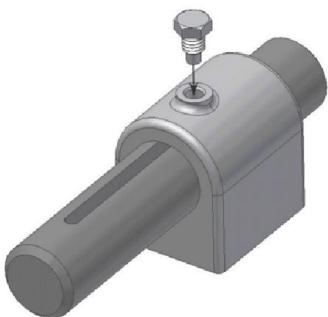
2.1) Guidage par cannelures



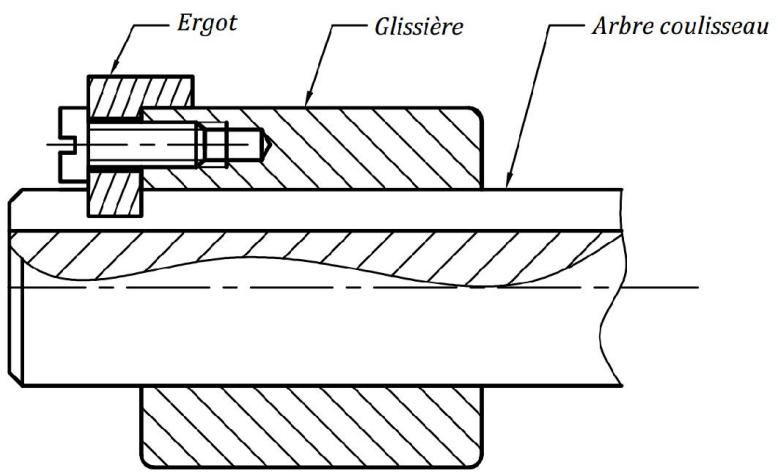
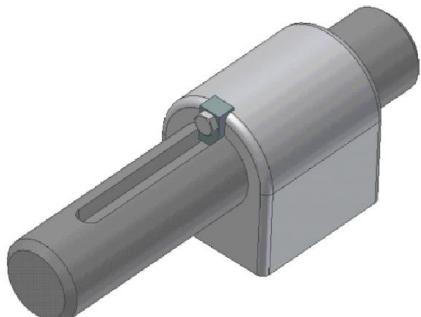
2.2) Guidage par clavette



2.3) Guidage par Vis de guidage



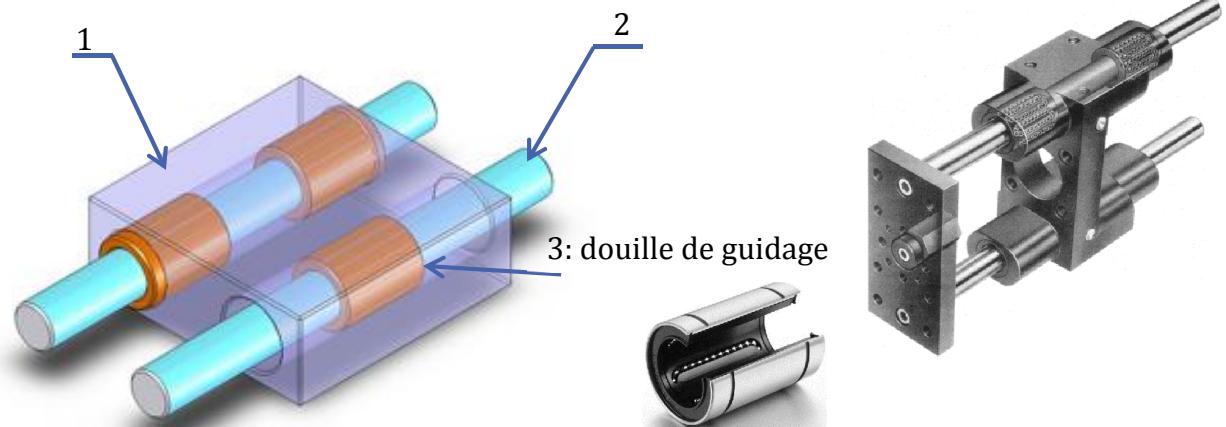
2.4) Guidage par Ergot



Liaisons et Assemblages

2.5) Guidage par tiges cylindriques

Module de guidage linéaire



.IV Application :

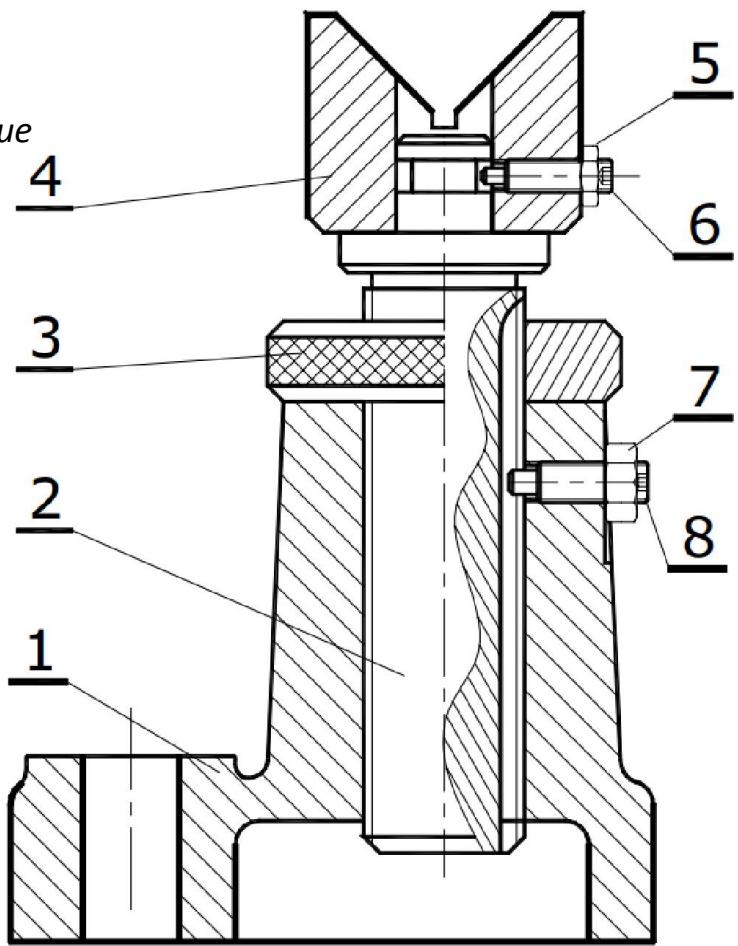
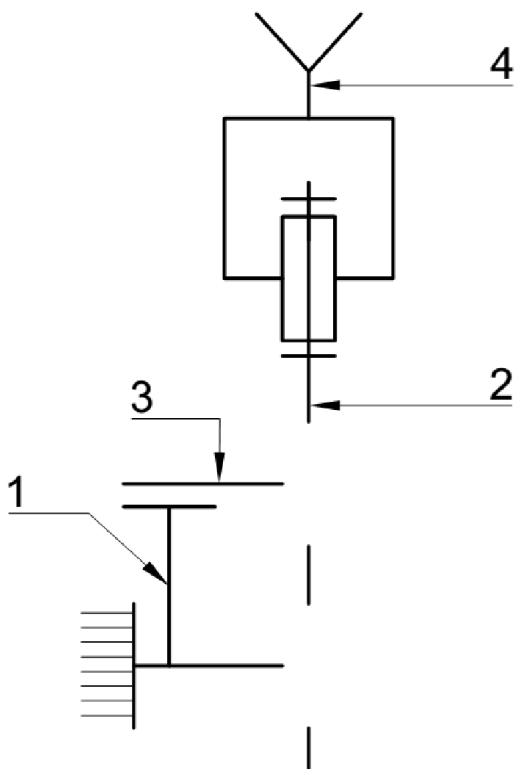
Guider en translation 2 par rapport à 1

.....

Compléter le tableau des liaisons

| | Liaisons |
|-----|----------|
| 1/2 | |
| 3/2 | |
| 4/2 | |
| 3/1 | |

Compléter les schémas cinématique



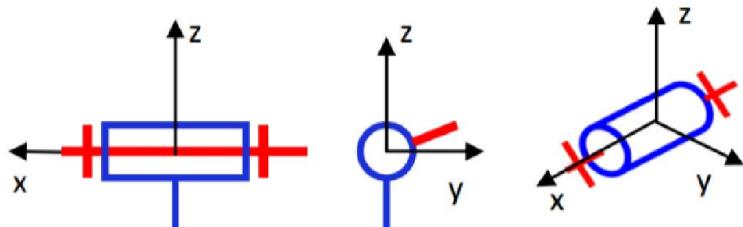
Liaisons et Assemblages

GUIDAGE EN ROTATION

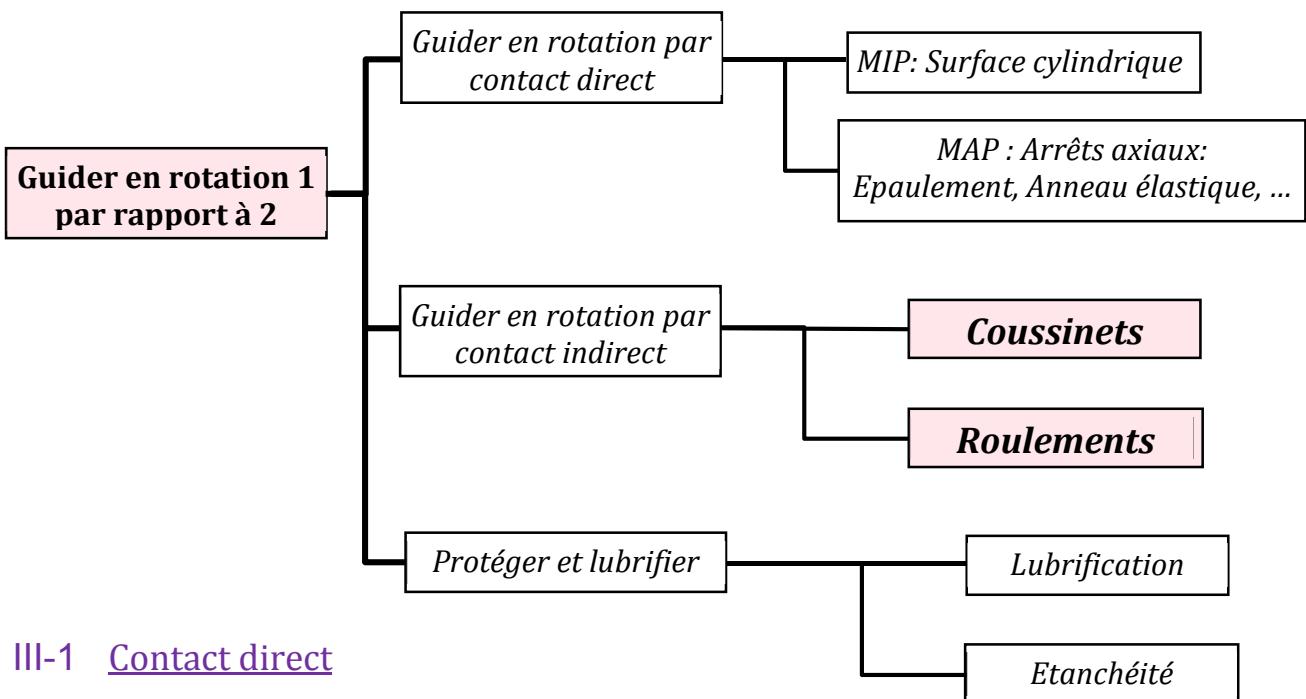
.I. Définition :

La solution constructive qui réalise une liaison pivot est appelée *guidage en rotation*.

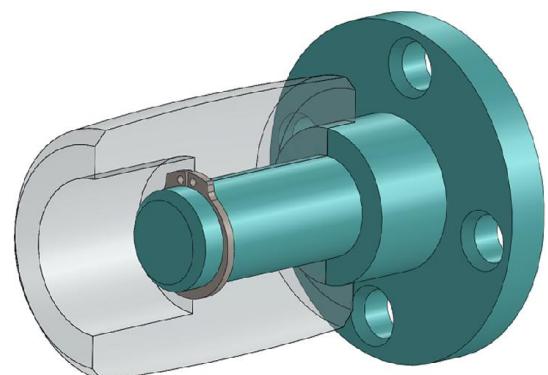
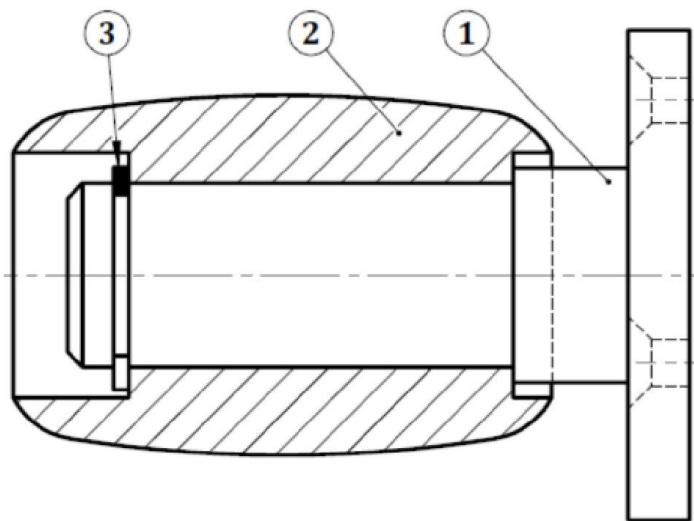
.II. Représentation normalisée



.III. Solutions constructives



III-1 Contact direct



1: Arbre
2: Poulie
3: Anneau Elastique

Liaisons et Assemblages

1.1) Avantage :

Coût peu élevé

1.2) Inconvénients

Frottements, Echauffement, Usure

1.3) Domaine d'utilisation

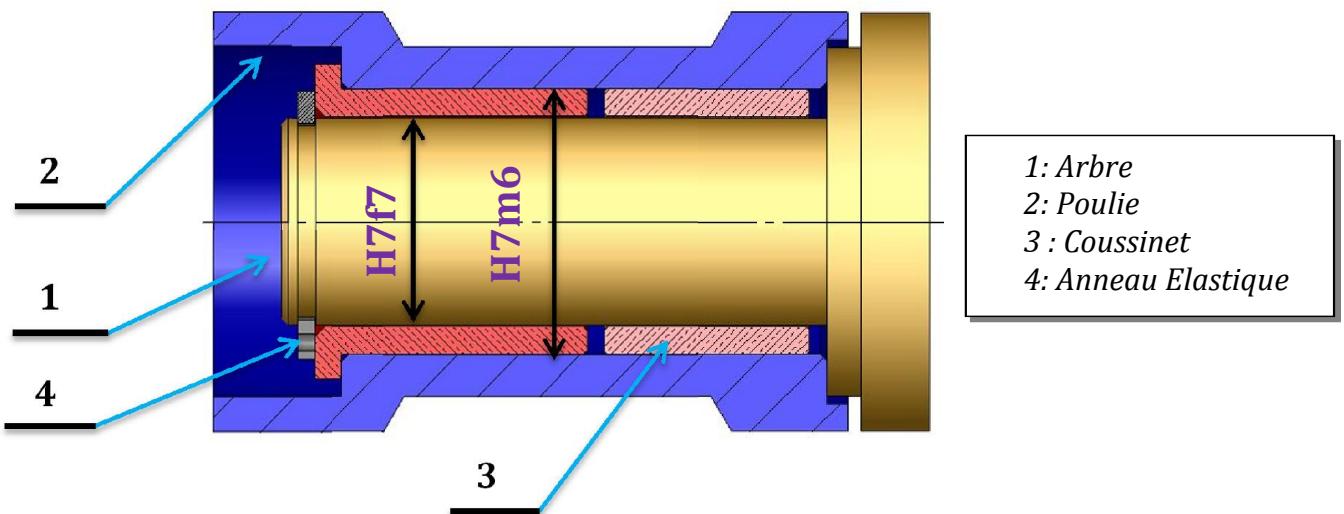
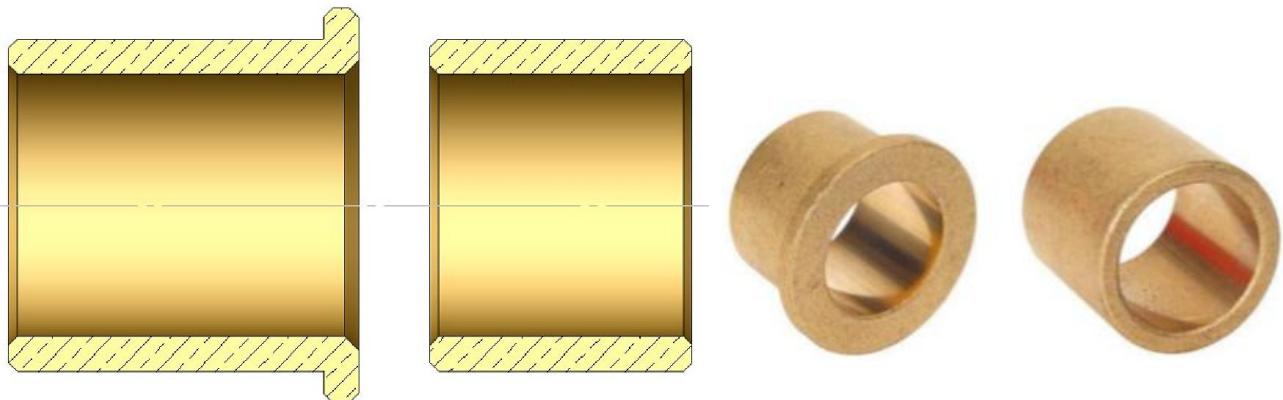
A cause des risques d'échauffement, cette solution est à réserver aux domaines suivants :

- Faibles vitesses ;
- Efforts transmissibles peu élevés.

III-2 Contact indirect : Guidage par Coussinets

Le principe du contact direct est amélioré en interposant des bagues de frottement qui vont :

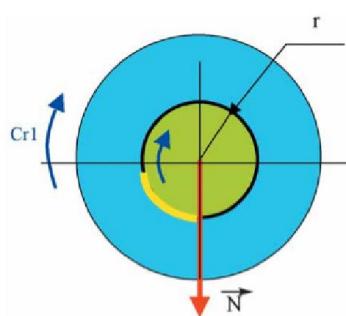
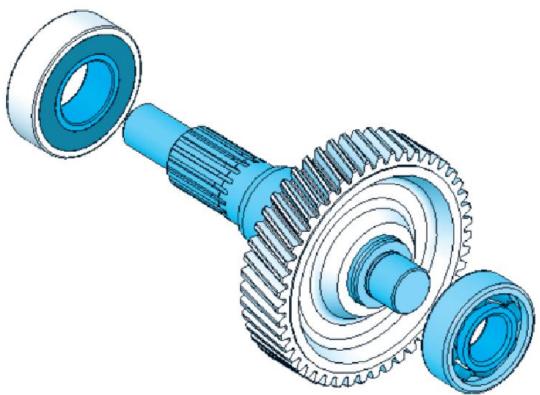
- Diminuer le coefficient de frottement ;
- Augmenter la durée de vie de l'arbre et du logement ;
- Diminuer le bruit ;
- Reporter l'usure sur les bagues.



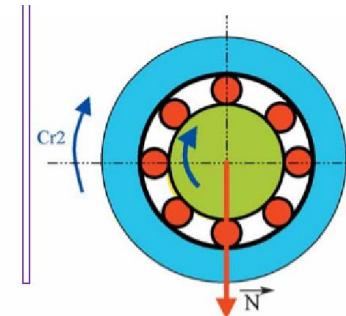
III-3 Guidage en rotation par roulements

3.1) Principe :

Pour améliorer le rendement, on remplace le frottement de glissement par le frottement de roulement en interposant des éléments roulants (**Billes Rouleaux cylindrique ou conique, Aiguilles**) entre l'arbre et son moyeu « alésage ».



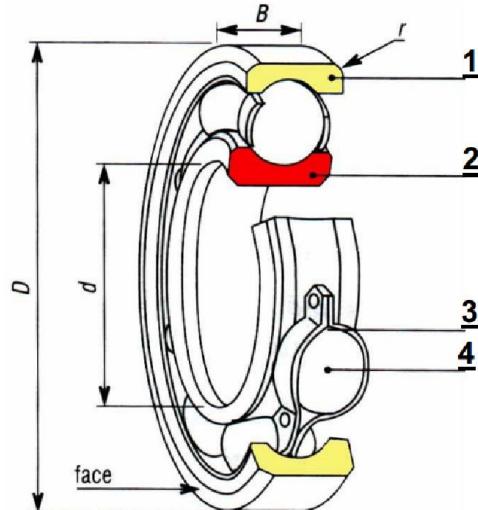
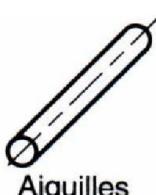
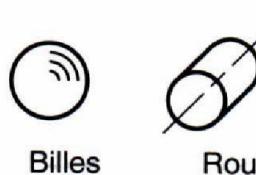
Frottement de glissement



Frottement de roulement

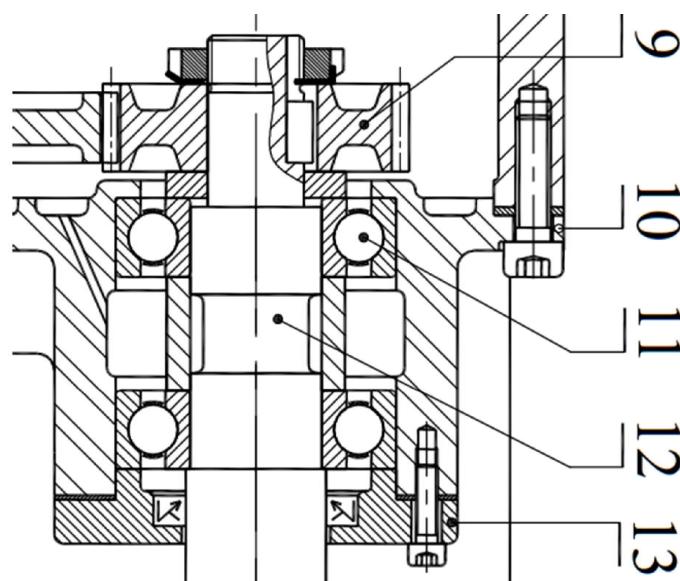
3.2) Constitution d'un Roulement

- 1 - bague extérieure liée à l'alésage
- 2 - bague intérieure liée à l'arbre
- 3 - cage maintien les éléments roulants
- 4 - éléments roulants



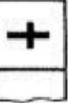
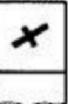
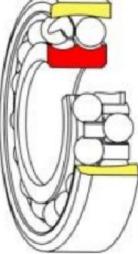
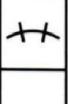
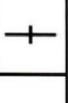
3.3) Représentation graphique :

L'arbre 12 est guidé en rotation par 2 roulements 11



Liaisons et Assemblages

3.4) Types de roulements

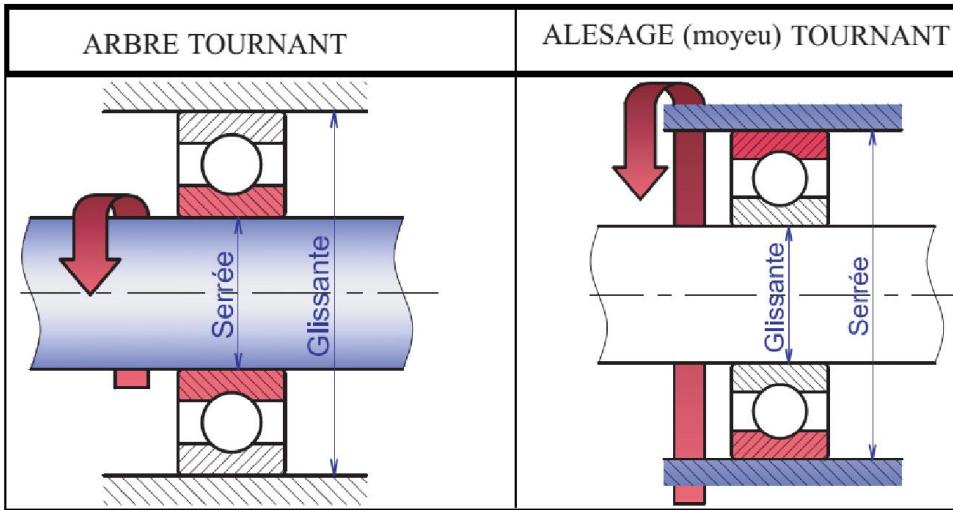
| Roulements | Nom | Représentation normale | Représentation conventionnelle | Type de forces supportées |
|---|---|---|---|---------------------------|
|  | Roulement à billes à contact radial |  |  | |
|  | Roulement à une rangées de billes à contact oblique |  |  | |
|  | Roulement à deux rangées de billes à rotule |  |  | |
|  | Roulement à rouleaux cylindriques |  |  | |
|  | Roulement à rouleaux coniques |  |  | |

3.5) Critères de choix

- Charge et direction supportée (Elevée, modérée, faible, direction : axiale radiale, combinée)
- Vitesse de rotation
- défaut d'alignement des arbres
- espace disponible,....

3.6) [Montage des roulements \(Roulement BC\)](#)

 **Montage Radial**



La bague intérieure **tournante** est montée.....

La bague extérieure **fixe** est montée

.....

La bague intérieure **fixe** est montée

.....

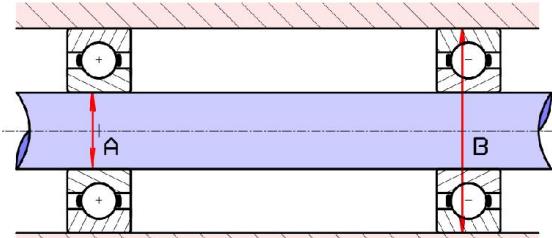
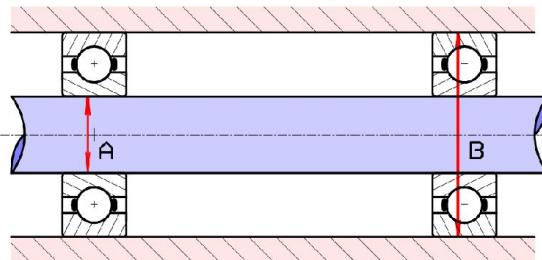
La bague extérieure **tournante** est montée

.....

 **Montage Axial**

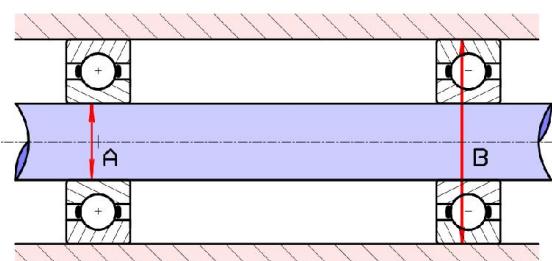
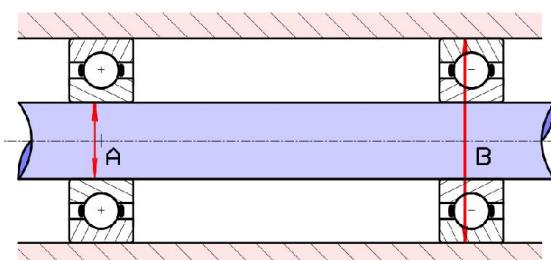
1) Arbre tournant

Mettre en place les arrêts en translation.



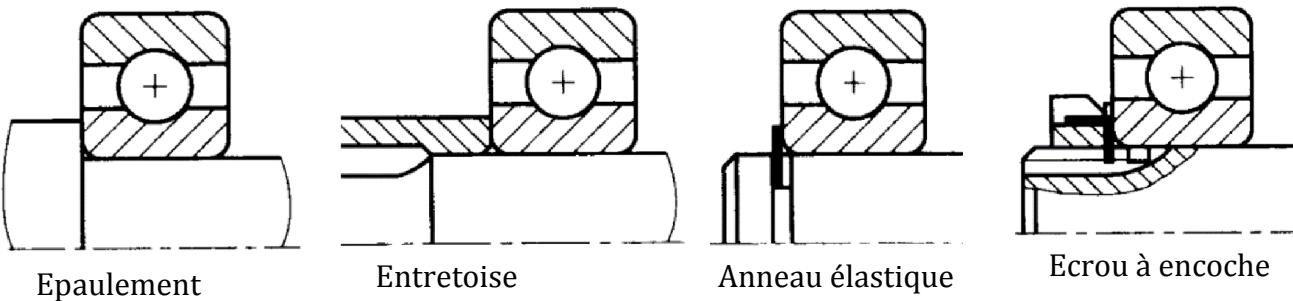
2) Alesage tournant

Mettre en place les arrêts en translation.

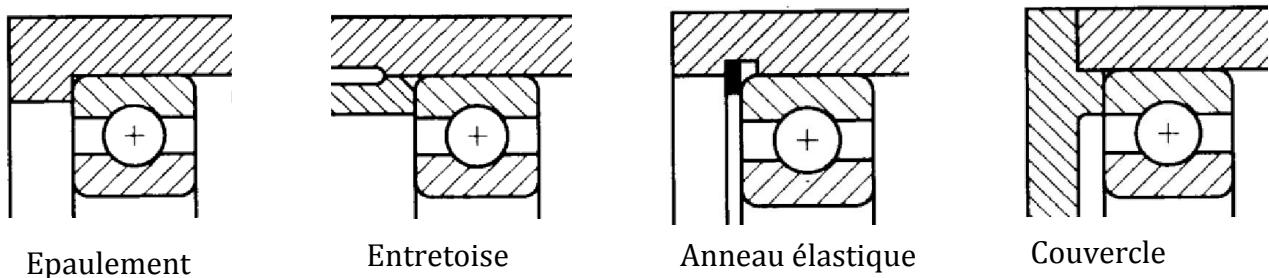


Liaisons et Assemblages

3) Arrêts pour arbre

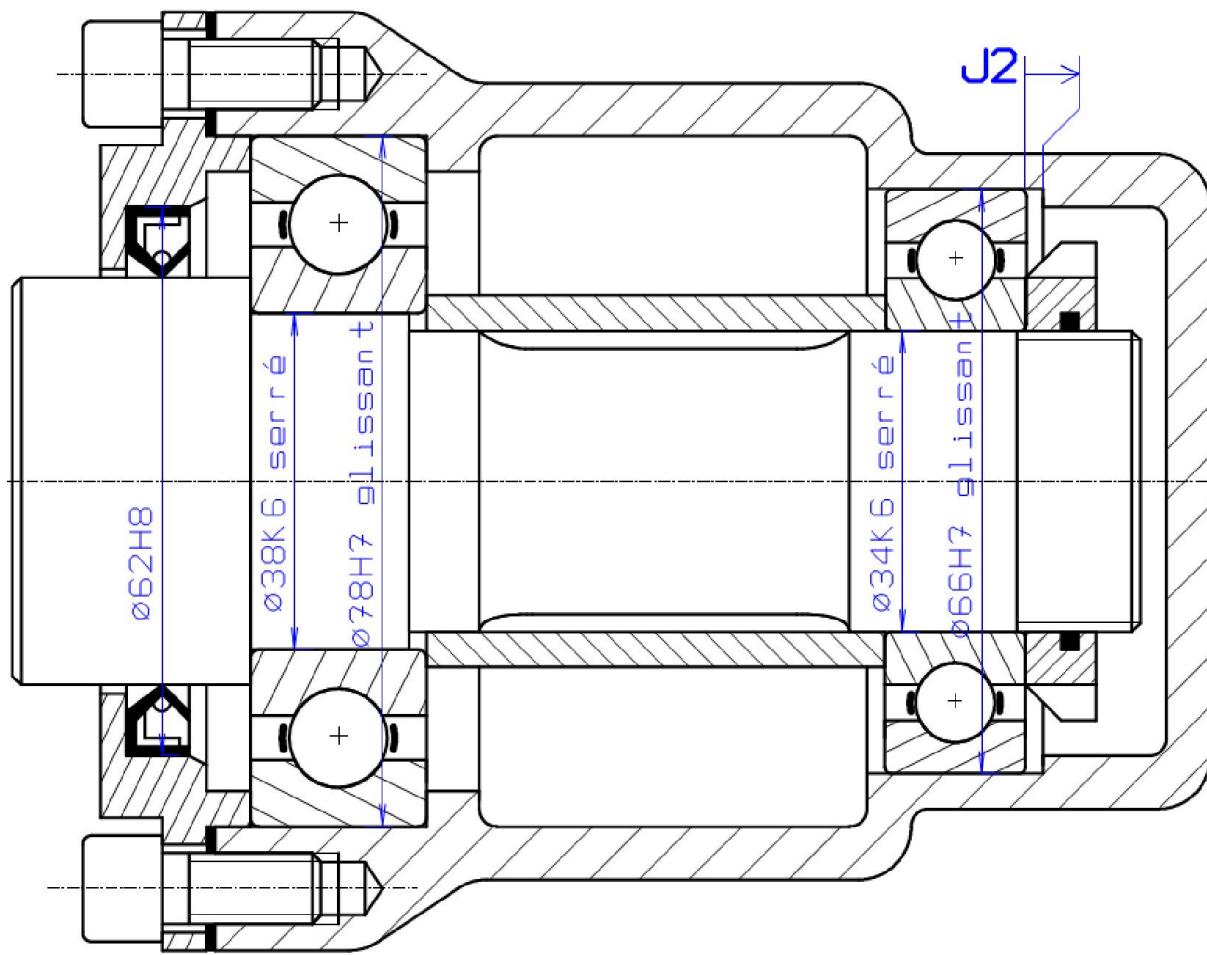


4) Arrêts pour alésage



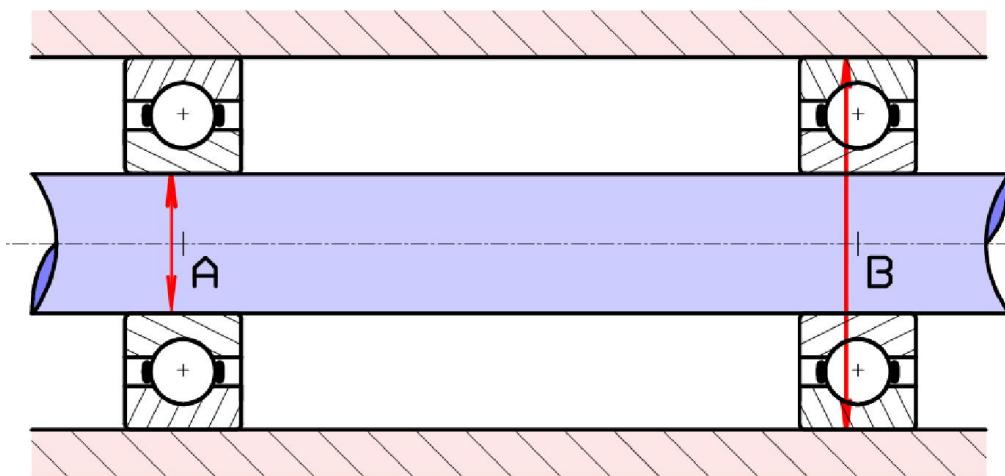
.IV Applications :

IV-1 Montage Arbre tournant



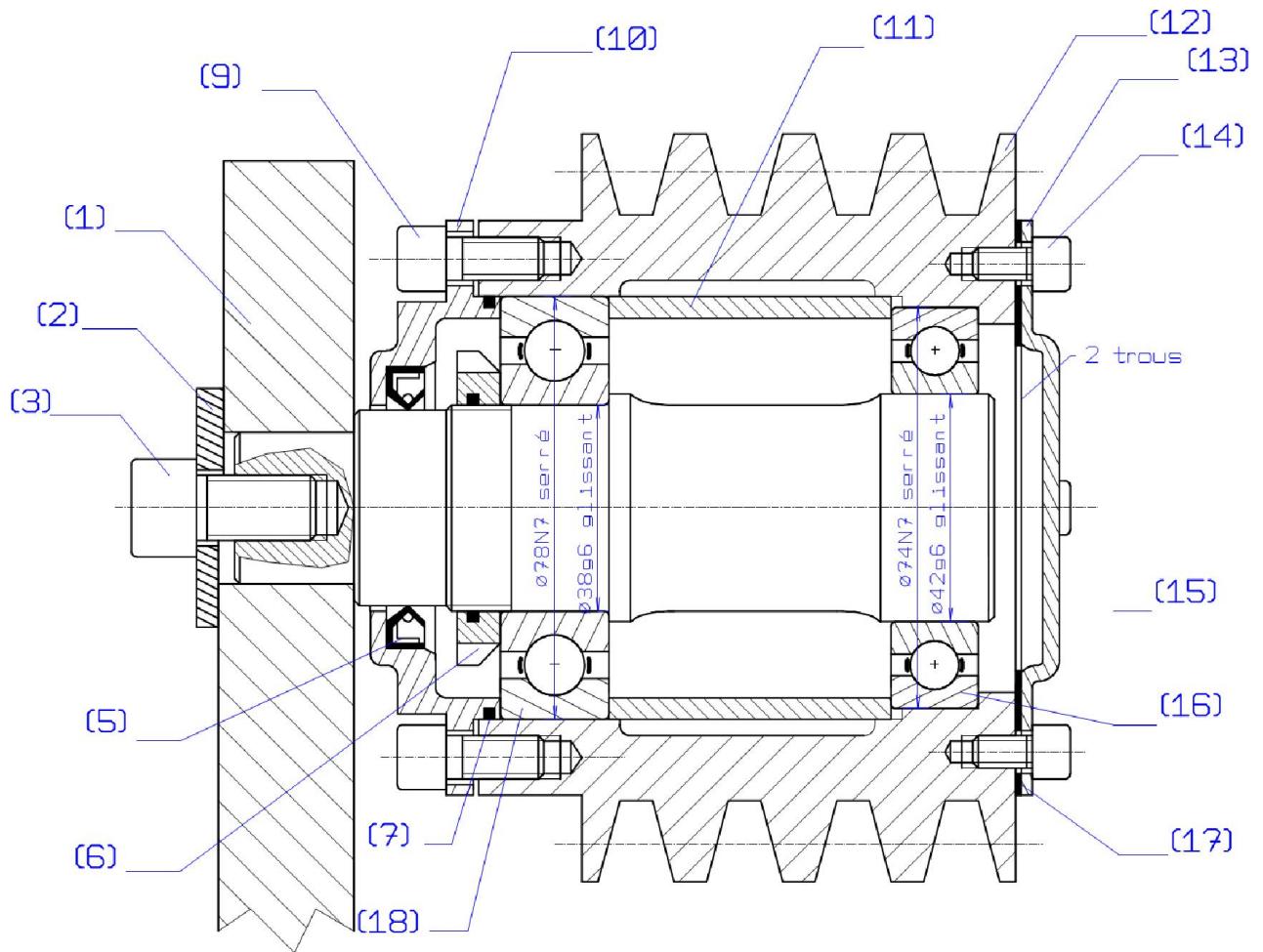
Liaisons et Assemblages

a) Mettre en place les arrêts en translation



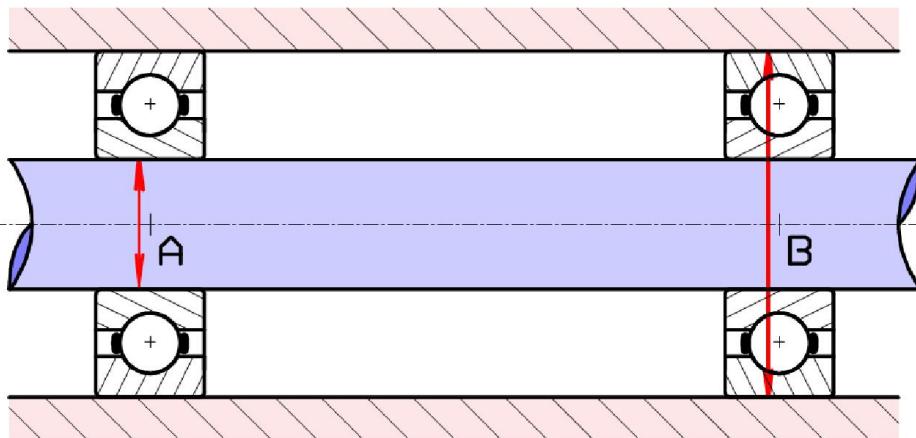
b) Indiquer le type d'ajustement en A et B

IV-2 Exemple de Montage Alésage tournant



Liaisons et Assemblages

a) Mettre en place les arrêts en translation



b) Indiquer le type d'ajustement en A et B

.V Protection des Roulements

La protection des roulements est assurée par deux fonctions mécaniques :

Protéger les roulements

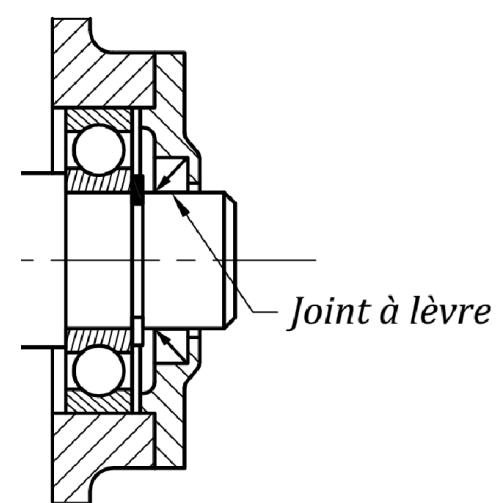
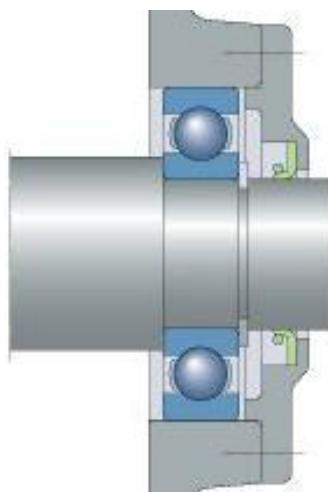
Réduire l'usure,
Eviter la corrosion
Améliorer le fonctionnement

Lubrification :
Huiles
Graisse

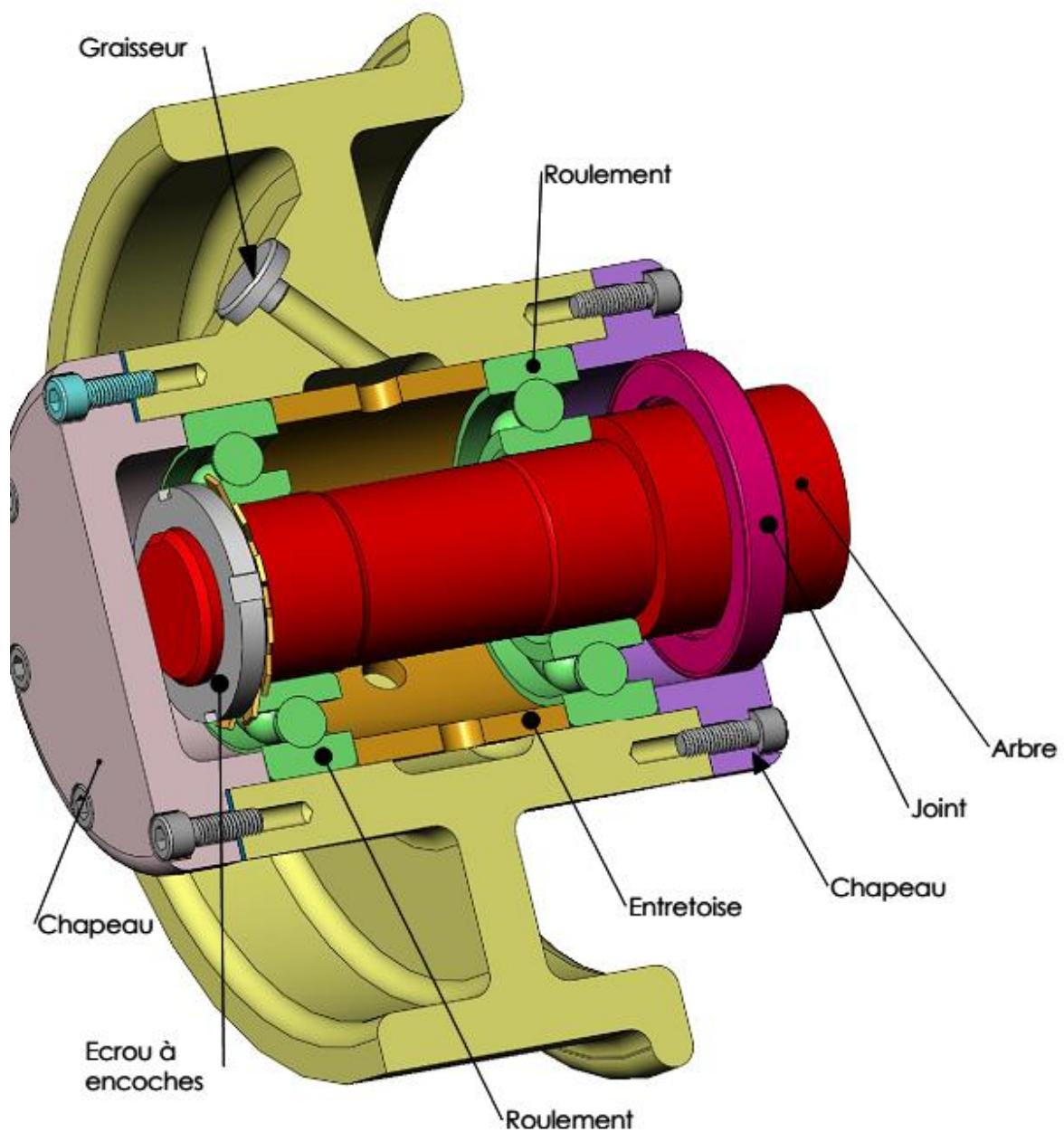
Empêcher les fuites de lubrifiant,
Eviter la pénétration des impuretés

Etanchéité:
Joints

Exemple : Joint à lèvre



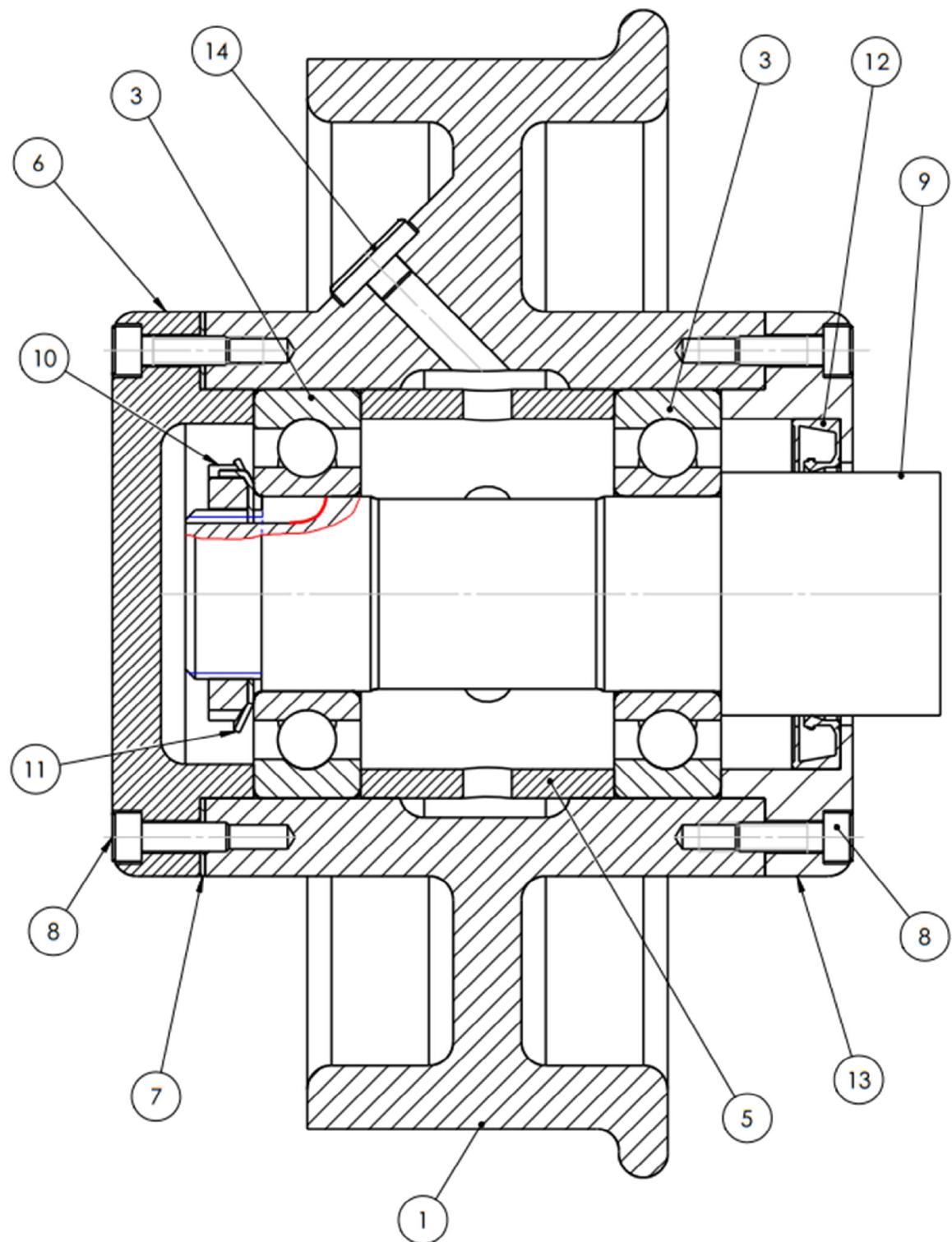
V-1 Application : Roue de wagonnet



En se référant au dessin d'ensemble Compléter la nomenclature suivante

| | | | |
|--------|------------------------|--------|-----|
| 8 | | 14 | |
| 7 | Cale de réglage de jeu | 13 | |
| 6 | | 12 | |
| 5 | | 11 | |
| 3 | | 10 | |
| 1 | | 9 | |
| Repère | NOM | Repère | NOM |

Liaisons et Assemblages



Mettre en place les obstacles axiaux, Indiquer les ajustements.

