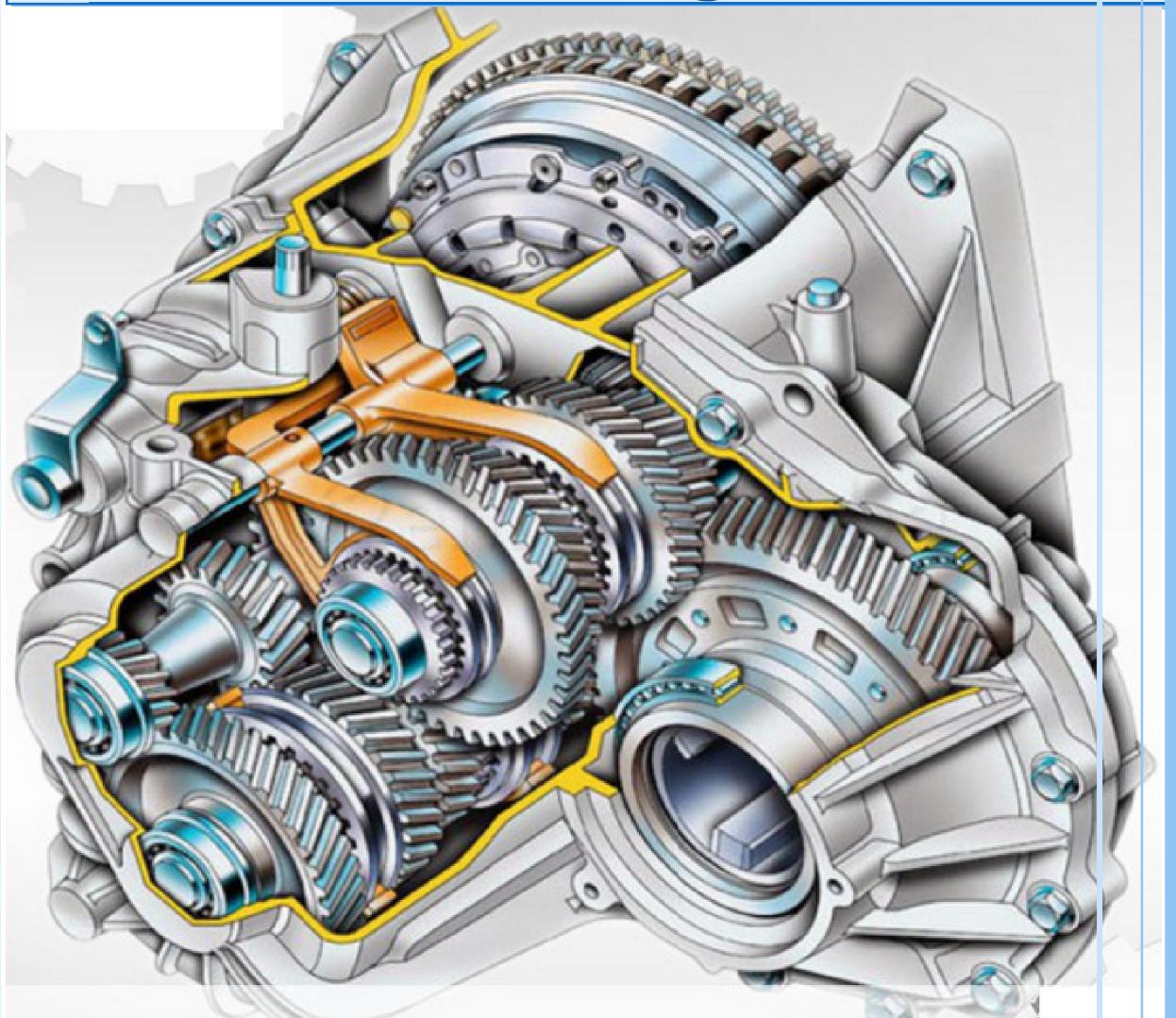


Sciences de l'ingénieur



Transmettre l'Energie Mécanique

TRANSMETTRE " ASSEMBLAGE DES PIECES MECANIQUES

NOTION D'AJUSTEMENT

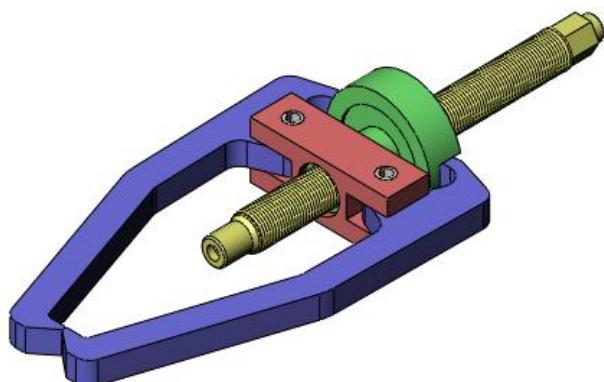
NOTION DE LIAISONS MECANIQUES

SCHEMAS CINEMATIQUE

ETUDE DE LA LIAISON ENCASTREMENT

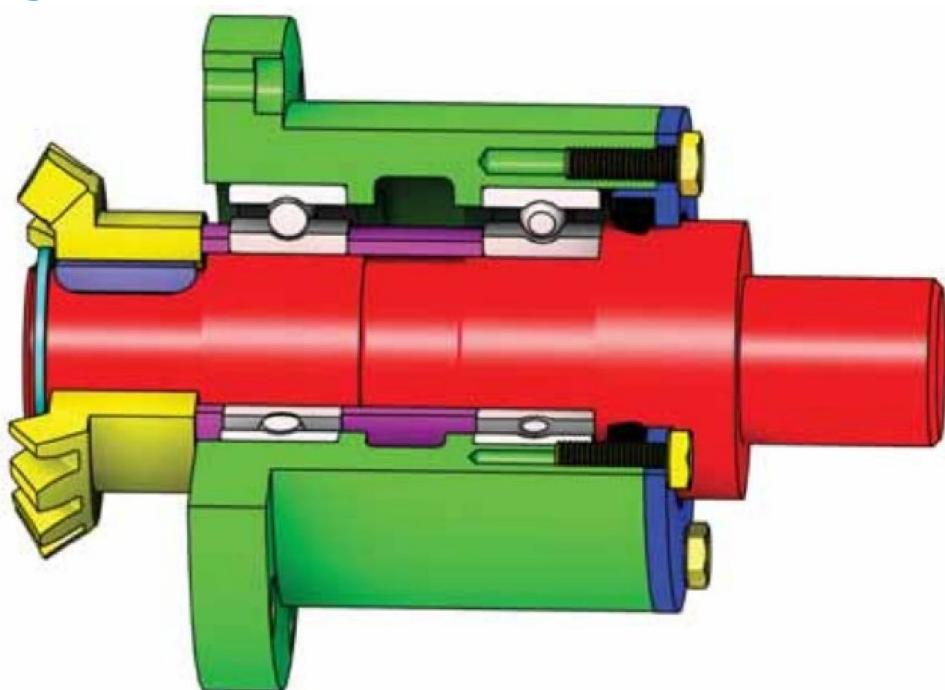
GUIDAGE EN ROTATION

- COUSSINET
- ROULEMENTS



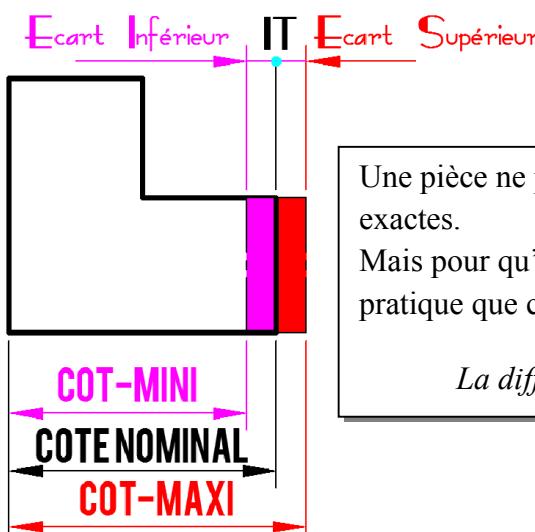
GUIDAGE EN TRANSLATION

TD ET EXERCICES



NOTION DE COTES TOLERANCEES ET AJUSTEMENTS

I. NOTION DE TOLERANCE



Une pièce ne peut jamais être réalisée avec des dimensions rigoureusement exactes.

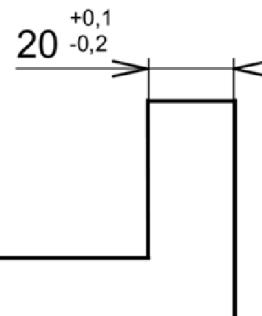
Mais pour qu'elle remplisse sa fonction dans un mécanisme, il suffit en pratique que chaque dimension soit comprise entre deux limites.

La différence entre ces deux limites est appelée La Tolérance

II. COTATION TOLERANCEE

1) Tolerance dimensionnelle:

- **20** : Cote nominale :
- **0,1** : Ecart supérieur : $ES = C_{max} - C_{nom}$
- **-0,2** : Ecart inférieur : $EI = C_{min} - C_{nom}$



2) Tolérances du système ISO

Exemple:

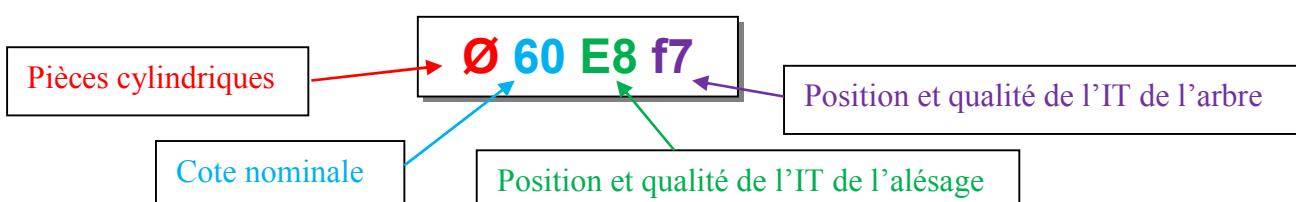
Ø 60 H7	Ø 60	Cote nominale
	H	Ecart : indique la position de l'IT par rapport à la cote nominale
	7	Qualité : indique la valeur de l'IT

III. AJUSTEMENTS NORMALISES ISO

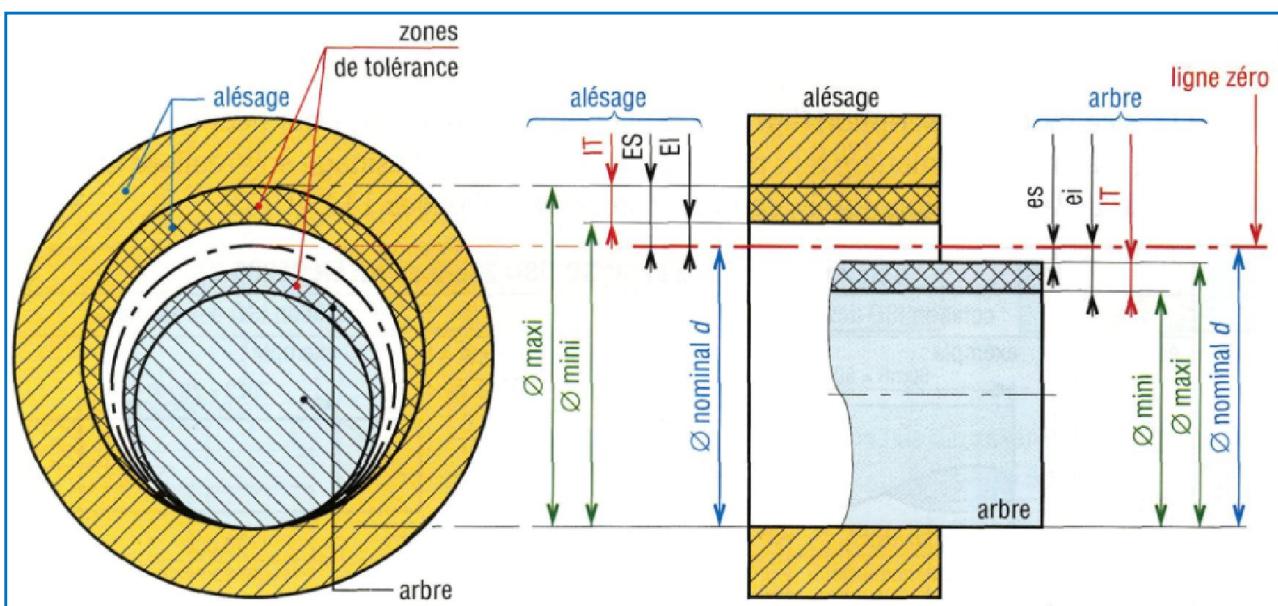
1) Définition:

Cotation normalisées utilisées pour les assemblages de deux pièces contenue et contenante appelées:

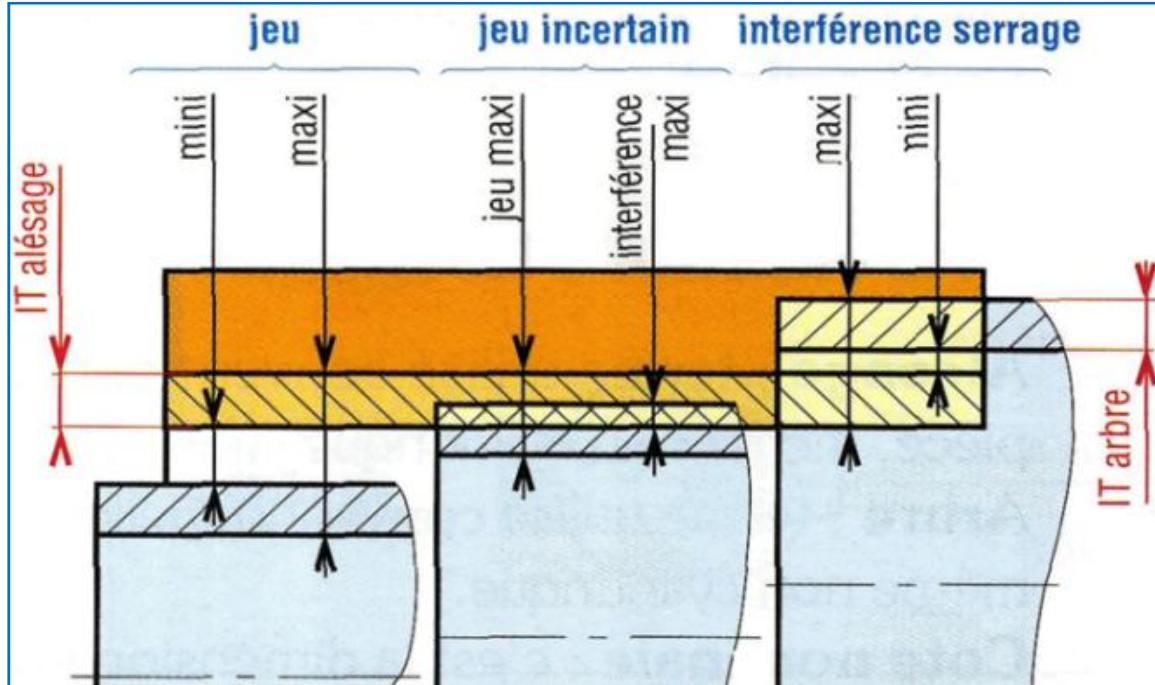
- Arbre: Désigne une pièce contenue (*Lettre minuscule*)
- Alésage : Désigne une pièce contenante (*lettre Majuscule*)



2) Jeu et serrage d'un ajustement



Pieces	Ecart Supérieur	Ecart Inferieur	Interval d tolerance	Jeu ou Serrage
Alésage	ES= Cmaxi- Cnom	EI= Cmini- Cnom	IT=ES-EI	Jeu Maxi=ES-ei
Arbre	es= c maxi– c nom	ei= c mini– c nom	IT=es-ei	Jeu mini=EI-es



3) Types d'ajustement:

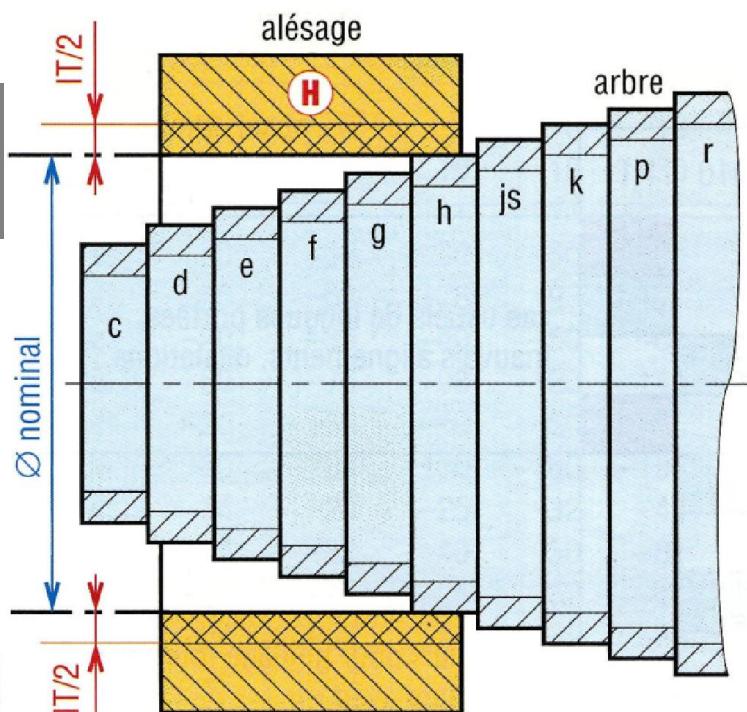
- Les ajustements avec jeu.
- Les ajustements incertains (jeu ou serrage).
- Les ajustements avec serrage

Exe :
Exe :
Exe :

\varnothing 50 H8 f7
 \varnothing 65 H7 k6
 \varnothing 80 H7 p6

4) 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.



IV. Application:

En se référant au tableau des ajustements compléter le tableau suivant:

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

Type Ajustement

- 1) Serrage: S
- 2) Jeu J
- 3) Incertain I

Alésages			Arbres		
80H7	+30	-0	80g6	-10	-29
185 H7	+46	-0	185p6	+79	+50
250 H6	+29	-0	250h5	+0	-20
12 H8	+27	-0	12m6	+18	+7
80 H6	+19	-0	80g5	-10	-30

NOTIONS DE LIAISONS MECANIQUESI. SituationChaine d'Energie

MOE

Agir sur
MOE

MOS

Les fonctions TRANSMETTRE et AGIR sont généralement réalisées par des mécanismes constitués de pièces reliées entre elles par des liaisons mécaniques.

Ces mécanismes permettent de transmettre l'énergie reçue et agissent directement sur la matière d'œuvre

Un mécanisme est un ensemble de pièces reliées par des liaisons en vue de réaliser une fonction déterminée.

II. Liaison mécanique1) Définition :

UNE LIAISON EST UNE RELATION DE CONTACT ENTRE DEUX PIECES.

2) Les différents types de contact

On distingue de manière purement théorique trois grands types de contact :

Contact ponctuel		
Contact linéaire ou linéique		
Contact surfacique		

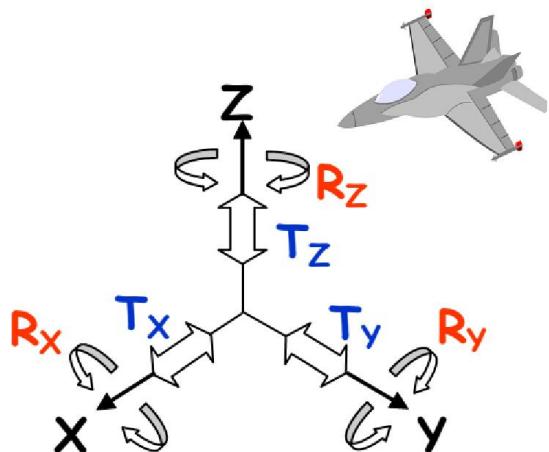
3) Degrés de liberté

On appelle degré de liberté la liberté de mouvement en rotation ou en translation d'un solide par rapport à l'autre solide.

Nombre maxi de degrés de liberté : 6

Un solide libre dans l'espace admet 6 mouvements élémentaires possibles

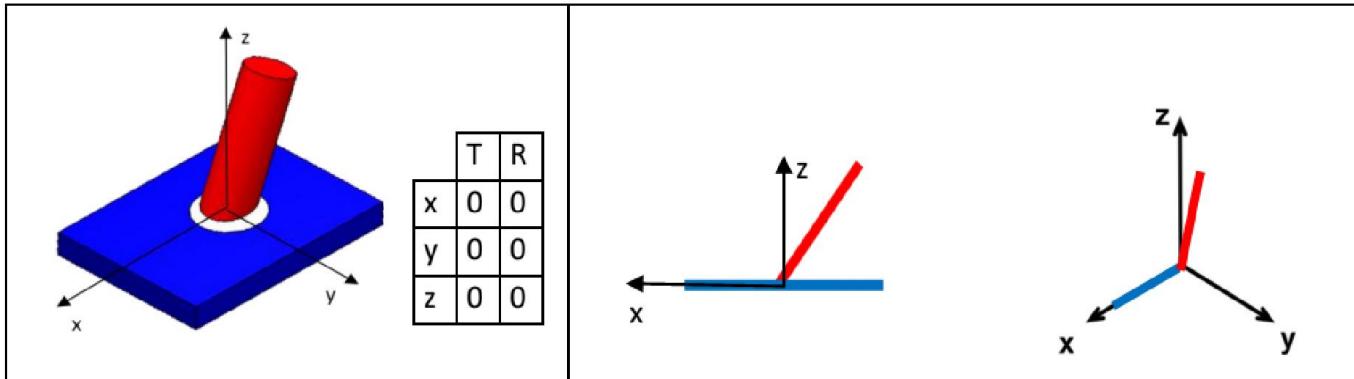
3 translations	3 rotations
T _x	R _x
T _y	R _y
T _z	R _z



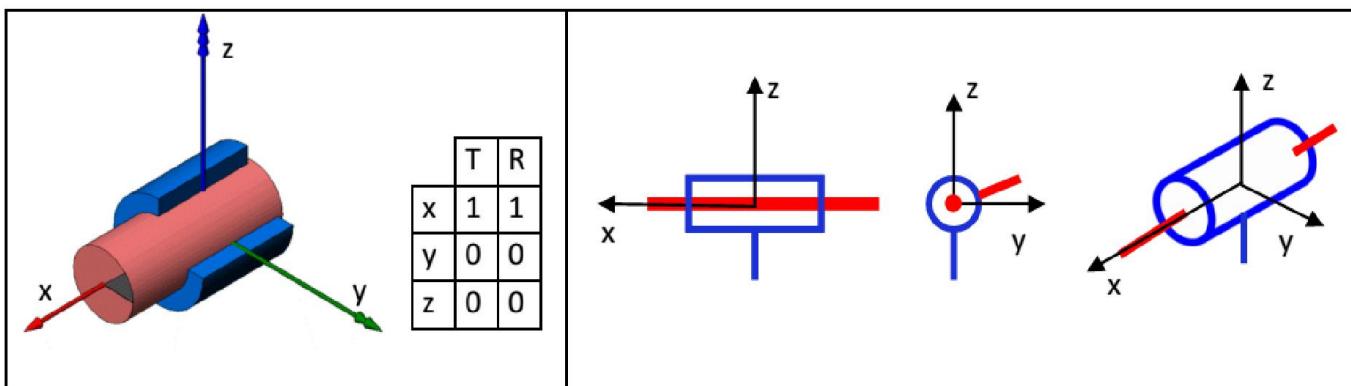
4) Liaisons élémentaires

A chaque contact autorisant ou non des déplacements entre deux pièces notés (1) et (2) est associé une liaison élémentaire

LIAISON ENCASTREMENT



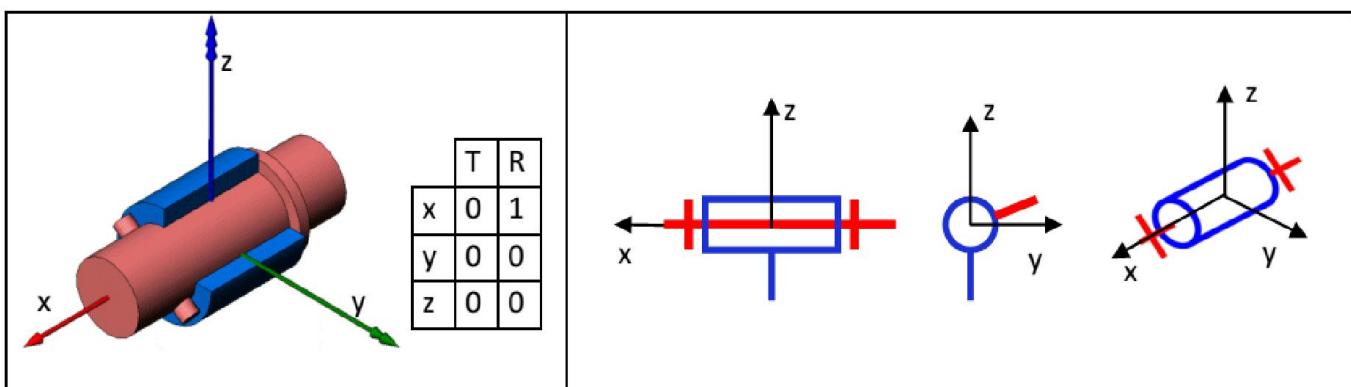
LIAISON PIVOT GLISSANT



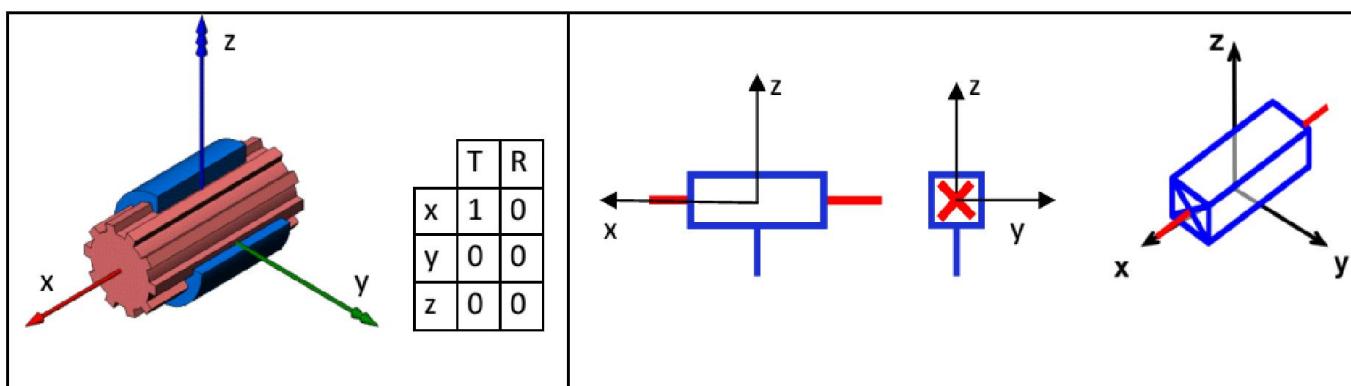
25MB

TRANSMETTRE L'ENERGIE MECANIQUE

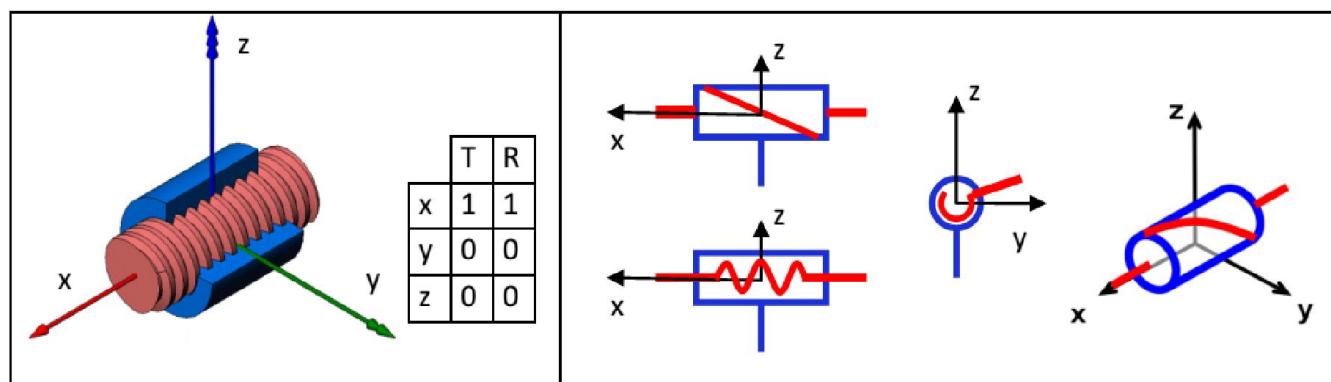
LIAISON PIVOT



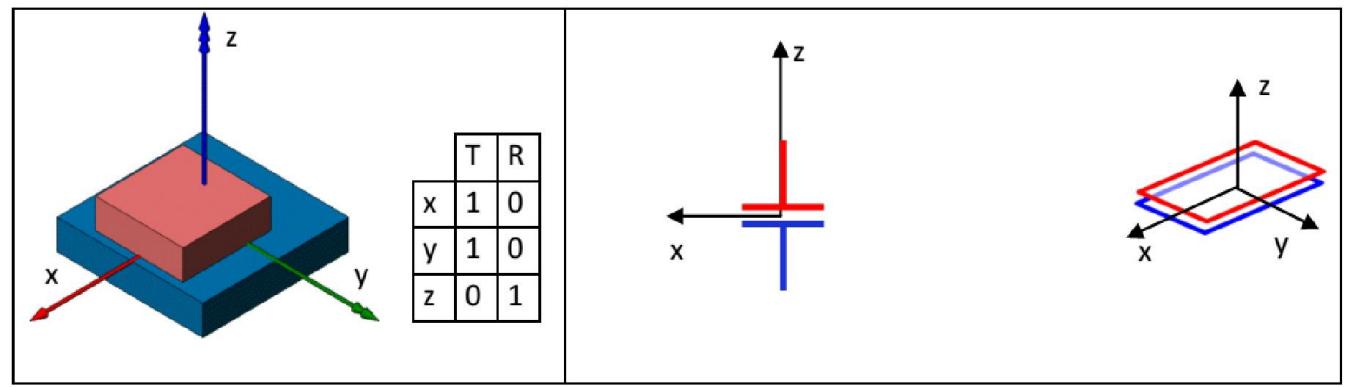
LIAISON GLISSEUSE



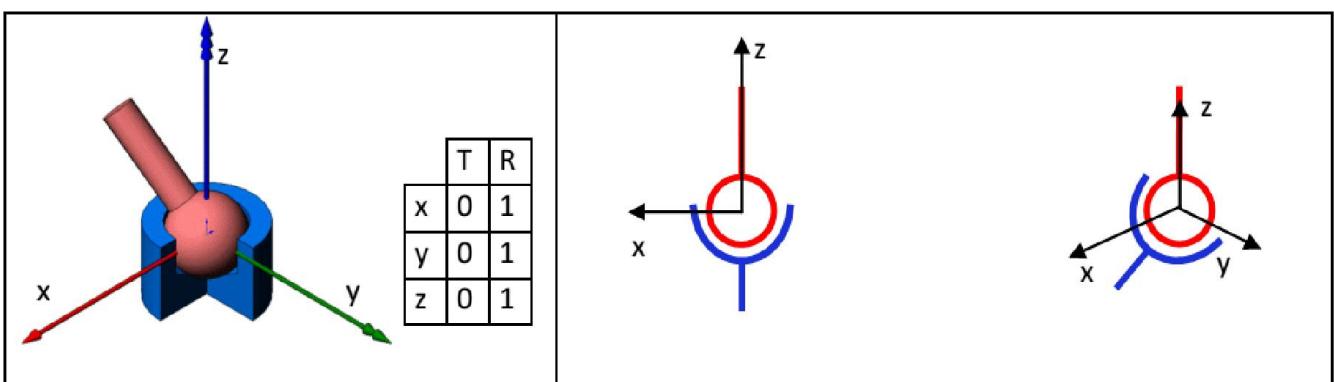
LIAISON HELICOÏDALE



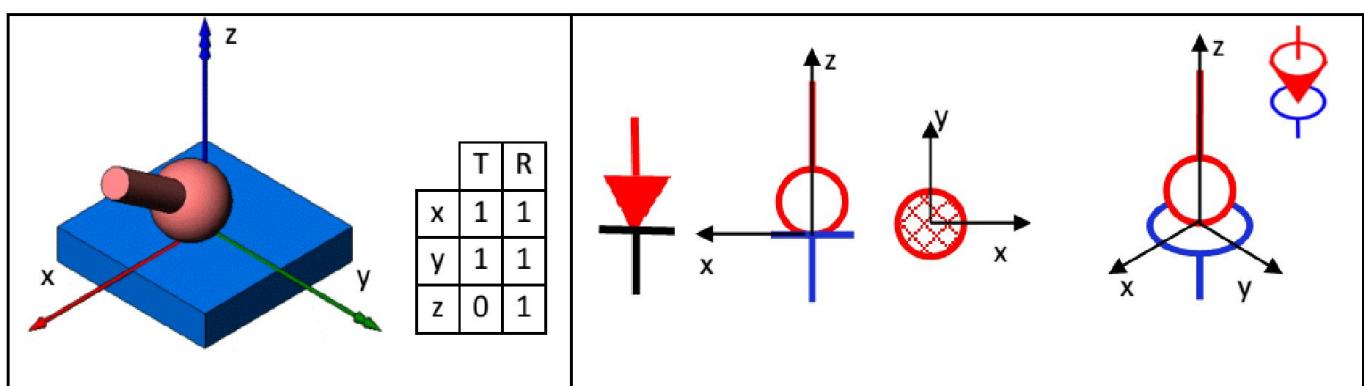
LIAISON APPUI PLAN



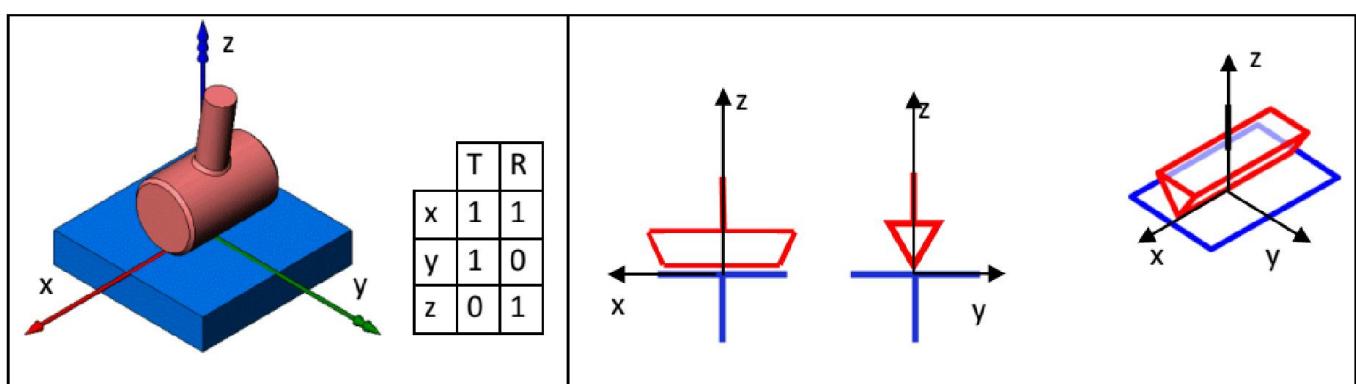
LIAISON ROTULE OU SPHERIQUE



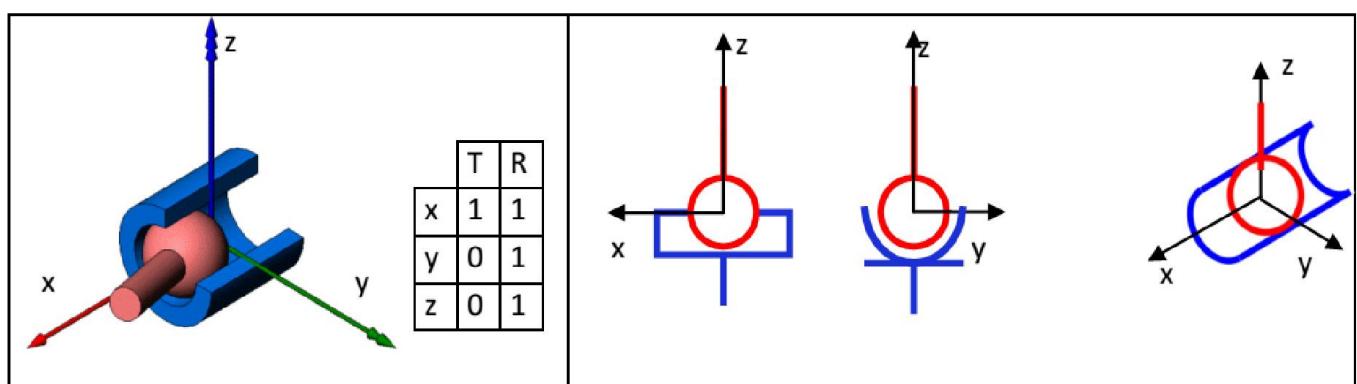
LIAISON PONCTUELLE



LIAISON LINEAIRE RECTILIGNE



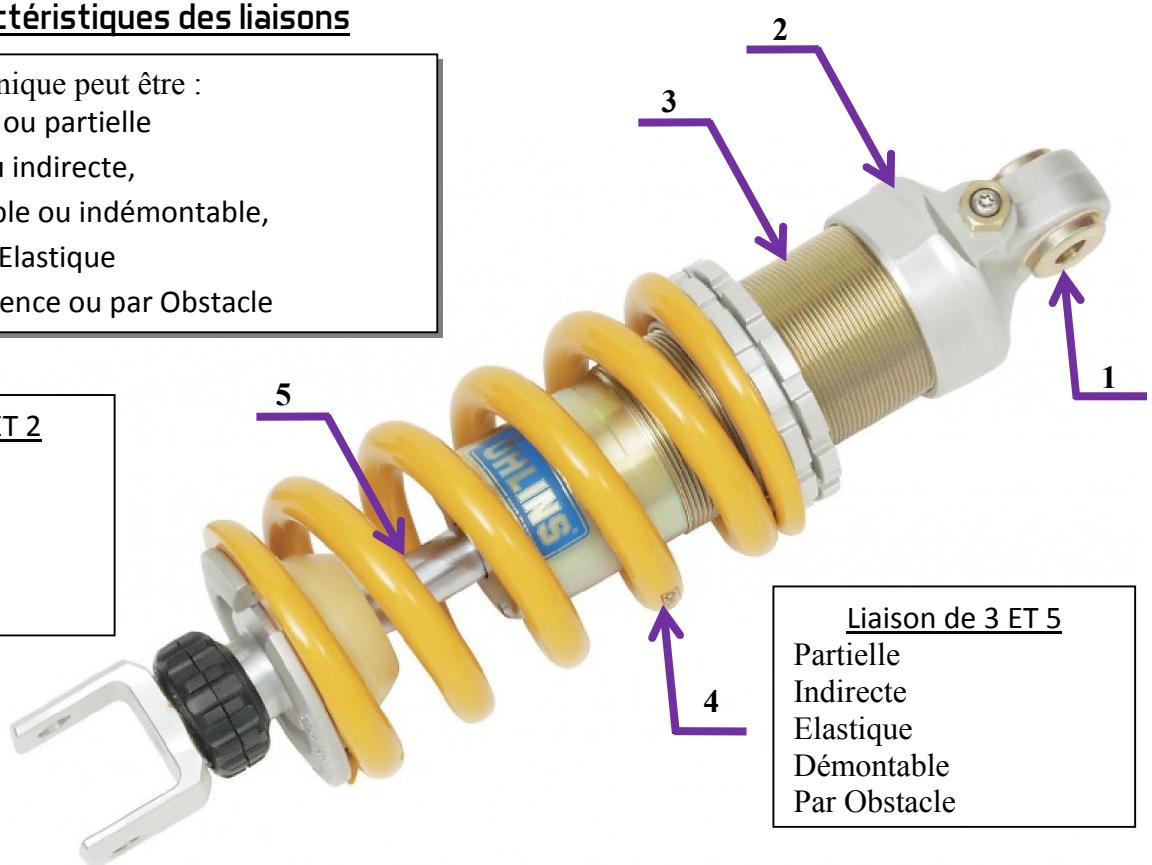
LIAISON LINEAIRE ANNULAIRE



5) Caractéristiques des liaisons

Une liaison mécanique peut être :

- Complète ou partielle
- Directe ou indirecte,
- Démontable ou indémontable,
- Rigide ou Elastique
- Par Adhérence ou par Obstacle



6) schéma cinématique

a) Définition

Un schéma cinématique permet de représenter un mécanisme de façon simple et rapide dans le but

- De comprendre ou expliquer son fonctionnement
- Avoir un modèle pour faire des calculs de mécanique: mouvement vitesse, forces
- De rentrer le mécanisme dans un simulateur mécanique de type « Motion Works»....

c) Principe de construction d'un schéma cinématique

- Étape 1 : repérer les groupes cinématiques

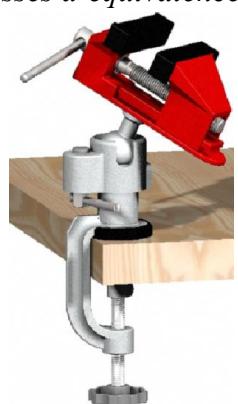
Les pièces sont regroupées par classes d'équivalence cinématiques (*ensemble de pièces en liaison encastrement entre elles et ont le même mouvement*)

Application : Etau de modélisme

En se référant au dessin d'ensemble page 11 identifier sur le modèle 3d les classes d'équivalence cinématiques suivantes

Classes d'équivalence

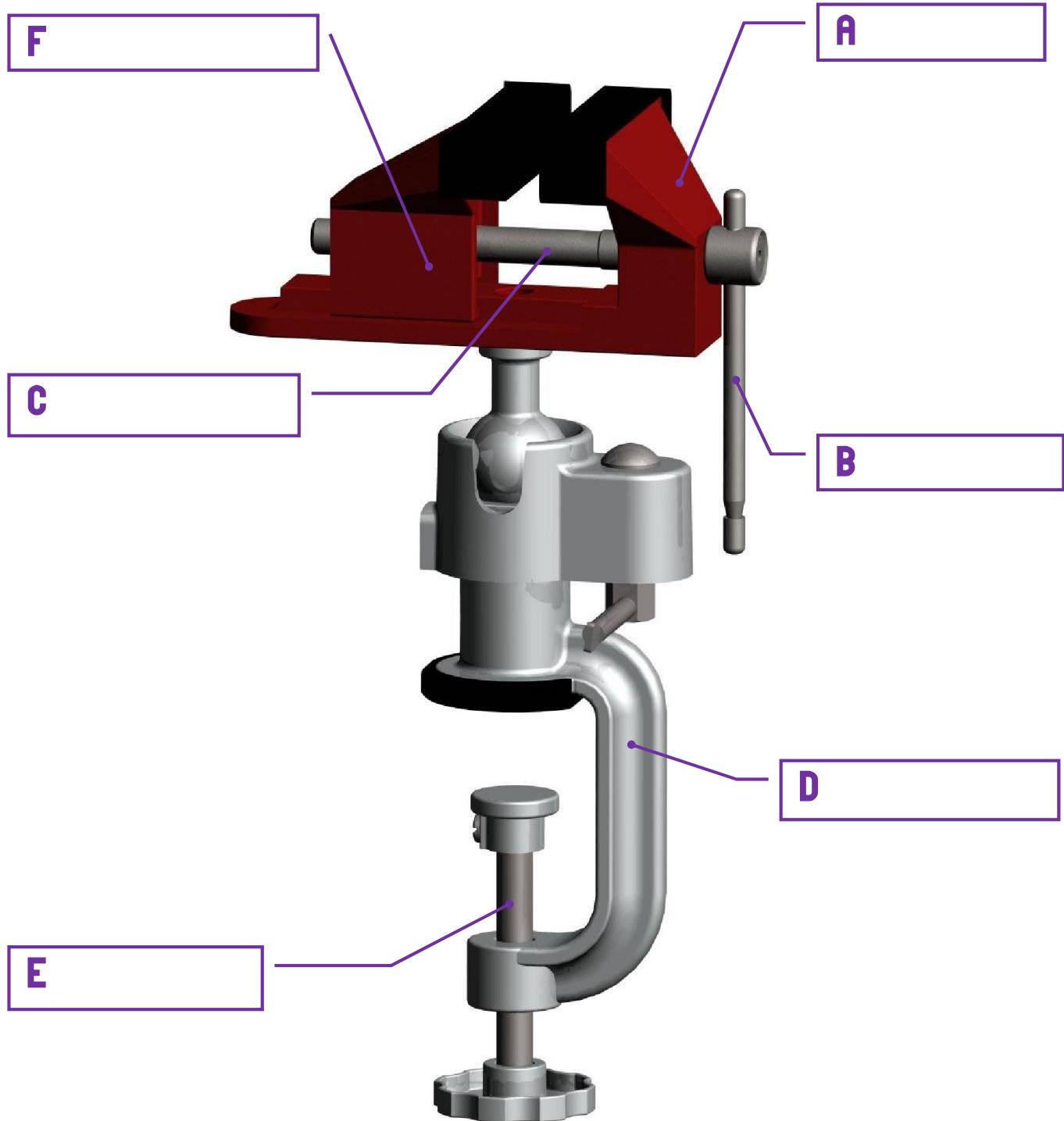
A={1,5,6}
B={2}
C={3,17,21}
D={7,8,9,10,11,12,13,18}
E = {15,20, 14,19}
F={16}



TRANSMETTRE L'ENERGIE MECANIQUE

25MB

Modèle 3d



- Étape 2 : établir le graphe des liaisons
- Étape 3 : identifier les liaisons entre les groupes

A={1, 5, 6}
B={2}
C={3, 17, 21}
D={7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18}
E ={15, 20, 14, 19}
F={16}

A

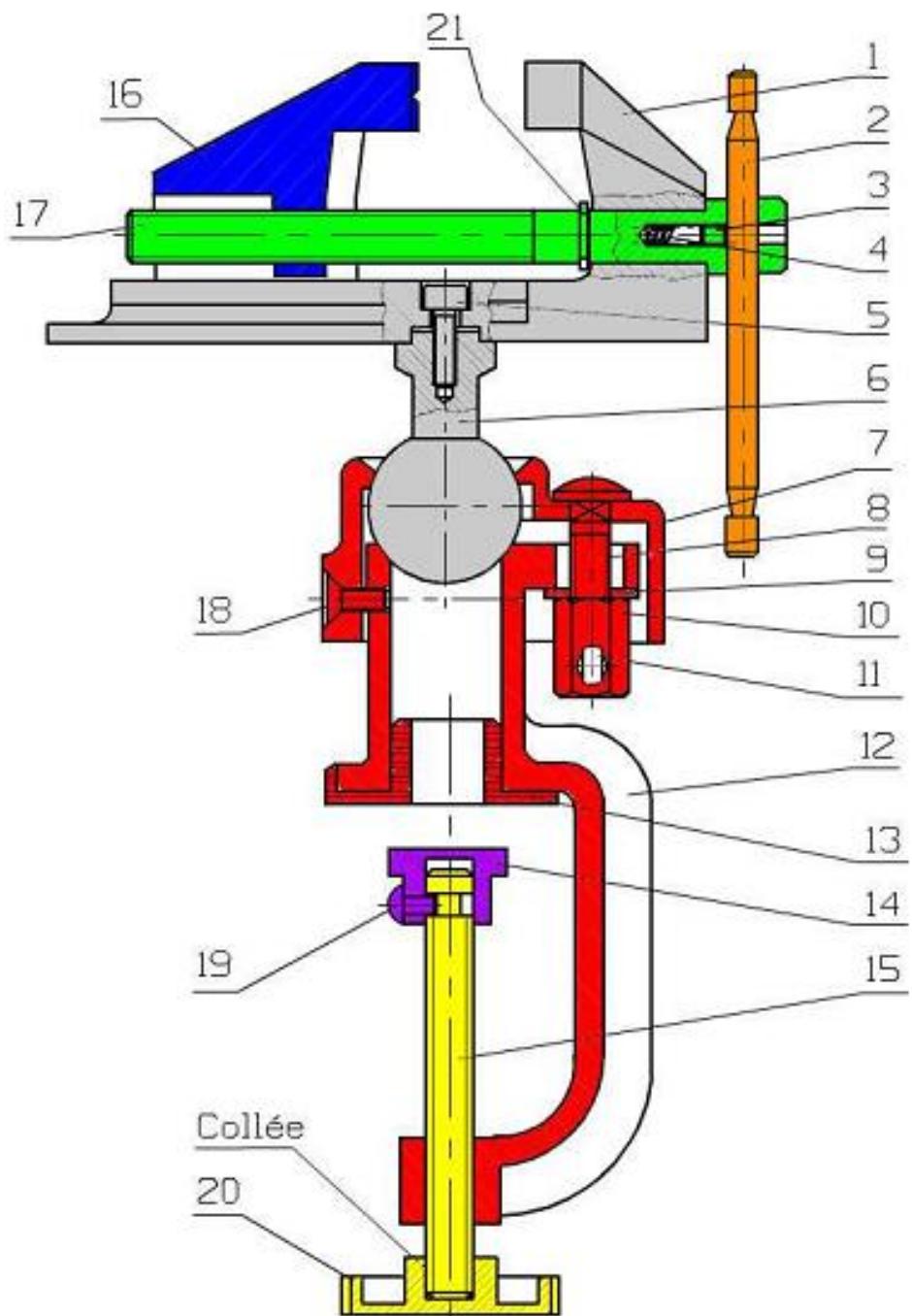
C

F

E

B

D

Dessin d'ensemble

▪ Étape 4 : construire le schéma cinématique

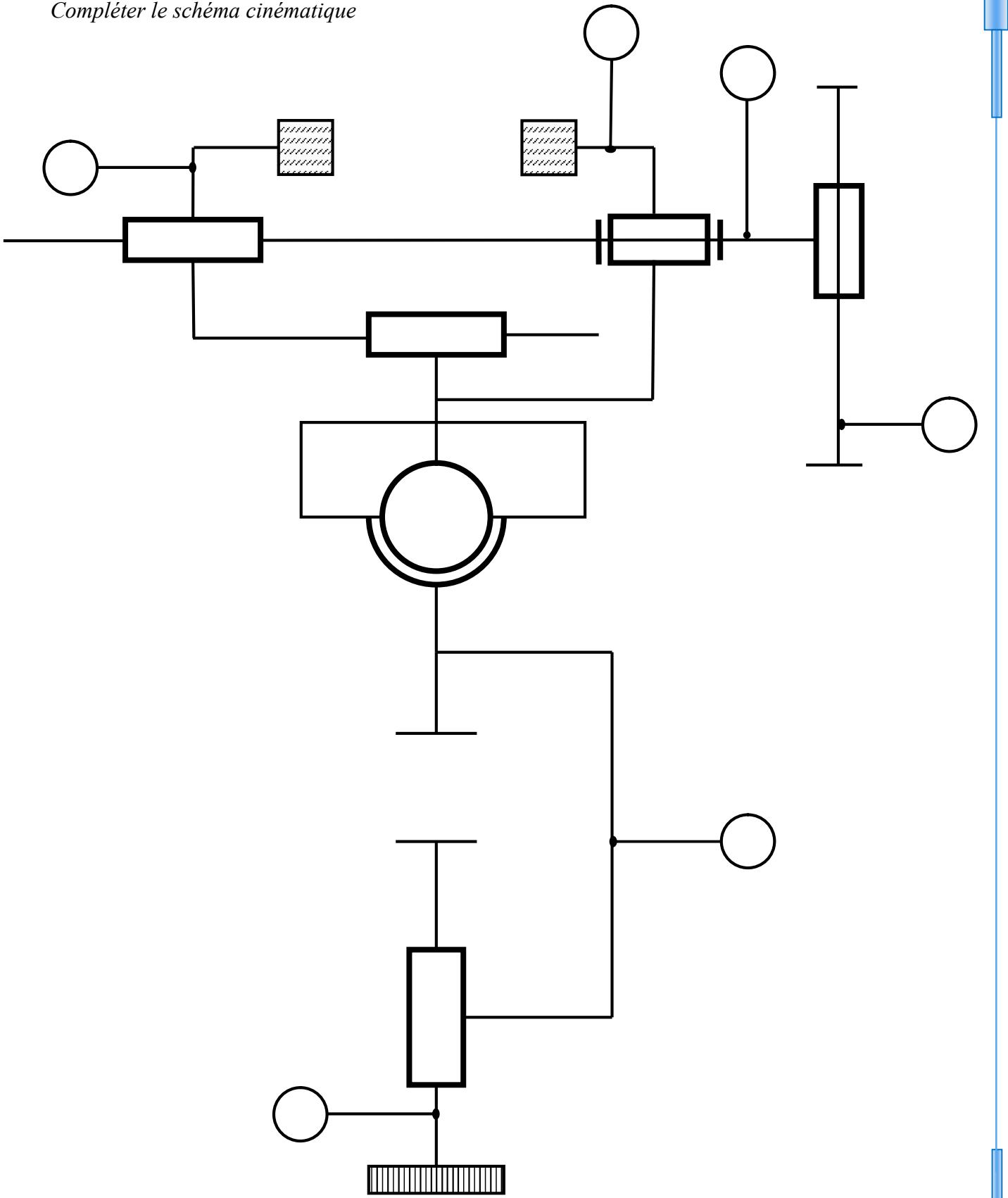
- ✓ Repérer la position relative des liaisons
- ✓ Placer les liaisons sur les points identifiés précédemment
- ✓ Relier les liaisons entre elles en respectant les blocs (couleurs)

25MB

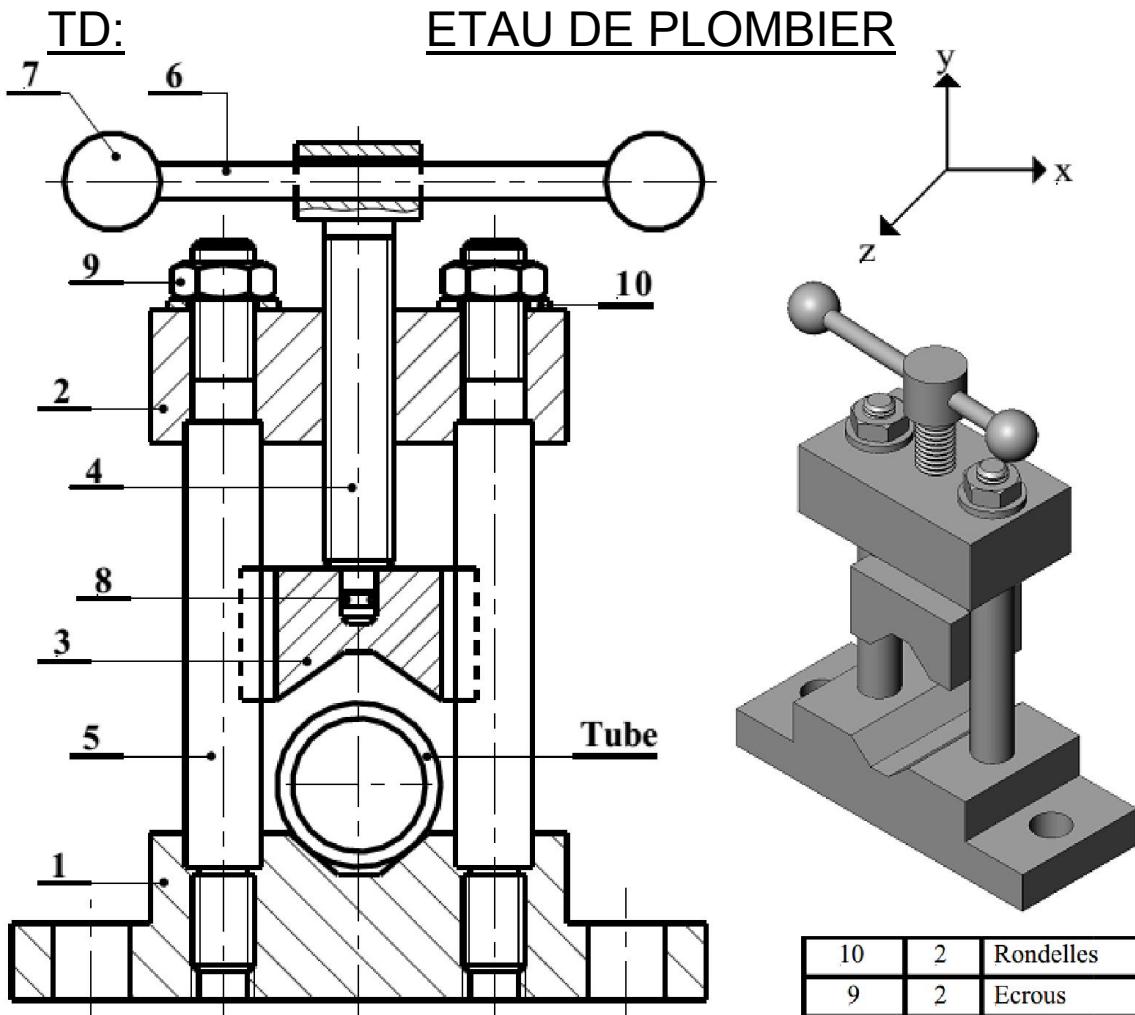
TRANSMETTRE L'ENERGIE MECANIQUE

Schéma cinématique

Compléter le schéma cinématique

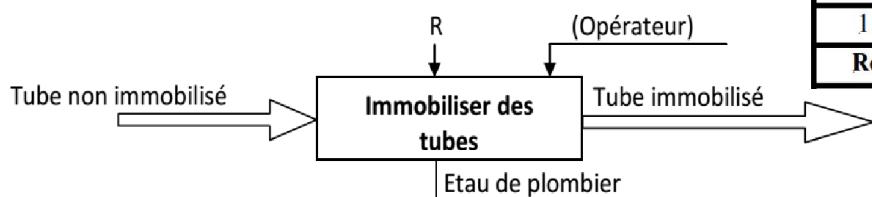


ETAU DE PLOMBIER



Rep	Nb	Désignation
10	2	Rondelles
9	2	Ecrous
8	1	Goupille
7	2	Embouts
6	1	Levier
5	2	Tirants
4	1	Vis de manoeuvre
3	1	Mors mobile
2	1	Traverse
1	1	Socle
Rep	Nb	Désignation

Fonction Glibale



Fonctionnement

Le tube à serrer est placé entre le socle (1) et le mors mobile (3). La rotation de la vis (4) par l'intermédiaire du levier (6) permet la translation du mors mobile (3) qui est guidé par les tirants (5) jusqu'à la fixation du tube.

Travail demandé

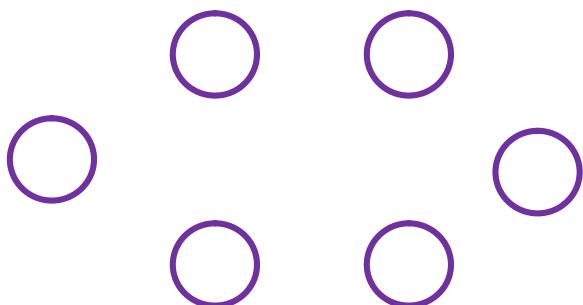
- 1) Identifier sur le dessin d'ensemble les groupes de pièces formant une classe d'équivalence
- | | | | |
|-------------------|------|-----------|-----------|
| A (1, .., .., ..) | B(3) | C(4,..,) | D(6,..,) |
|-------------------|------|-----------|-----------|

2) Compléter le tableau des liaisons suivant :

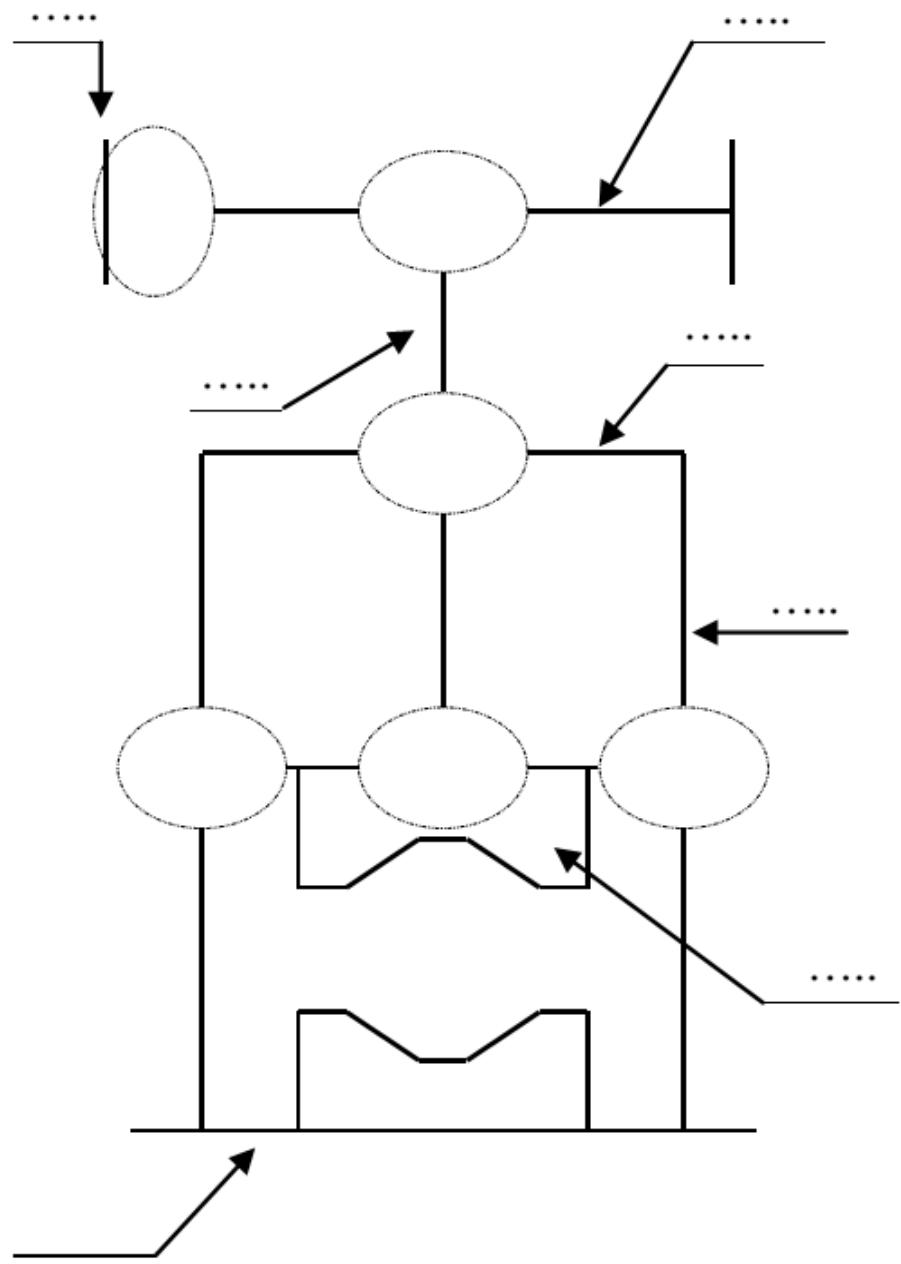
Liaison	Mobilité	Désignation	Symbol												
 6 / 4	<table border="1"><tr><td></td><td>x</td><td>y</td><td>z</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		x	y	z	T				R				Liaison	
	x	y	z												
T															
R															
	<table border="1"><tr><td></td><td>x</td><td>y</td><td>z</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		x	y	z	T				R				Liaison	
	x	y	z												
T															
R															
 3 / 5	<table border="1"><tr><td></td><td>x</td><td>y</td><td>z</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		x	y	z	T				R				Liaison	
	x	y	z												
T															
R															
 4 / 2	<table border="1"><tr><td></td><td>x</td><td>y</td><td>z</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		x	y	z	T				R				Liaison	
	x	y	z												
T															
R															
	<table border="1"><tr><td></td><td>x</td><td>y</td><td>z</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		x	y	z	T				R				Liaison	
	x	y	z												
T															
R															

TRANSMETTRE L'ENERGIE MECANIQUE

3) Tracer le graphe des liaison entre les groupe de pièces



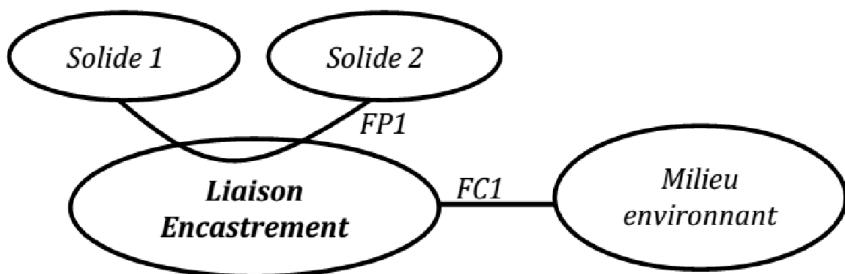
4) Compléter le schéma cinématique:



LIAISONS ENCASTREMENTS

I. Analyse Fonctionnelle

1) Diagramme pieuvre



FP1 : Lier complètement le solide 1 et le solide 2.

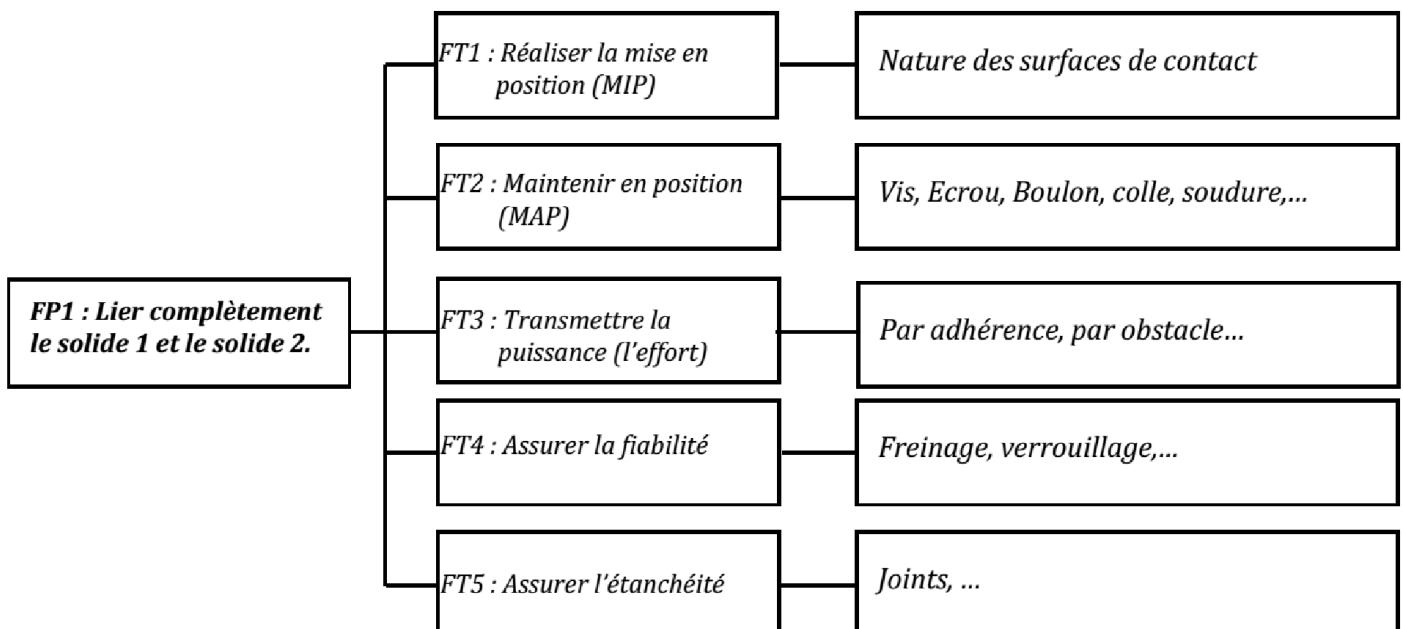
FC1 : s'adapter au milieu environnant.

2) Actigramme A-0 et Symbole Normalisé

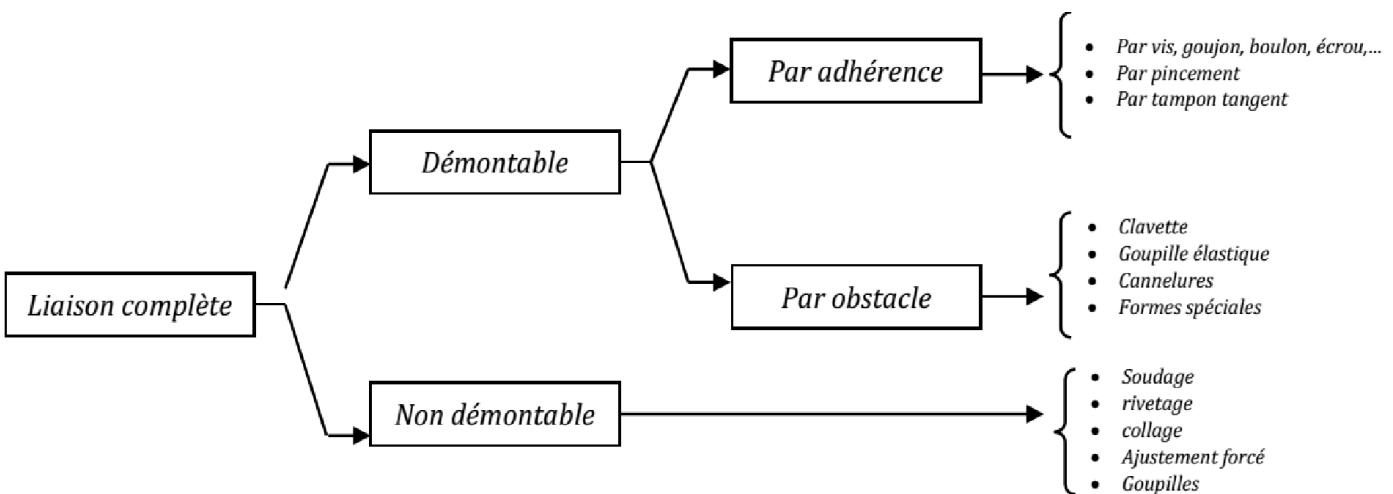
Actigramme A-0	Schéma 2D	Schéma 3D
 Liaison Encastrement		

3) fonctions à assurer

- FAST

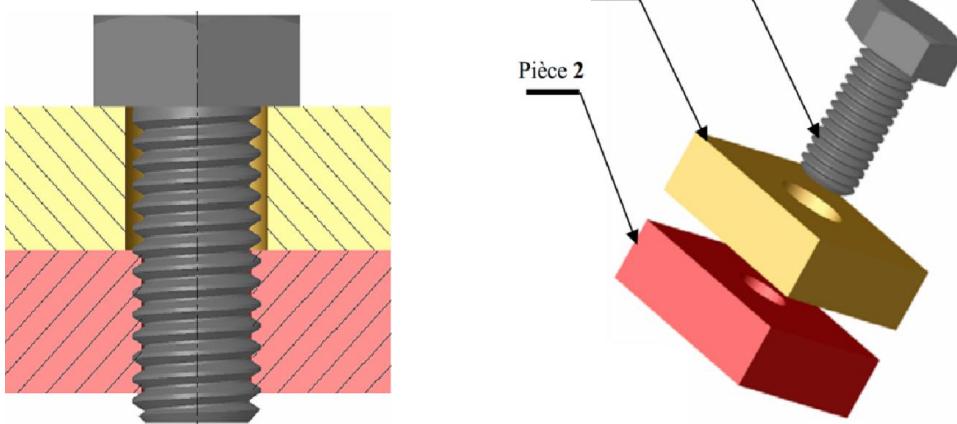


4) Solutions Constructives pour réaliser une liaison complète

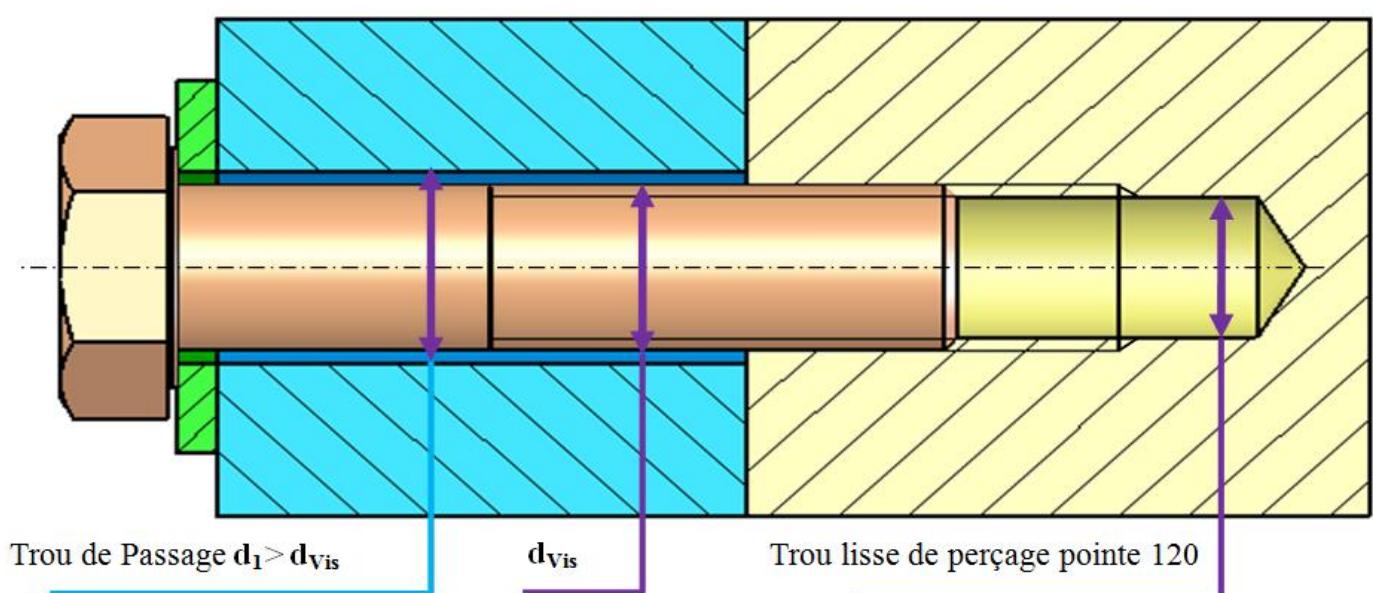


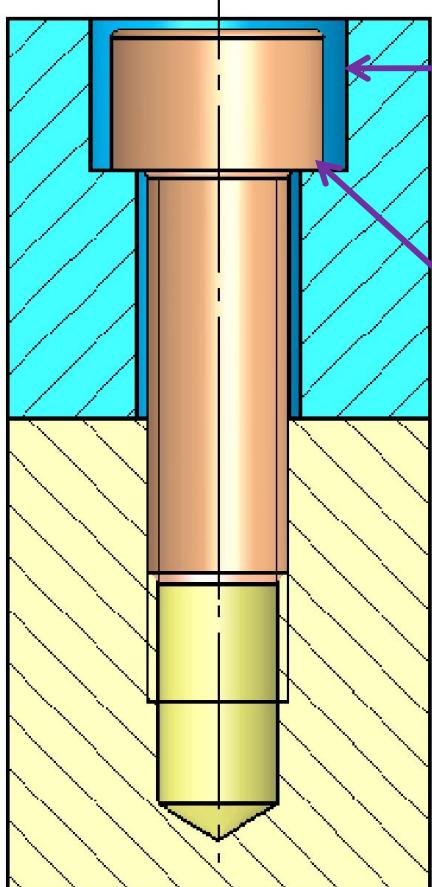
II. Liaison Encastrement Démontable par adhérence

1) Par Vis d'assemblage

**MIP:**.....**MAP:**.....

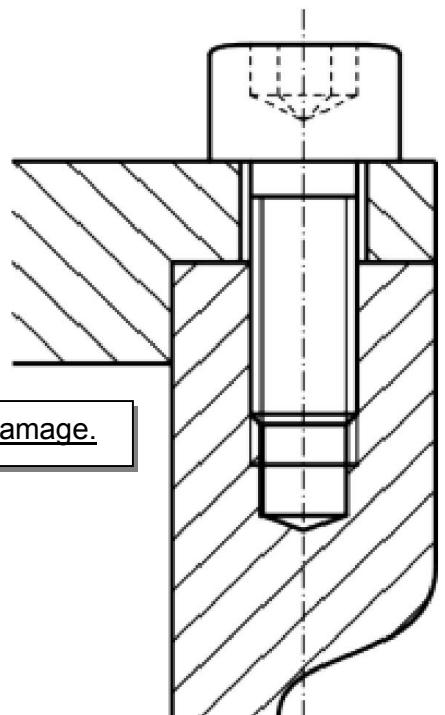
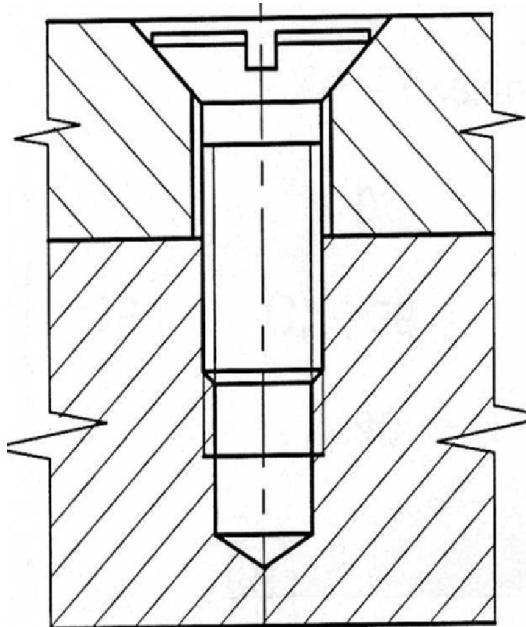
a. Assemblage Par Vis à tête hexagonale H



b. Assemblage Par Vis à tête cylindrique CHC

Lamage.

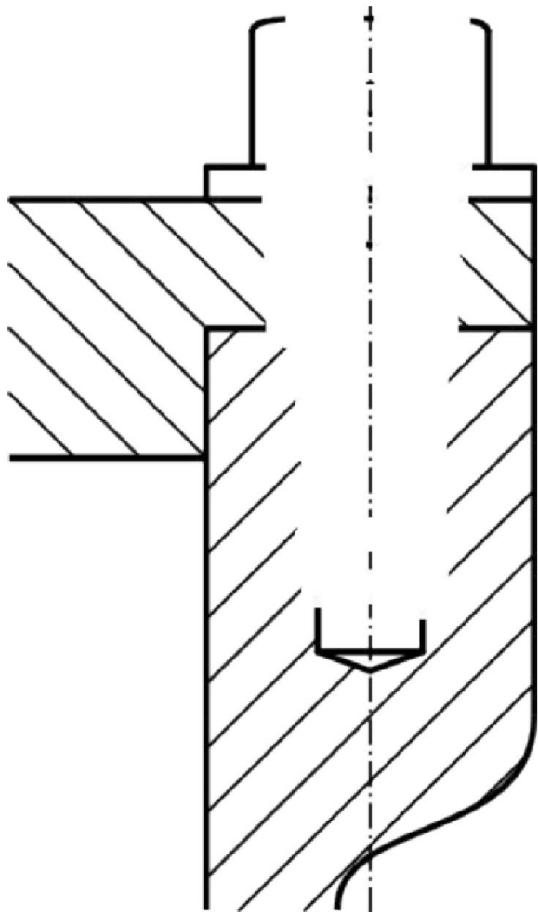
Vis CHC a tête noyée dans un lamage.

**c vis à tête fraisée****c. Désignation des vis d'assemblage**

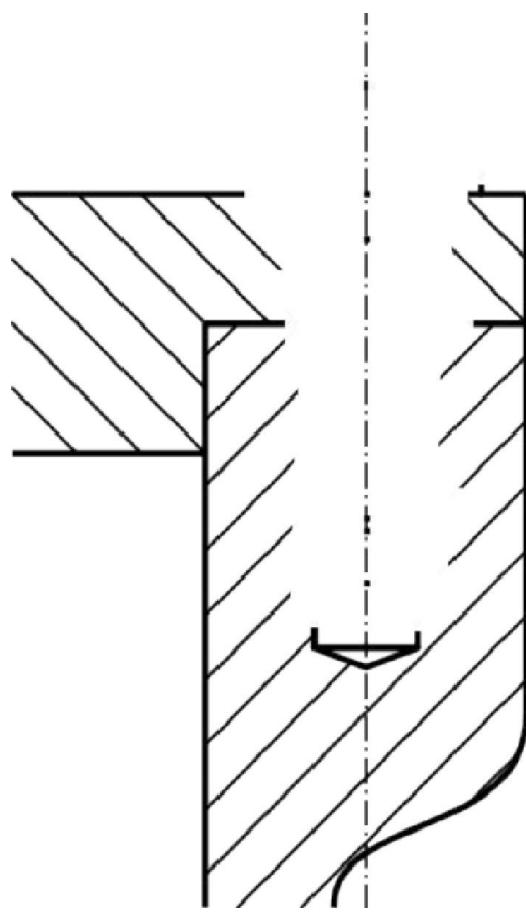
Vis à tête Hexagonale H	Vis à tête Cylindrique		Vis à tête Fraisée	
	Fondue Cs	à six pans creux CHc	fondue Fs	bombée fondu FBs
A hexagonal head screw.	A cylindrical head screw.	A counterbored head screw.	A countersunk head screw.	A formed head screw.

TD: Compléter la conception des encastrements suivantes par:

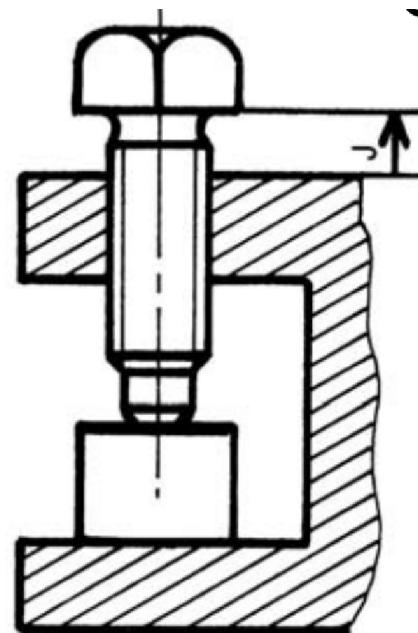
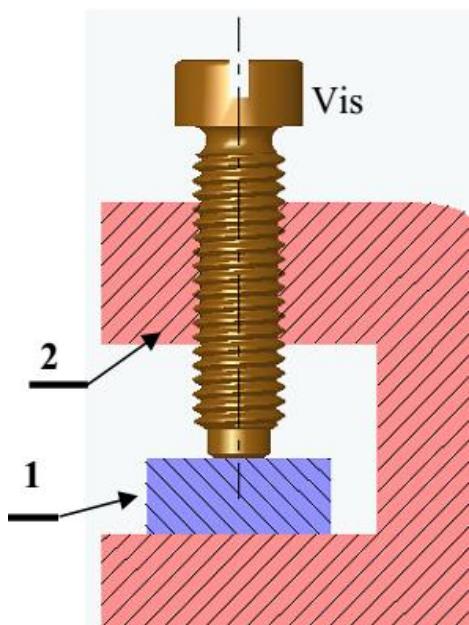
Vis CHC et rondelle frein



Vis H et rondelle frein

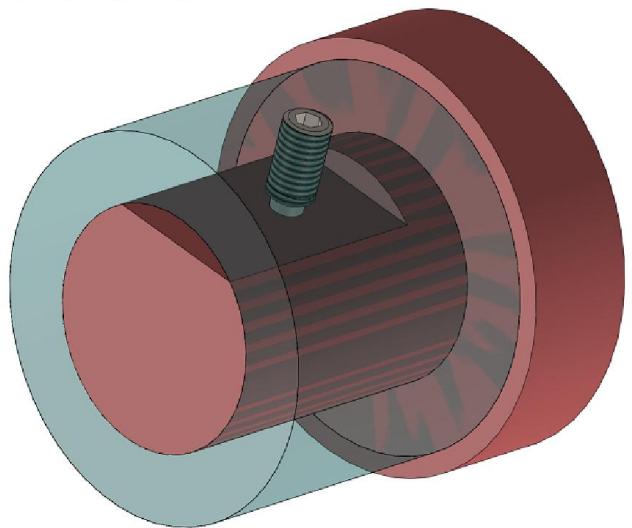
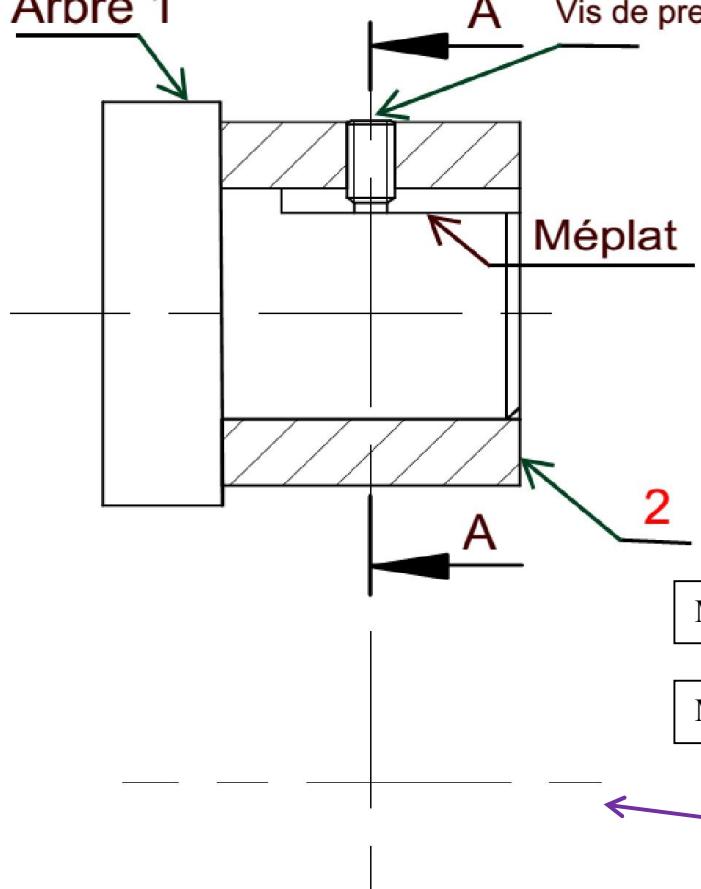


2) Assemblage par Vis de Pression



3) Par Vis de Pression sans tête plus Méplat sur l'arbre

Arbre 1

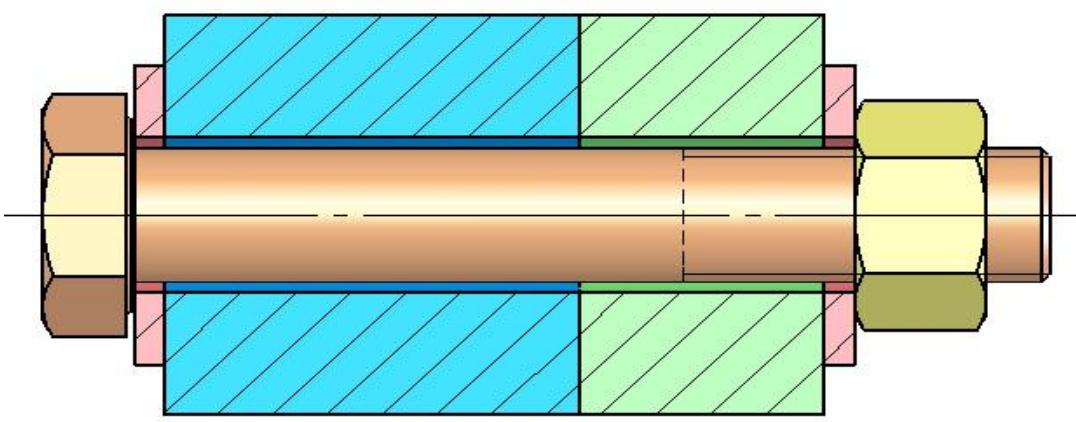
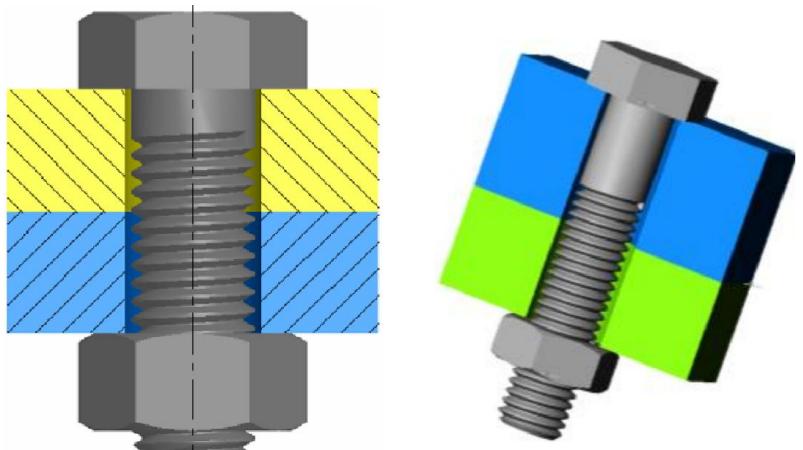


MIP:.....

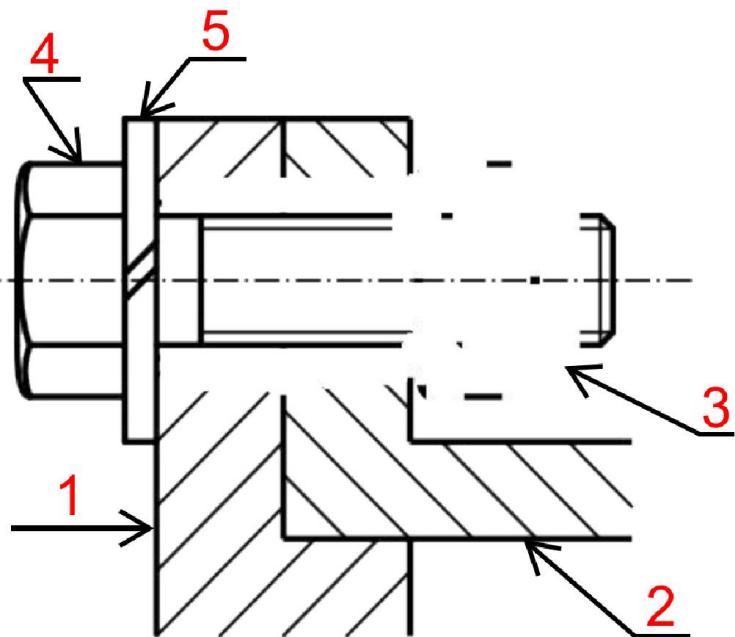
MAP:.....

Section A-A de l'arbre 1 seul

4) Assemblage par Boulon

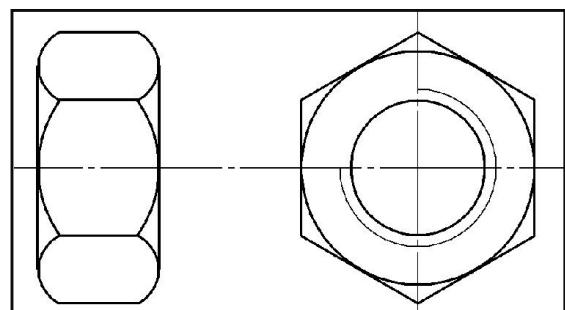


TD: Compléter la conception de l'encastrement suivante par Boulon H et Rondelle Frein:



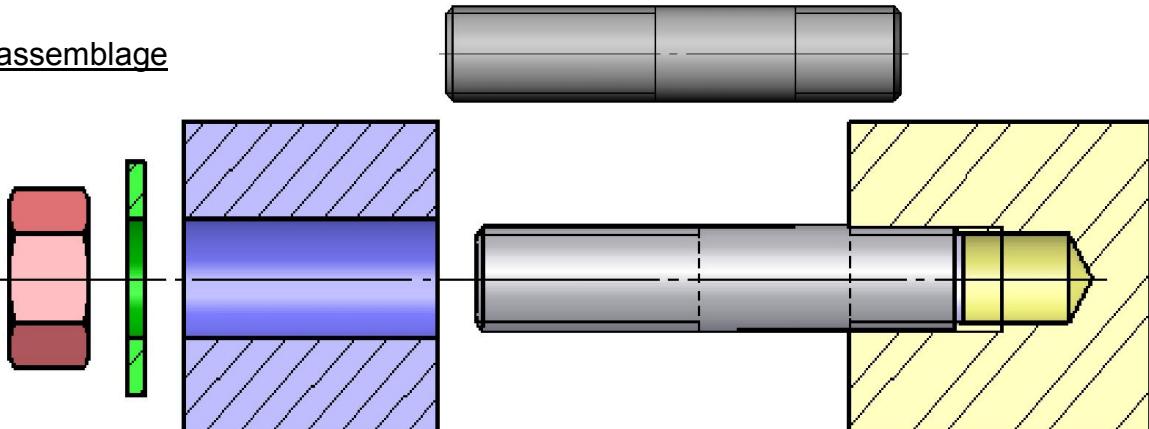
5	Rondelle Frein
4	Vis H
3	Ecrou
2	Pièce
1	Pièce
Rep	Nom

Représentation de l'Ecrou H

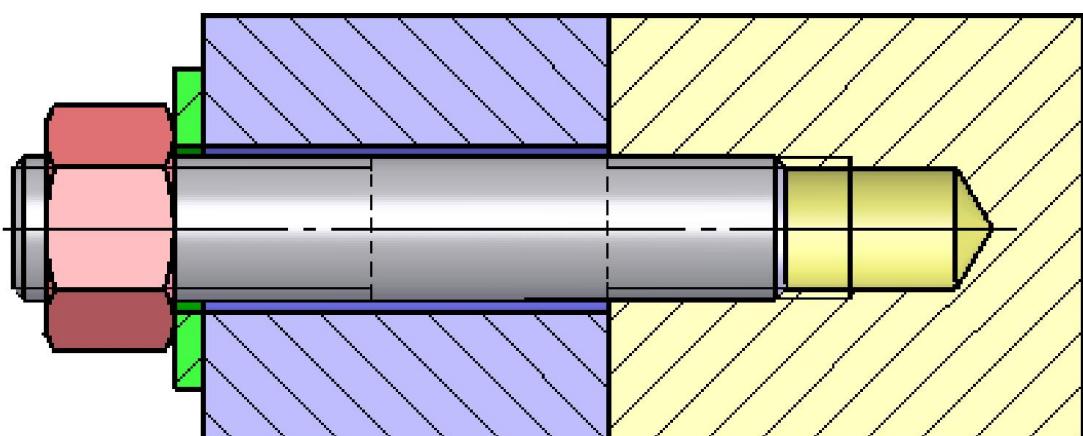


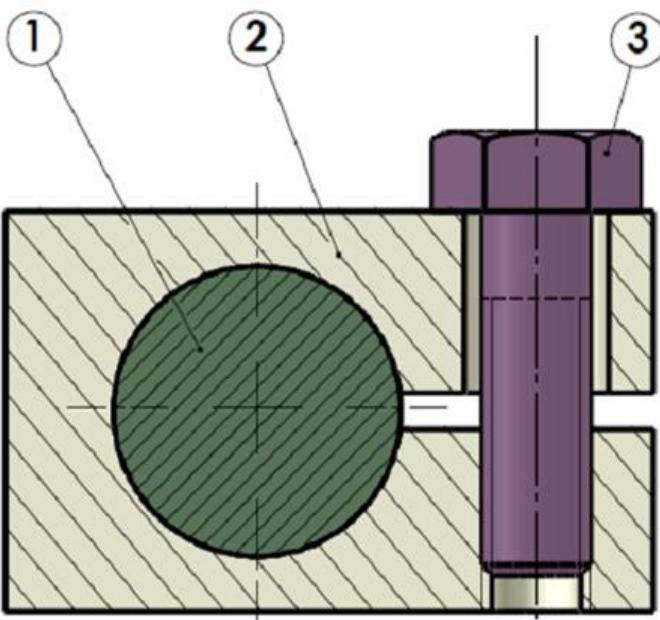
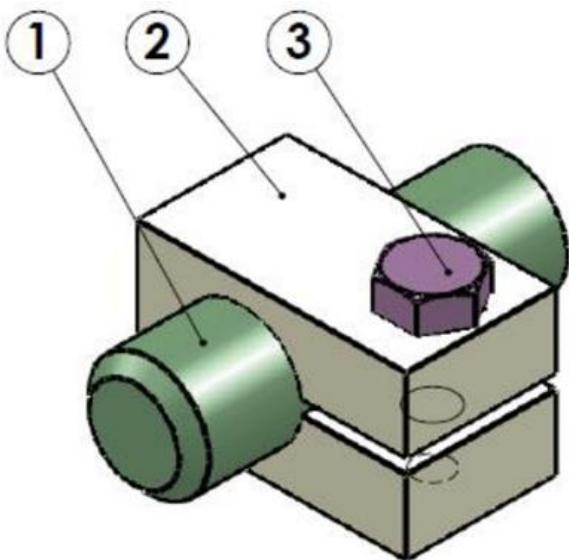
5) Assemblage par Goujon

Avant assemblage

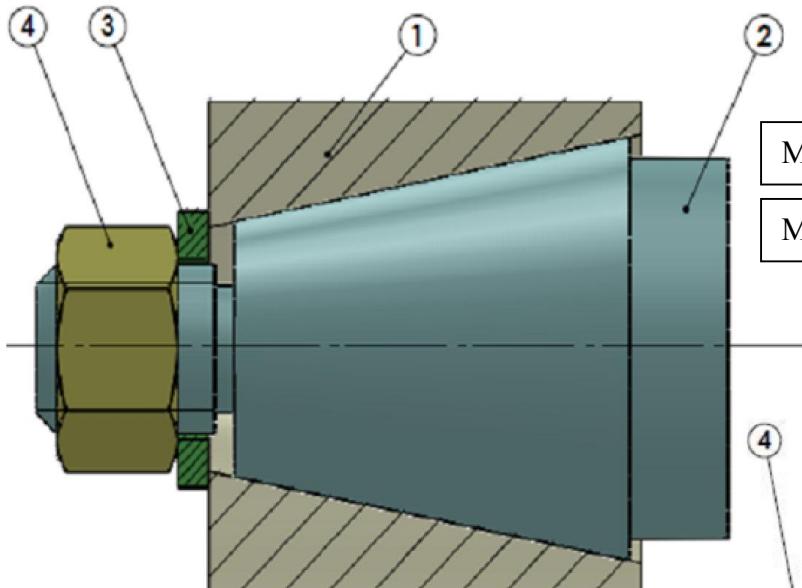


Apres assemblage



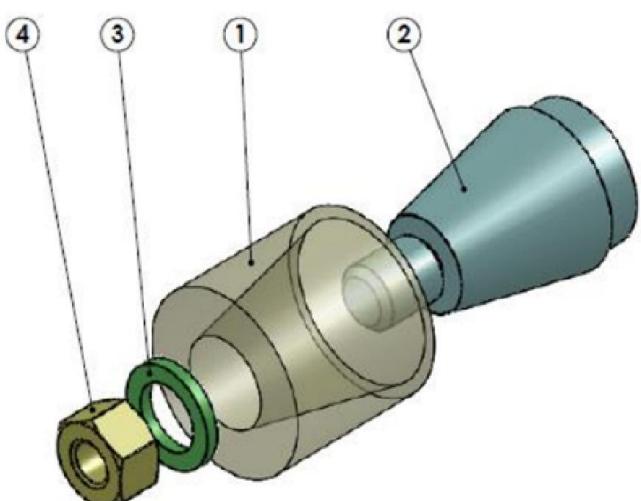
6) Assemblage par pincement

3	Vis d'Assemblage
2	Pièce
1	Arbre

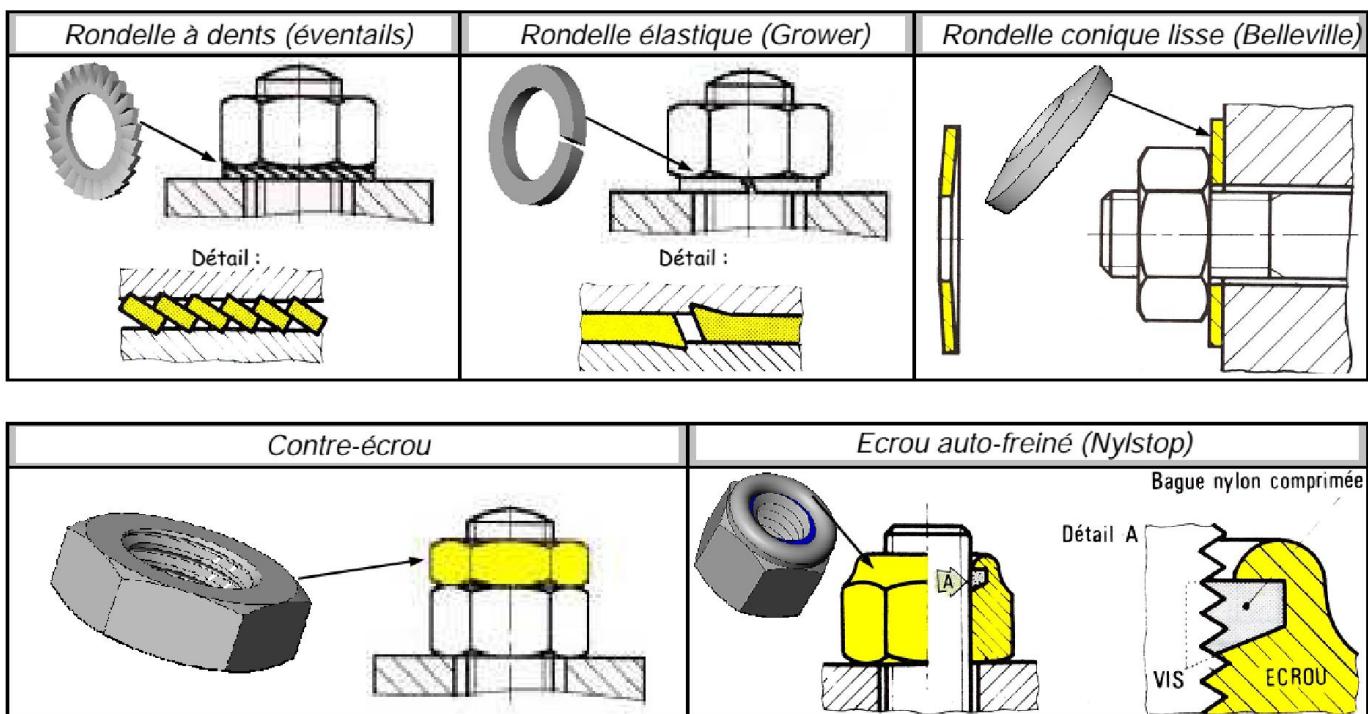
7) Assemblage Par emmanchement conique

MIP:.....

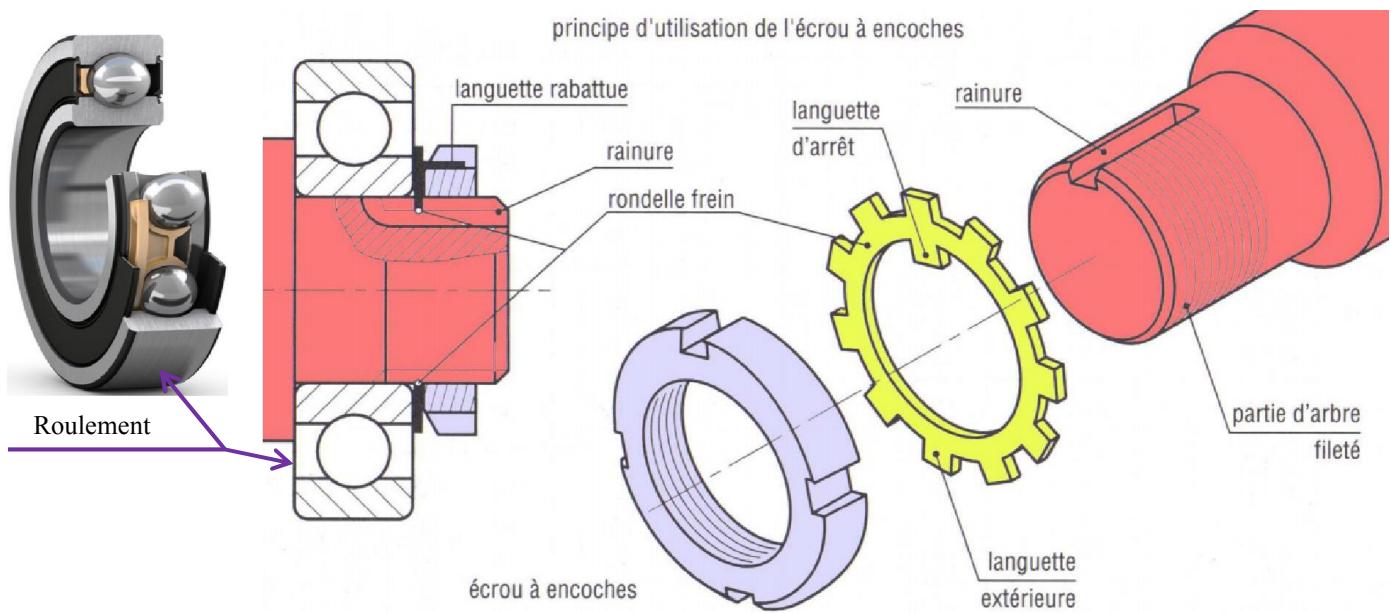
MAP:.....



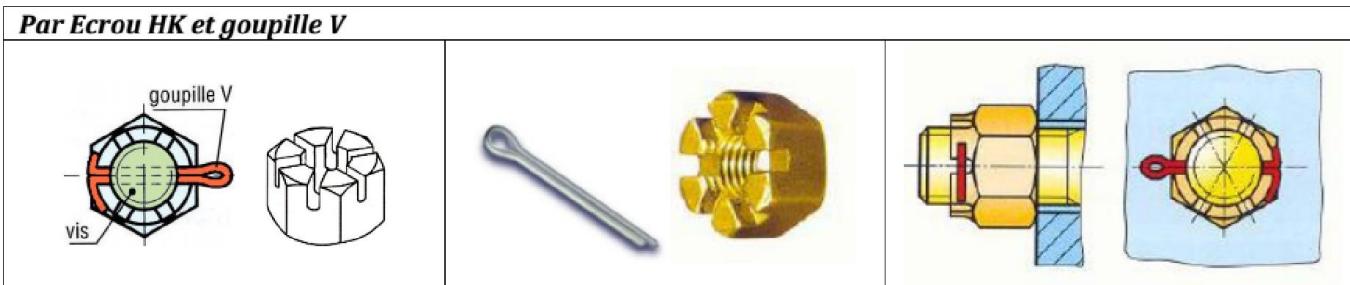
1) Freinage des éléments filetés

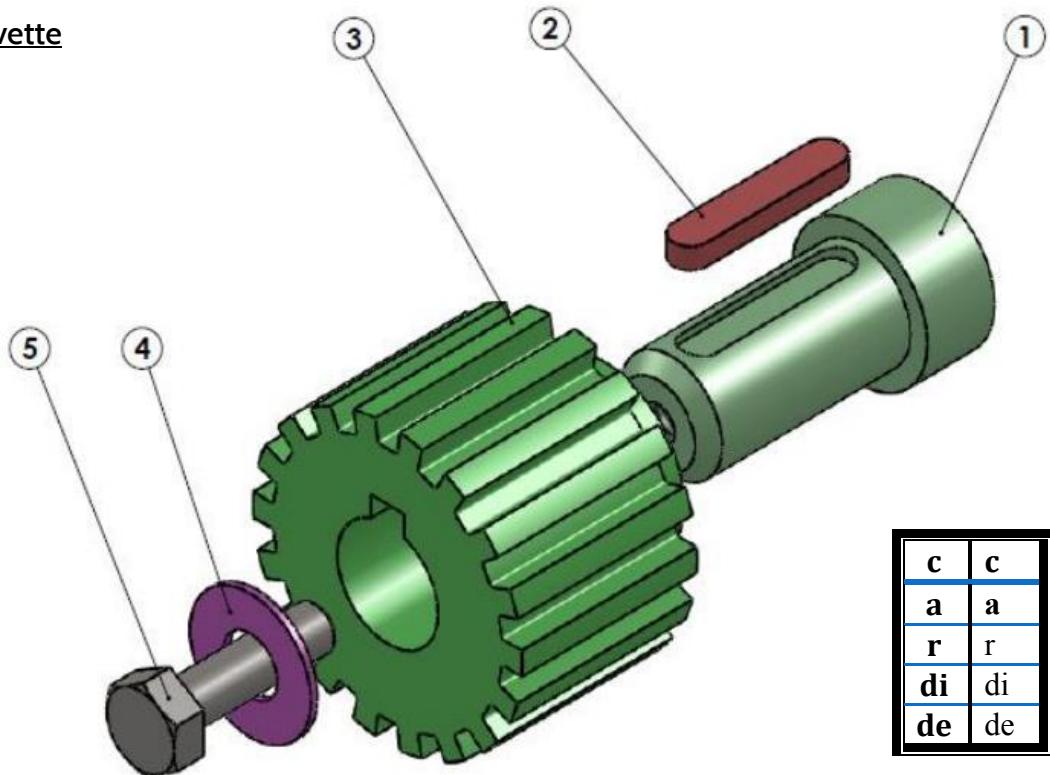


2) Freinage par écrou à encoches et rondelle frein



3) Freinage par Goupille V

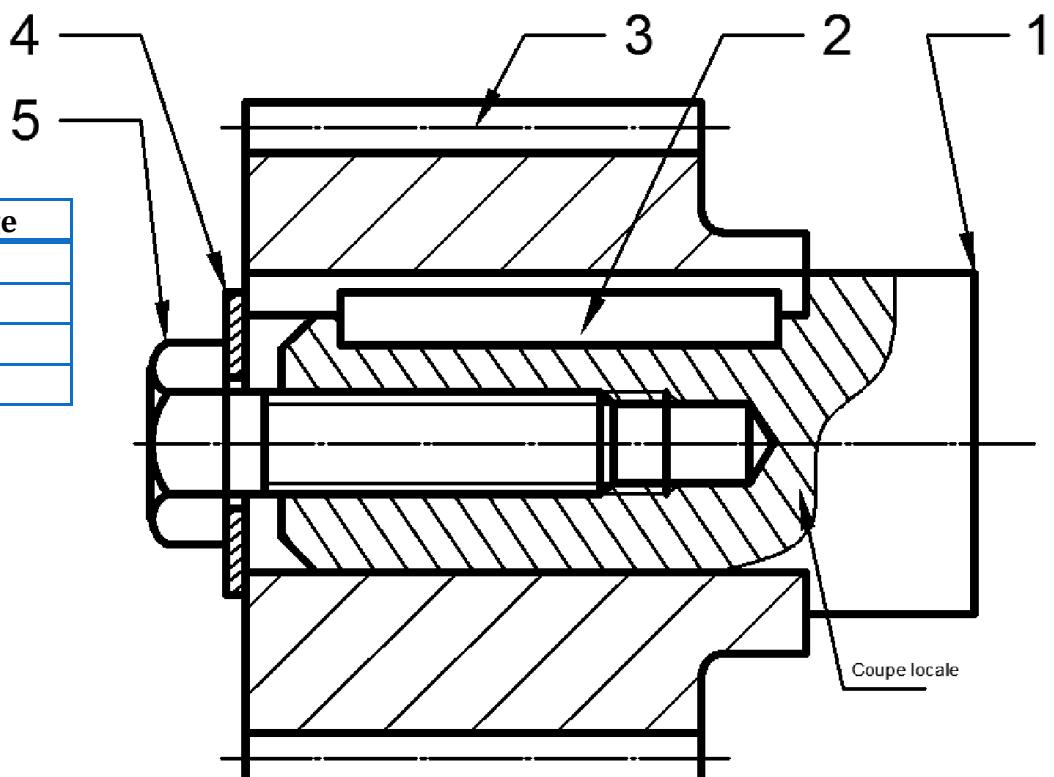


III. Liaison Encastrement par Obstacle1) Par Clavette

MIP:

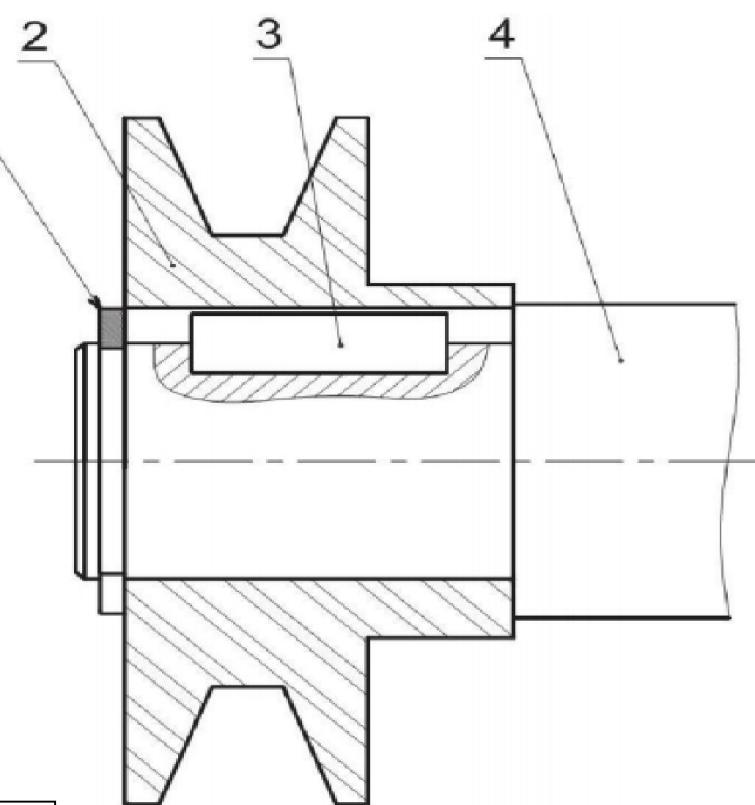
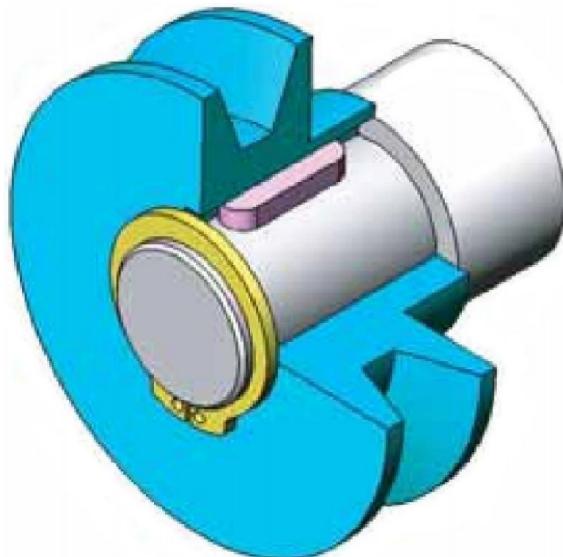
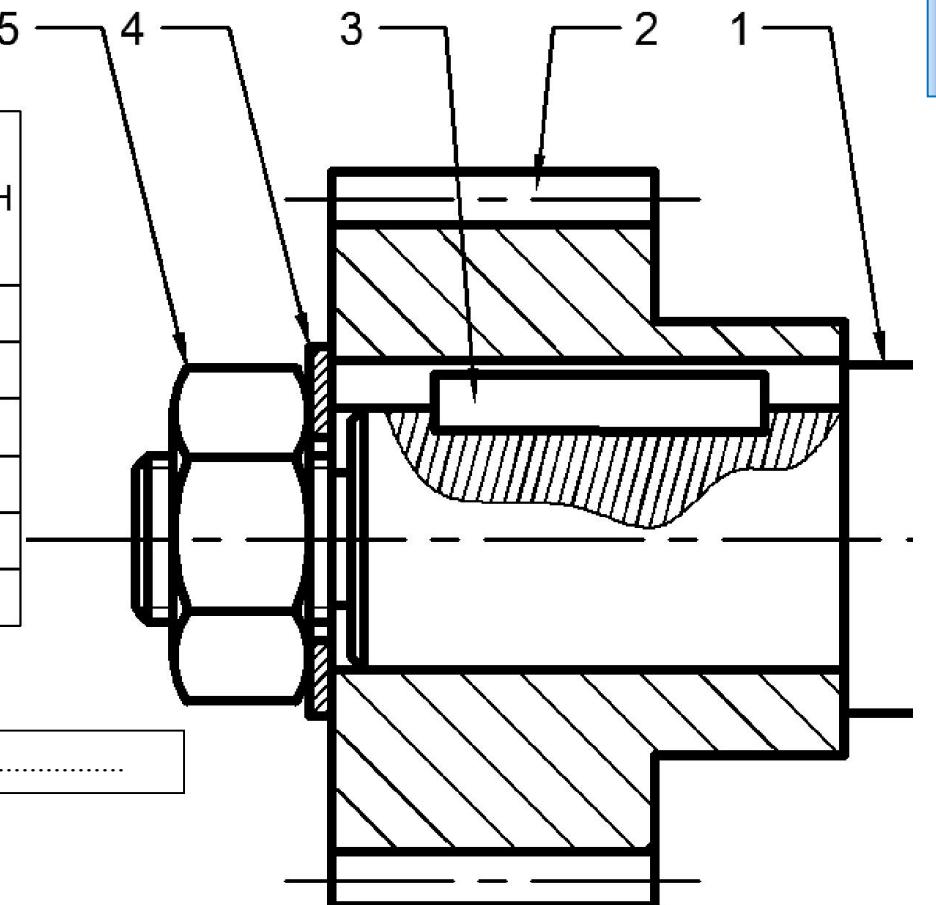
MAP:

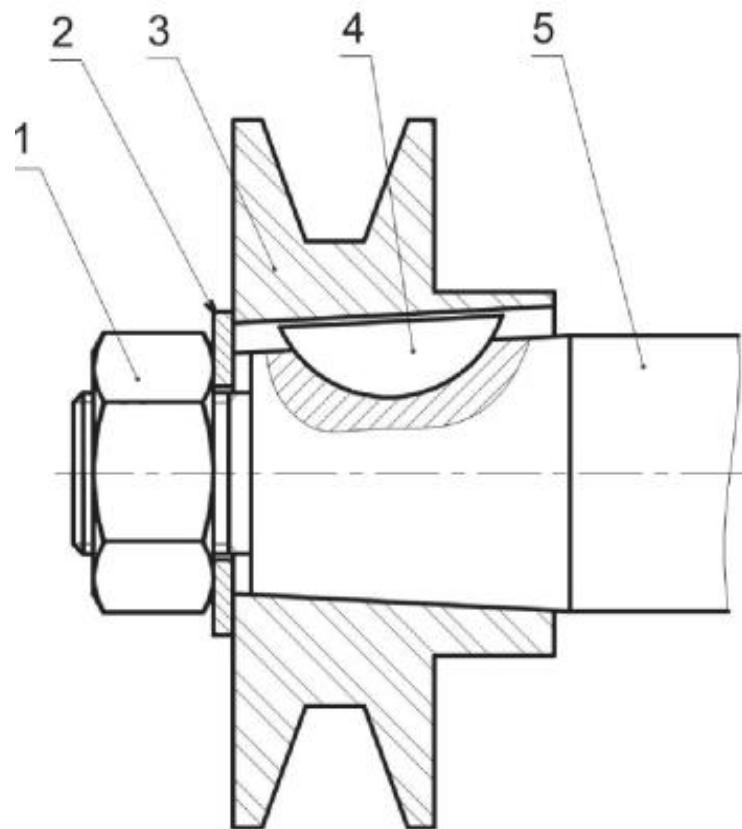
5	Vis d'Assemblage
4	Rondelle d'appui
3	Roue dentée
2	Clavette
1	Arbre



Liaison de la roue dentée 2 avec l'arbre 1 par une clavette 3, écrou H 5 et une rondelle 4

5	Ecrou
4	Rondelle
3	Clavette
2	Roue dentée
1	Arbre
Rep	Nom



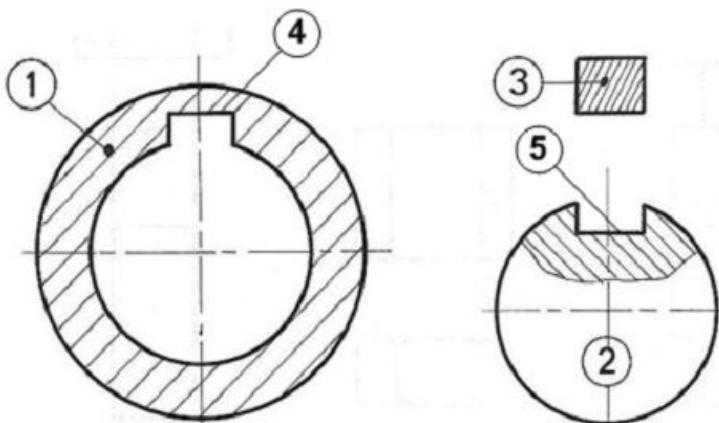


MIP:

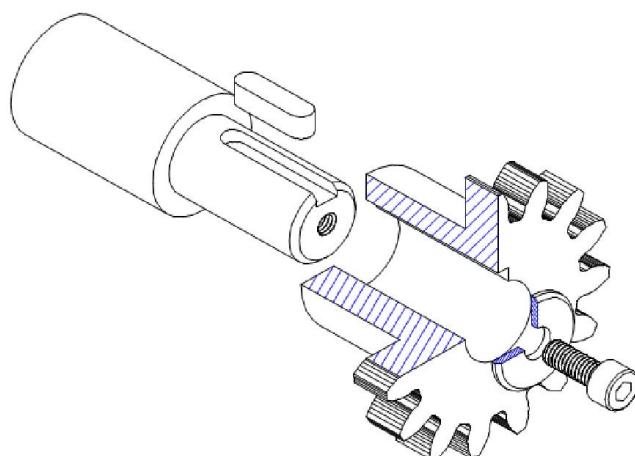
MAP:

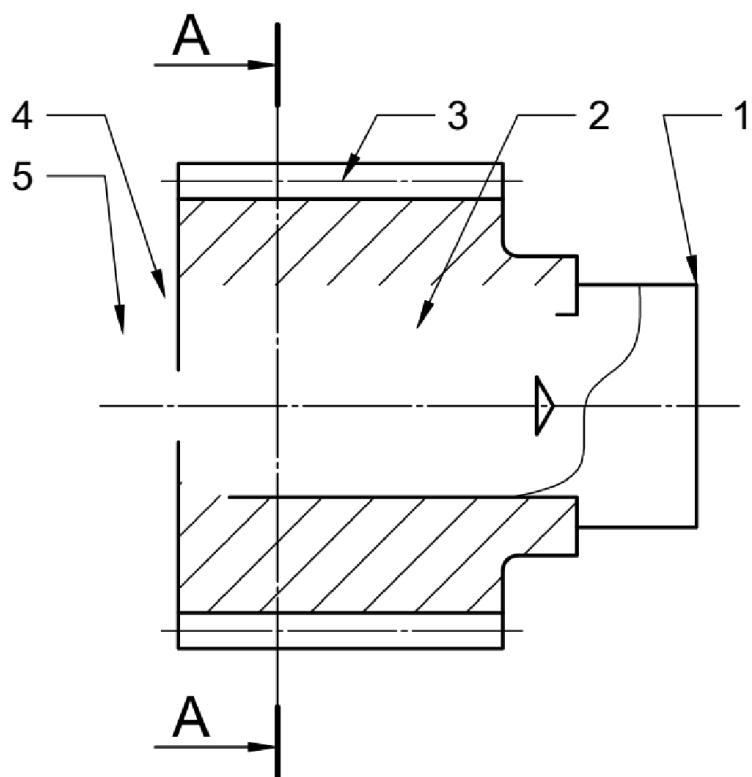
Usinage sur l'arbre et l'alésage

5	Rainure sur Arbre
4	Rainure sur Alésage
3	Clavette
2	Arbre
1	Moyeu "Alésage"



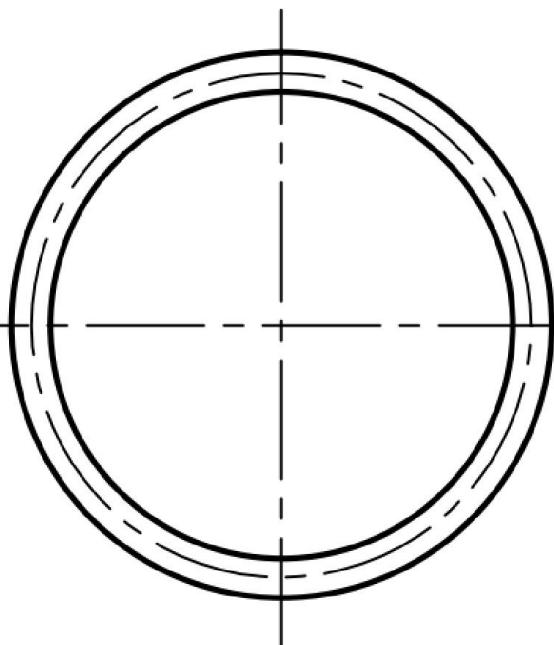
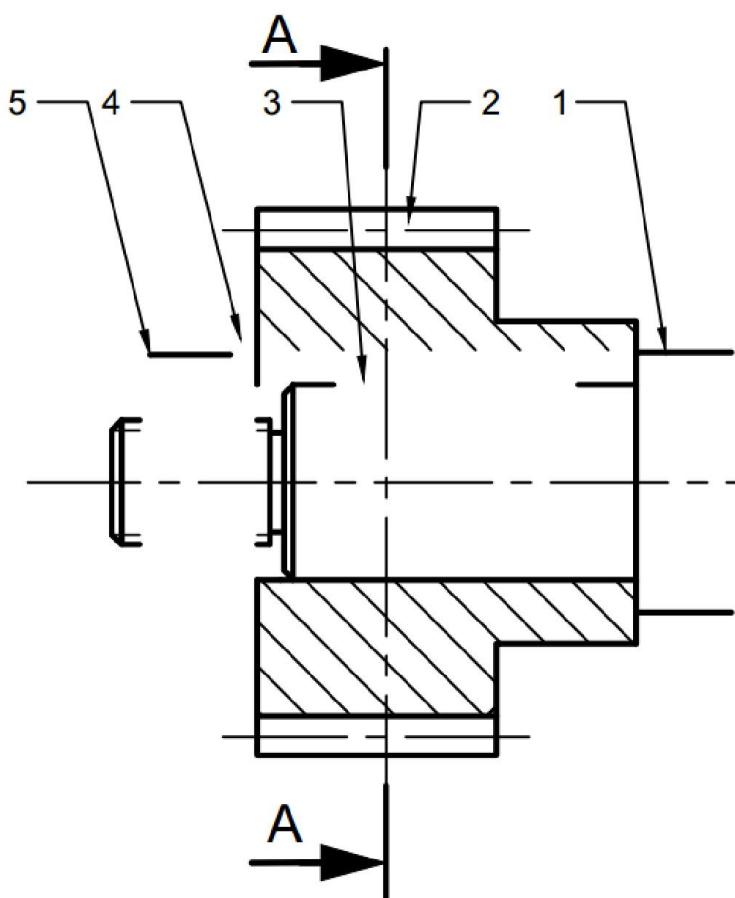
TD:

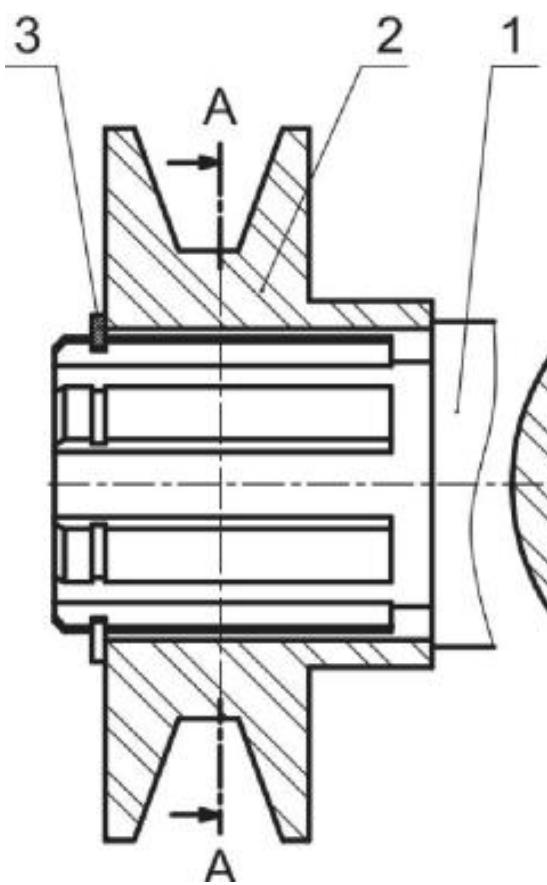
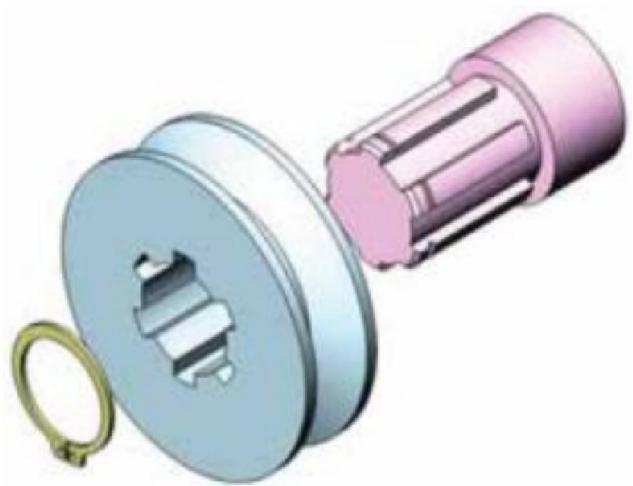
Compléter la liaison encastrement à l'aide d'une vis ChC 5, une Rondelle 4 et une Clavette 2



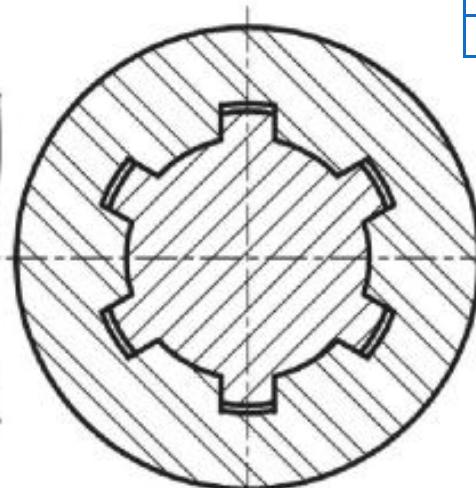
Compléter la liaison enca斯特rement par clavette, écrou plus rondelle 4

Compléter la vue de Gauche en coupe A-A de la roue dentée 2 seule



2) Par Cannelure / dentelure

A-A

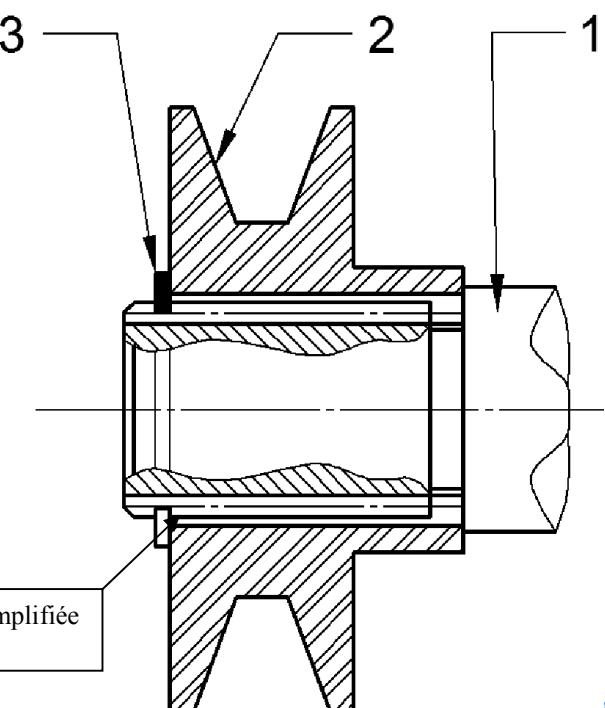


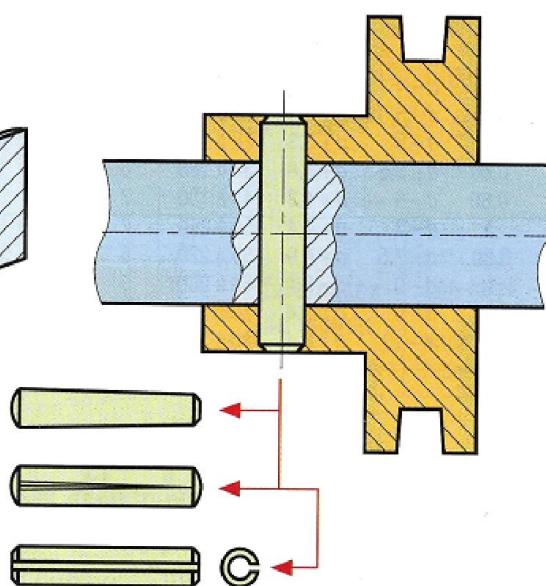
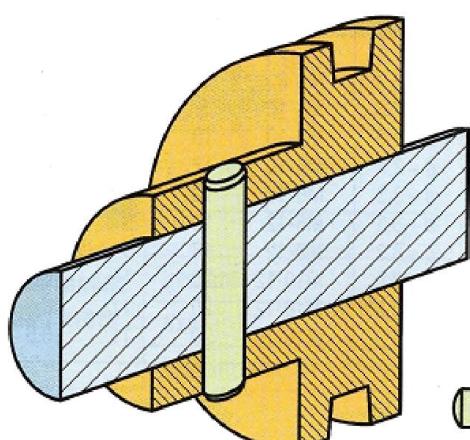
3	Anneau élastique
2	Poulie
1	Arbre

c	c
a	a
r	r
di	di
de	de

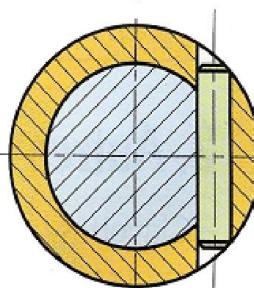
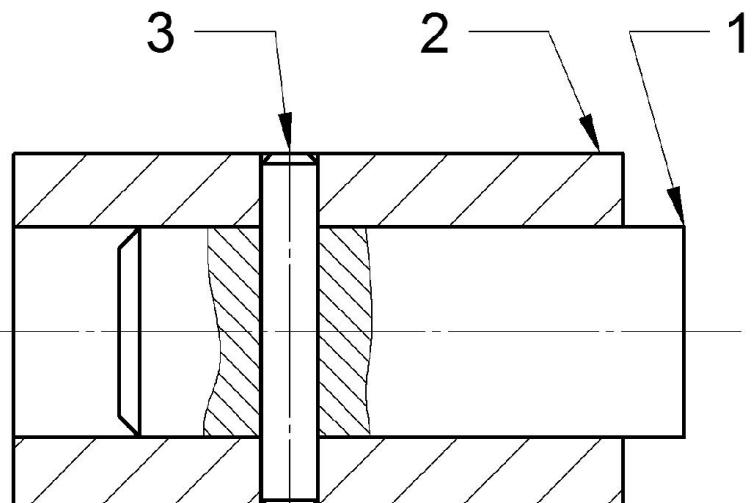
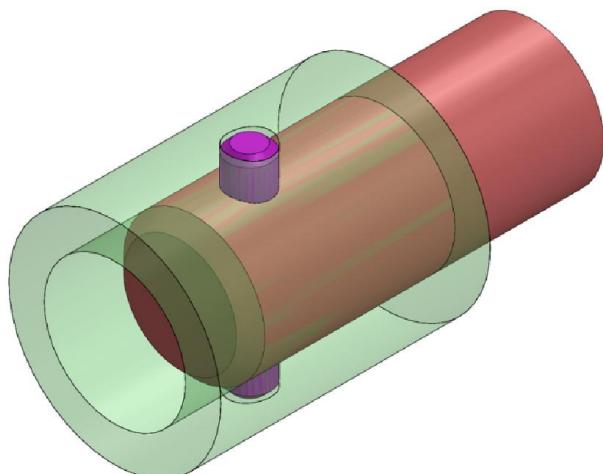
MIP:

MAP:

Representation simplifiée
des cannelures

3) Par Goupille

variantes

a) Par Goupille cylindrique

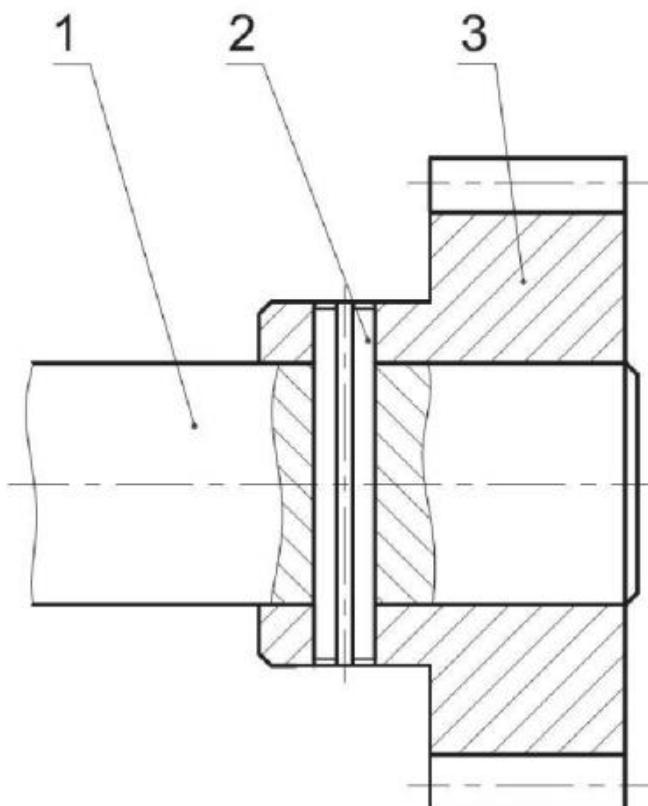
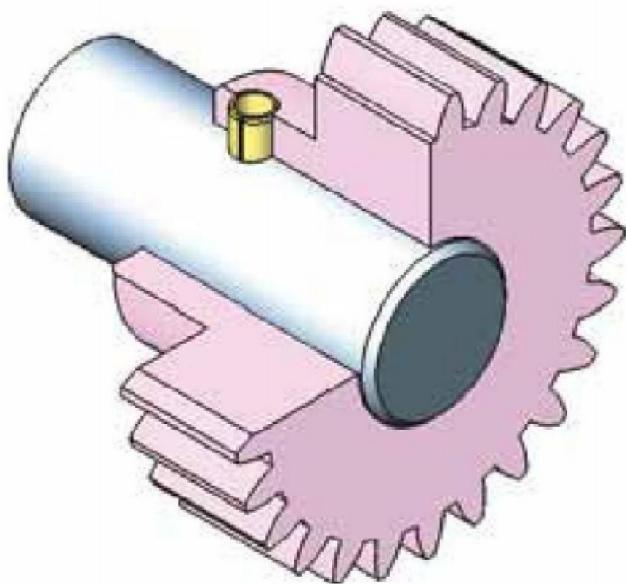
c	c
a	a
r	r
di	di
de	de

3	Goupille
2	Moyeu
1	Arbre

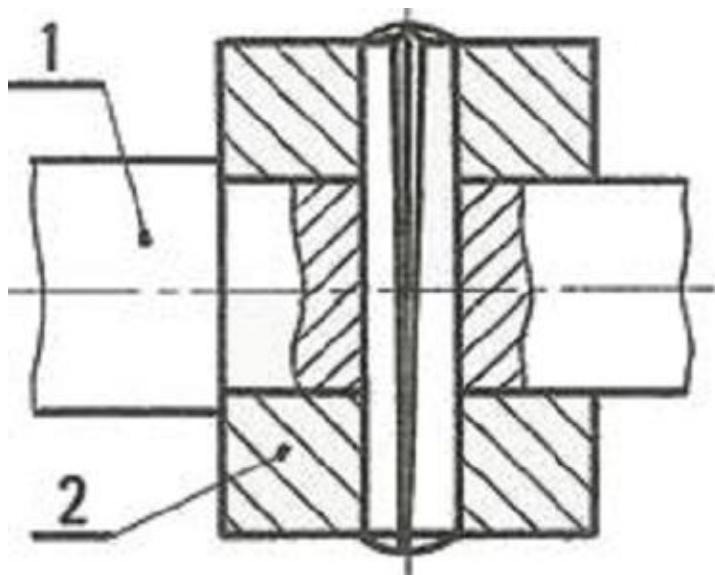
MIP:

MAP:

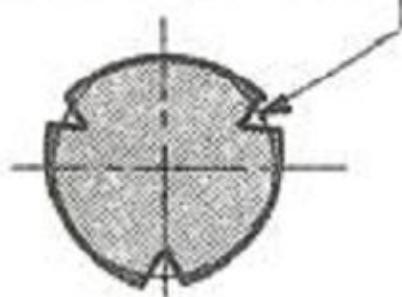
b) Par Goupille Elastique Fondue



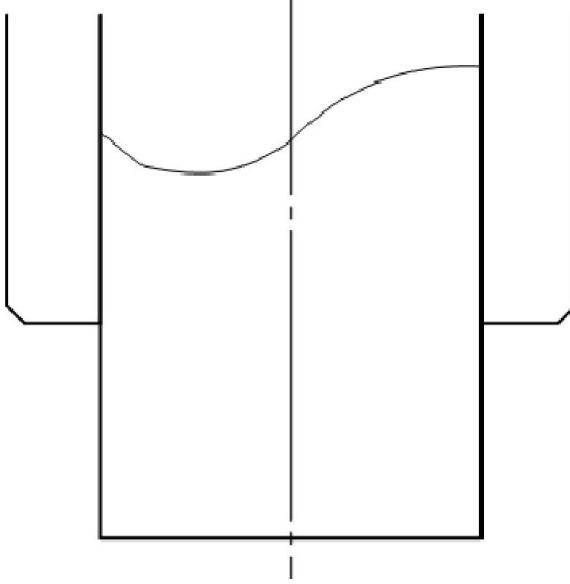
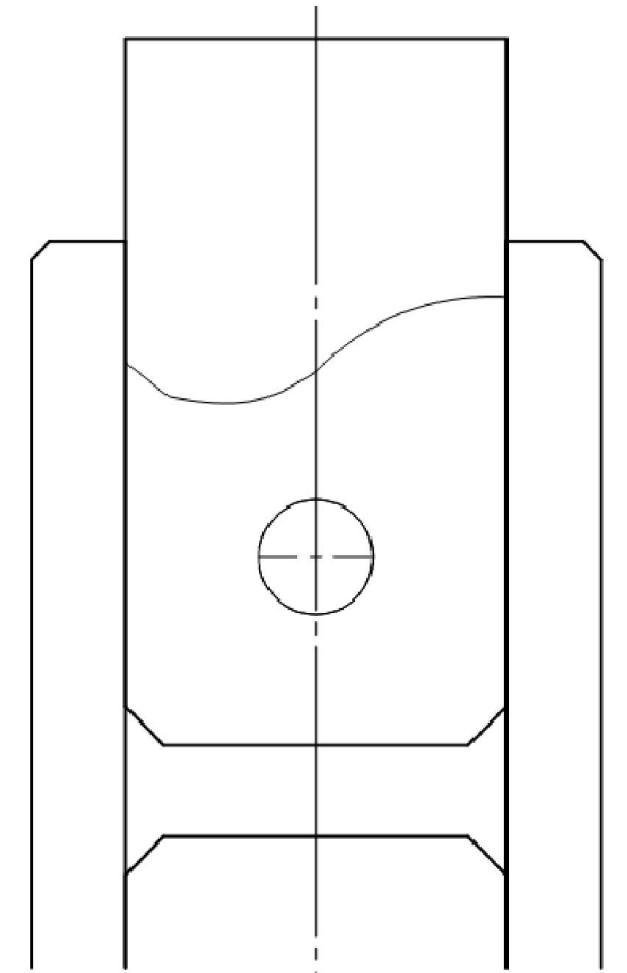
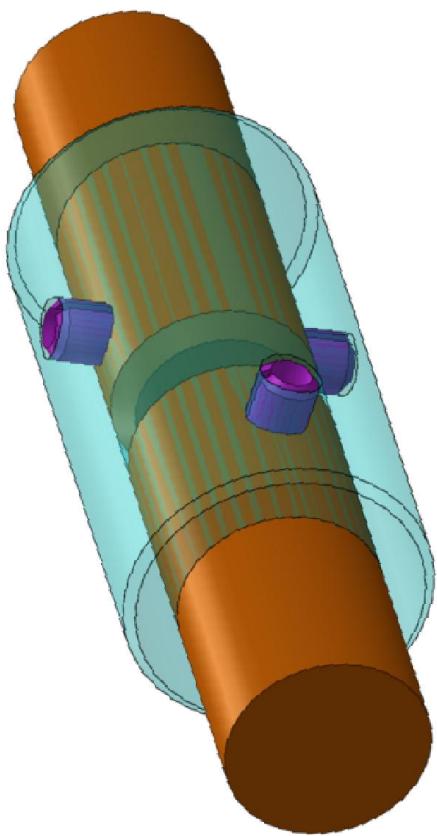
c) Par Goupille Cannelee



\varnothing de la goupille



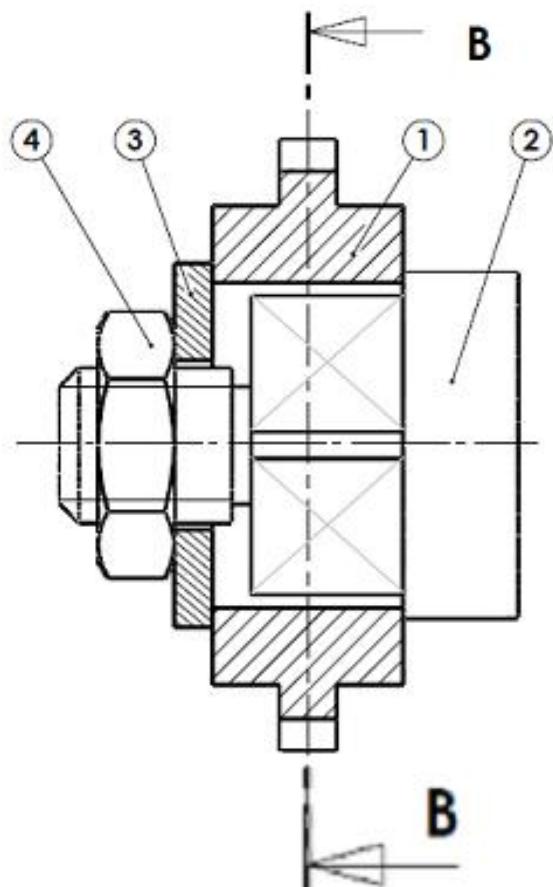
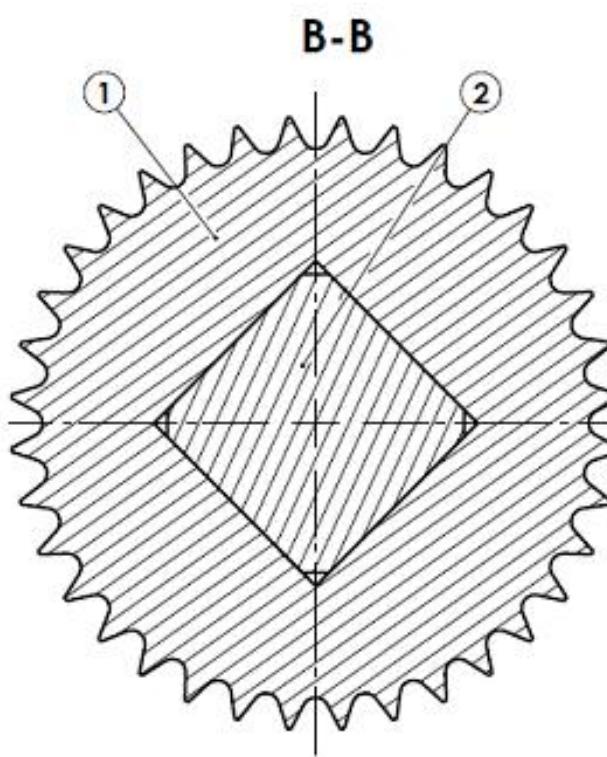
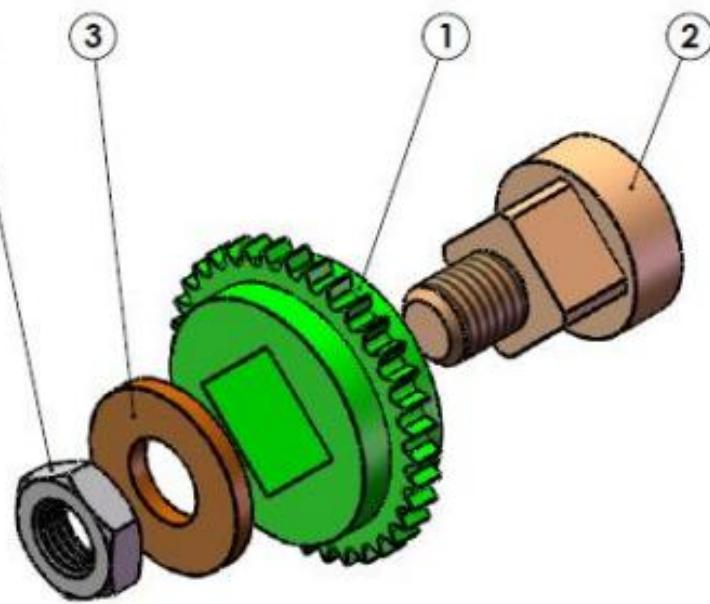
Compléter la conception de l'accouplement des arbres suivants par Deux goupilles Elastiques Fondues

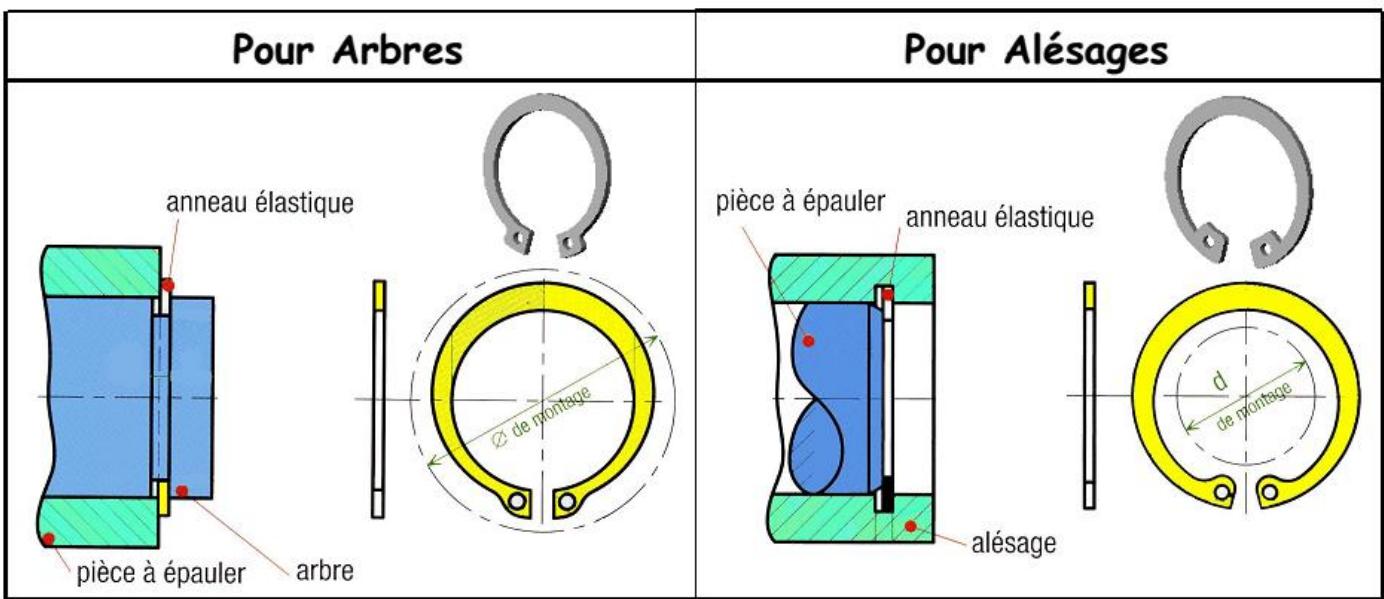


4) Par Formes spéciales des surfaces de contact

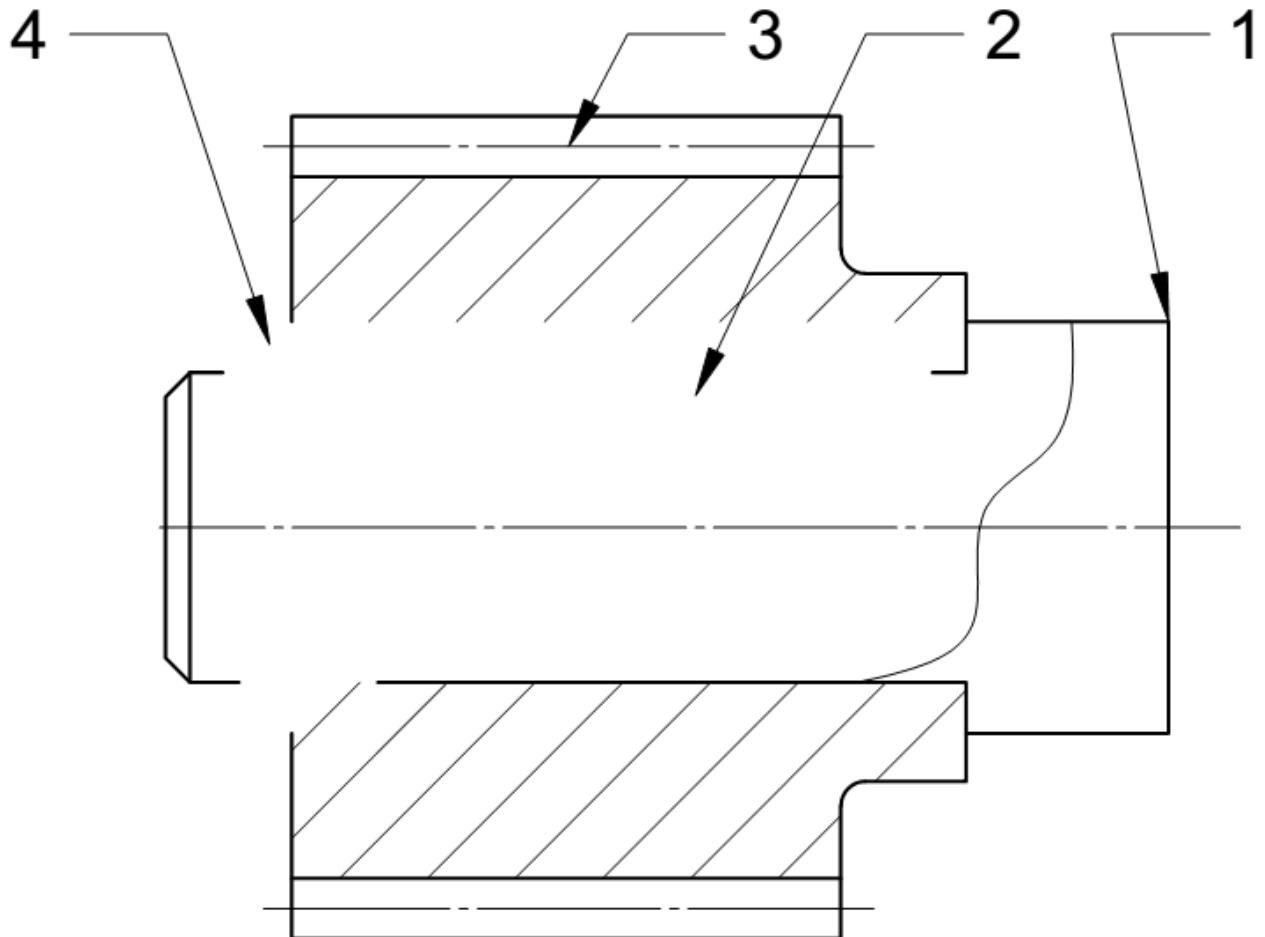
MIP:

MAP:



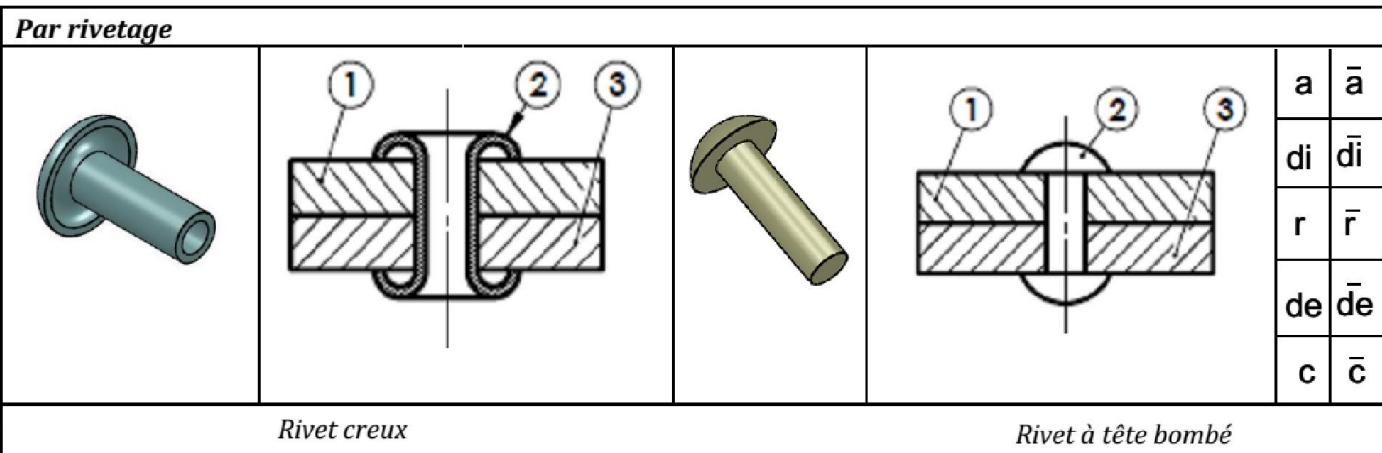
5) Les Anneaux Elastiques**TD**

Compléter la liaison enca斯特rement de 3 avec 1 par une clavette 2 et un anneau élastique 4

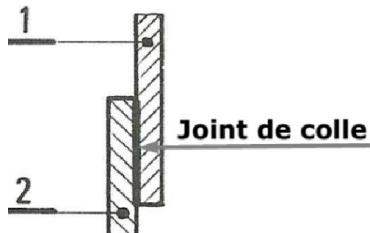


IV. Assemblage non démontables (permanents)

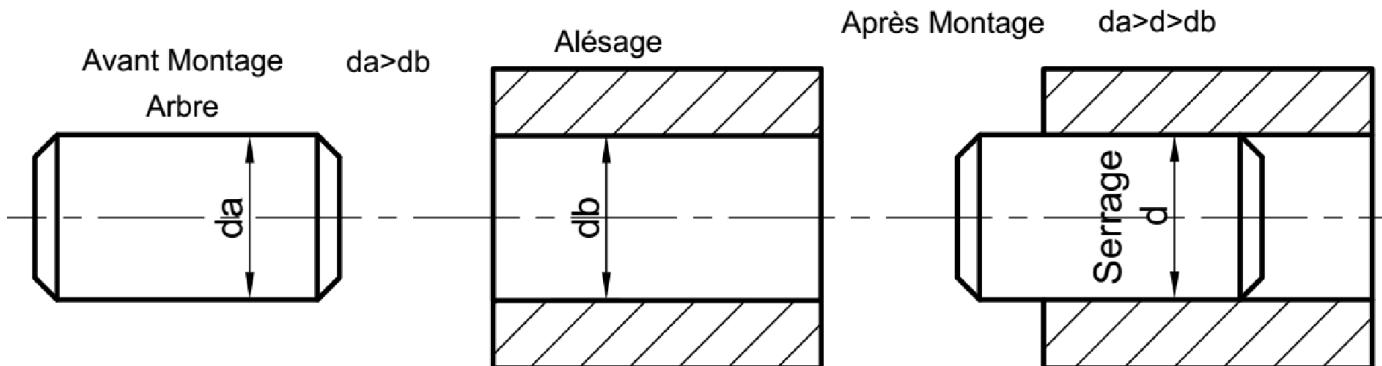
1) Par rivetage



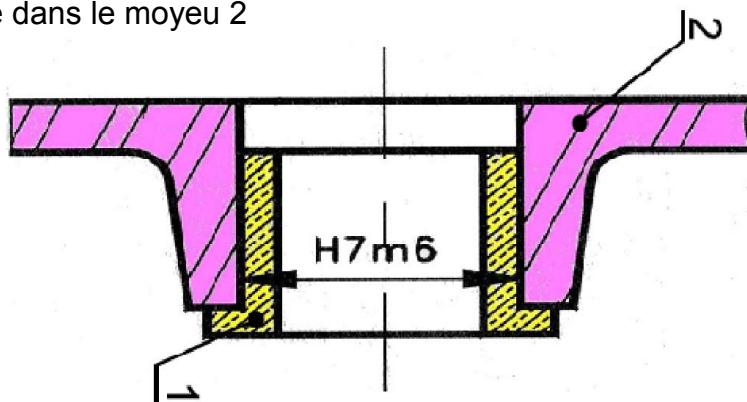
2) Par collage



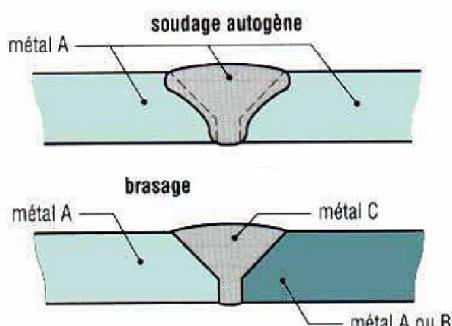
3) Par emmanchement forcé/ Ajustement serré

**Exemple :**

Le coussinet 1 est monté serré dans le moyeu 2



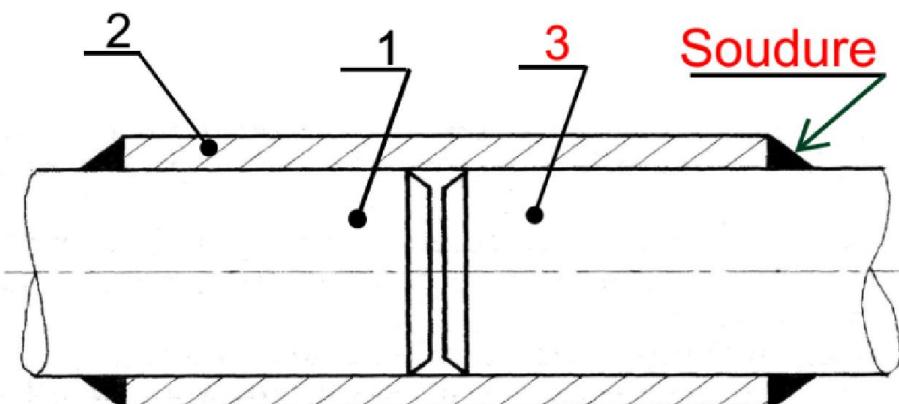
4) Par soudage



Représentation simplifiée (ex : soudure d'angle)		Symbole
	Cordon de soudure	
	Cordon de soudure	

Exemple :

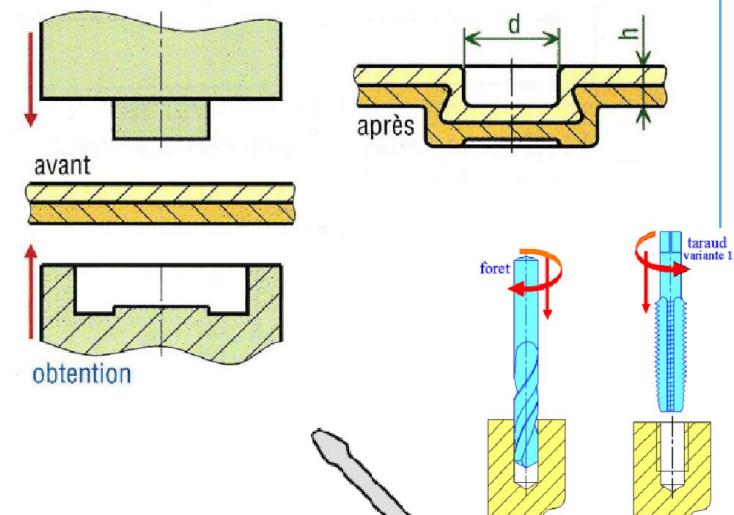
L'accouplement des arbres 1 et 3 est assuré par soudage avec le manchon 2



5) Par sertissage

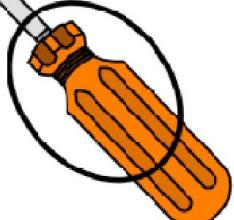
Il consiste à assembler de façon étanche 2 pièces par déformation

Ex: Sertissage des boîtes de conserve



6) Par insertion au moulage

Ex: Moulage du manche plastique sur la lame d'un tournevis en acier



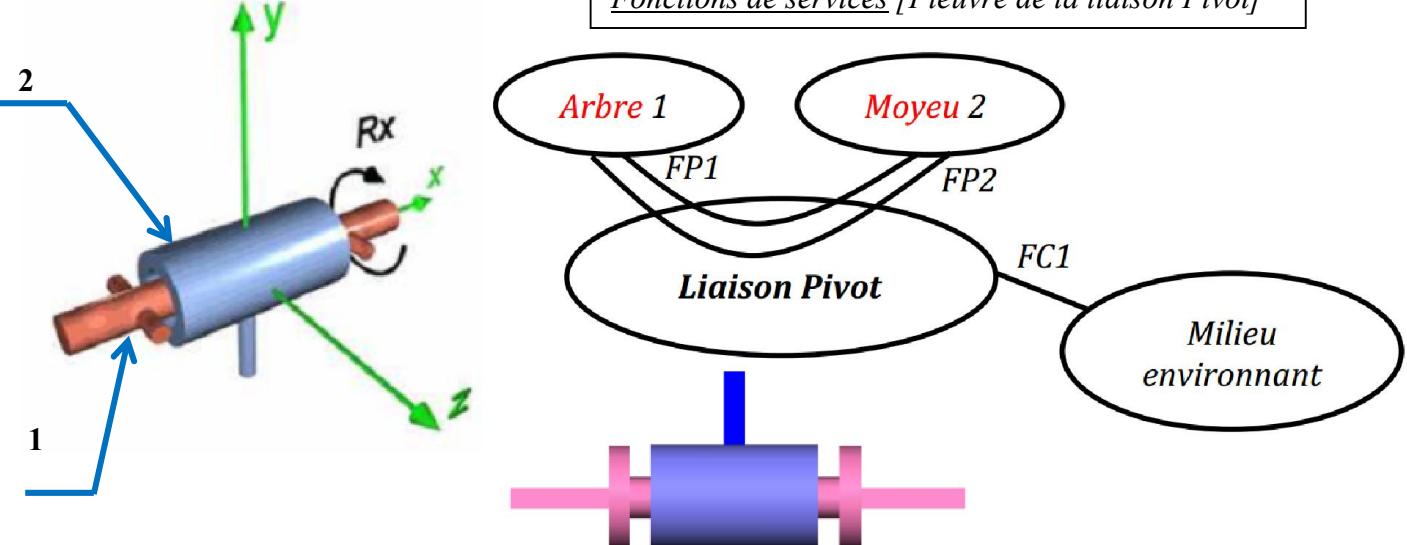
GUIDAGE EN ROTATION (LIAISON PIVOT)

I. But

Le guidage en rotation consiste à réaliser une liaison **PIVOT** entre un **Arbre** et un alésage (**Moyeu**)

II. Analyse Fonctionnelle

Fonctions de services [Pieuvre de la liaison Pivot]



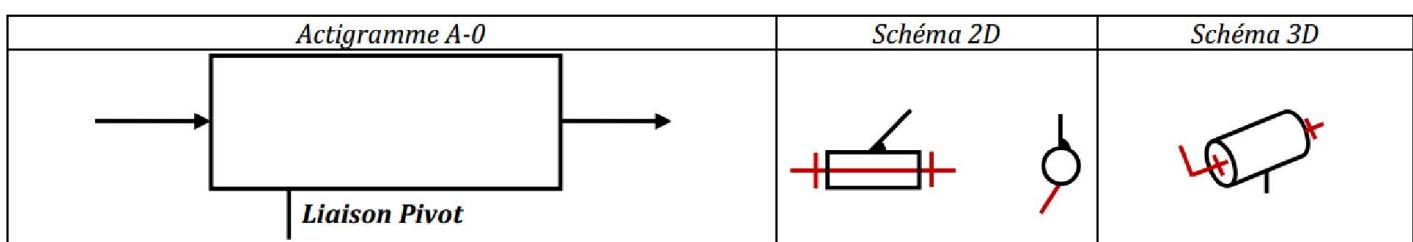
FP1 : Guider en rotation autour d'un axe le l'Arbre 1 par rapport au Moyeu 2.

FP2 : Transmettre les actions mécaniques.

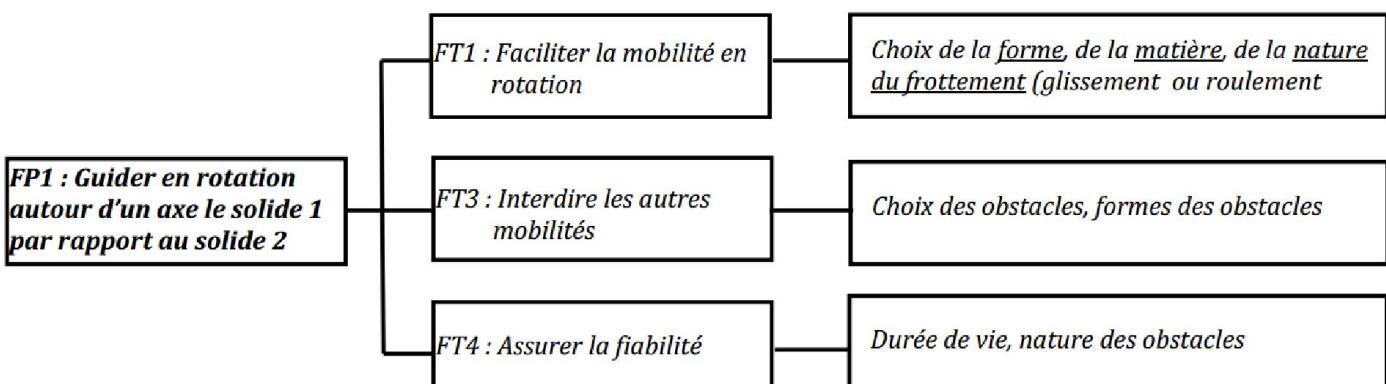
FC1 : S'adapter au milieu environnant

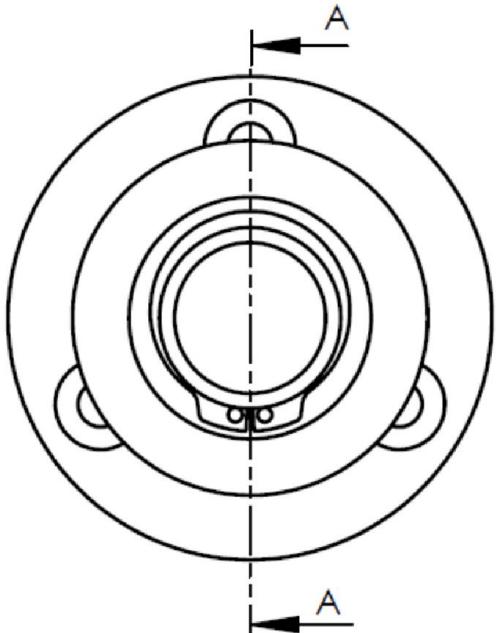
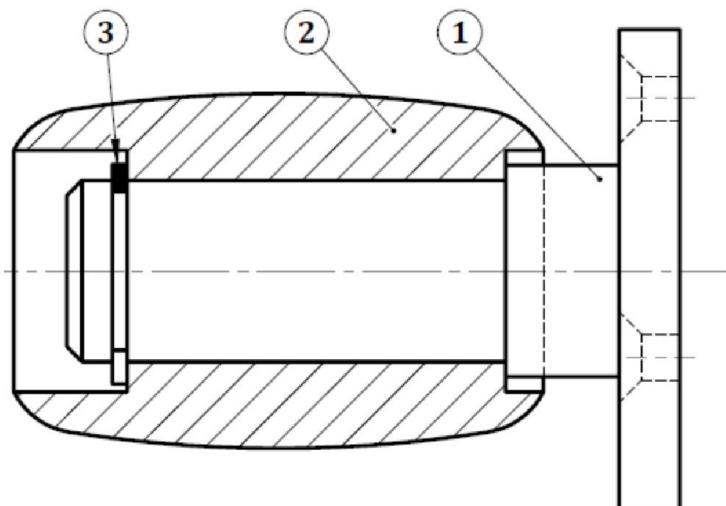
SADT de la liaison Pivot [A-0]

Schéma cinématique de la liaison

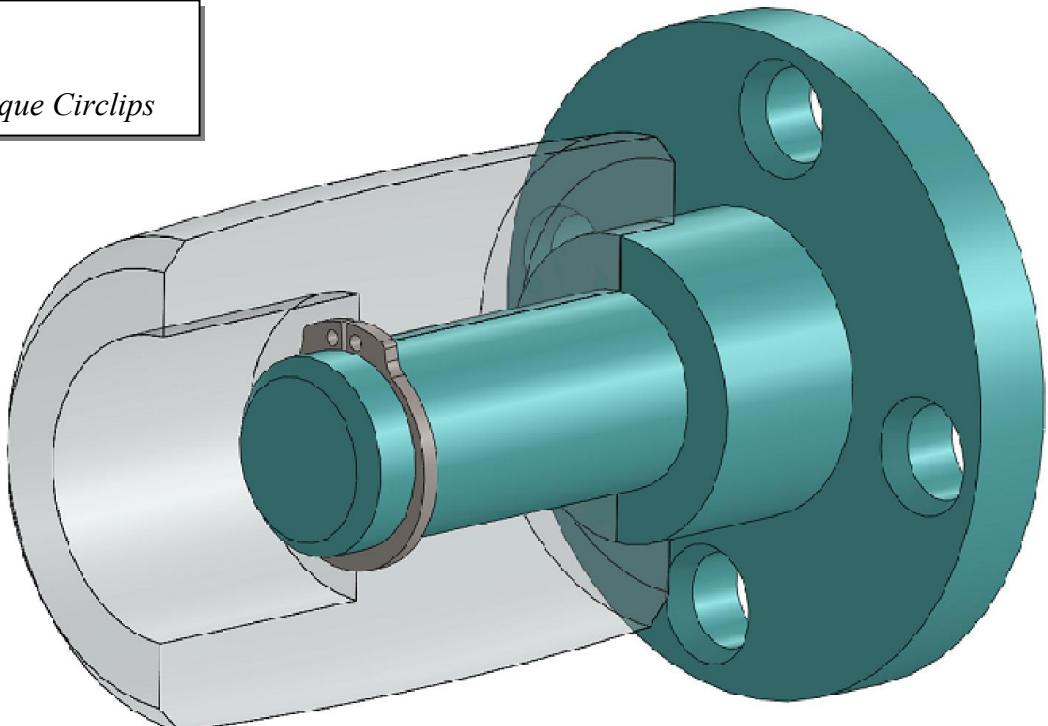


FAST de la liaison Pivot FP1



III. Solutions constructives pour réaliser la liaison pivot**1) Liaison pivot Direct**

1: Arbre
2: Poulie
3: Anneau Elastique Circlips



Avantages:.....

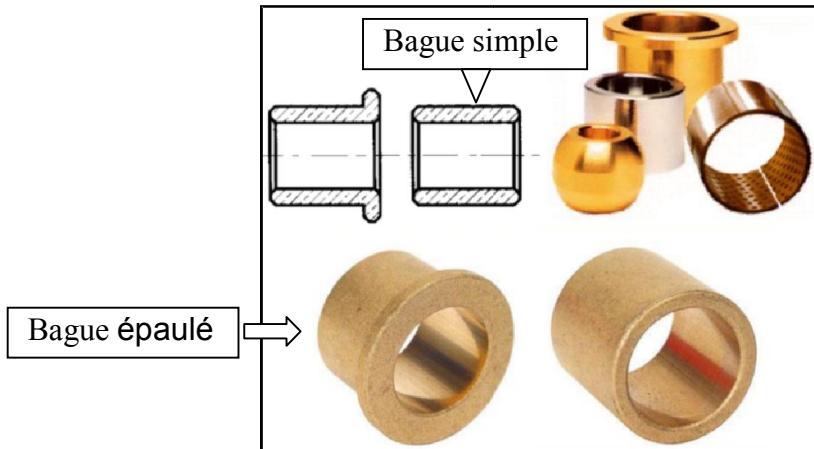
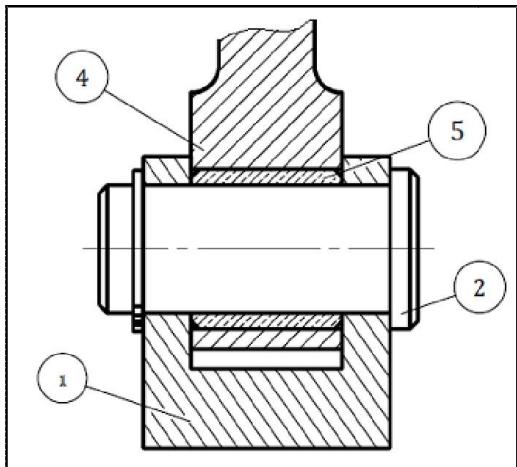
Inconvénients:.....

2) Liaison pivot par : Coussineta) Principe:

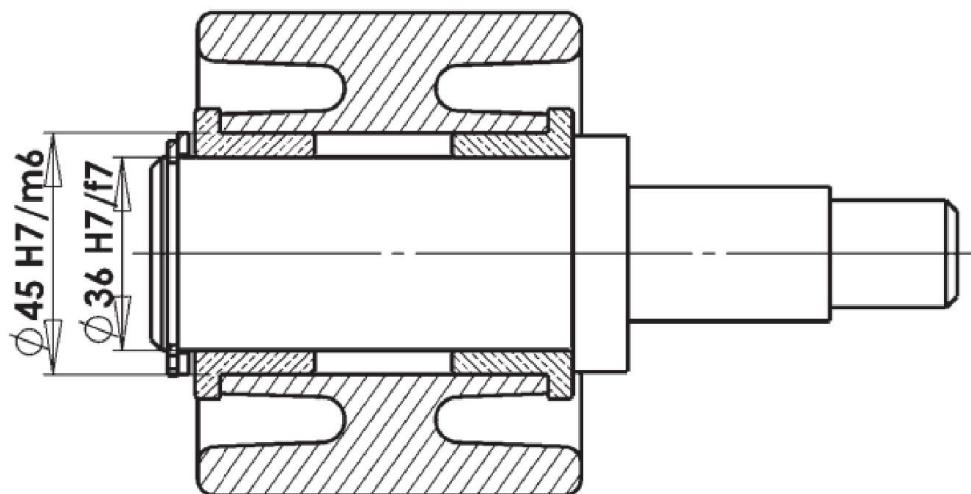
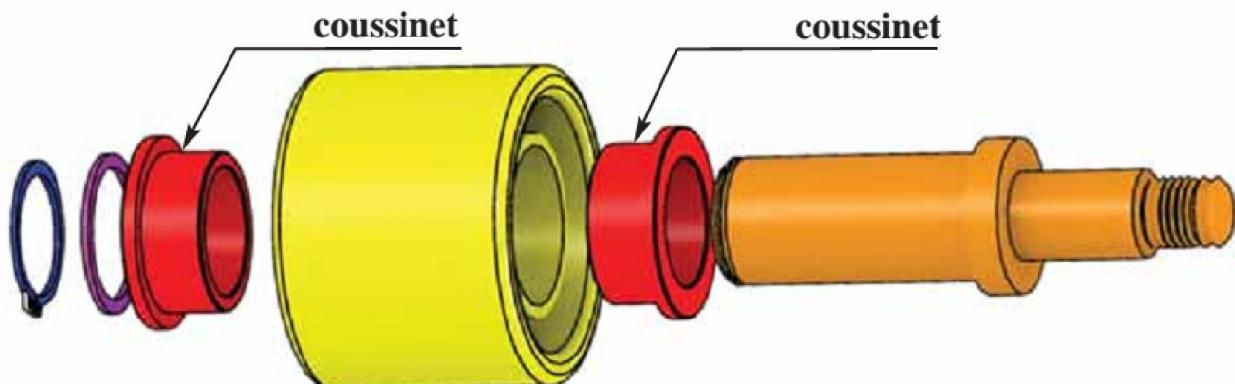
Afin d'alléger les frottements on interpose entre l'arbre et son alésage une ou deux bagues en bronze (Alliage de cuivre) appelés Coussinets

b) Règle de montage

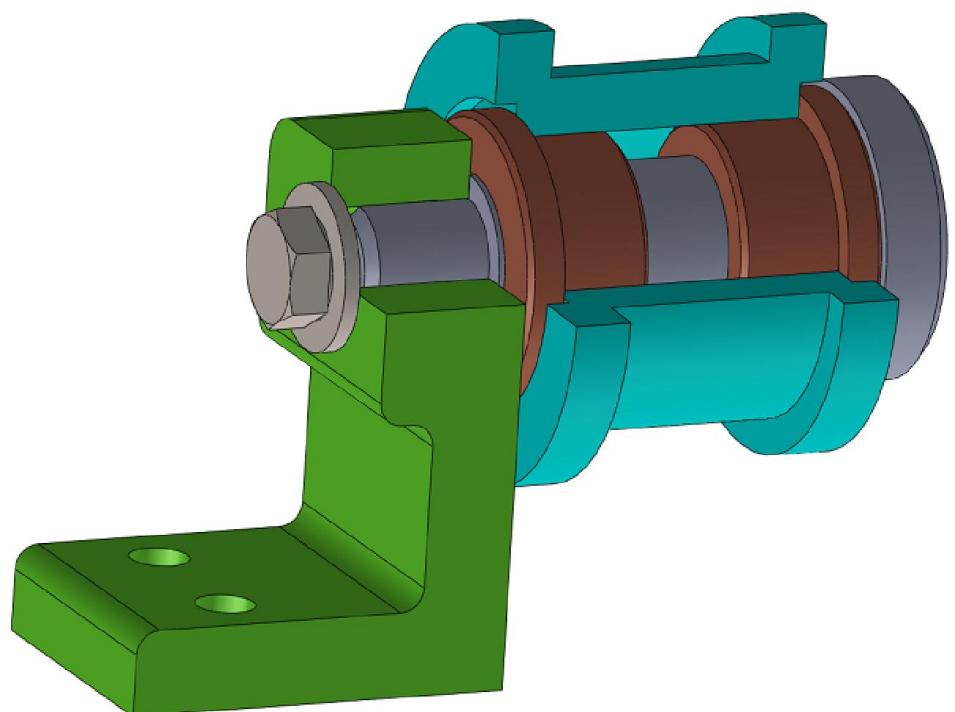
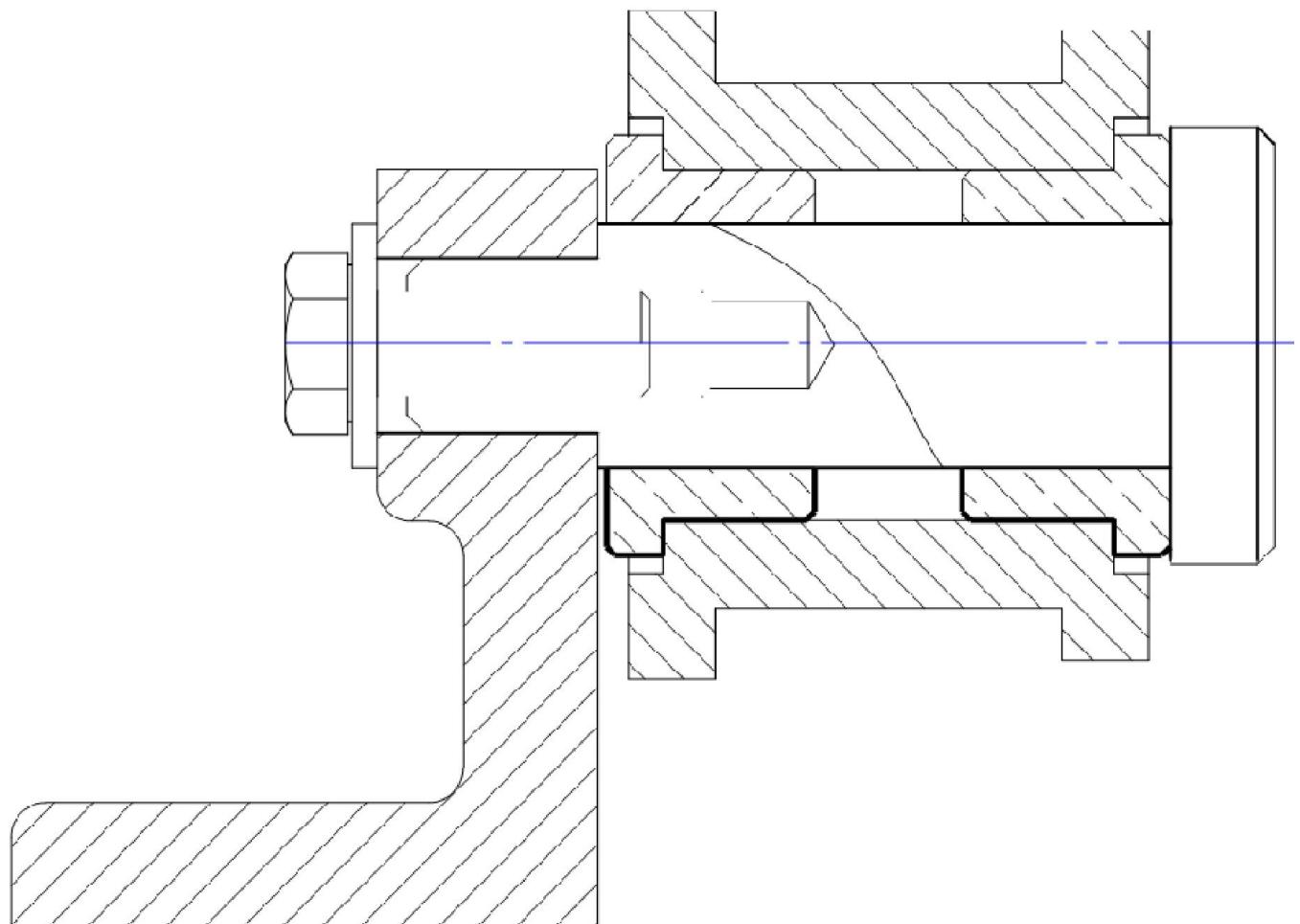
Afin de limiter les frottements, le coussinet doit être monté serré sur l'alésage, et glissant sur l'arbre



Exemple: Le galet du tendeur de courroie est monté sur deux coussinets épaulés



TD Completer le dessin de la vis H

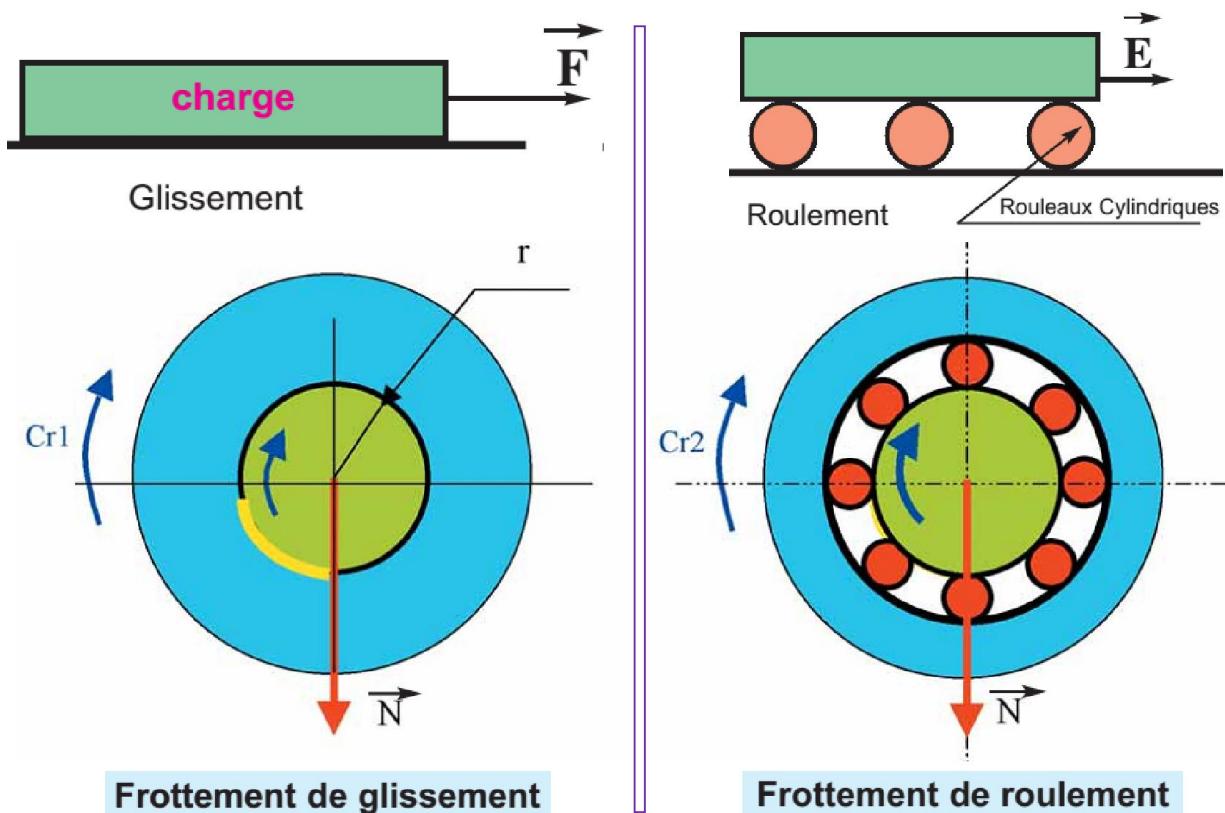
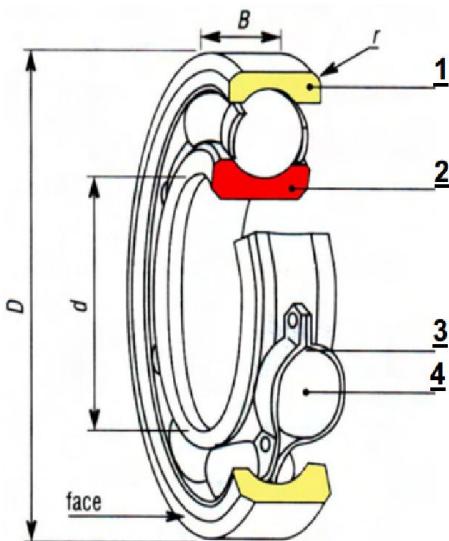


3) Liaison pivot par : Roulementa) Principe:

L'effort nécessaire pour faire rouler une pièce est nettement inférieur à celui pour la faire glisser sur une surface plane

Le coefficient de frottement interne au roulement est très faible (de 0,001 à 0,005) :

- Puissance absorbée par la résistance au roulement très faible
- Très bon rendement au niveau de la liaison réalisée par les roulements

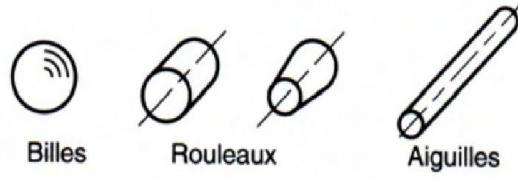
b) Constitution d'un Roulement

1 : Bague extérieure, liée à l'alésage (logement du roulement)

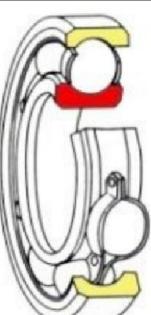
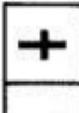
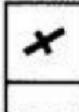
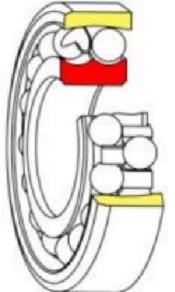
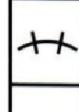
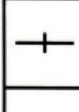
2 : Bague intérieure, liée à l'arbre

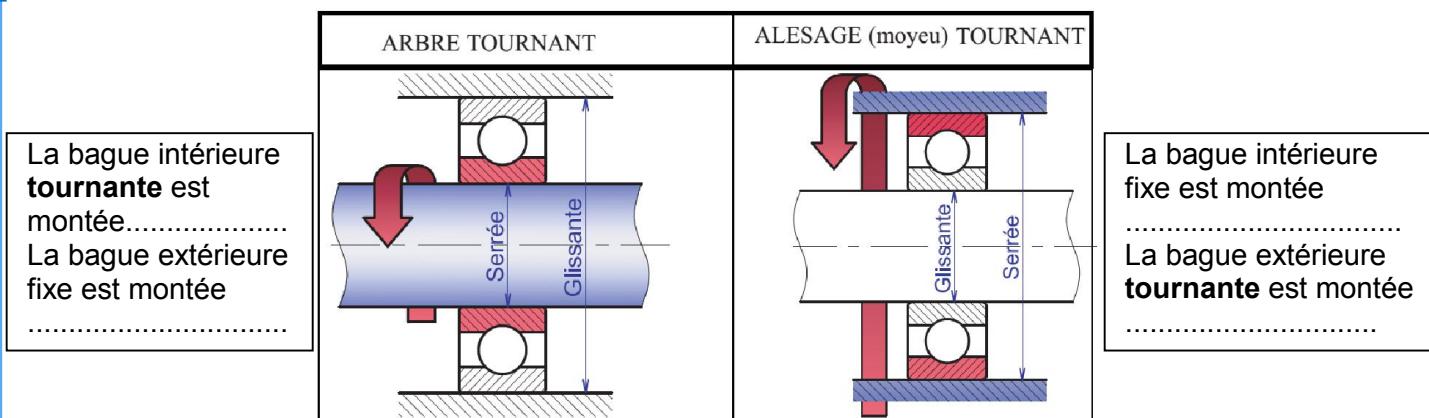
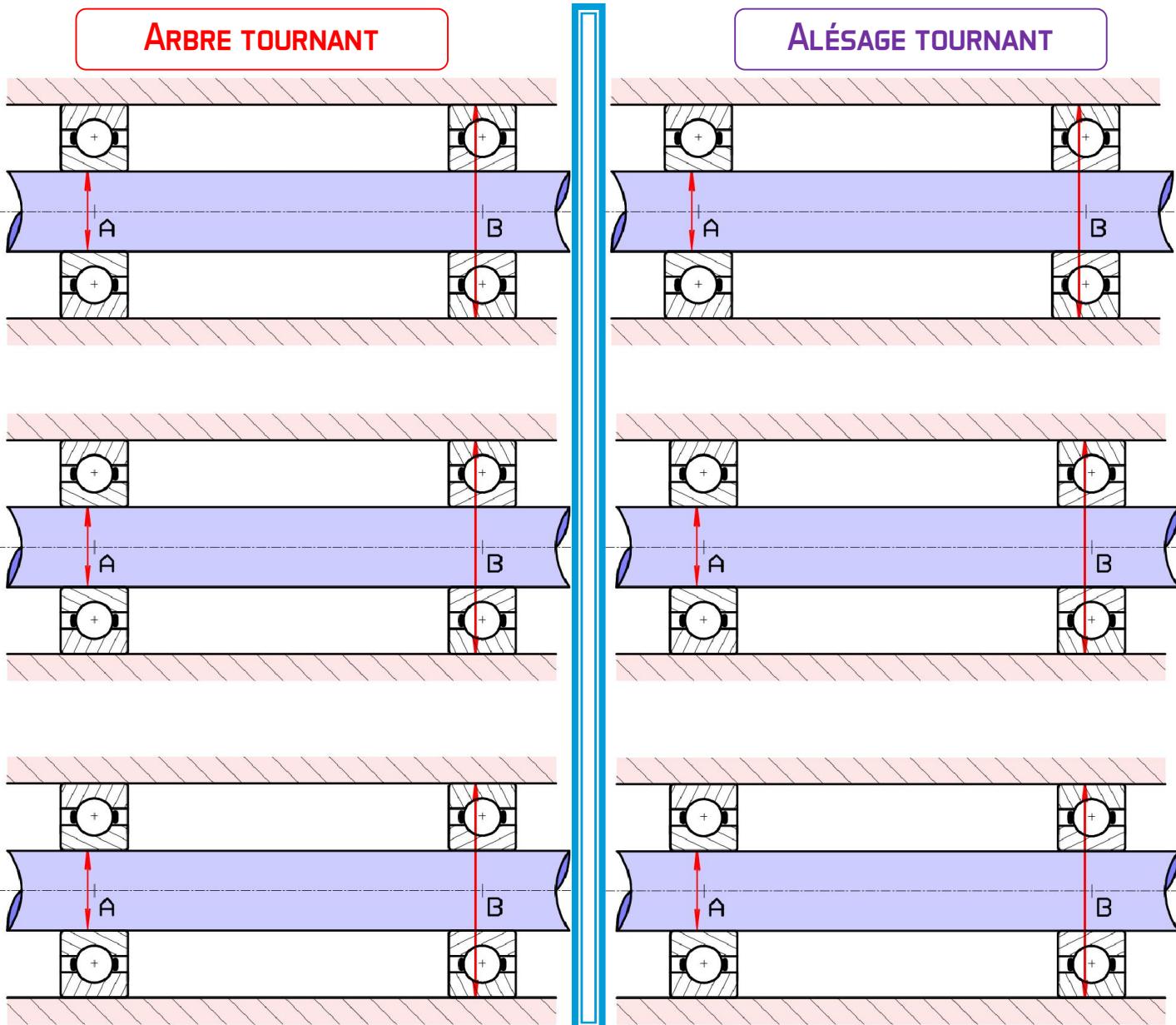
3 : Cage, assure le maintien des éléments roulants

4 : Eléments roulants, situés entre les deux bagues :

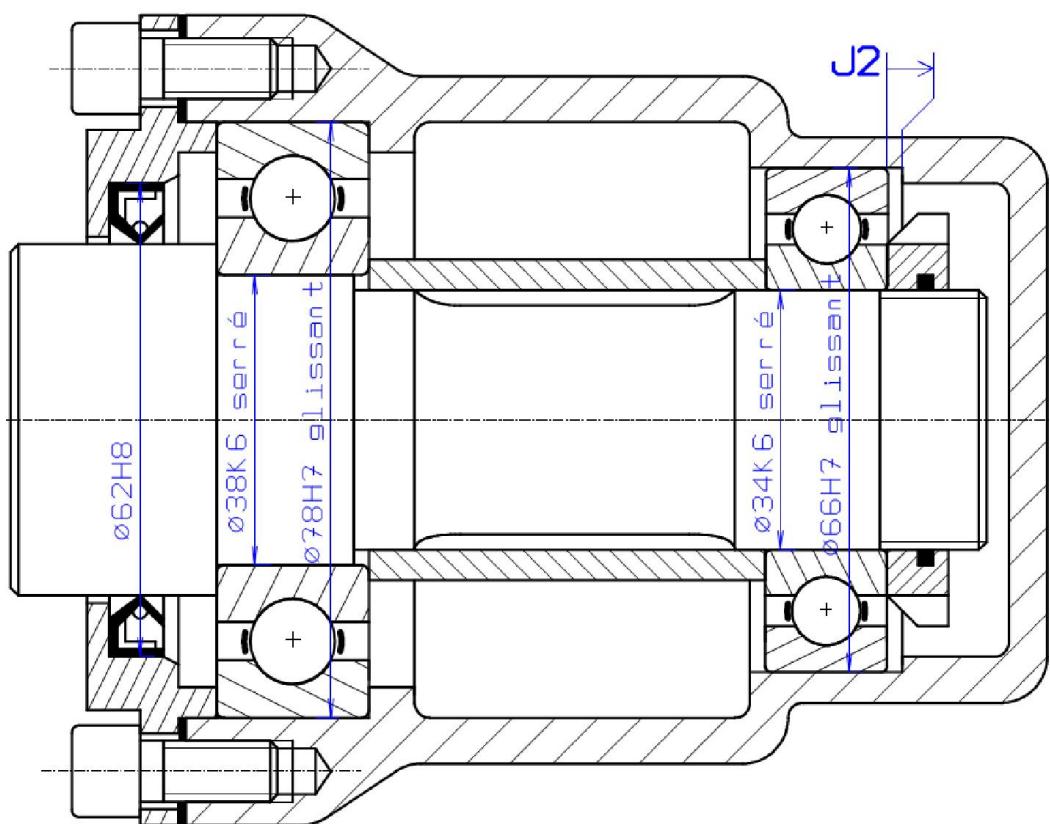


c) Types de roulements

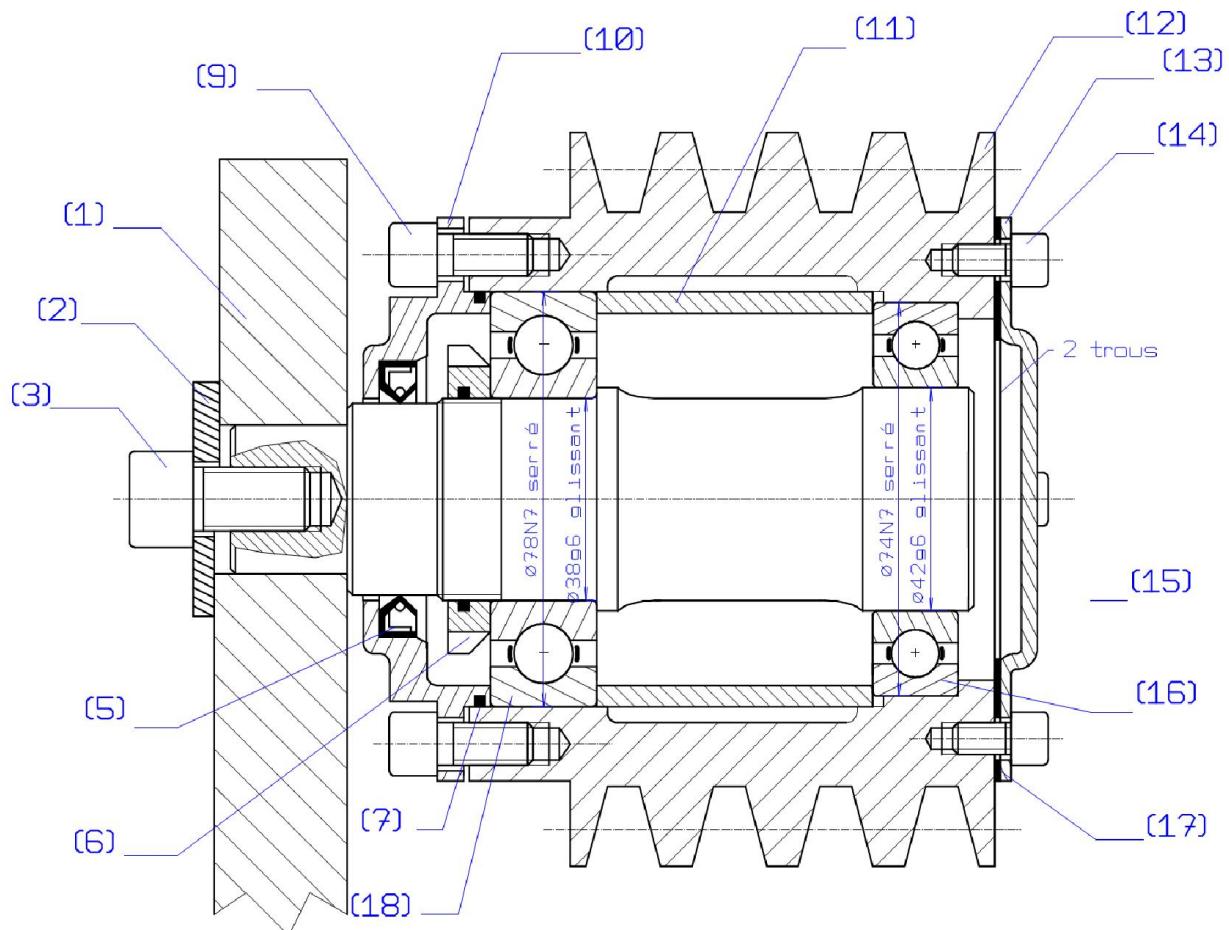
Roulements	Nom	Représentation normale	Représentation conventionnelle	Type de forces supportées
	Roulement à billes à contact radial			
	Roulement à une rangée de billes à contact oblique			
	Roulement à deux rangées de billes à rotule			
	Roulement à rouleaux cylindriques			
	Roulement à rouleaux coniques			

d) Montage des roulements (Roulement BC) Montage Radial Montage Axial

e) Exemple de Montage Arbre tournant

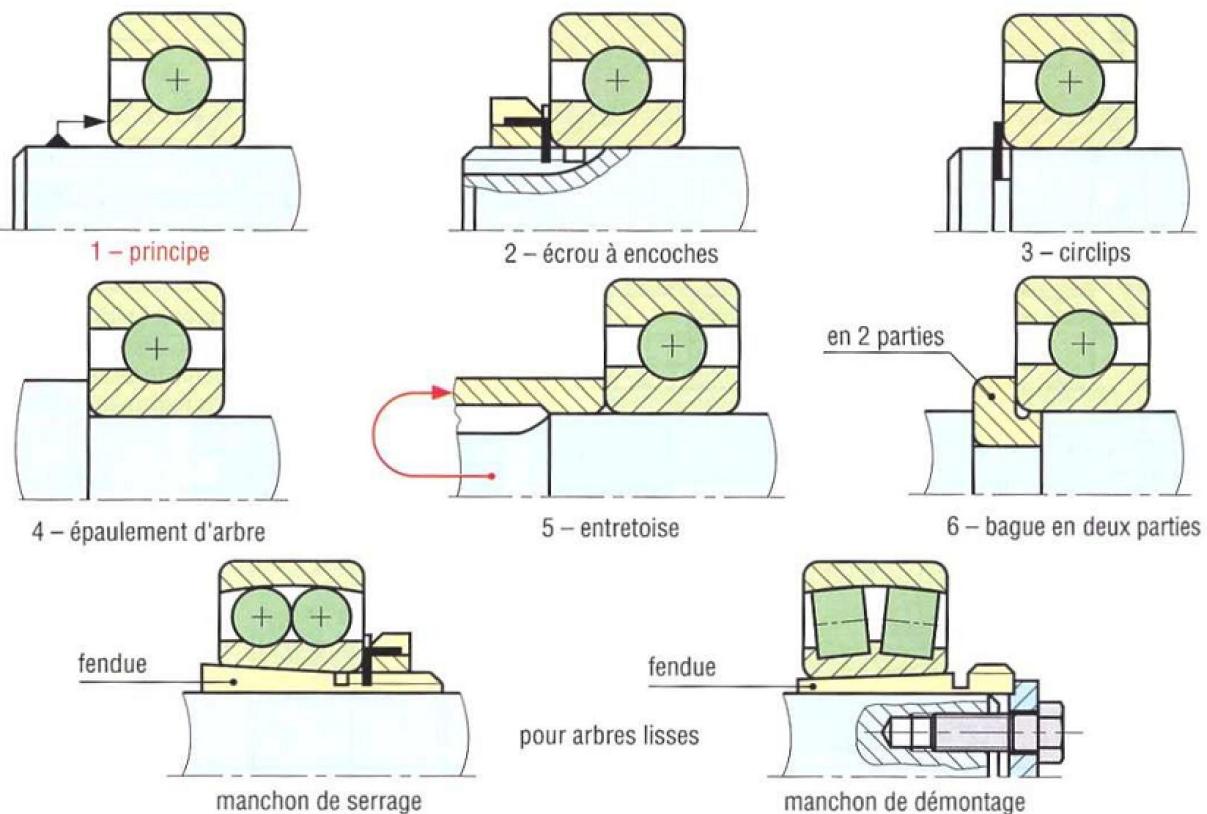


f) Exemple de Montage Alésage tournant

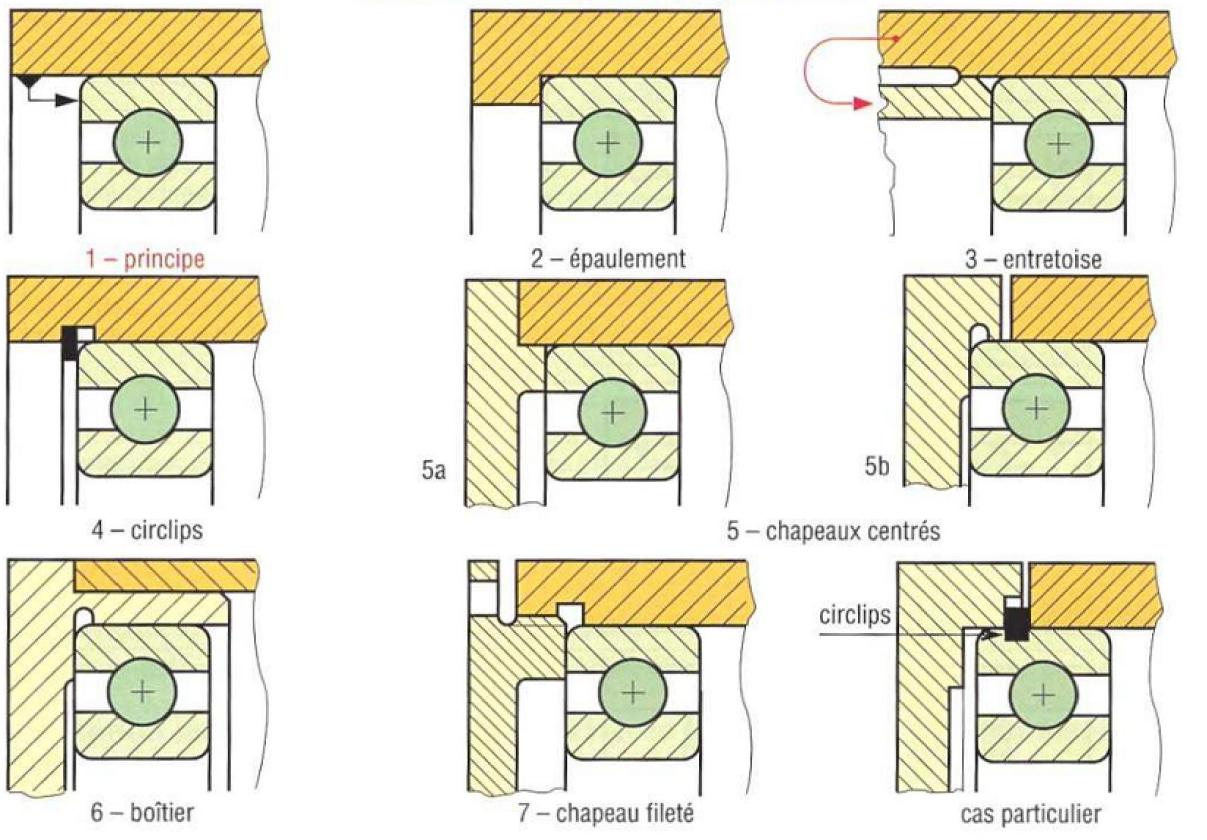


Exemple d'arrêts axiaux

épaulements entre arbre et bague intérieure



épaulements entre logement et bague extérieure



Protection des Roulements

PROTECTION

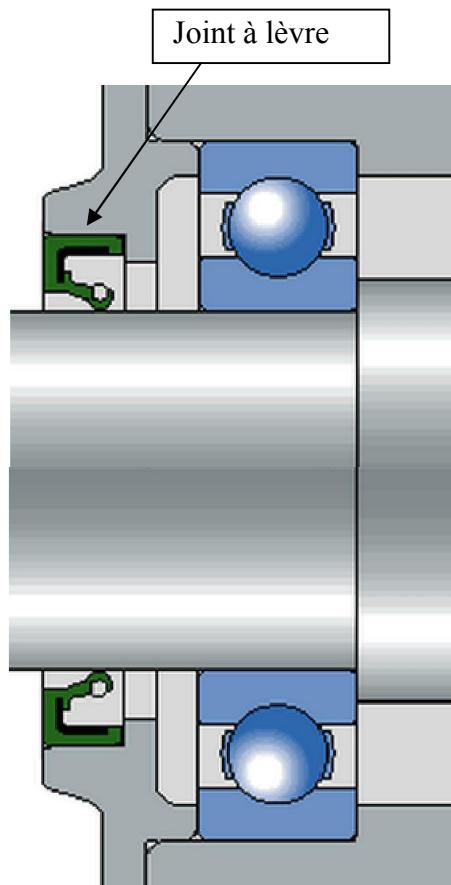
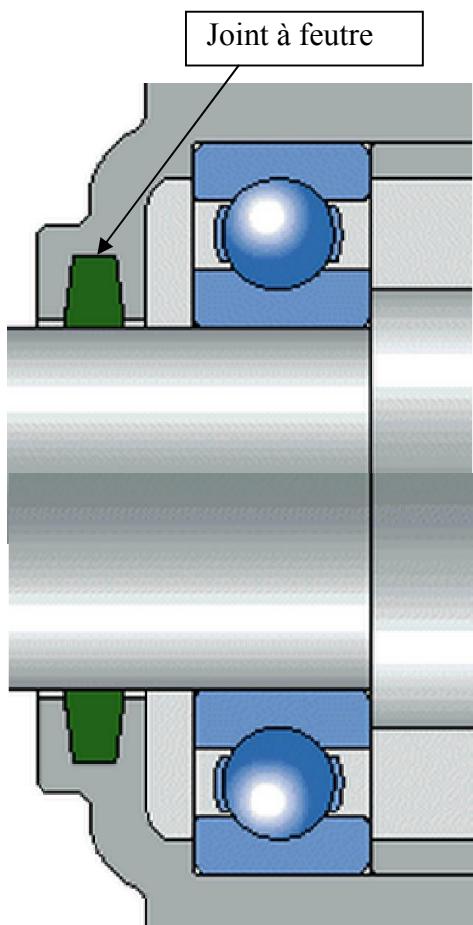
Lubrification

- Améliorer le fonctionnement
- Réduire l'usure
- Eviter la corrosion

Etanchéité

- Empêcher les fuites de lubrifiant
- Eviter la pénétration des impuretés.

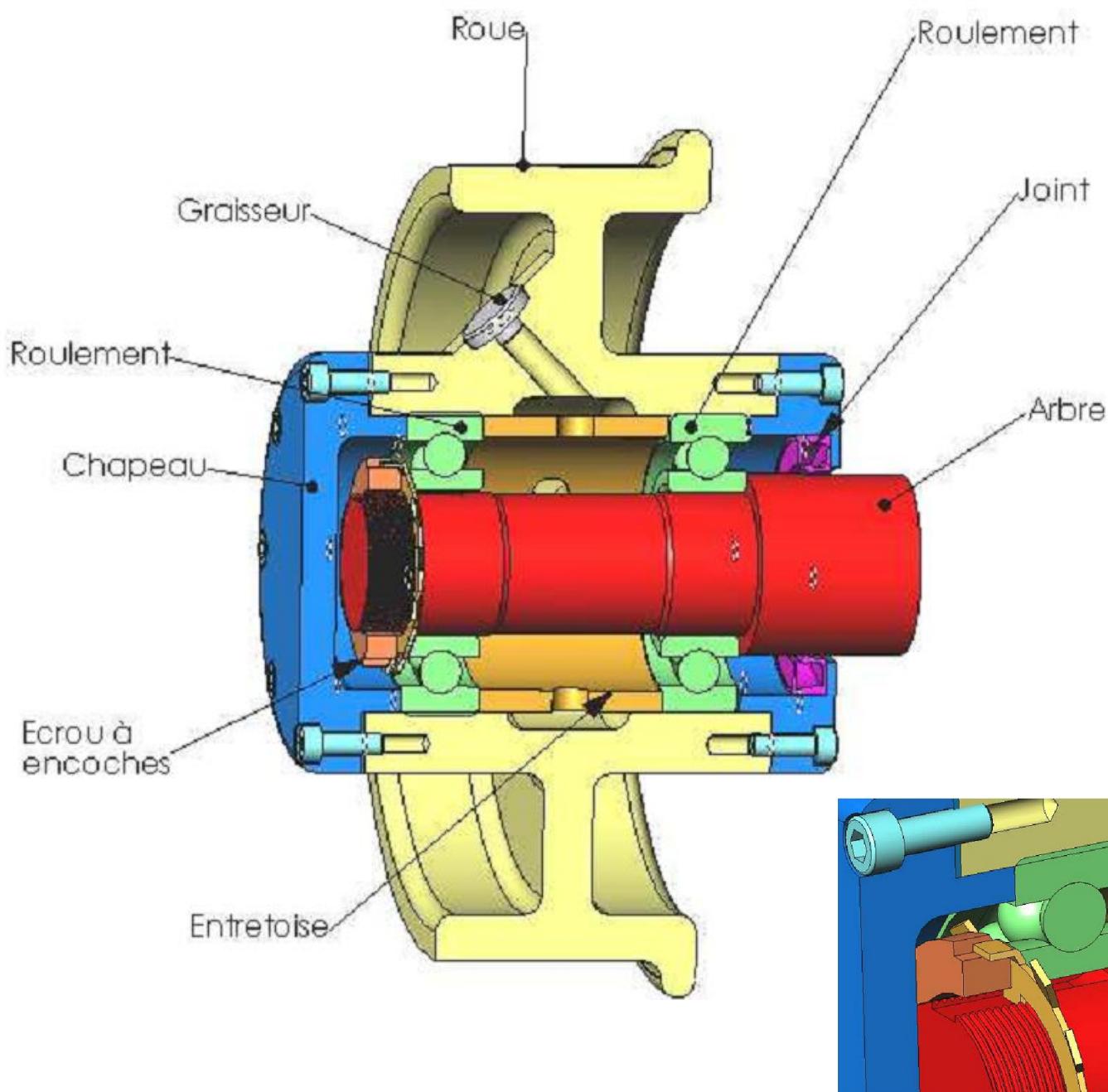
Etanchéité



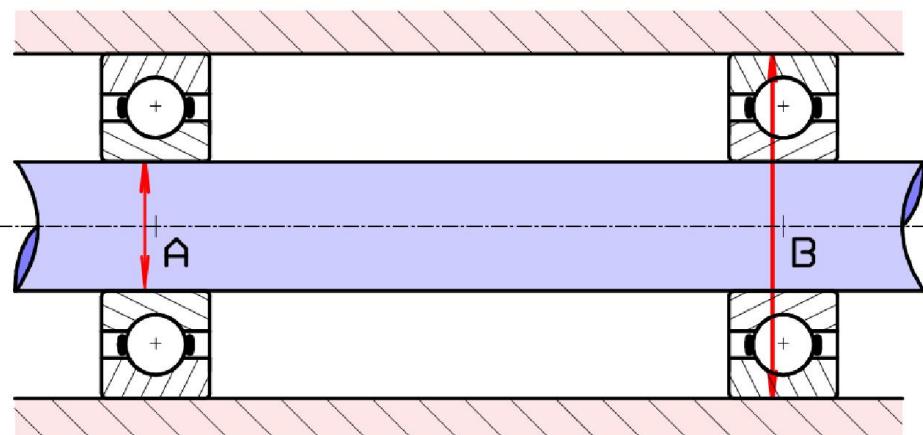
Lubrification

Assurée par de l'Huile ou la Graisse Pour diminuer d'avantage les frottements et augmenter la durée de vie des roulements.

a) Application



Mettre en place les obstacles axiaux

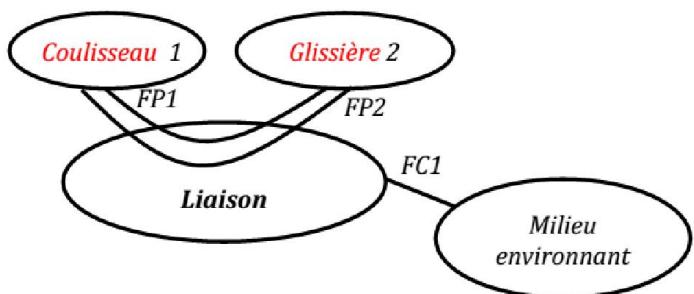


GUIDAGE EN TRANSLATION

Etude de la liaison Glissière

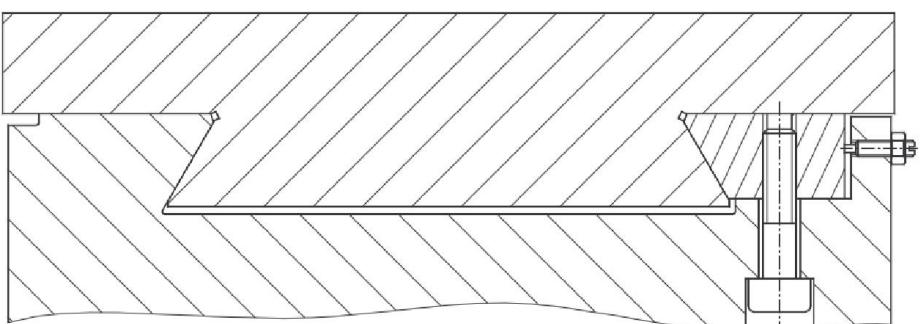
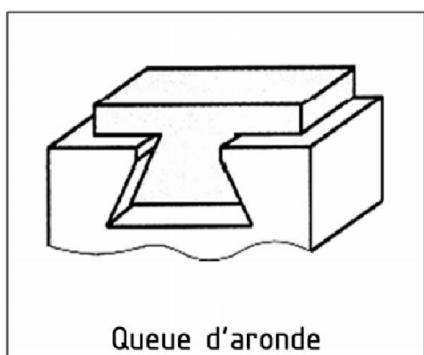
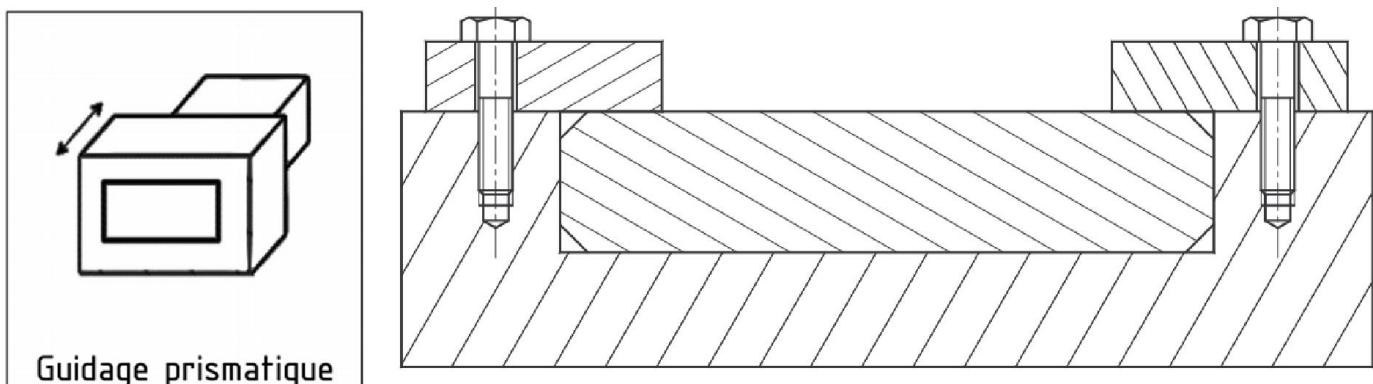
I. Analyse Fonctionnelle

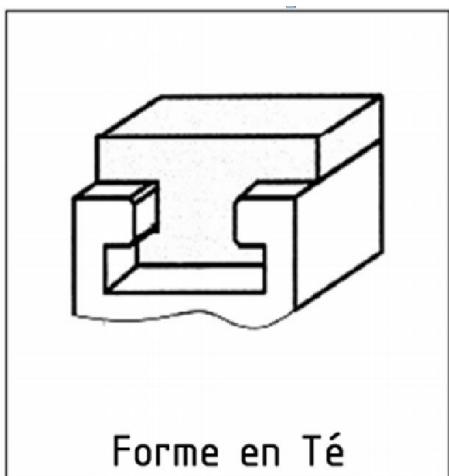
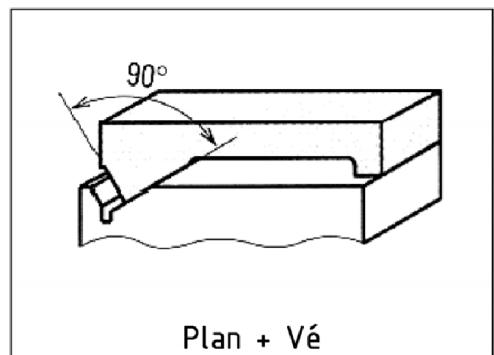
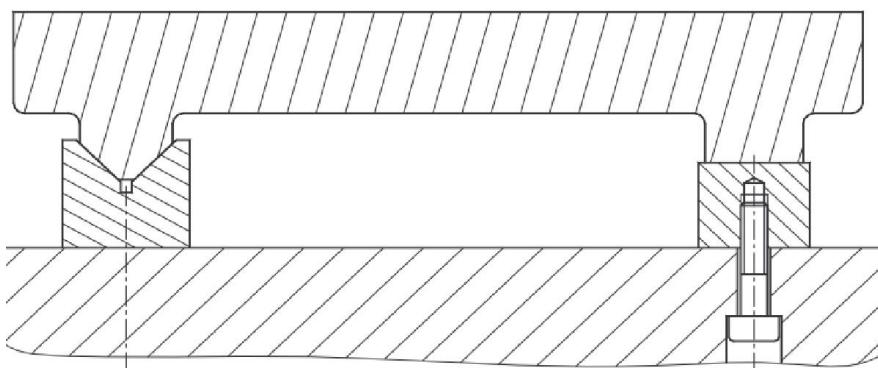
FP1 : Assurer la translation suivant un axe du Coulisseau 1 par rapport au Glissière 2
 .FP2 : Transmettre les actions mécaniques.
 FC1 : S'adapter au milieu environnant.



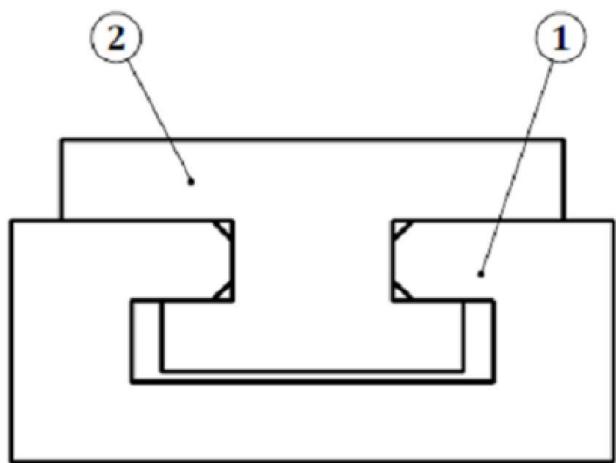
Actigramme A-0	Schéma 2D	Schéma 3D

II. Liaison glissière basée sur une forme Prismatique

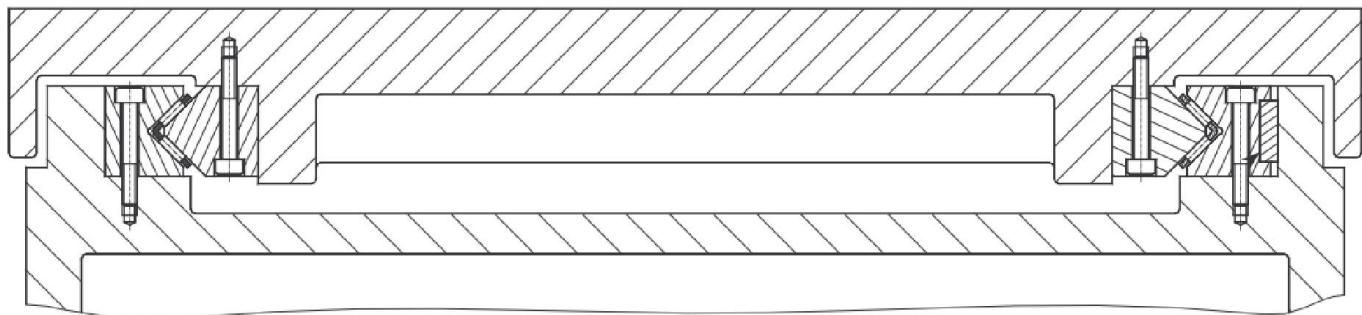




Forme en Té

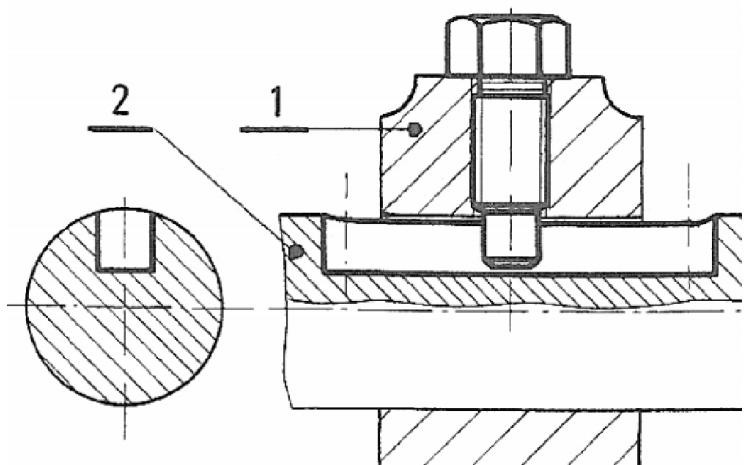
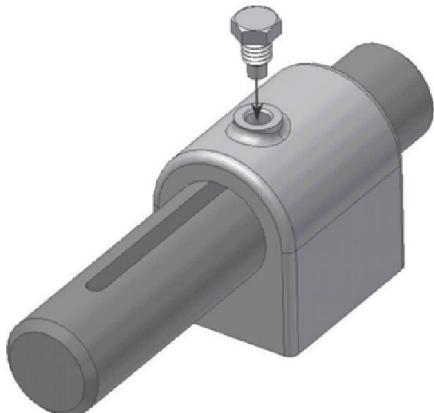


En se basant sur un frottement de roulement

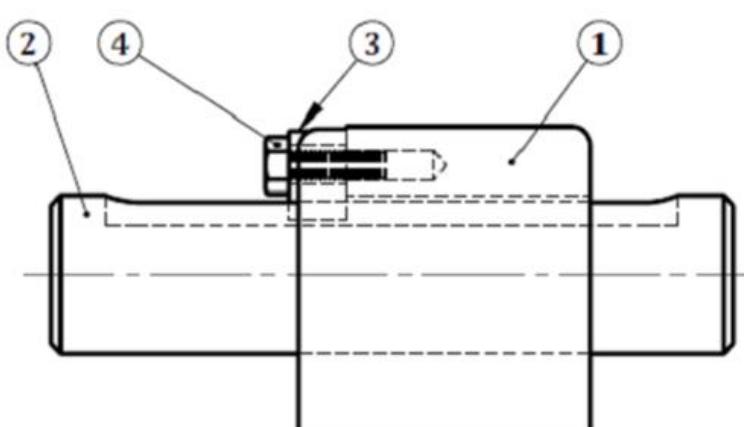
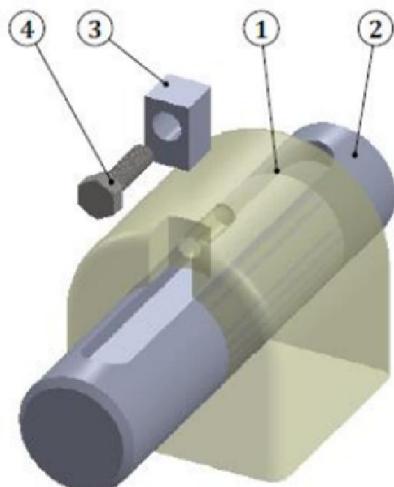


III. Liaison glissière basée sur une forme cylindrique

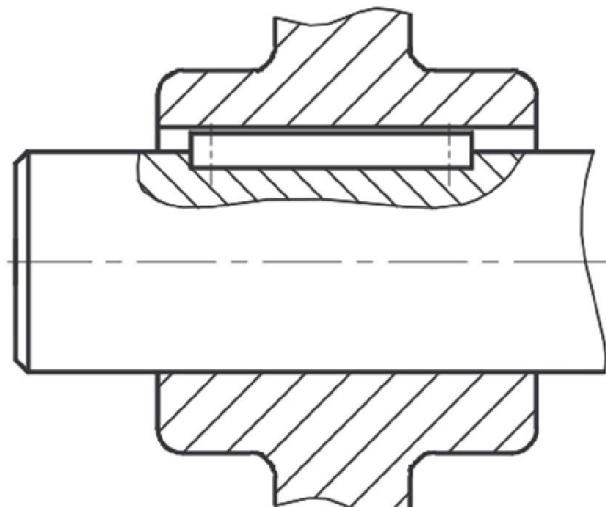
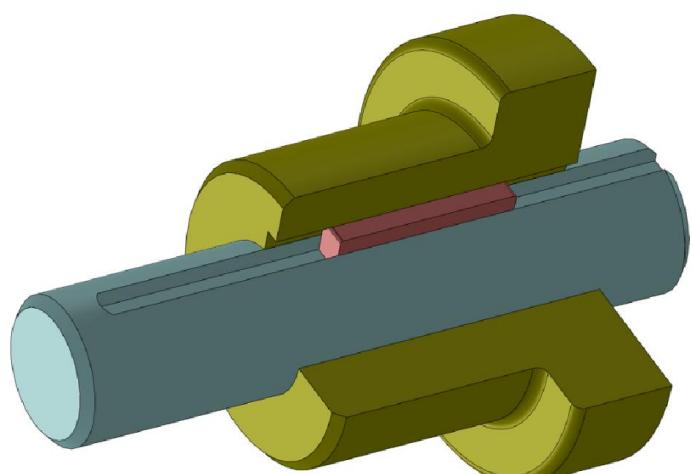
Guidage par Vis de Guidage (*de Pression*): 2



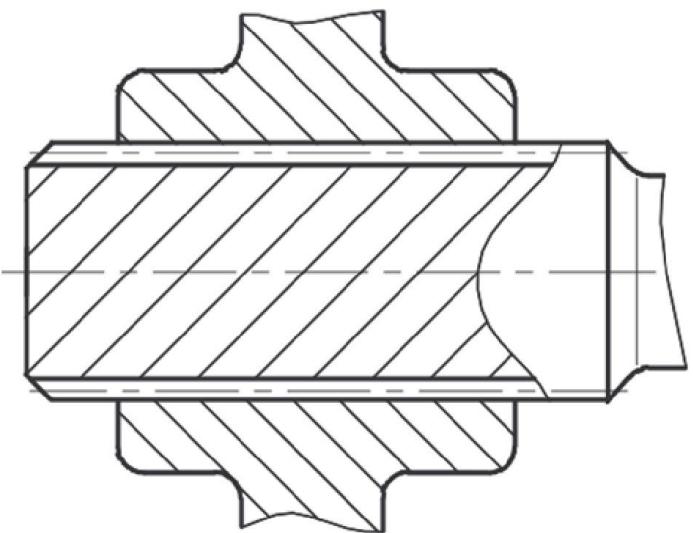
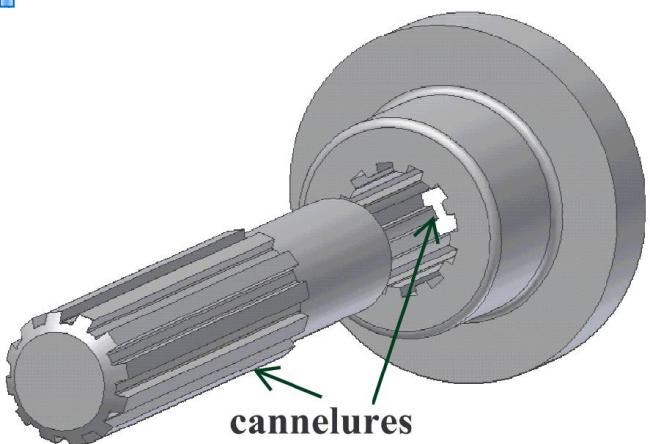
Guidage par Ergot: 3



Guidage par Clavette



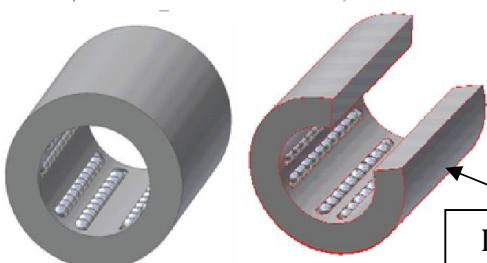
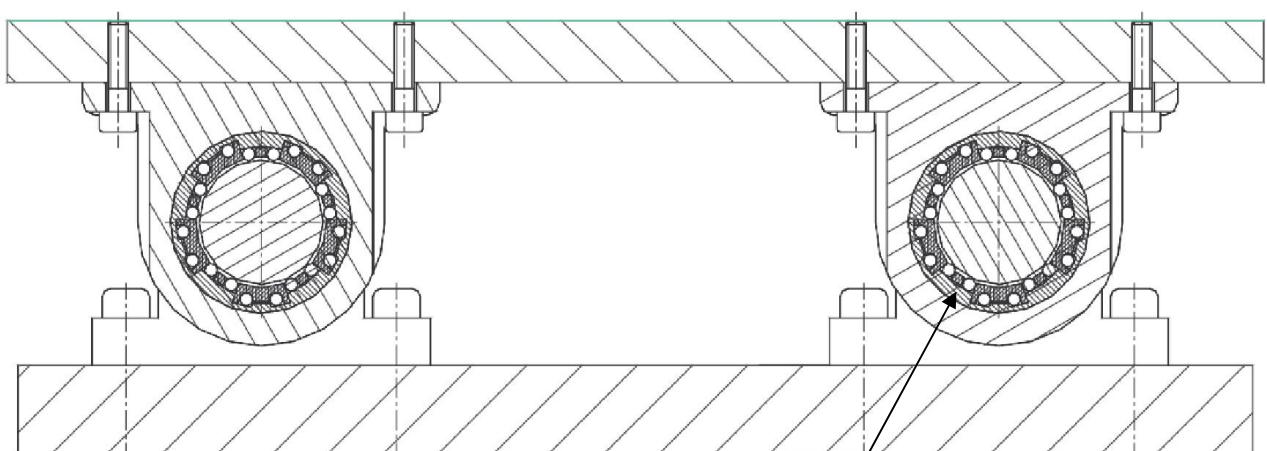
Guidage par Cannelures



Guidage par Glissement deux Cylindres parallèles



Guidage par Roulements Sur deux Cylindres parallèles

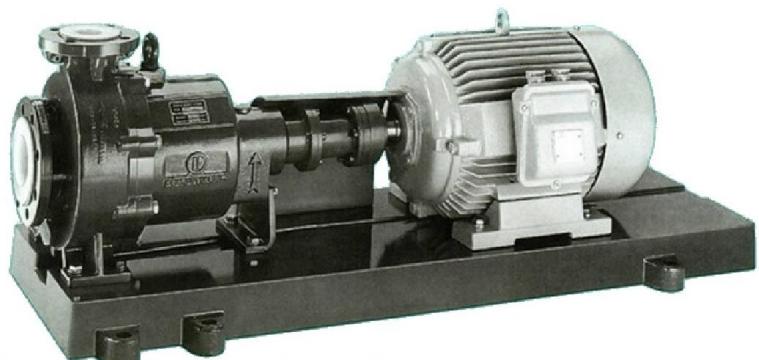


Douille de Guidage

TRANSMETTRE SANS MODIFICATION DE LA VITESSE

ACCOUPLEMENTS

- RIGIDE
- ELASTIQUE
- FLEXIBLE
- LIMITEUR DE COUPLE



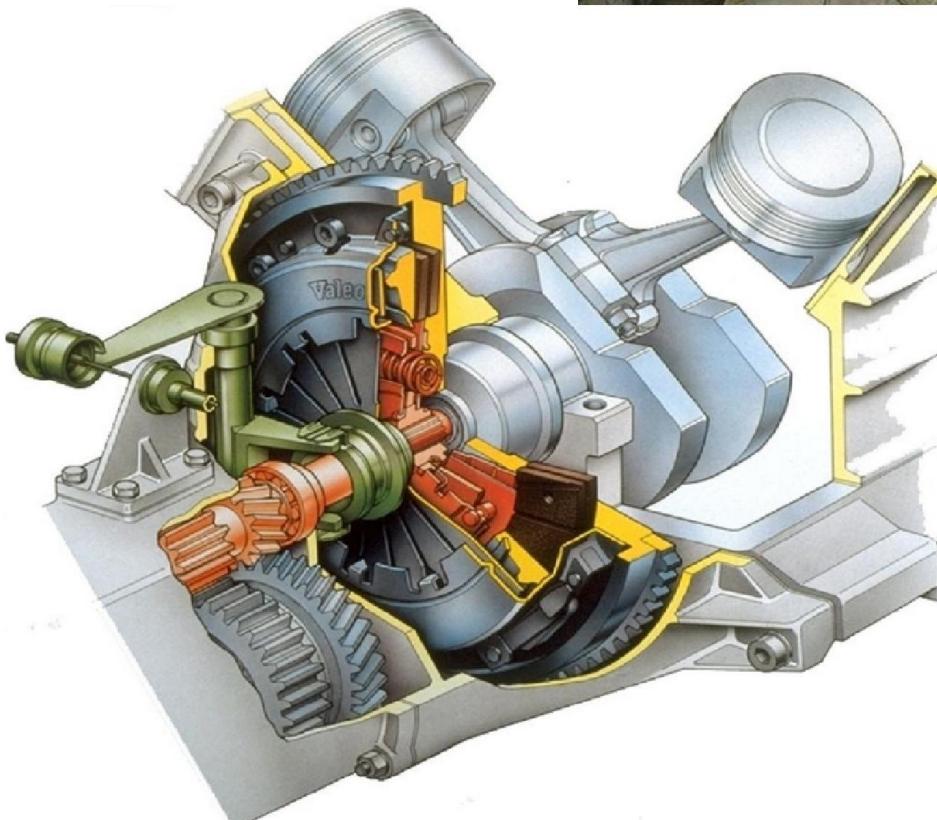
EMBRAYAGES

- INSTANTANE
- PROGRESSIF

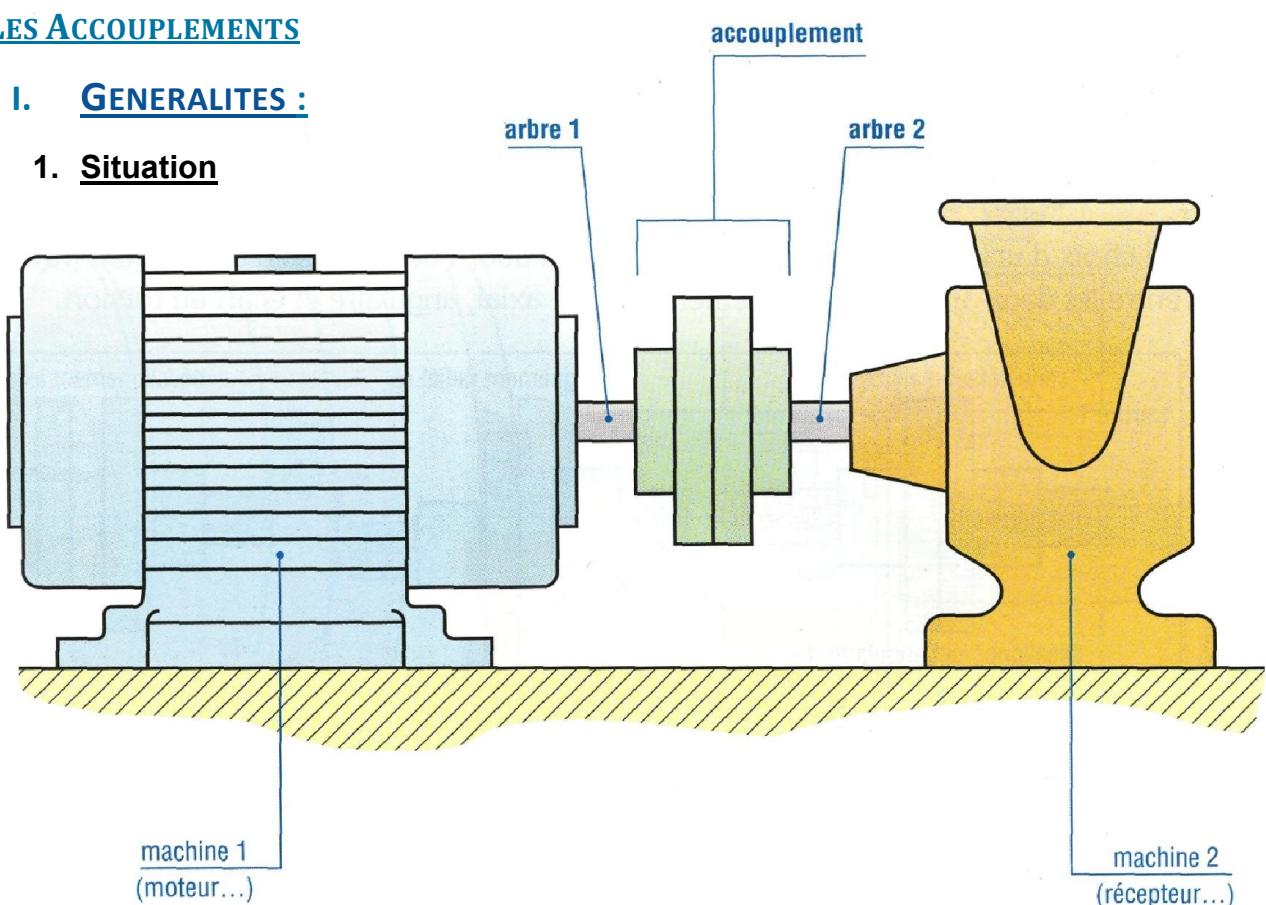


FREINS

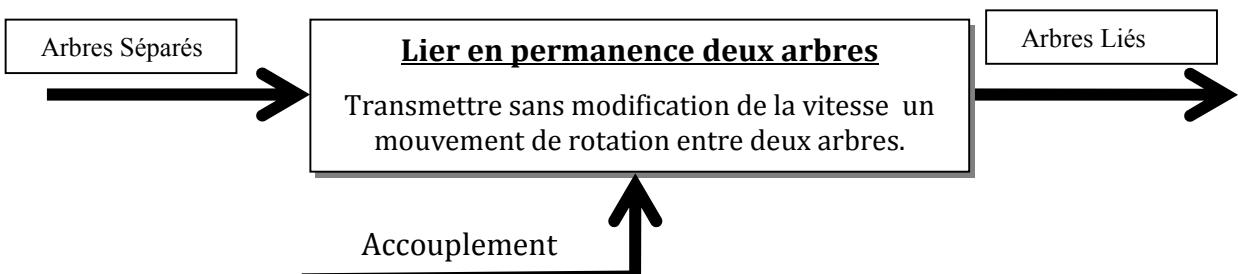
APPLICATION



TRANSMETTRE SANS MODIFICATION DE LA VITESSE

LES ACCOUPLEMENTSI. GENERALITES :1. Situation

La Transmission de l'Energie mécanique du moteur électrique à la Pompe Centrifuge est assurée par un **Mécanisme de Transmission** Appelé Accouplement

2. Fonction3. Puissance mécanique :

$$P = C \cdot \omega$$

P: Puissance en Watt

C : Le couple en m.N

ω : Vitesse angulaire en rd/s

$$\omega = \frac{2\pi N}{60}$$

N : en Tour/mn

TD :

Soit à transmettre une puissance de 10 Kw à 500 tr/ min Quelle est la valeur du couple?

$$C = \dots \text{ daN.m}$$

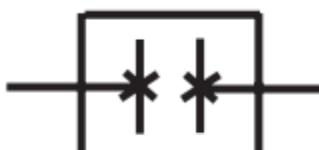
II. TYPES D'ACCOUPLEMENTS :

On distingue généralement 3 familles d'accouplements :

1. ACCOUPLEMENTS RIGIDES

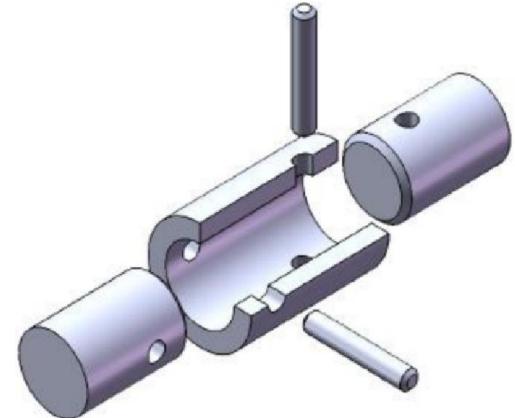
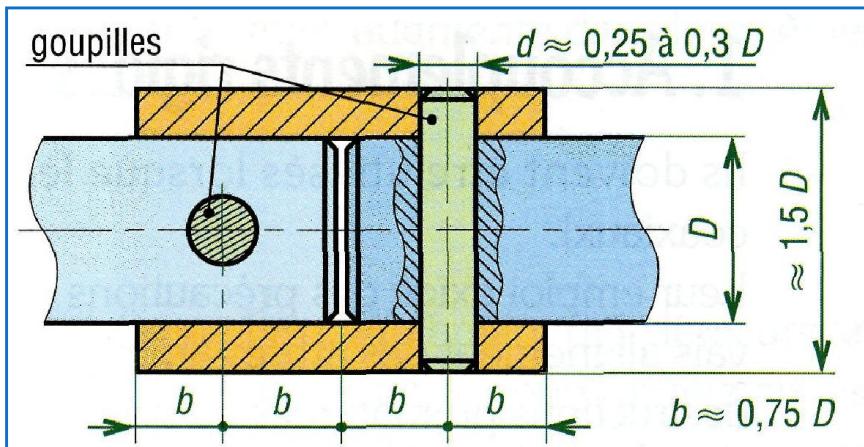
- Simples et économiques.
- Exigent une parfaite alignment des arbres à accoupler (n'acceptent aucun défaut d'alignement des arbres)
- Ne filtrent pas les vibrations

Symbole Normalisé:

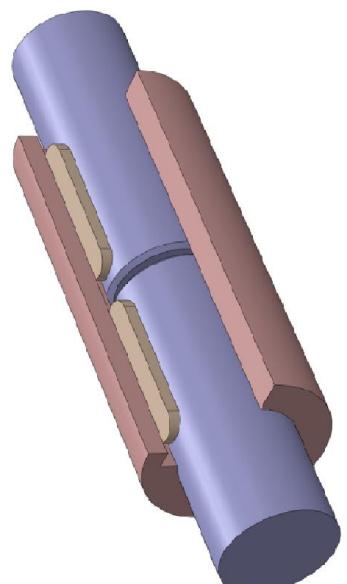
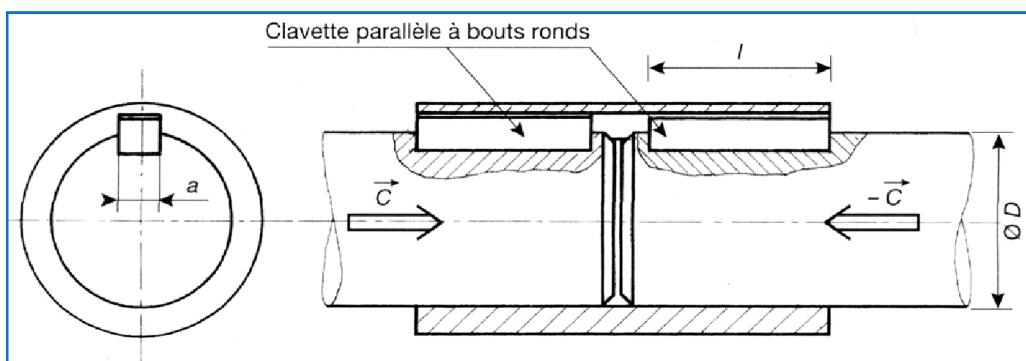


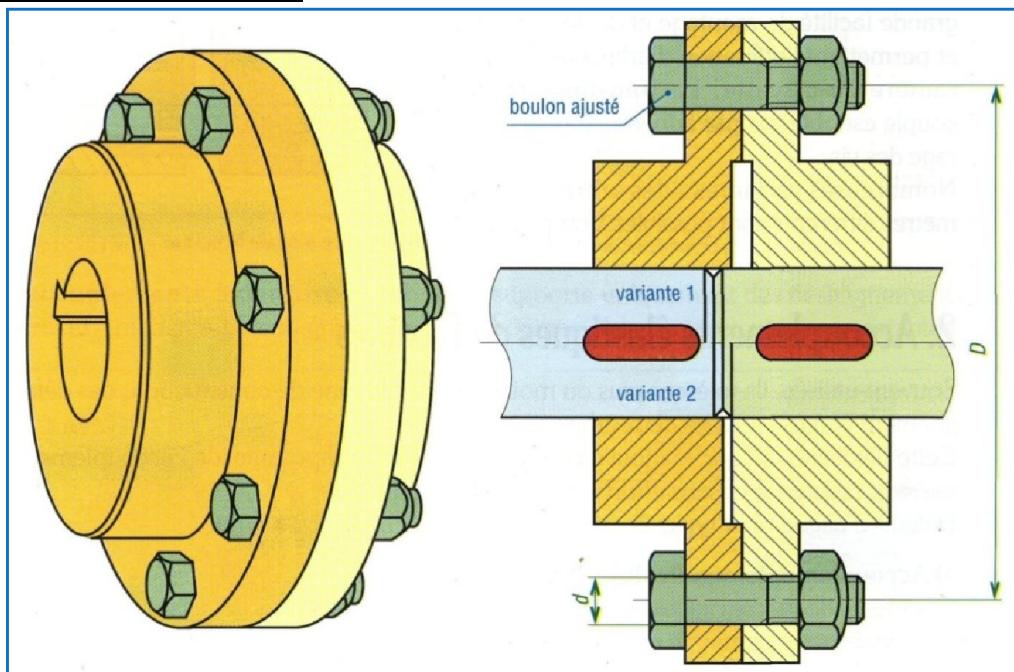
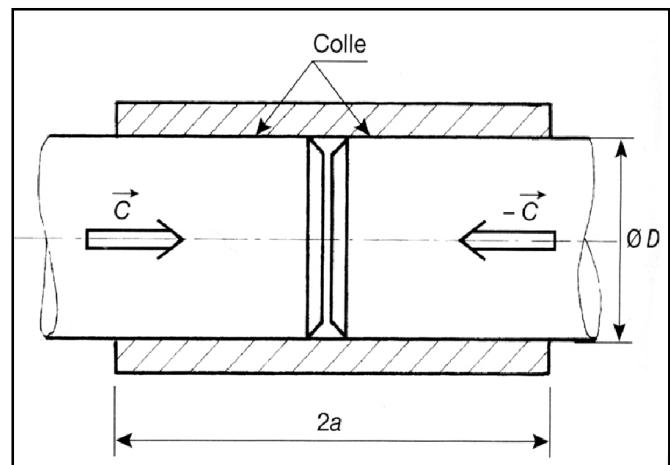
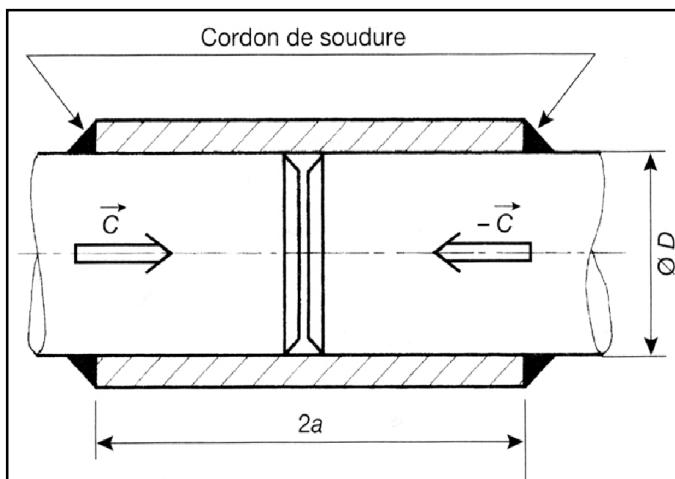
a) Entraînement par Obstacle

Manchon et Goupilles



Manchon et Clavettes

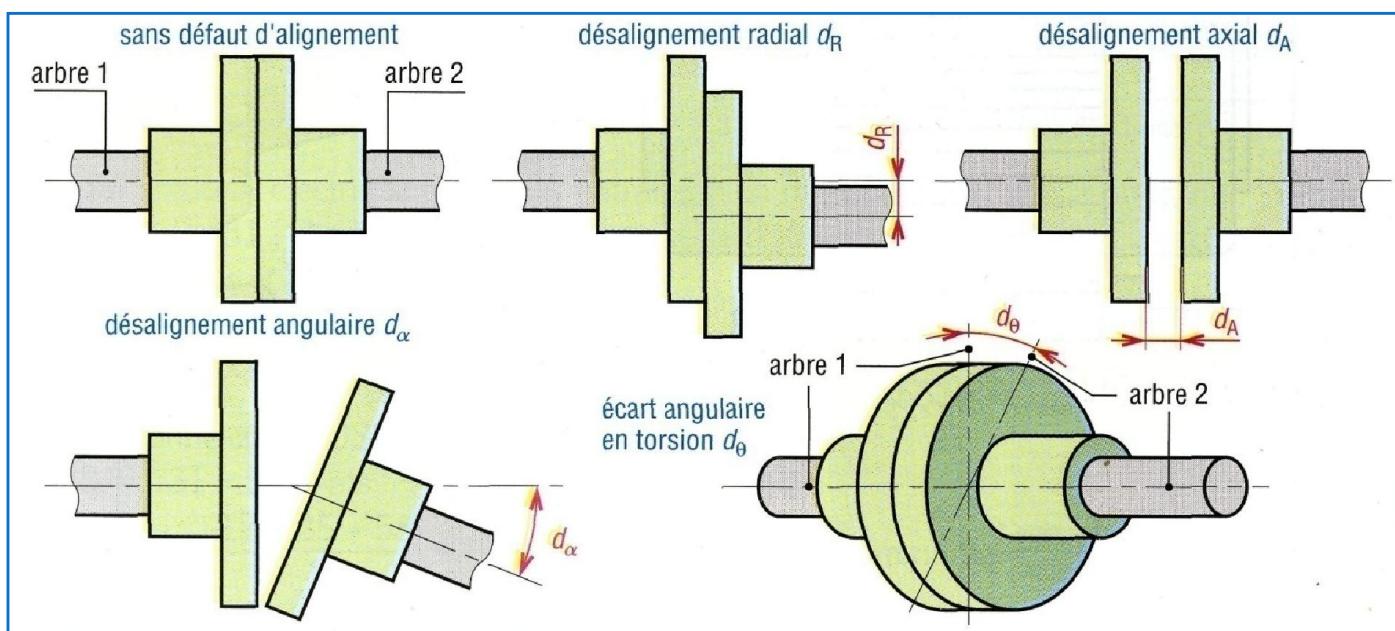
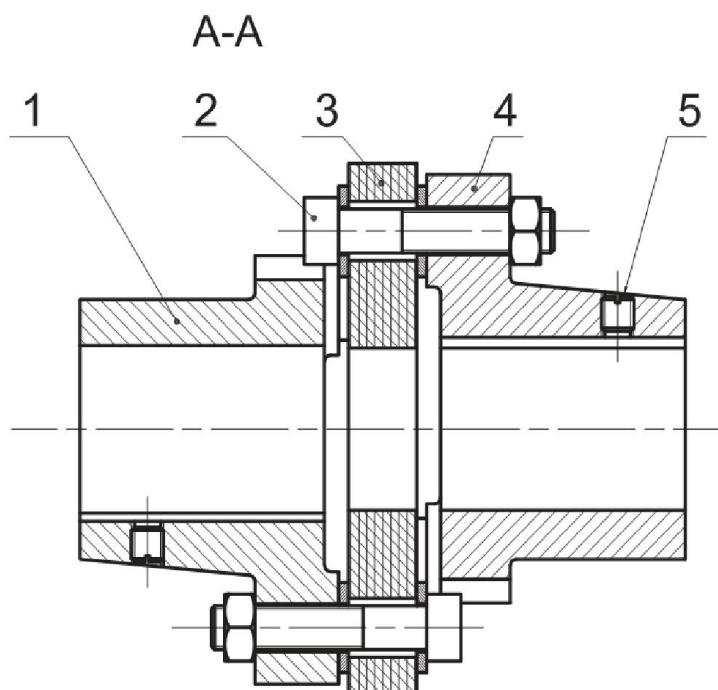
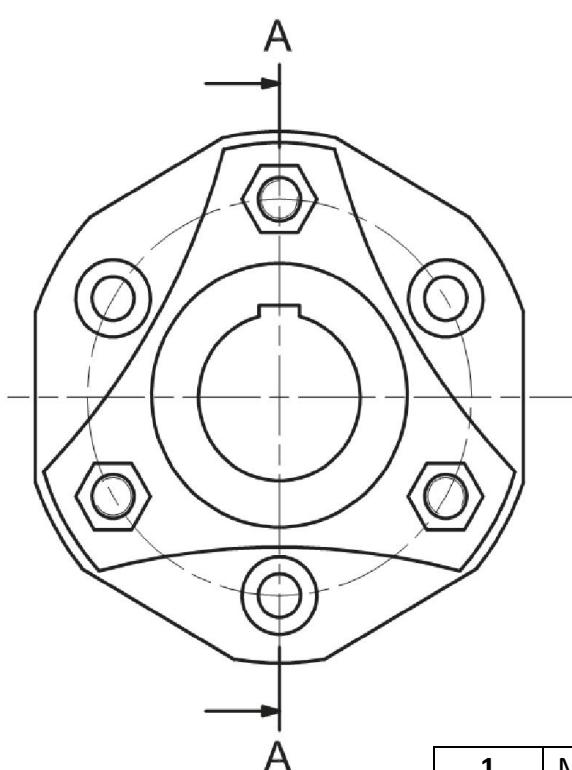


Plateaux clavettes et Boulons**b) Entraînement par. Adhérence****2. ACCOUPLEMENTS ELASTIQUES**

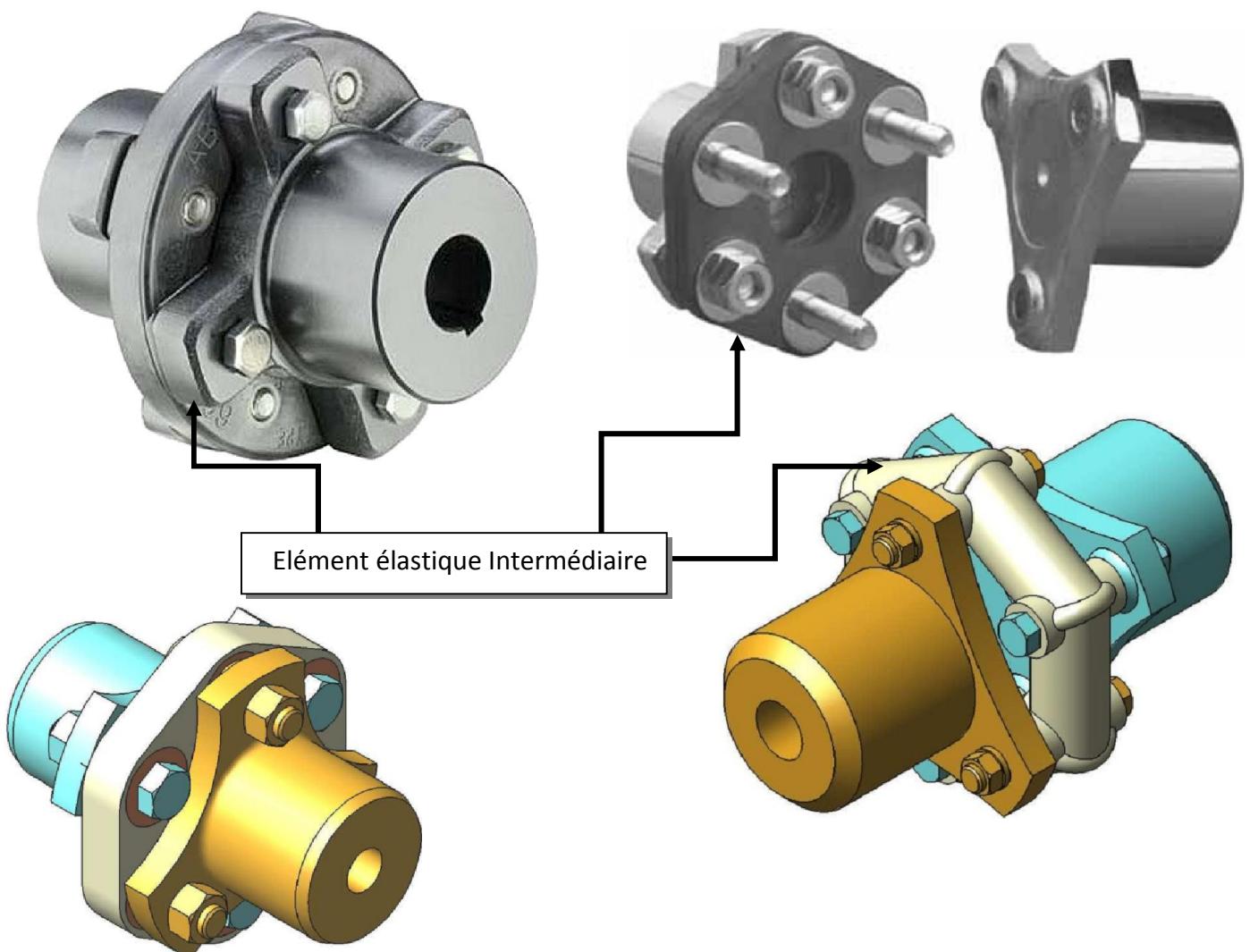
- un ou plusieurs **éléments intermédiaires sont élastiques** (élastomère ou métal)
- tolèrent plus au moins certains défauts d'alignement des arbres.
- amortissent et filtrent les vibrations

Symbole Normalisé:



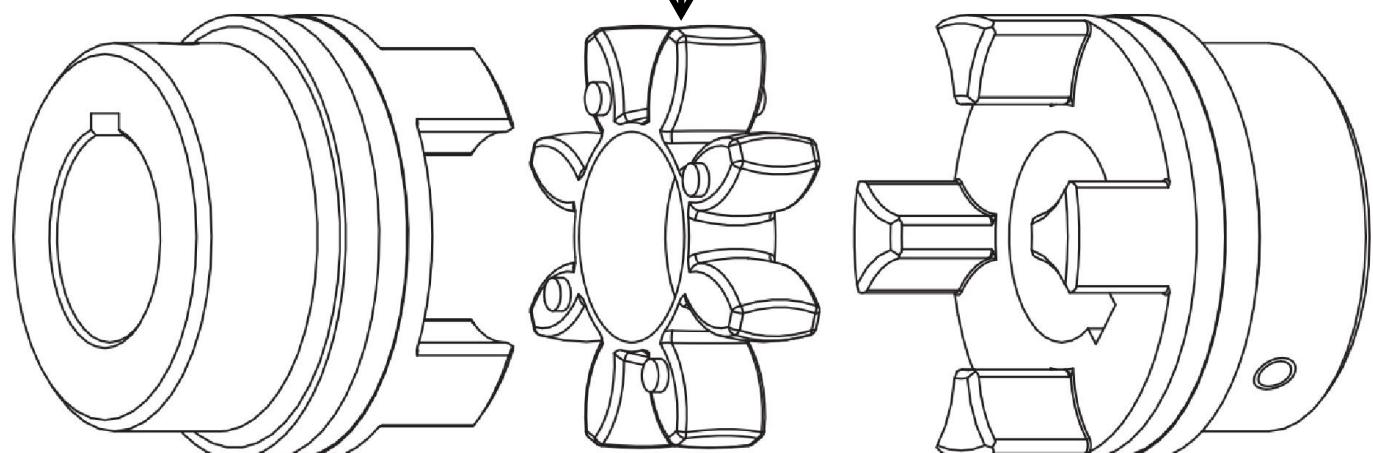
Types de défauts d'alignement entre les arbres**1) Exemples de construction :**Accouplement FlectorElément élastique en Caoutchouc naturel 3

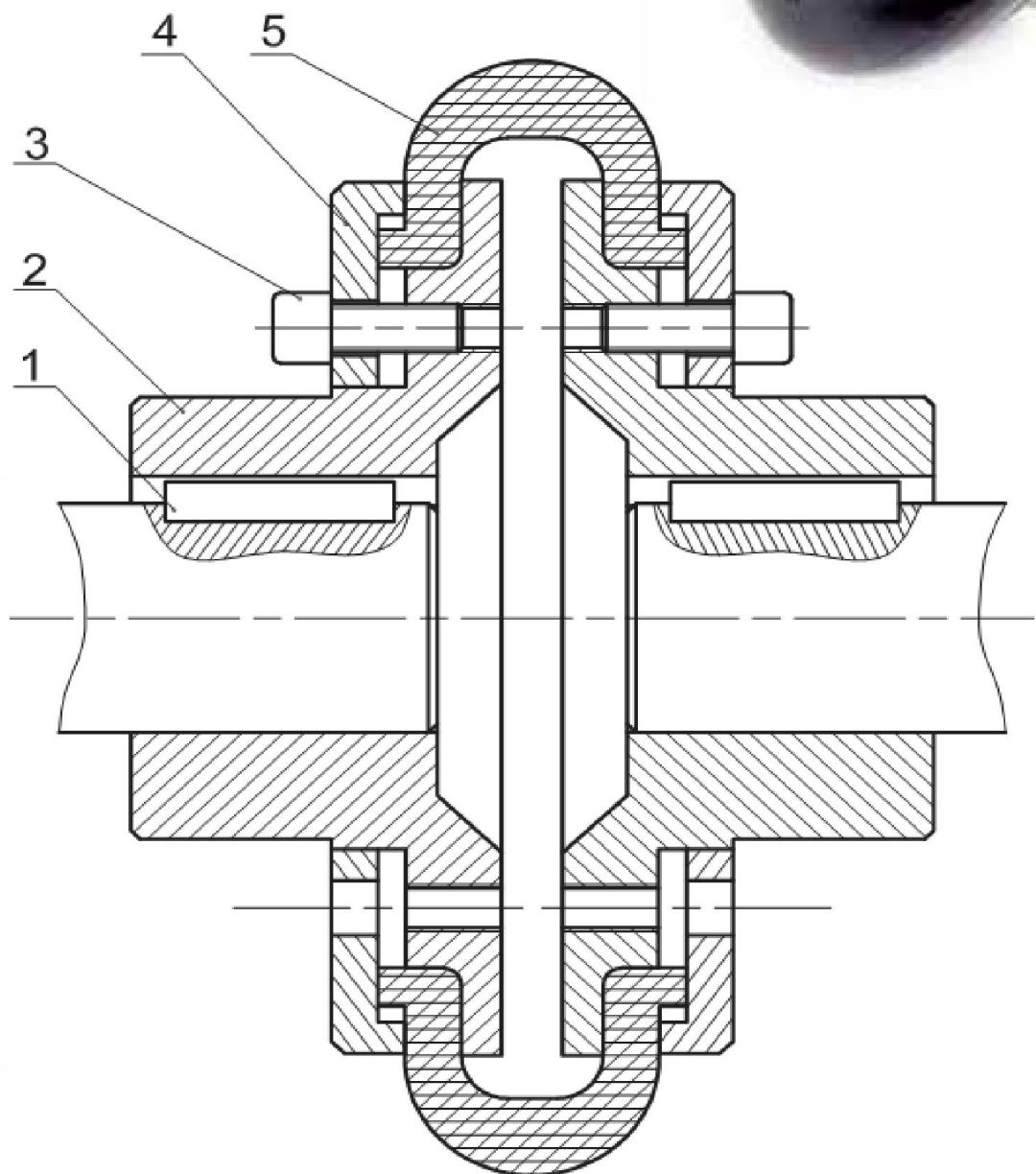
1	Manchon (Coté Moteur)
2	Boulon
3	Elément Elastique
4	Manchon (Coté Récepteur)
5



Accouplement ROTEX

Elément élastique Intermédiaire [Anneau](#)



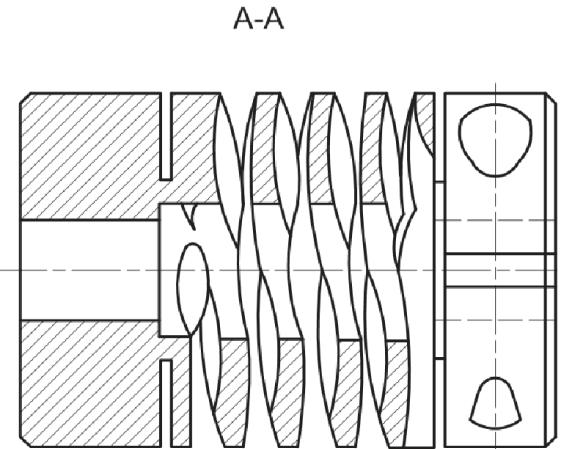
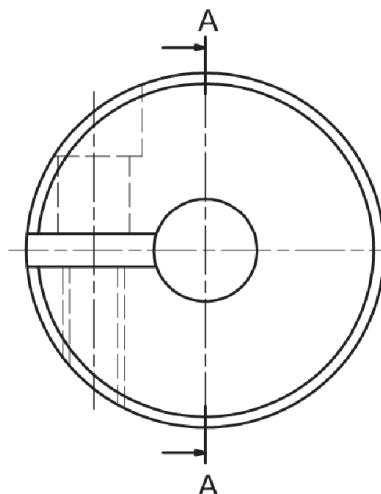
Manchon à gaine flexibleElément élastique gaine flexible 5 en Caoutchouc

3. ACCOUPLEMENT FLEXIBLE

Proches des accouplements élastiques, Ces accouplements ont une rigidité en torsion importante.

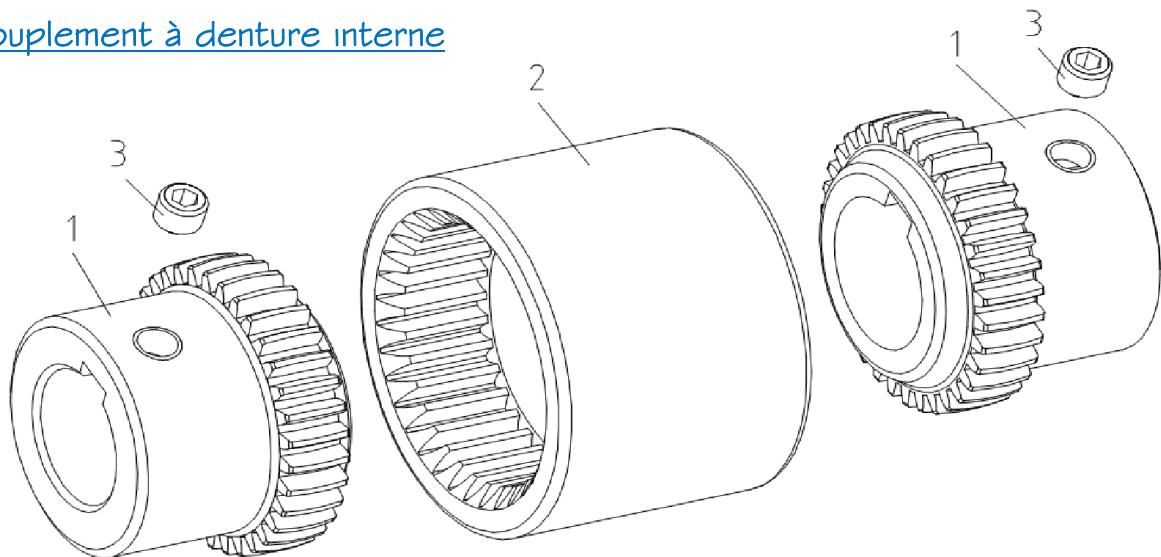
- Acceptent certains défauts d'alignement à l'exception de l'écart angulaire de torsion
- Ne filtrent pas les vibrations

Panamech, Multi-Beam



Elément élastique Métallique en forme de profilés hélicoïdaux, générés par usinage d'une gorge en hélice débouchant dans un tube cylindrique

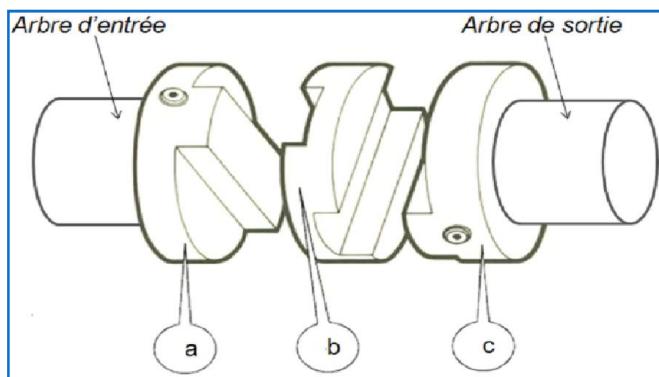
Accouplement à denture interne



Les deux plateaux sont des roues dentées à denture bombée qui engrènent avec la denture interne d'un manchon

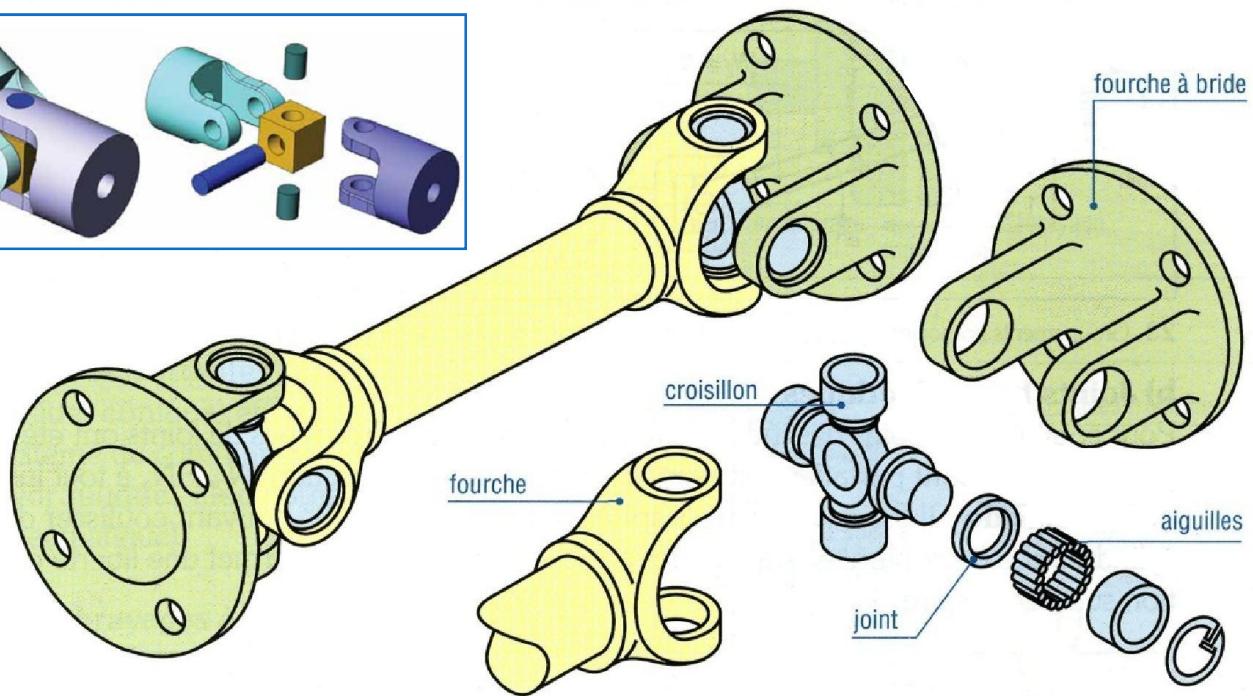
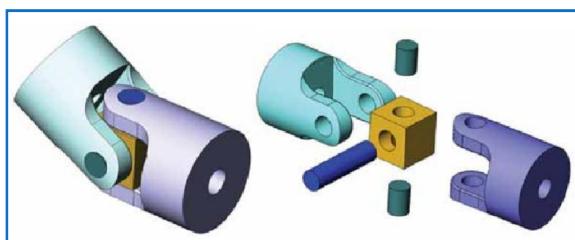
Accouplement à plateaux rainurés : Joint d' OLDHAM (Voir Animation)

Arbres avec Ecart Radial

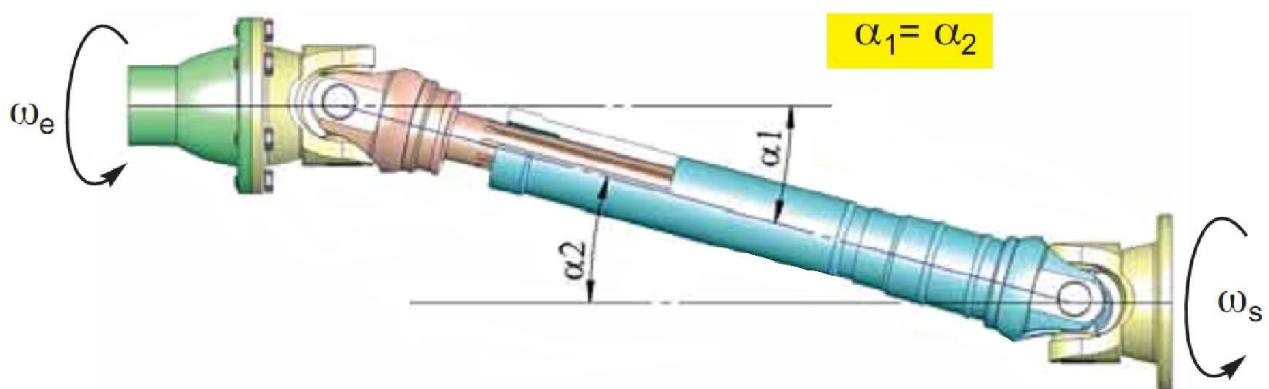


ACCOUPLEMENT PAR JOINT DE CARDAN (Arbres avec désalignement Angulaire)

Permet aux arbres d'avoir une liberté angulaire variable et importante au cours du fonctionnement.



La Réalisation Pratique d'une transmission homocinétique ($\omega_e = \omega_s$) est assurée par deux joints de cardan tel que:



4. LES LIMITEURS DE COUPLE (OU ACCOUPLEMENT DE SECURITE)

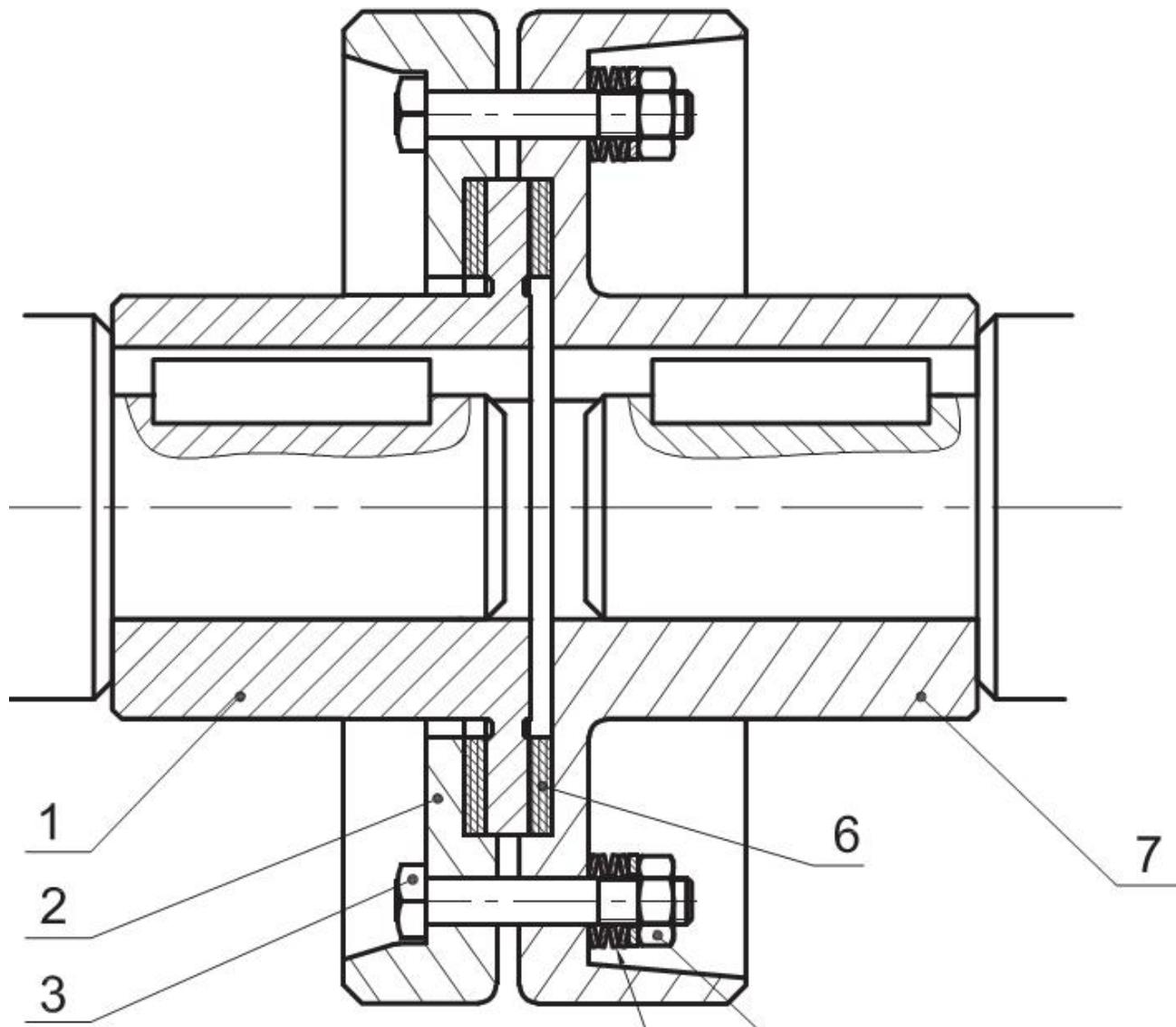
C'est un dispositif de sécurité qui évite toute surcharge ou blocage d'une machine.

Symbole Normalisé:



1) Transmission par adhérence

Le tarage du couple est en général obtenu par un système presseur à ressort (*Rondelles Belleville*) (4).en serrant ou en desserrant les écrous (5).



7	Plateau Coté Récepteur
6	Garniture de Friction
5	Ecrou H
4	Rondelle Belleville
3	Vis H
2	Plateau
1	Plateau Coté Moteur

2) Notions de calcul

La valeur du couple transmissible en fonction de l'effort de compression des surfaces de friction est donnée par la relation suivante:

$$C = \frac{2}{3} \cdot F \cdot n \cdot f \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

C : couple transmissible en Nm

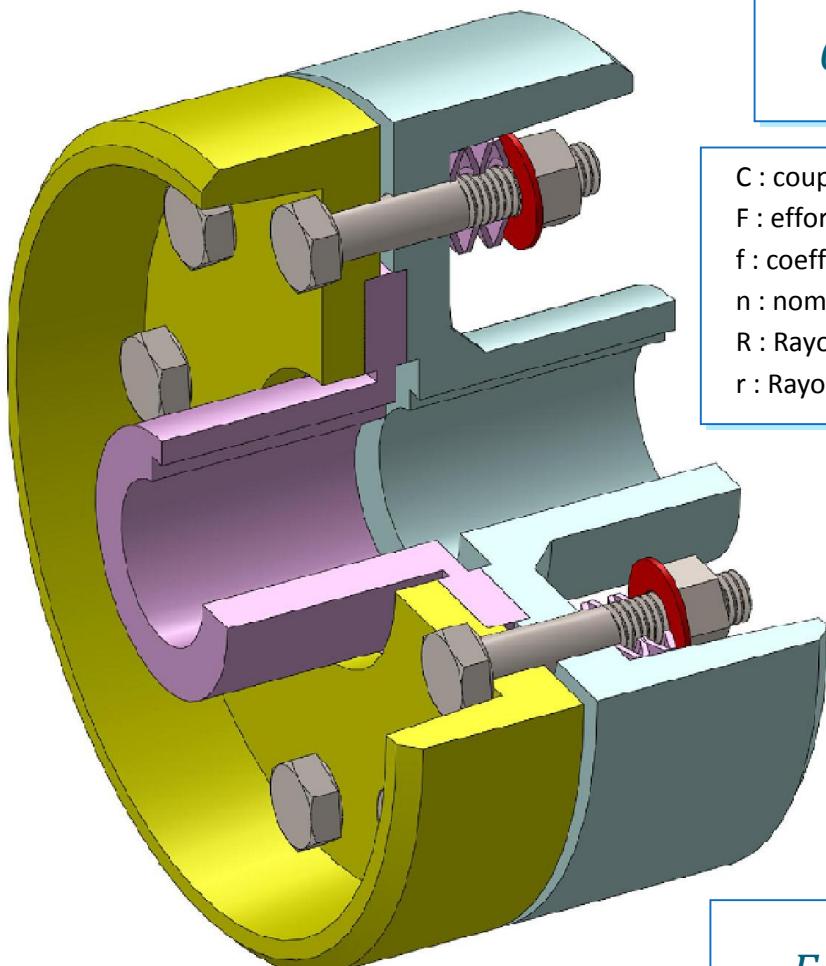
F : effort de compression des surfaces de friction en N

f : coefficient de frottement.

n : nombre de surface de friction

R : Rayon extérieure du disque de friction en mètre

r : Rayon intérieure du disque de friction en mètre

**L'effort F en fonction du Couple C*****Relation simplifiée***

$$C = \dots \dots \dots \dots \dots$$

Avec: $R_{moy} = \frac{\dots \dots}{\dots \dots}$

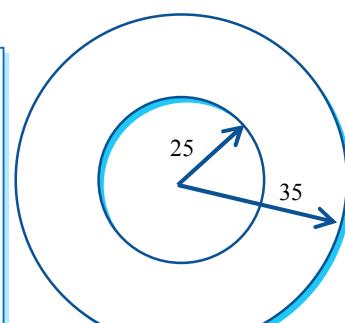
$$F = \dots \dots \dots \dots \dots$$

Application:

On souhaite transmettre un couple de 250 Nm maximum à l'aide de ce limiteur de couple à friction.

Calculez l'effort de compression pour lequel on a un glissement lorsque le couple à transmettre maximal est atteint.

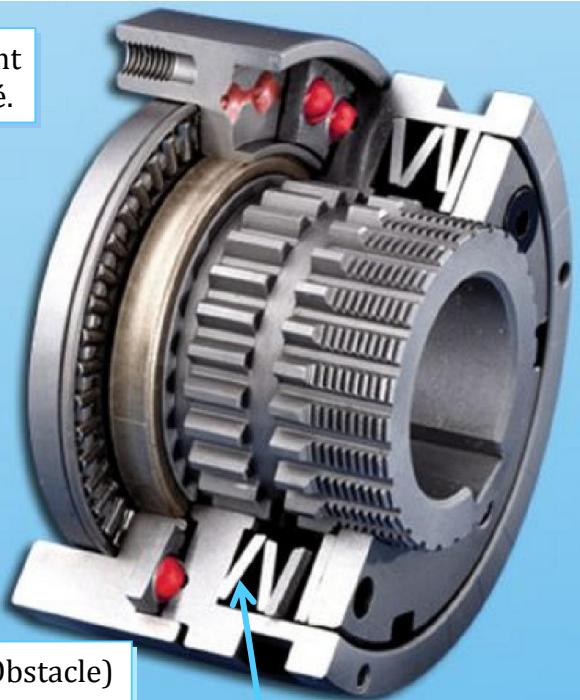
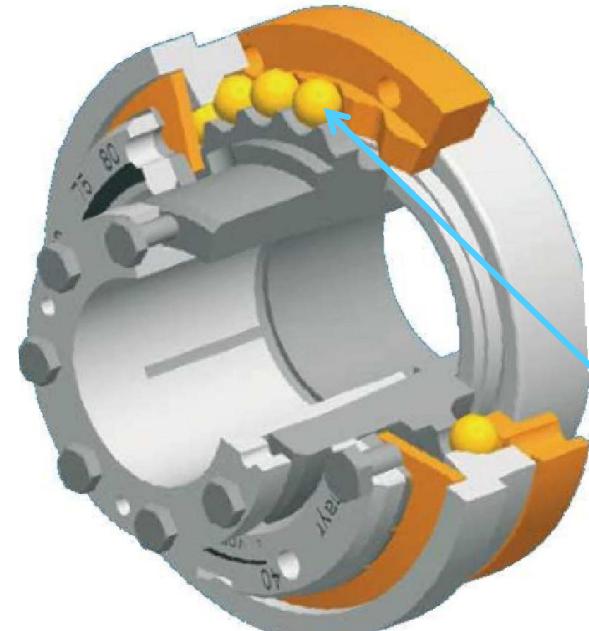
On donne: $f : 0.8$ R et r (voir le croquis de la bague de friction ci contre)



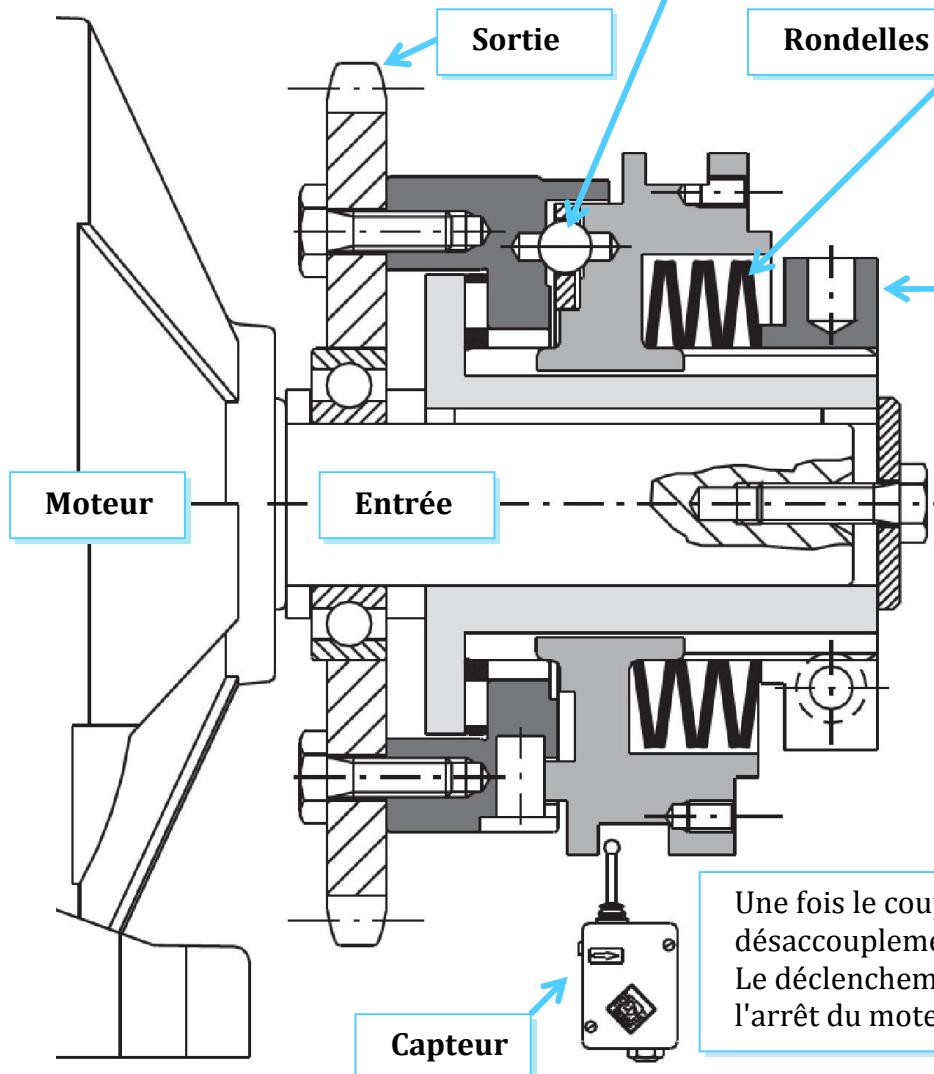
Bague de friction

3) Transmission Par obstacle escamotable

Les billes étant poussées par un ressort, elles ne peuvent transmettre, via des rampes inclinées, qu'un couple limité.



Billes (Obstacle)



Une fois le couple maxi atteint, il y a désaccouplement entrée/ sortie.
Le déclenchement du capteur provoque l'arrêt du moteur

TD: BAC 2011

2.4.2 : A partir du schéma fonctionnel et de la liste des éléments de réponse du D.Res 2, choisir la fonction du « Limiteur de couple » dans ce système.

2.4.3 : En utilisant le dessin du D.Res 2, indiquer sur quel élément doit-on agir pour régler le couple transmis et donc la tension du papier par ce limiteur de couple ?

2.4.4 : Compléter sur le D.Rep 3, les fonctions des composants 19 et 3.

2.4.2 : La fonction du système « limiteur de couple » :

.....

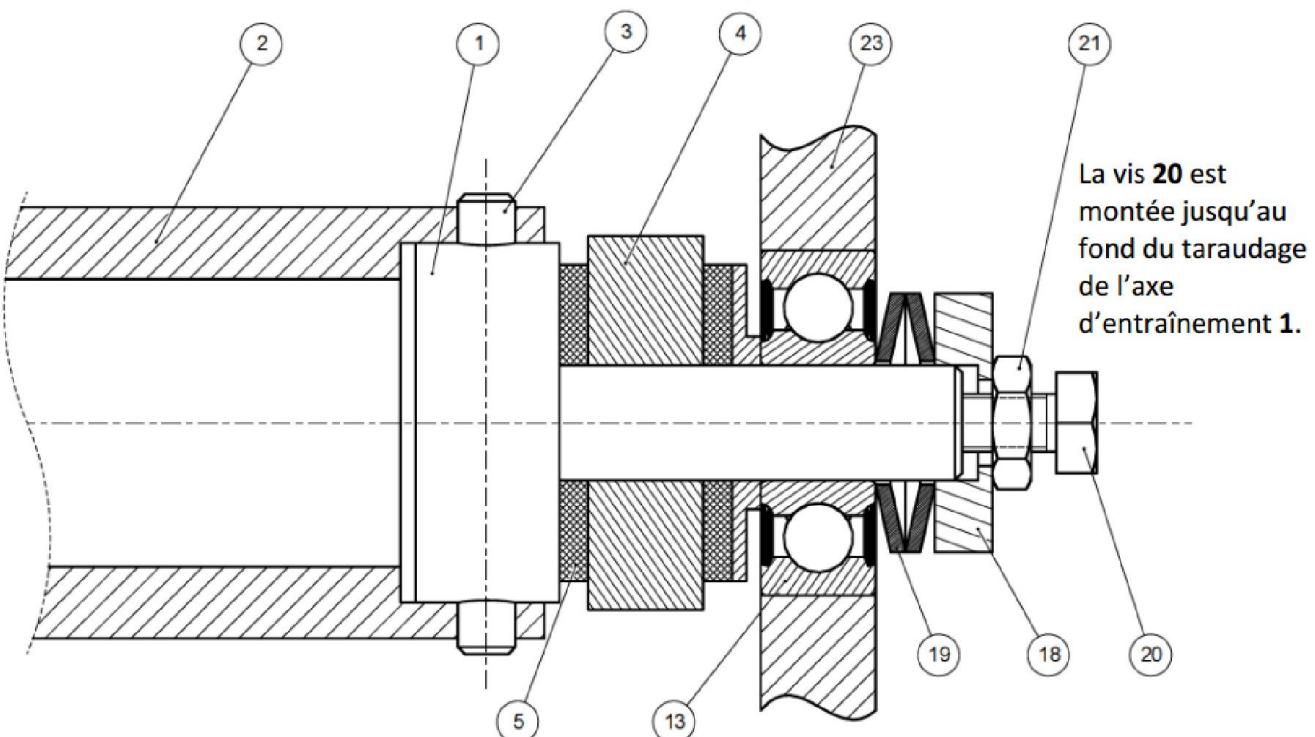
2.4.3 : Réglage du couple transmis :

.....

2.4.4 : Fonction des composants 19 et 3 :

Nom	Fonction
Rondelle Belleville 19
Goupille cylindrique 3

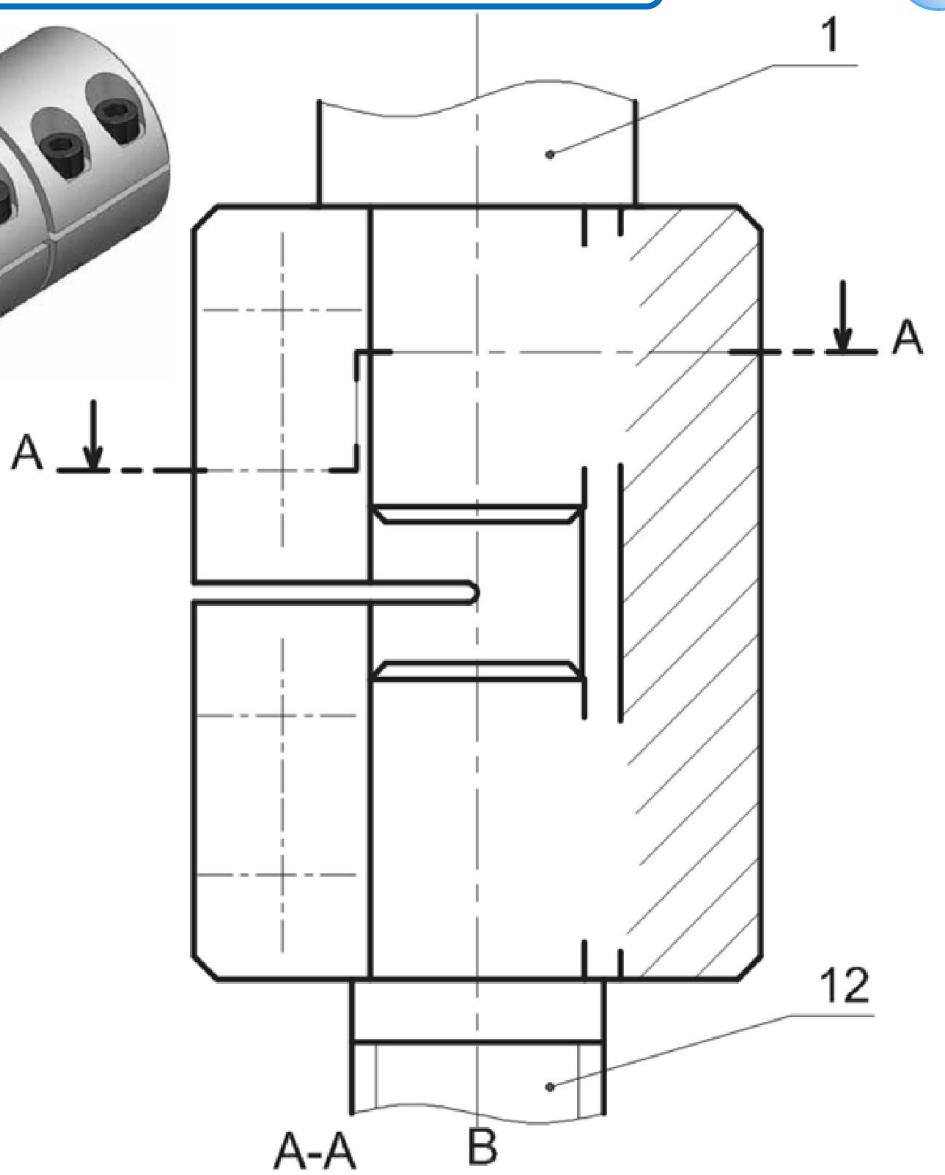
Dessin du limiteur de couple



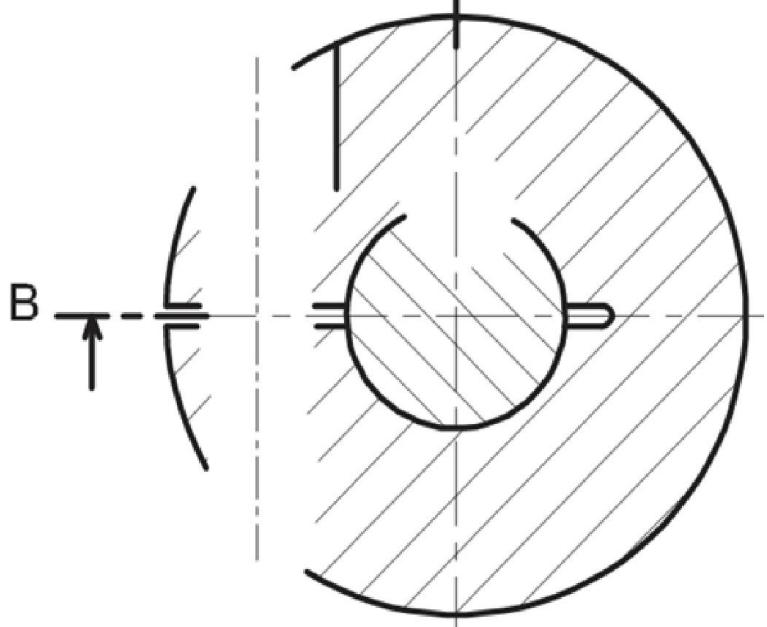
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observation
23	1	Support gauche		
21	1	Ecrou à tête hexagonale		
20	1	Vis à tête hexagonale		
19	2	Rondelle élastique «Belleville»		
18	1	Rondelle d'appui		
13	1	Roulement à bille à contact radial		
5	2	Bague de friction	Céloron	
4	1	Poulie du tube de réception papier $\Phi 36$		
3	1	Goupille		
2	1	Tube de réception		
1	1	Axe d'entraînement du tube 2		

TD

Compléter l'Assemblage réalisé par un accouplement rigide par:
 - Arrêt en rotation de l'arbre (1) et la vis (12) par deux clavettes parallèles, forme A.
 - Pincement par 4 vis à tête cylindrique à six pans Chc.

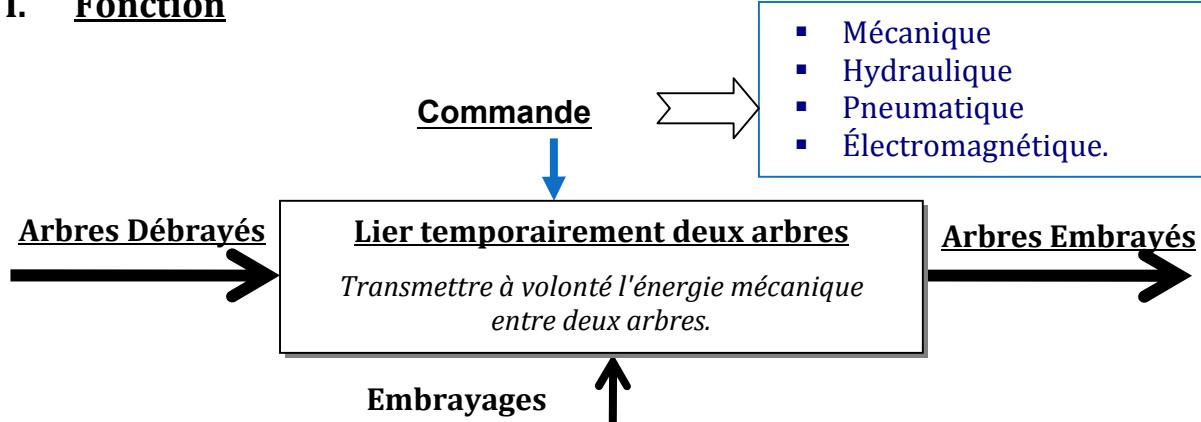


Echelle 1:1

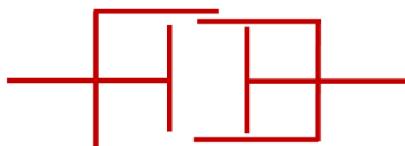


Embrayages

I. Fonction

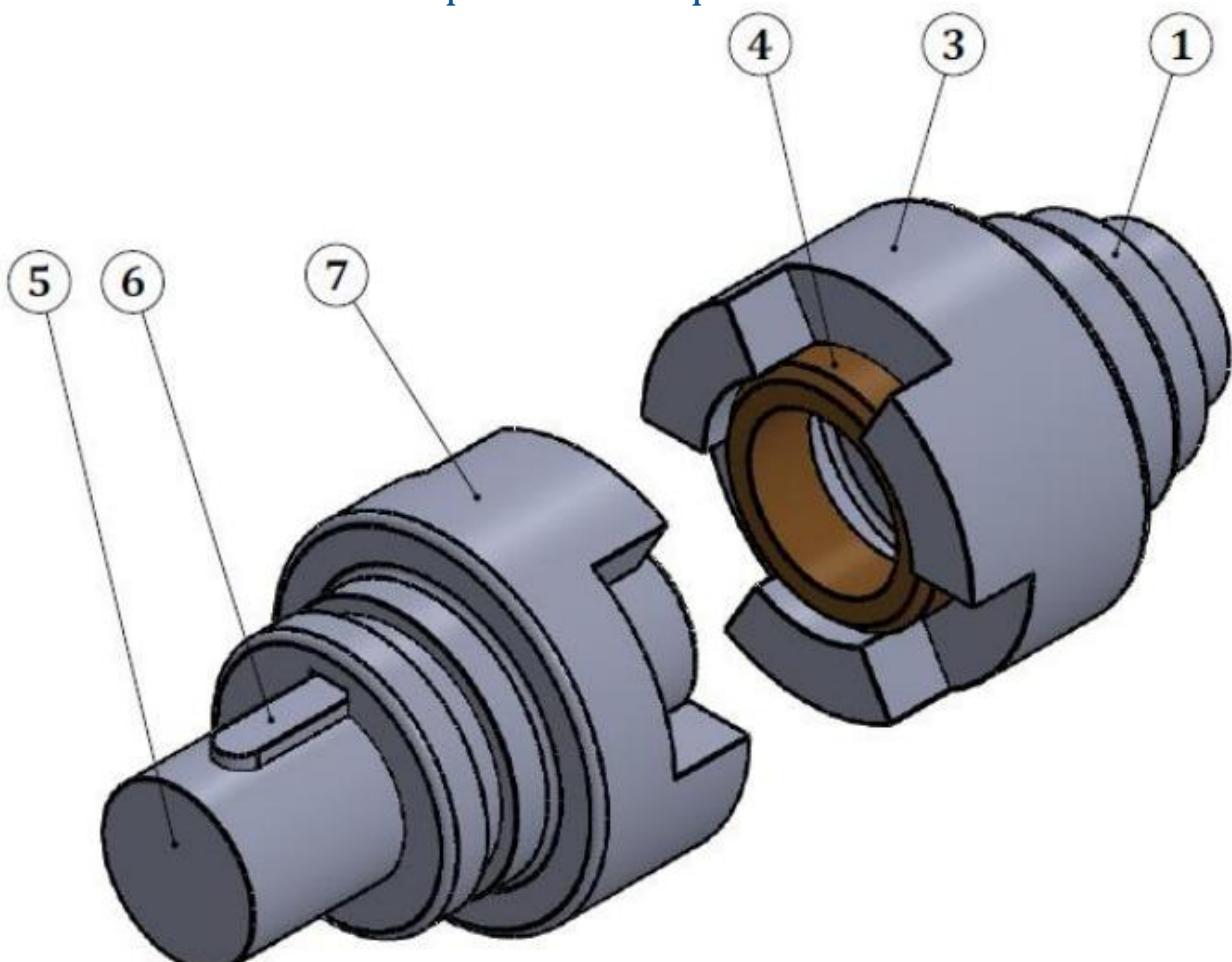


II. Symbole normalisé



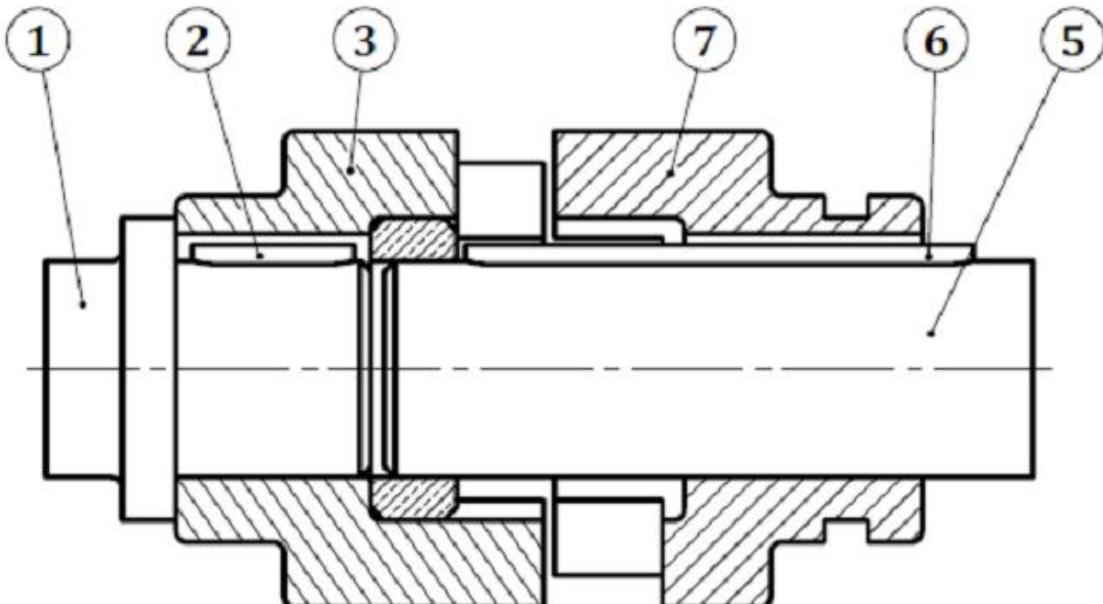
III. Embrayages instantanés

- Transmission par obstacle
- La manœuvre ne peut se faire qu'à l'arrêt

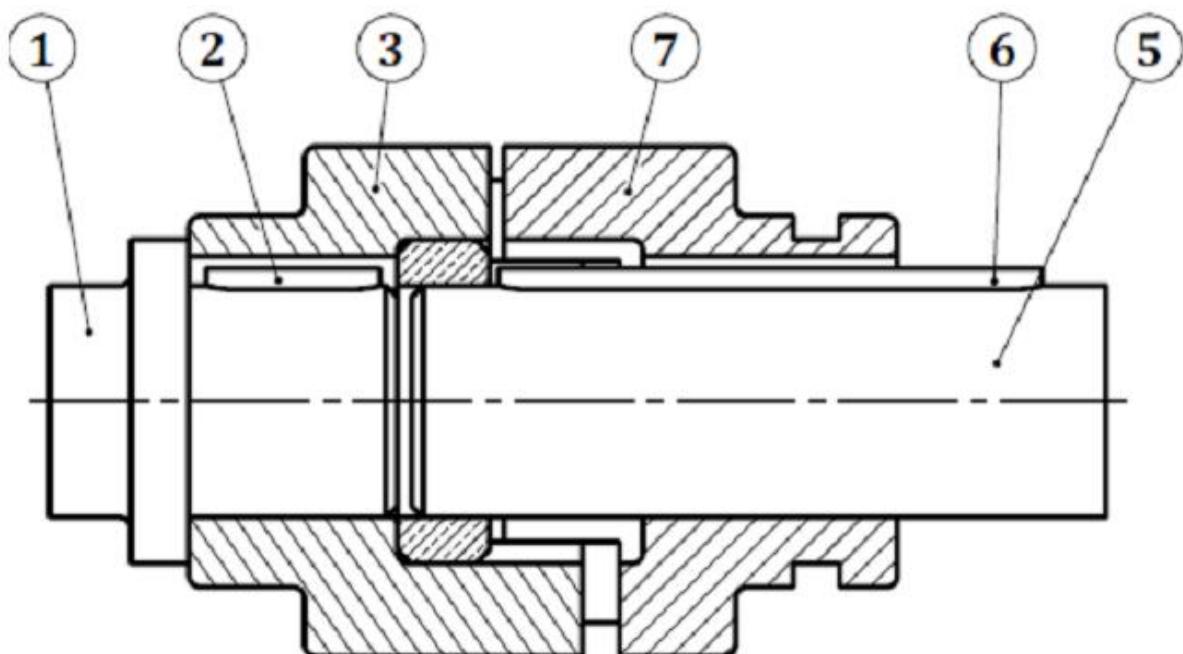


TRANSMETTRE L'ENERGIE MECANIQUE

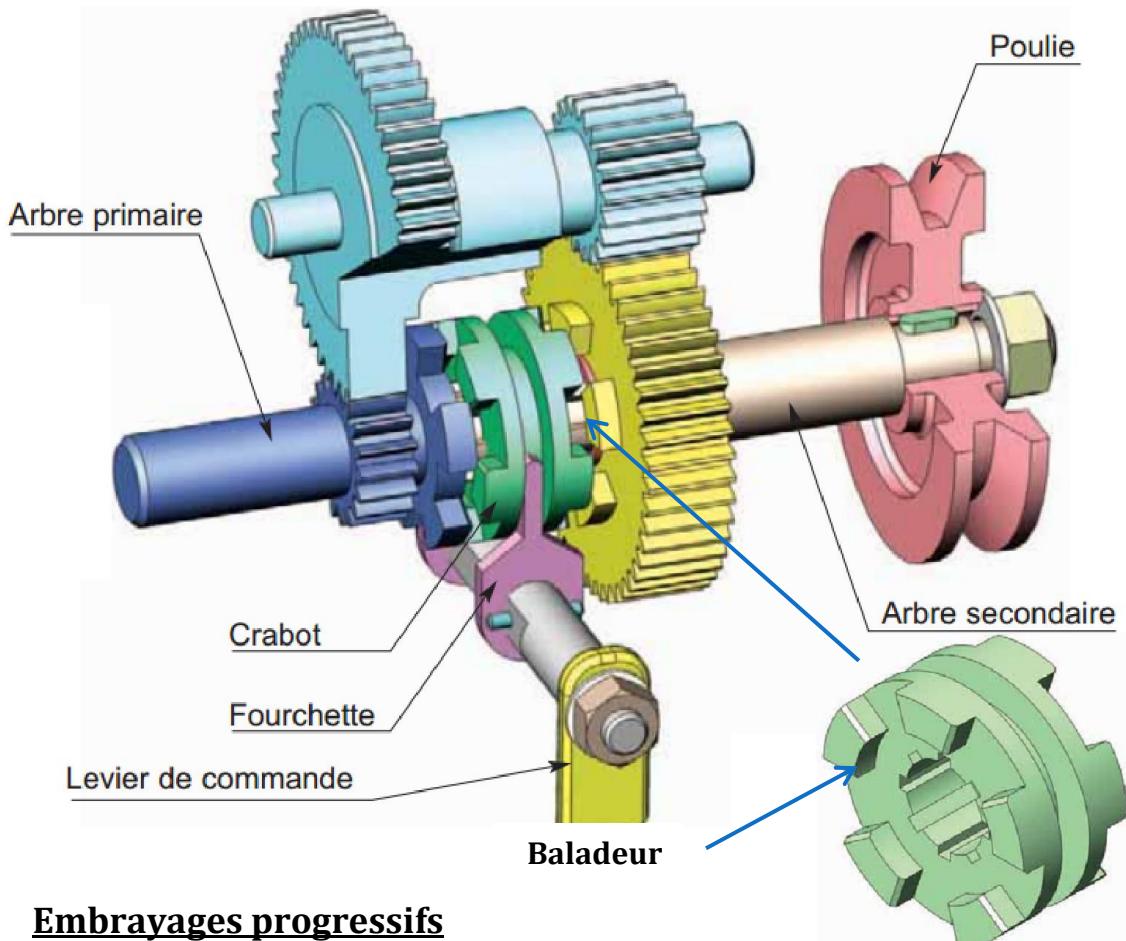
Position Débrayée



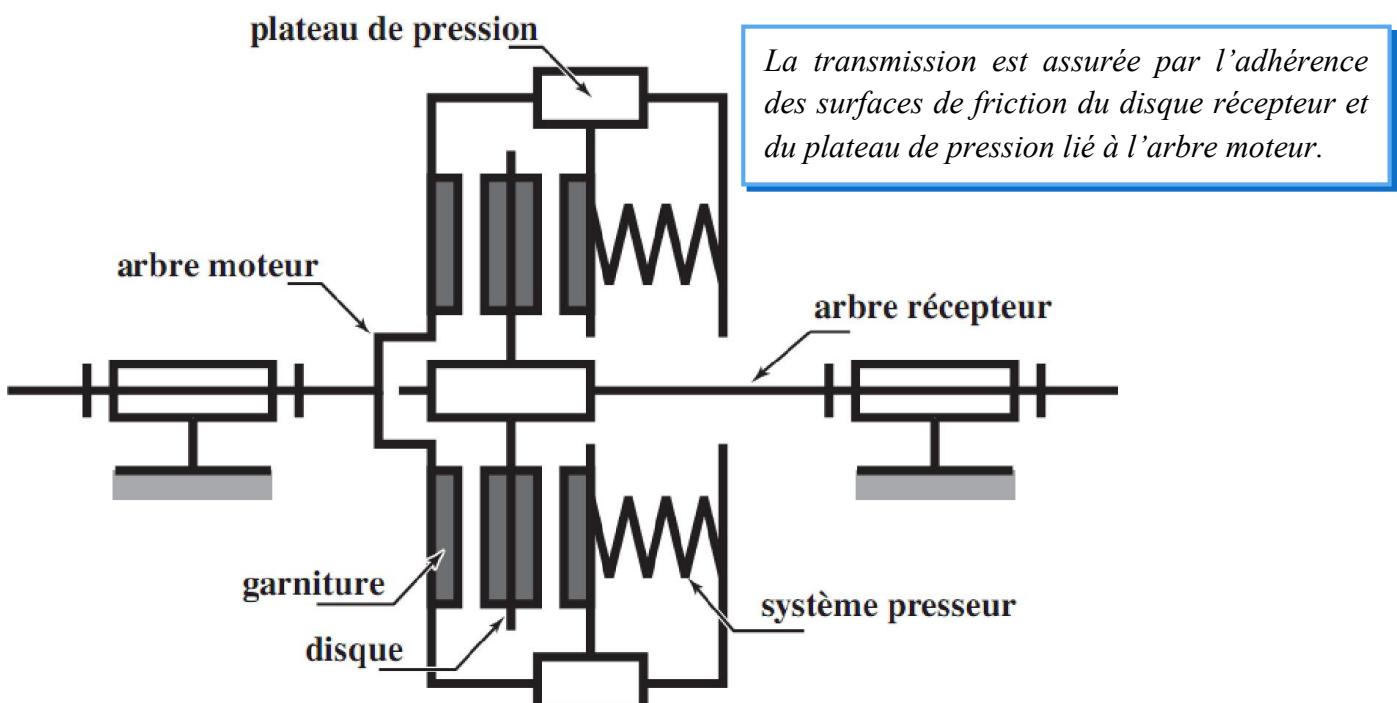
Position Embrayée



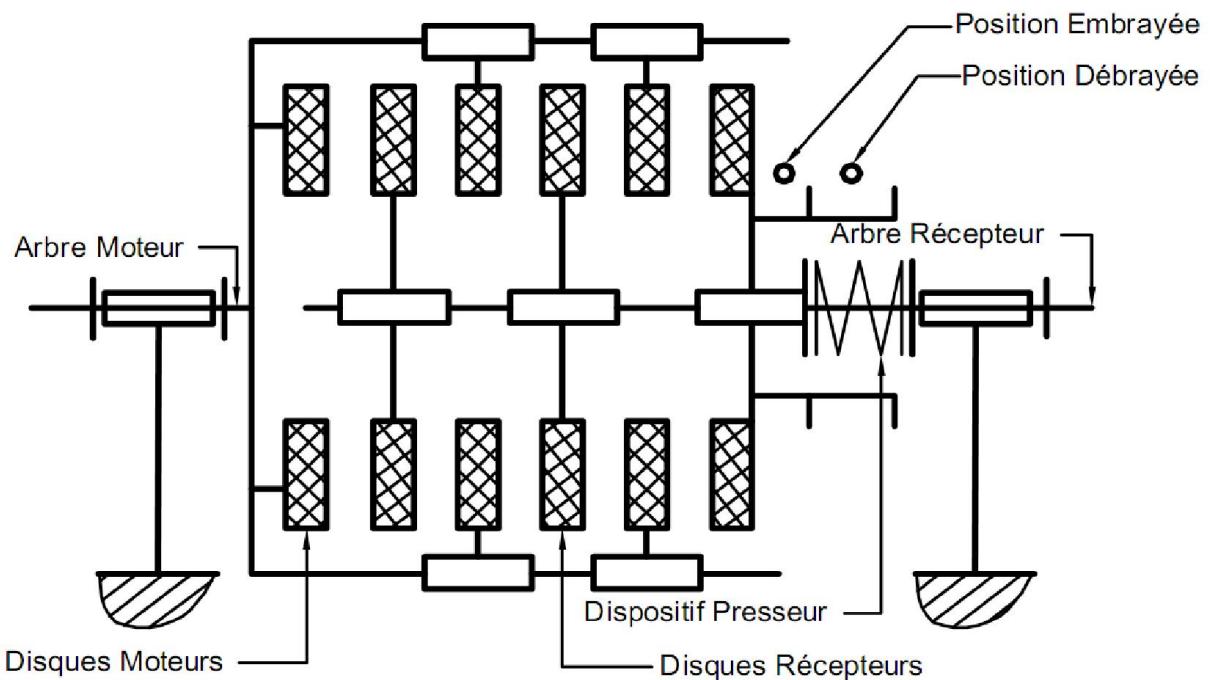
1	Arbre Moteur
2	Clavette
3	Crabot Fixe
4	Bague de centrage
5	Arbre Récepteur
6	Clavette
7	Crabot Mobile Baladeur

Exemple d'application: Boîte de vitesse de machine à laver**IV. Embrayages progressifs**

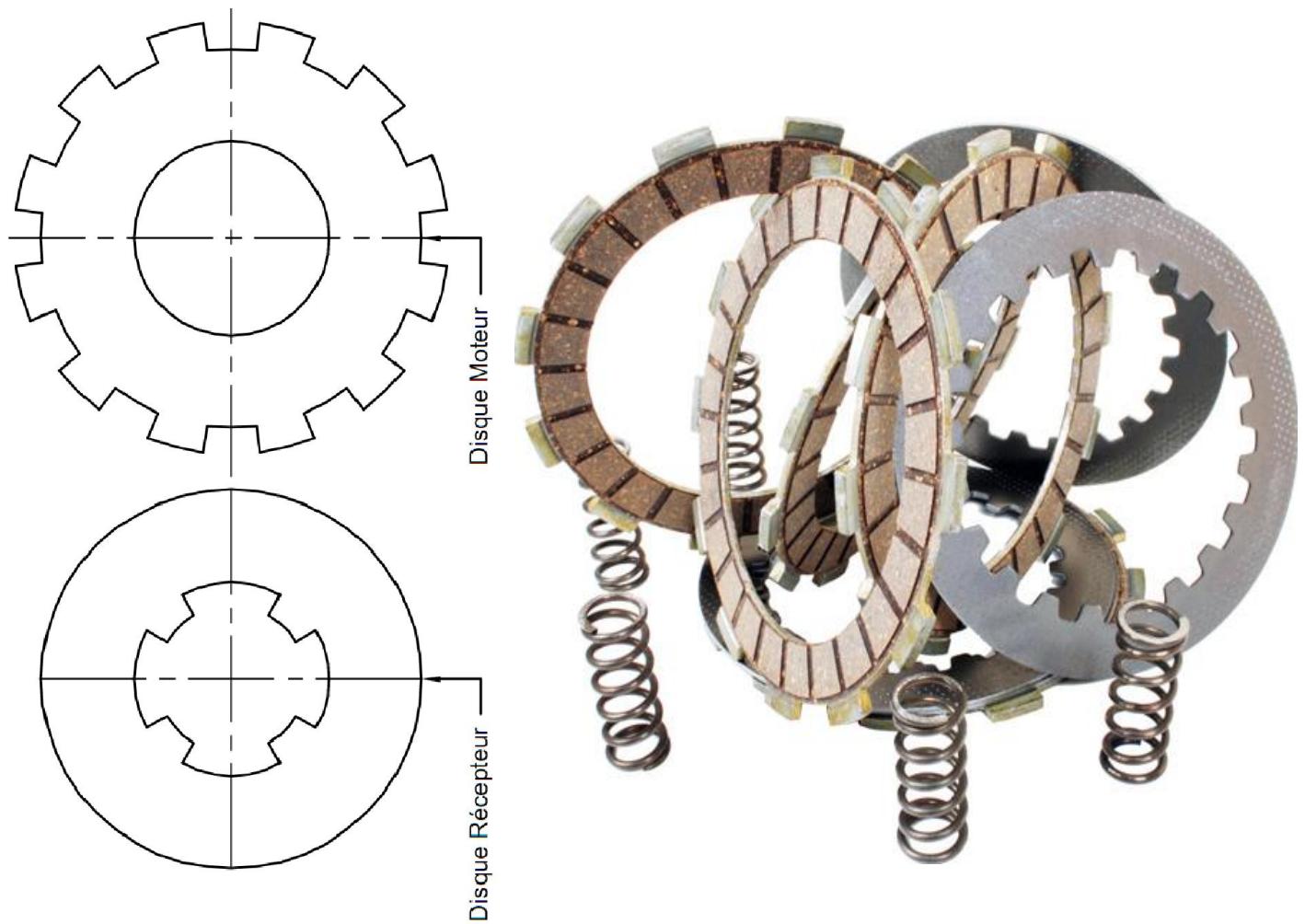
- La manœuvre peut être effectuée en marche
- L'entraînement de la transmission est progressif (*glissement possible au démarrage*)

1) Embrayage progressif à friction plane mono-disque

2) Embrayage progressif à friction plane multidisque



3) Forme des disques



4) Couple transmissible par un embrayage à friction plane

$$C = \frac{2}{3} \cdot F \cdot n \cdot f \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

C : couple transmissible en Nm

F : effort de compression des surfaces de friction en N

f : coefficient de frottement.

n : nombre de surface de friction

R : Rayon extérieure du disque de friction en mètre

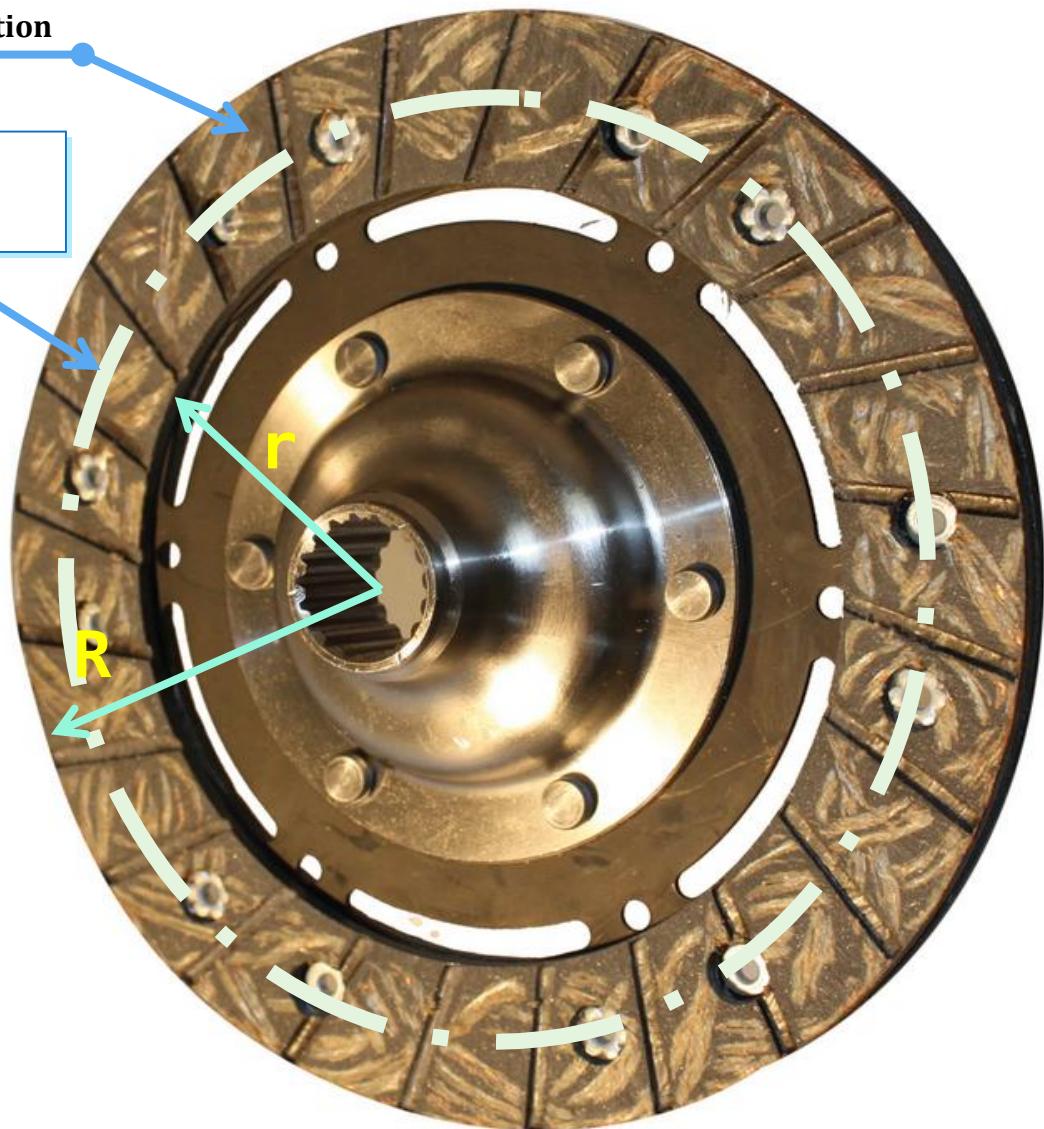
r : Rayon intérieure du disque de friction en mètre

Relation simplifiée

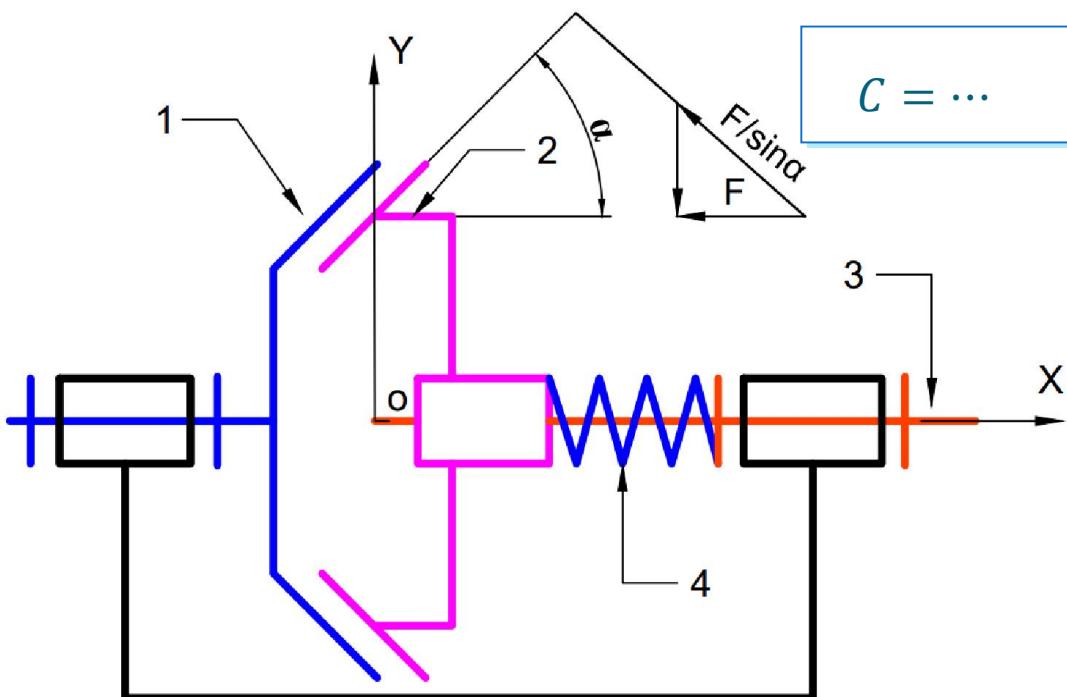
$$C = \dots \dots \dots \dots \dots$$

Garniture de Friction

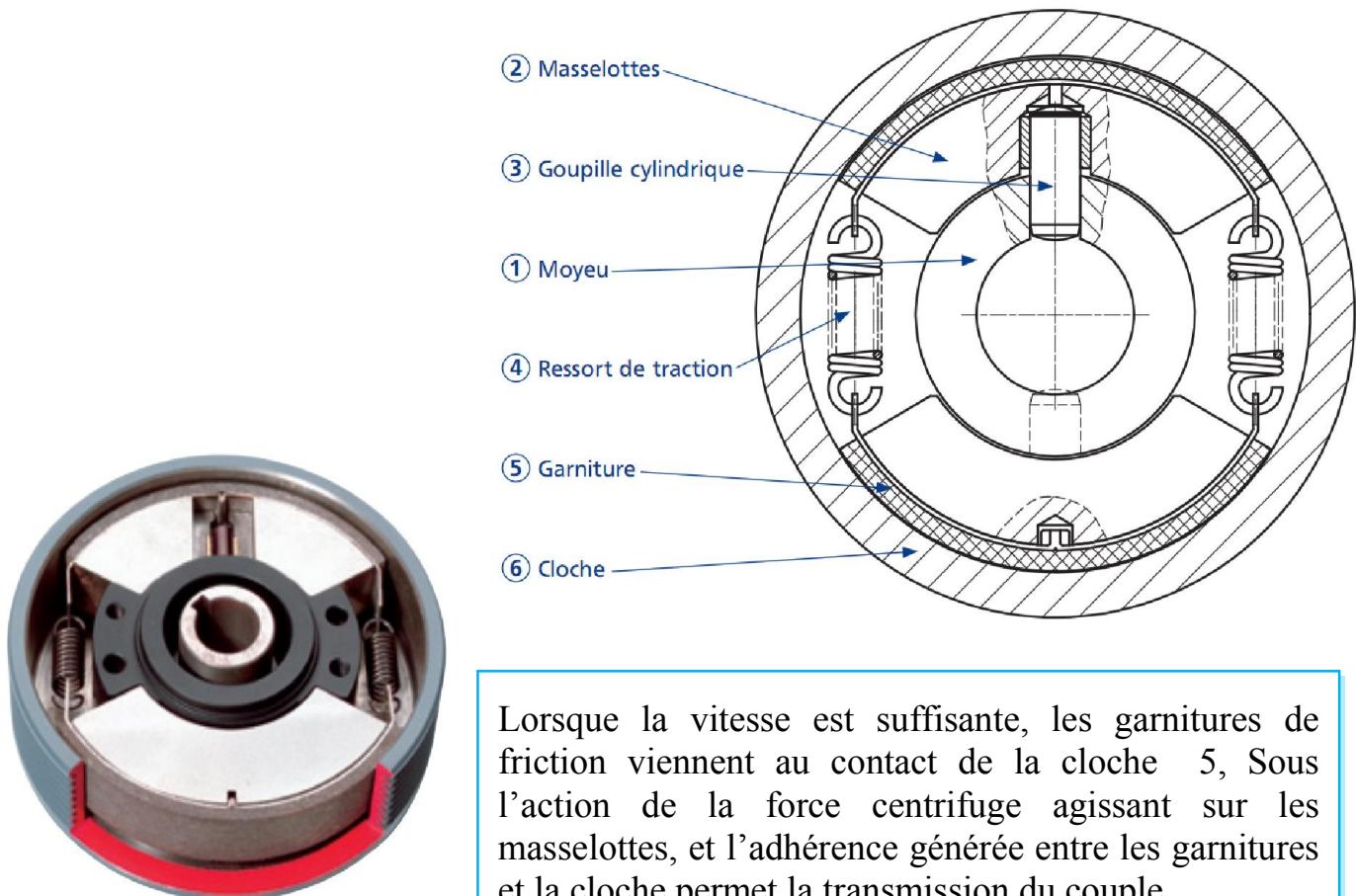
$$R_{moy} = \frac{\dots \dots}{\dots \dots}$$



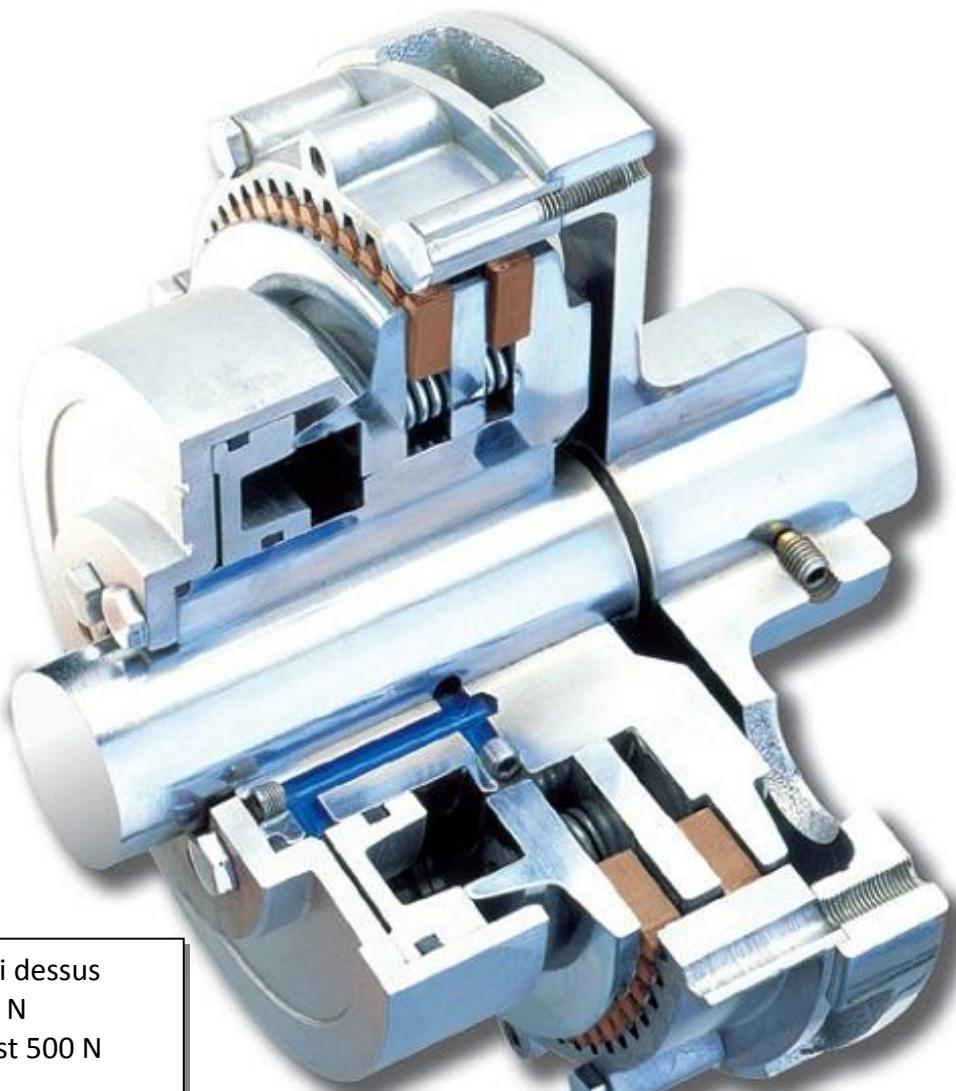
5) Embrayage progressif à friction Conique



1) Embrayage progressif à friction cylindrique Centrifuge



V. Application



Soit l' embrayage progressif ci dessus

L'effort presseur est de 1500 N

L'effort presseur du ressort est 500 N

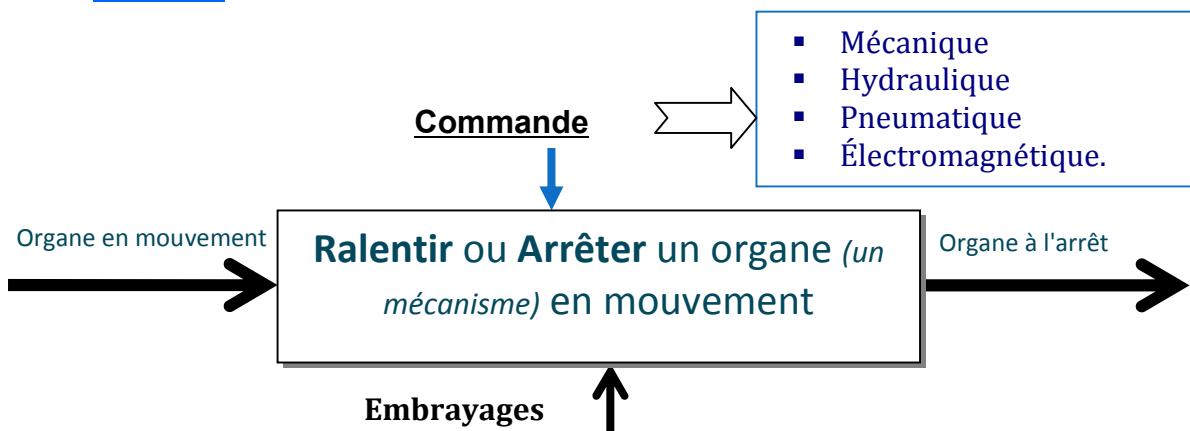
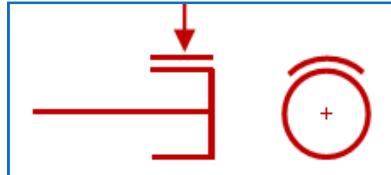
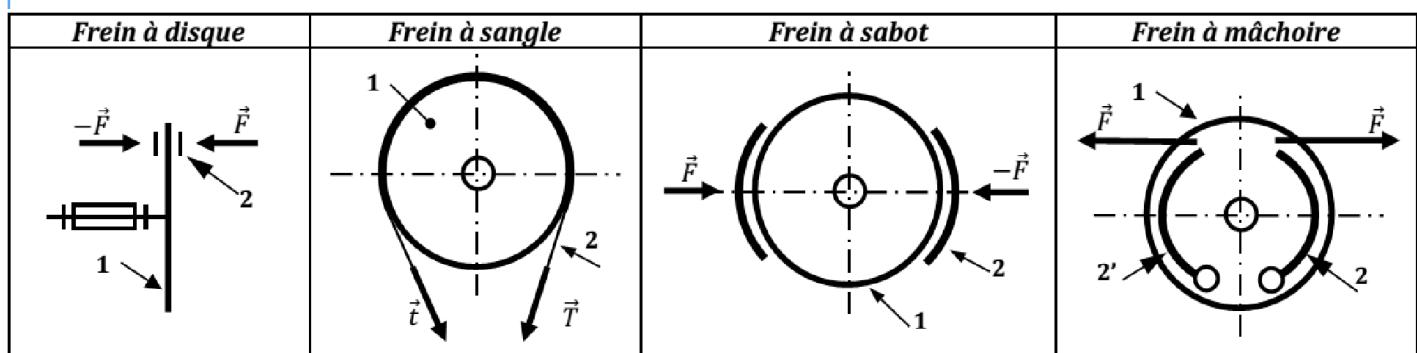
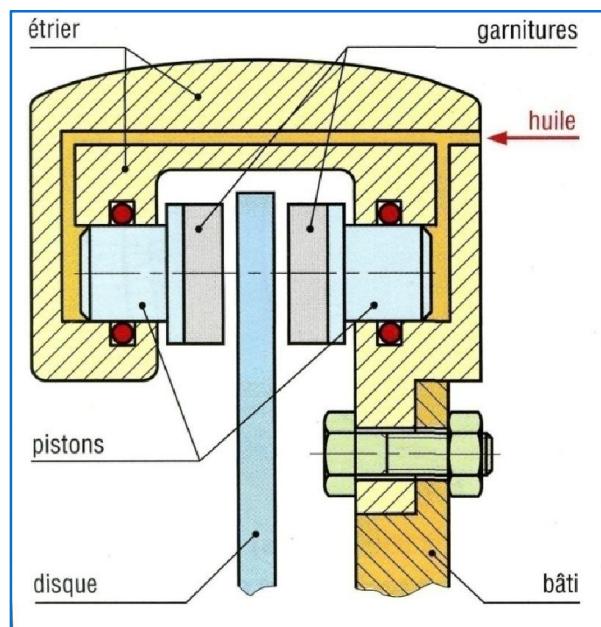
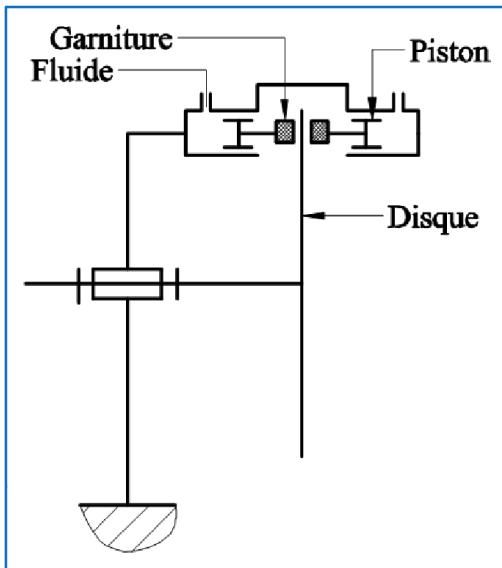
R = 120 mm

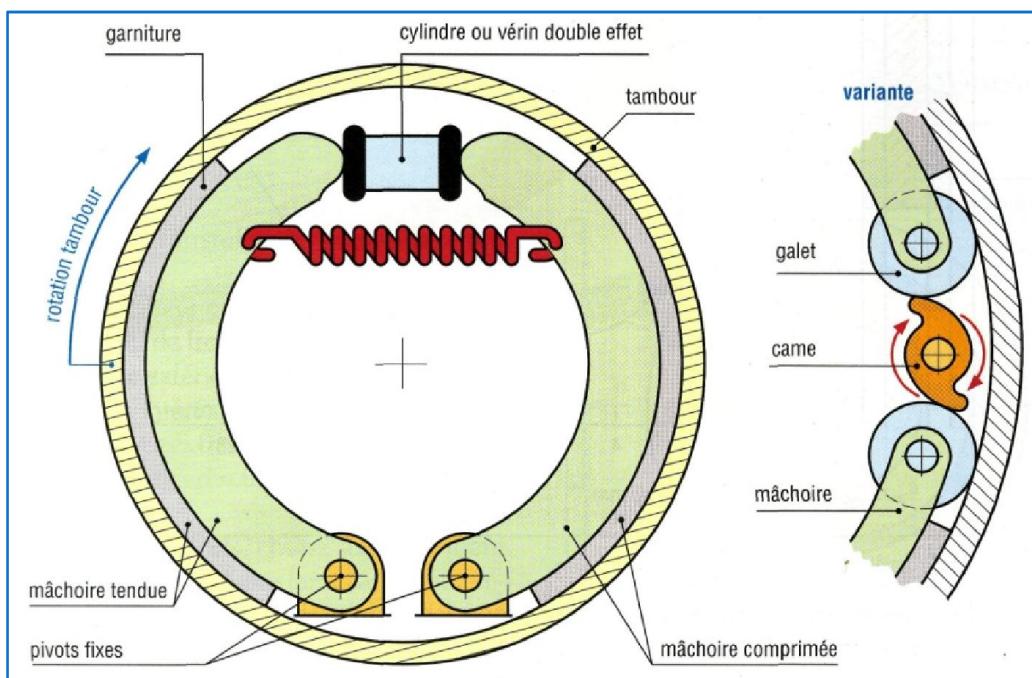
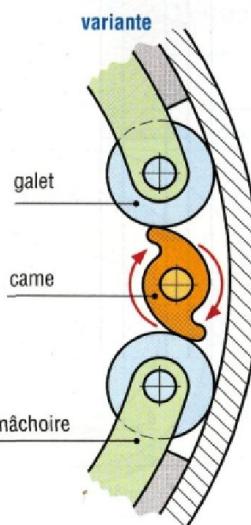
r= 90 mm

Le coefficient de frottement est 0,5

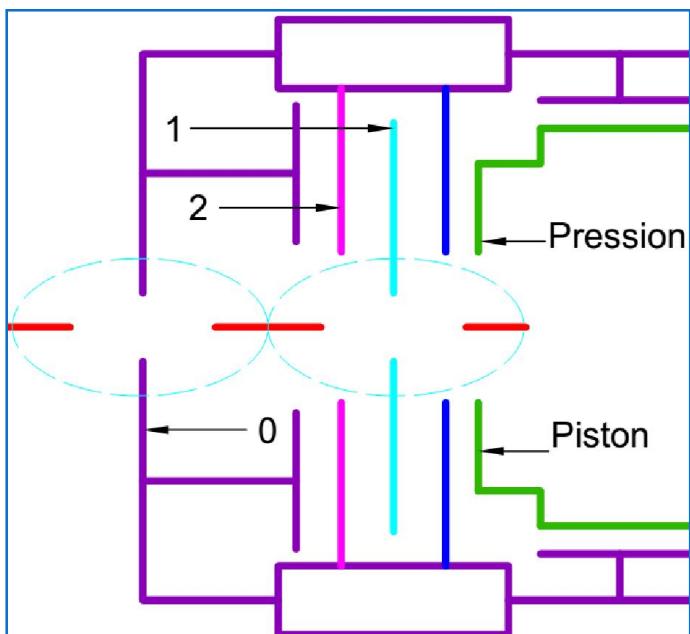
1. Quel est le rôle des ressorts
2. Quel type de commande utilise-t on?
3. Calculer le couple à transmettre par cet embrayage :

4. Que proposer vous si en désire doubler la valeur du couple à transmettre ?
5. Faire un schéma cinématique de l'ensemble

LES FREINSI. Fonction :II. Symbole NormaliséIII. Principes de freinageIV. Different types :1) Frein à disque à étrier :

2) Frein à tambour**Mâchoires**3) Frein à friction plane mono-disques.

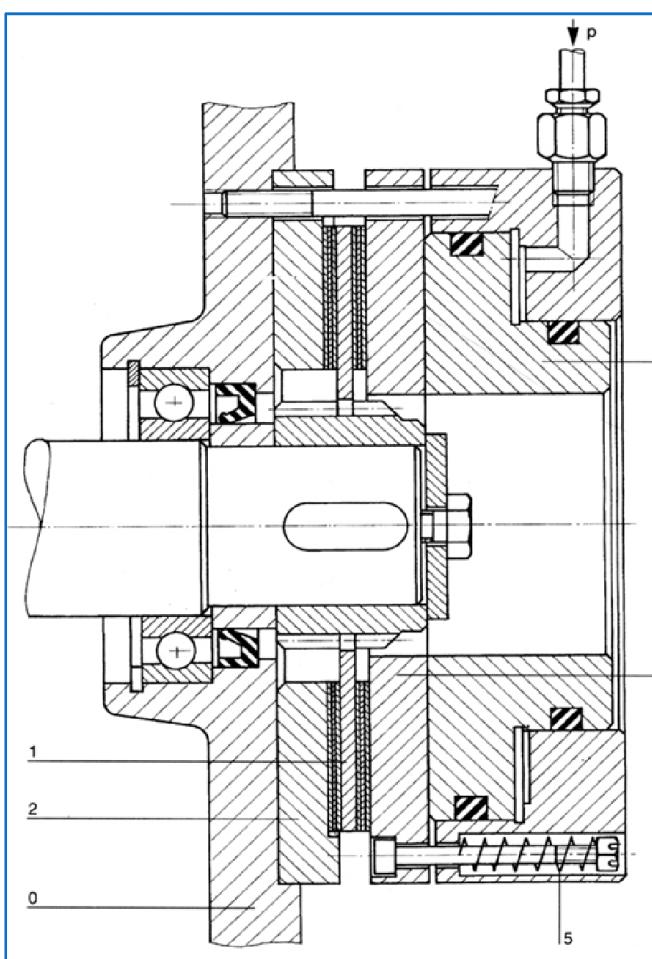
Compléter le schéma cinématique:



La commande de ce frein est:

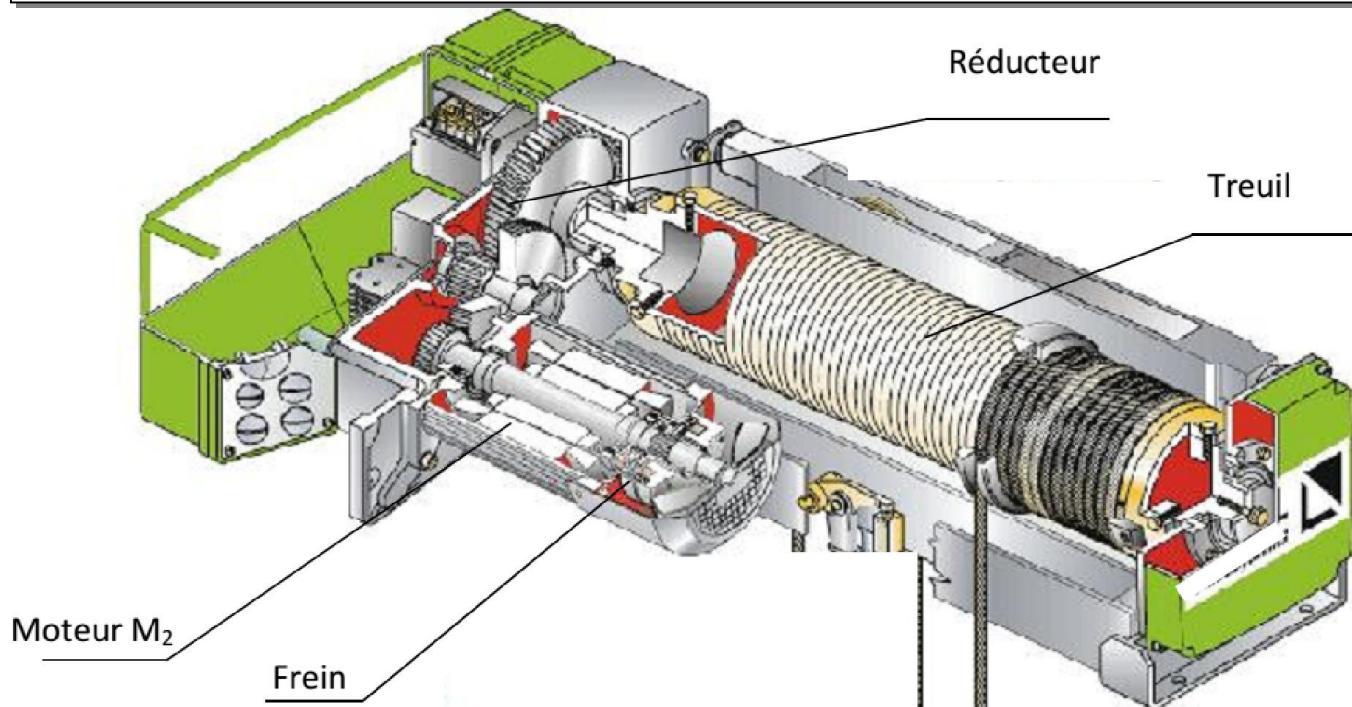
Le rôle des ressorts 5 est:

Le couple de freinage est:



V. Application

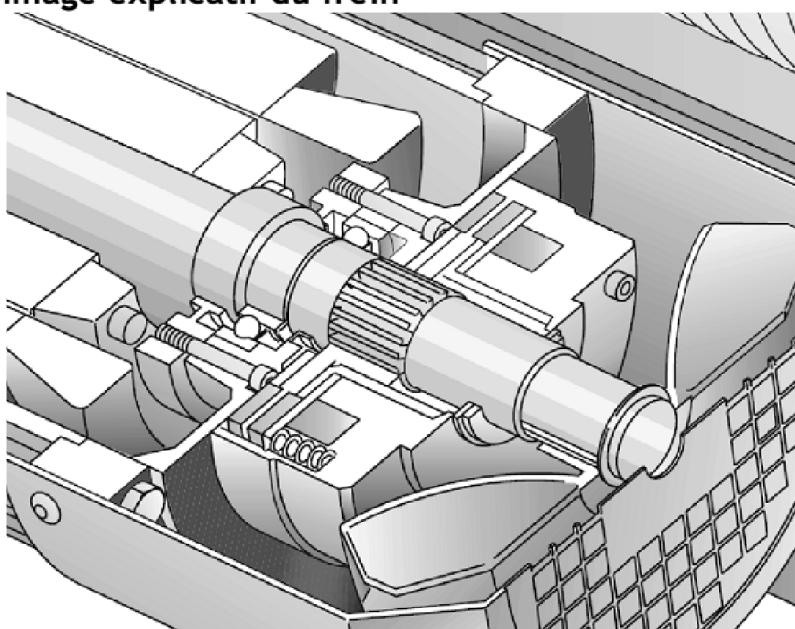
Un pont roulant est équipé d'un treuil de levage. Celui-ci est équipé à son tour d'un moteur asynchrone triphasé M2 pouvant tourner dans les deux sens pour les mouvements de montée et de descente de la benne.



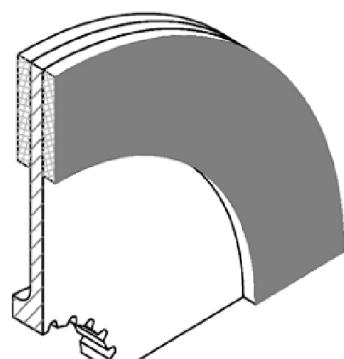
Le moteur du treuil du pont roulant est muni d'un frein électromagnétique à manque de courant, monté à l'arrière du moteur. Ce frein (voir dessin d'ensemble partiel) se compose de :

- Un disque de freinage 4, coulissant sur une douille cannelée 3. Celle-ci est clavetée sur l'arbre 1 du moteur.
- Le disque est équipé de garnitures de frein des deux cotés.
- Un plateau fixe 5 faisant corps avec le flasque arrière du moteur et supportant trois colonnes 9 en acier traité.

Image explicatif du frein



Surfaces frottantes du disque



Afin d'assurer la fonction «libérer ou freiner la charge», l'étude portera sur la vérification des caractéristiques du moteur de levage en régime nominal, du réducteur et de la sécurité assurée par le frein qui lui est associé comme le montre le synoptique suivant : L'armature mobile 10 de l'électro-aimant coulissant sur les colonnes 9.

Tableau des données

Frein	Moteur M ₂	Réducteur	Tambour
R= 115 mm r= 80 mm f=0,25	P _u = 1,5 Kw N _m = 1440 tr/mn C _m = 10 Nm η _m = 0,786	Rapport du réducteur k= 1/100 η _r = 0,8	Diamètre du tambour d=0,6 m

Etude de la fonction "LIBERER OU FREINER LA CHARGE"

1.1- Calculer en tr/min la vitesse de rotation N_r à la sortie du réducteur :

.....

.....

1.2- Déterminer la vitesse linéaire de montée de la charge V_c en m/s :

.....

.....

1.3- Calculer le couple C_r à la sortie du réducteur :

.....

.....

Tâche 2 : Etude du frein du moteur ;

2.1- Compléter le tableau suivant en se référant au dessin d'ensemble partiel :

Repère	désignation	Fonction
7		
8		

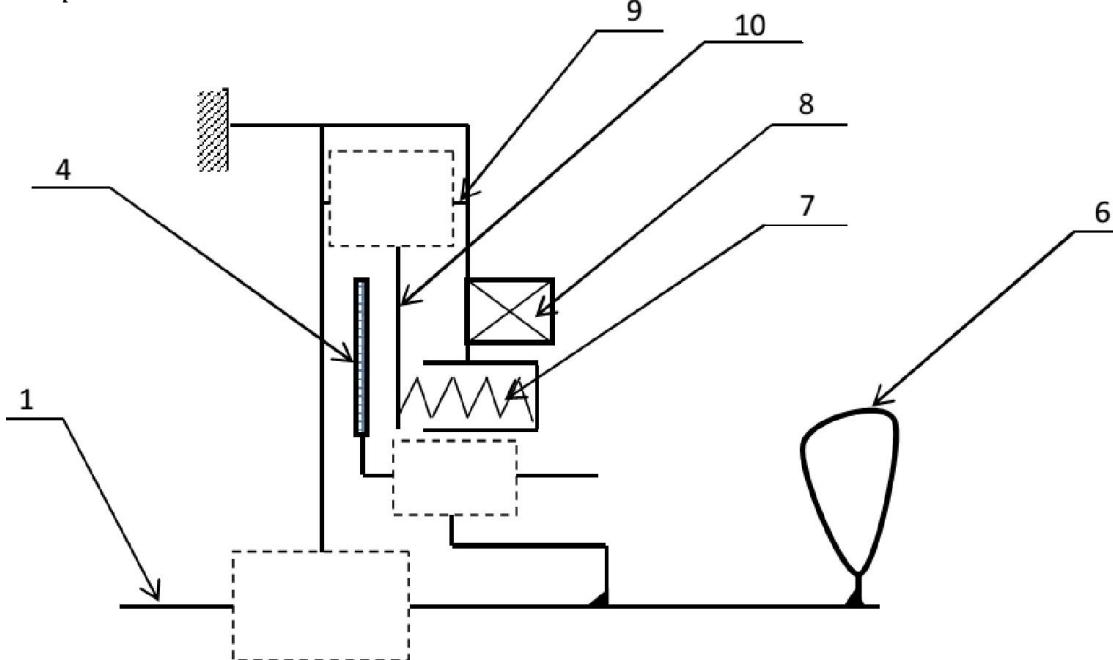
2.2- Déterminer l'effort presseur minimal F_p mini que doit assurer le frein :

.....

.....

.....

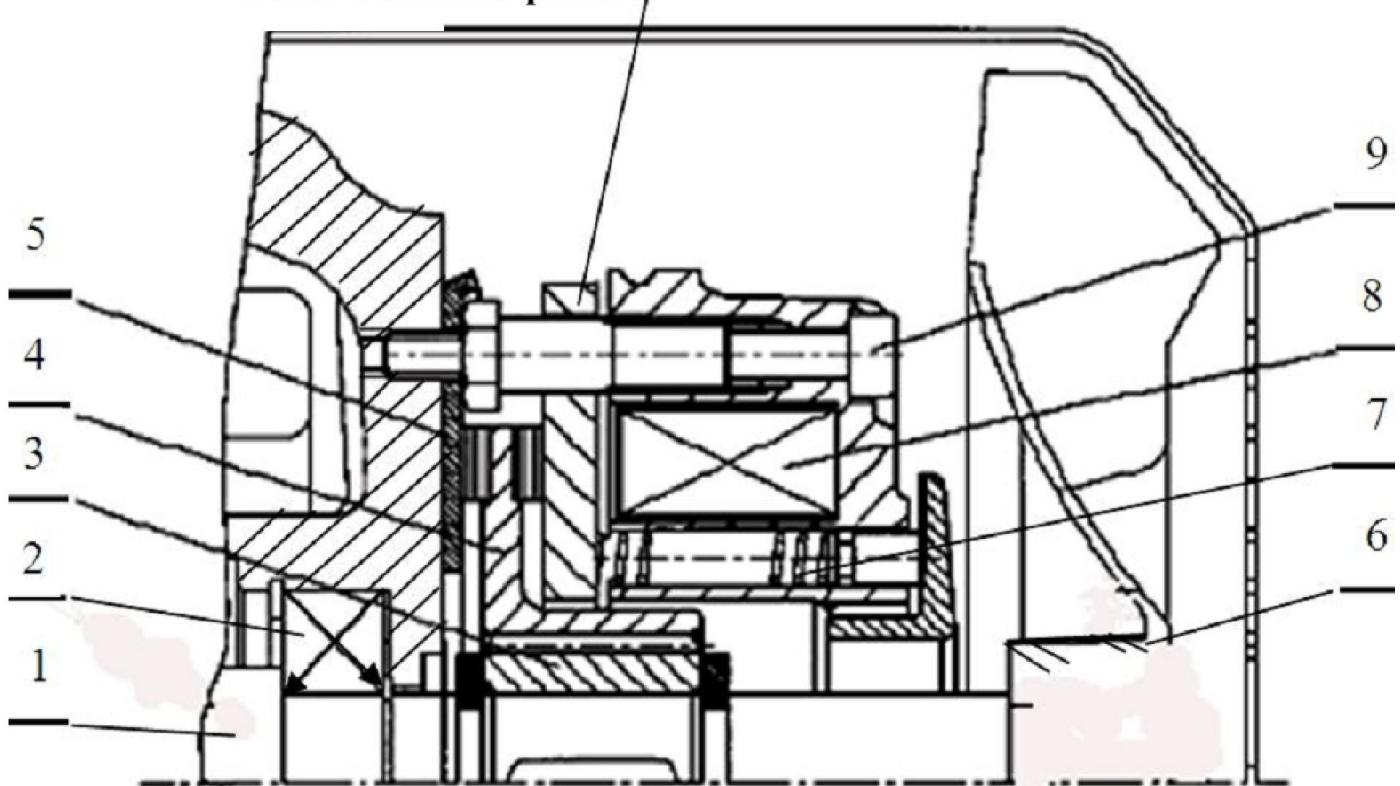
3.1- Compléter les liaisons nécessaires sur le schéma ci-dessous :



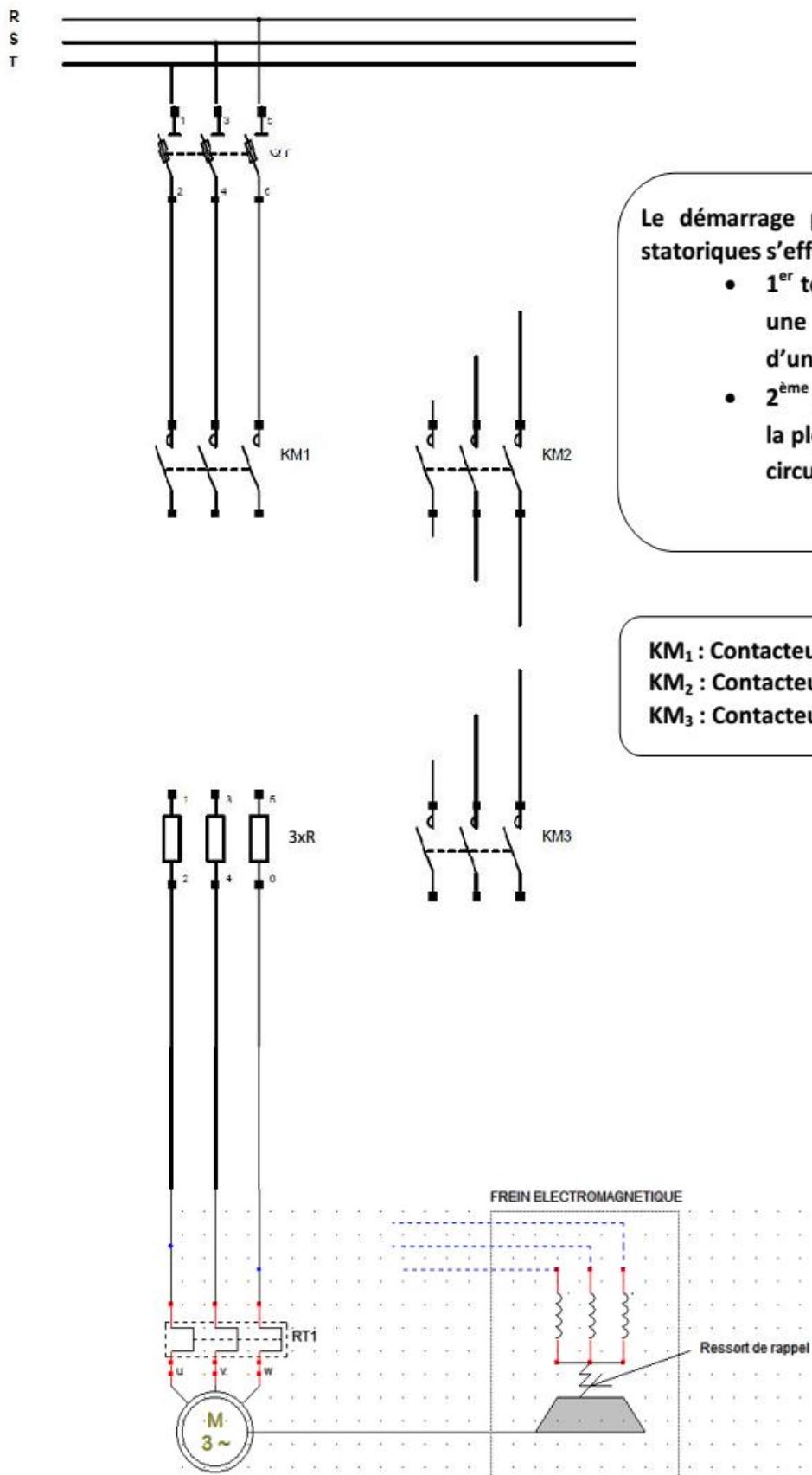
3.2- Compléter la liaison enca斯特rement du ventilateur 6 avec l'arbre 1 en utilisant :

- Une clavette parallèle ;
- Un anneau élastique.

Dessin d'ensemble partiel



2.3- Compléter le schéma du circuit de puissance du moteur M1 illustrant les deux sens de marche et le démarrage par élimination de résistances statoriques en deux temps ainsi que le frein à manque de courant :



Le démarrage par élimination de résistances statoriques s'effectue en deux temps :

- 1^{er} temps : Alimenter le stator sous une tension réduite par insertion d'une résistance dans chaque phase.
- 2^{ème} temps : Alimenter le stator par la pleine tension du réseau en court-circuitant les résistances.

KM₁ : Contacteur du sens 1 ;
KM₂ : Contacteur du sens 2 ;
KM₃ : Contacteur du court-circuit des résistances.

TRANSMETTRE AVEC MODIFICATION DE LA VITESSE

ROUES DE FRICTION

POULIES ET COURROIES

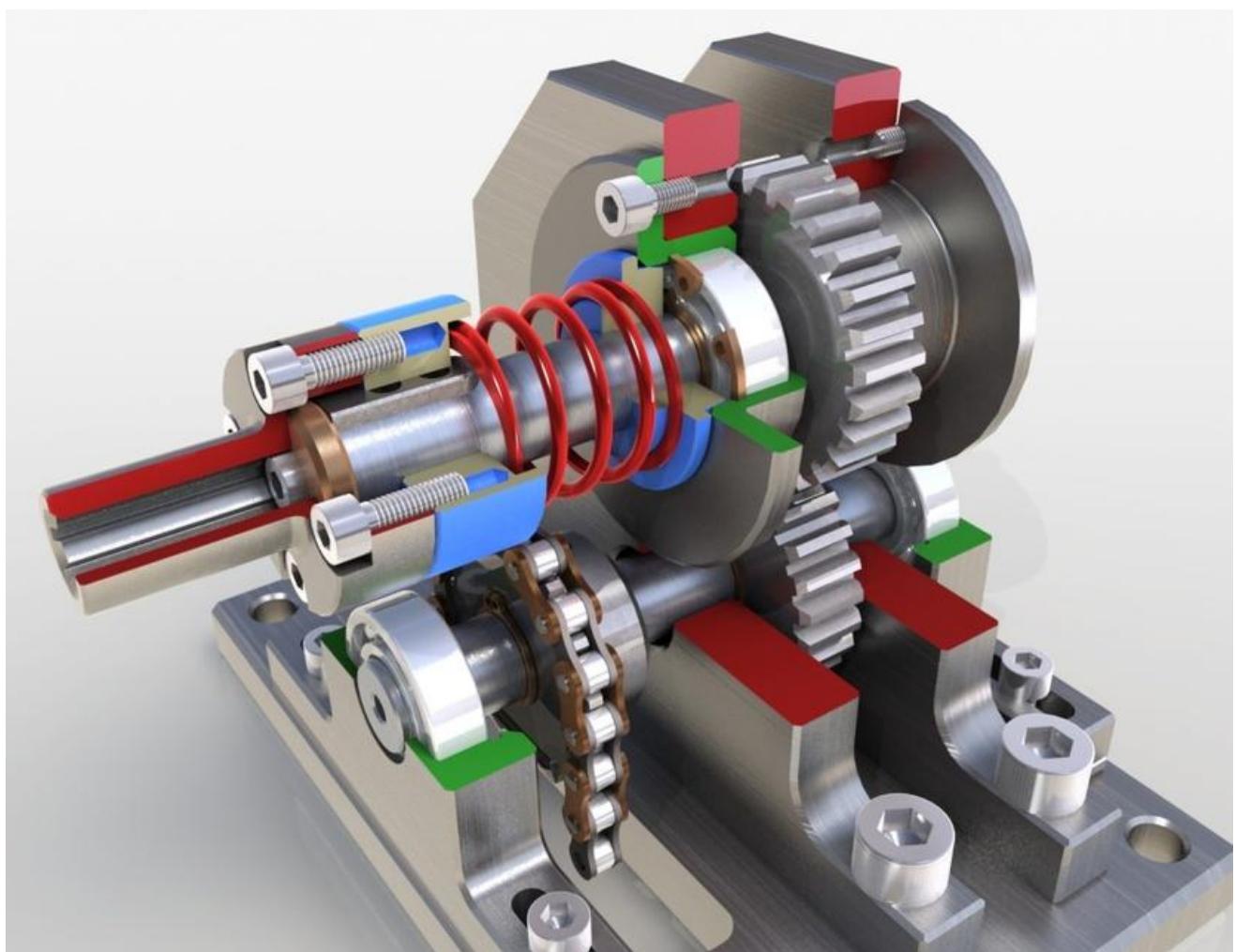
PIGNONS ET CHAINES

ENGRENAGES

REDUCTEURS DE VITESSE

VARIATEURS DE VITESSE

BOITES DE VITESSE



TRANSMETTRE AVEC TRANSFORMATION DE MOUVEMENTBIELLE MANIVELLEEXCENTRIQUECAMESVIS ECROUPIGNON ET CREMAILERE

TRANSMETTRE " HYDRAULIQUE PNEUMATIQUE"POMPES HYDRAULIQUESMOTEURS HYDRAULIQUESCOMPRESSEURS