

Lycée Notre Dame de Sion St.
Jean St. Paul - Évry

Cours de construction mécanique

Mohammed MOUSSAID

Exemple

Définition du dessin technique

- *Le dessin technique est le langage de la communication technique entre les différents intervenants des secteurs industriels. Il permet de représenter graphiquement ou schématiquement un objet.*

Les formats

- Les dessins techniques sont représentés sur des feuilles de dimensions normalisées appelées : *FORMATS*.

Les formats

- *Le format A0 (lire : “A zéro”) : Surface A0 (SA0)= 1m² Dimensions = 1189 x 841 mm*
- ** Remarque : 1 format directement inférieur s’obtient en divisant la longueur par 2.*
- *Le format A1 : SA1= SA0 / 2*
- *Le format A2 : SA2= SA1 / 2*

Les formats

- ** Remarque : Nous utiliserons en classe les formats A3 et A4*
- *Le format A3 : $SA3 = SA2 / 2$ Dimensions
A3 = 420 x 297 mm*
- *Le format A4 : $SA4 = SA3 / 2$ Dimensions
A4 = 297 x 210 mm*

L'échelle

- *L'échelle d'un dessin est le rapport entre les dimensions dessinées et les dimensions réelles de l'objet.*

$$\text{Echelle} = \frac{\text{Dimensions dessinées}}{\text{Dimensions réelles}}$$

L'échelle

- Ecriture d'une échelle dans un cartouche:
Echelle X:Y
- Echelle 1:1, pour *la vraie grandeur*
- Echelle 1: x, pour *la réduction (exemple : Echelle 1:2)*
- Echelle x :1, pour *l'agrandissement (exemple : Echelle 2:1)*

Exercice sur l'échelle

- *Déterminer l'échelle d'un dessin connaissant les données suivantes:*
- Longueur réelle = 684 mm
- Longueur dessinée = 171 mm

Exercice sur l'échelle

- Longueur réelle = 684 mm
- Longueur dessinée = 171 mm
- Echelle = $171 / 684 = 0,25 = \frac{1}{4}$

- Ecriture : échelle 1:4

Le cartouche

- *Le cartouche est la carte d'identité du dessin technique. Il est situé au bas du format.*

Le cartouche

- Le cartouche contient les indications suivantes :
- *Le titre du dessin*
- *l'échelle du dessin*
- *l'identité du dessinateur (nom, prénom, classe)*

Le cartouche

- *la date*
- *le format*
- *le nom de l'établissement*
- *l'indice de mise à jour du dessin*
- *le symbole de disposition des vues.*

La nomenclature

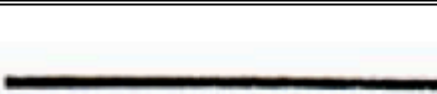



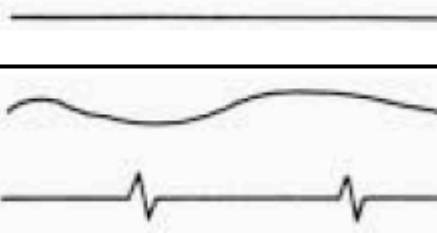
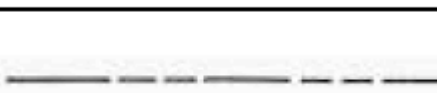
- *C'est la liste complète des pièces qui constituent un ensemble dessiné. Il est lié au dessin par les repères des pièces (01, 02, 03 ...).*

Les traits

- Nature :
 - *CONTINU* ou *INTERROMPU* ou *MIXTE*

- Largeur :
 - *FORT* ou *FIN*.

Les traits

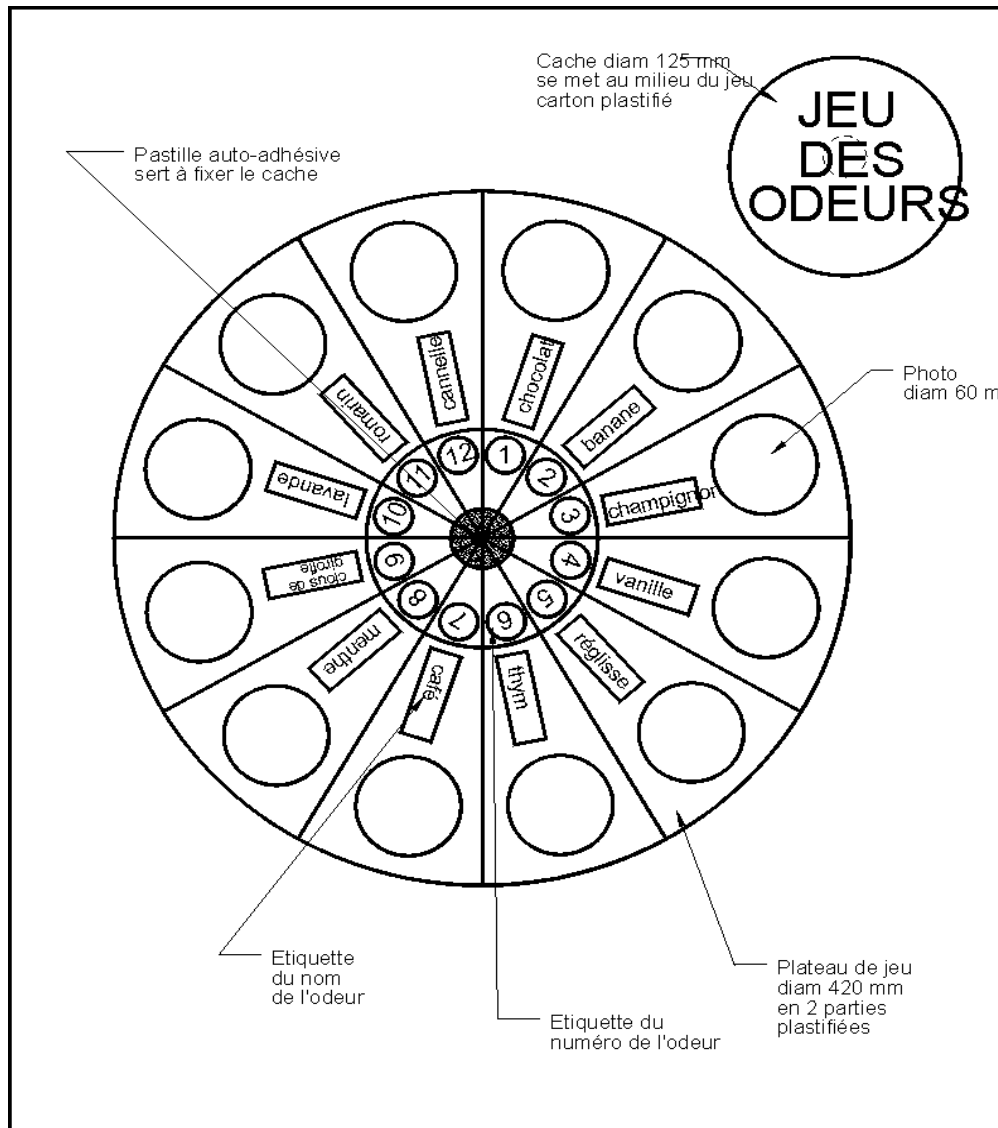
| TYPE de TRAIT | DESIGNATION | APPLICATIONS |
|---|---|--|
|  | <i>Trait continu fort</i> | <i>Arêtes et contours vus. Cadre et cartouche</i> |
|  | <i>Trait interrompu court fin (ou pointillé)</i> | <i>Arêtes et contours cachés</i> |
|  | <i>Trait mixte fin (ou trait d'axe)</i> | <i>Axes Plan de coupe ou de symétrie</i> |
|  | <i>Trait continu fin</i> | <i>Lignes d'attache de repères et de cotes. Hachures.</i> |
|  | <i>Continu fin ondulé Ou Rectiligne en « zigzag »</i> | <i>Limites de vues ou de coupes partielles</i> |
|  | <i>Trait mixte fin à deux tirets</i> | <i>Contours de pièces voisines Parties situées en avant du plan de coupe</i> |

A RETENIR

- *2 TRAITES CONTINUES FORTES NE SE CROISENT JAMAIS*



Exemple de dessin technique avec cartouche



| RP | Nbr | Désignation | Matière | Débit |
|----------------|-----|----------------|---------|-------------|
| | | Plateau de jeu | | Echelle 1:3 |
| JEU DES ODEURS | | | | Nom : |
| | | | | Date : |

Translation et projection orthogonale

- LA translation est un déplacement d'un objet selon un vecteur qui determine le sens la direction et la norme de ce déplacement.
 - Ses caracteristiques:
 - Elle conserve toutes les caracteristiques de l'objet translaté (norme, sens et direction)

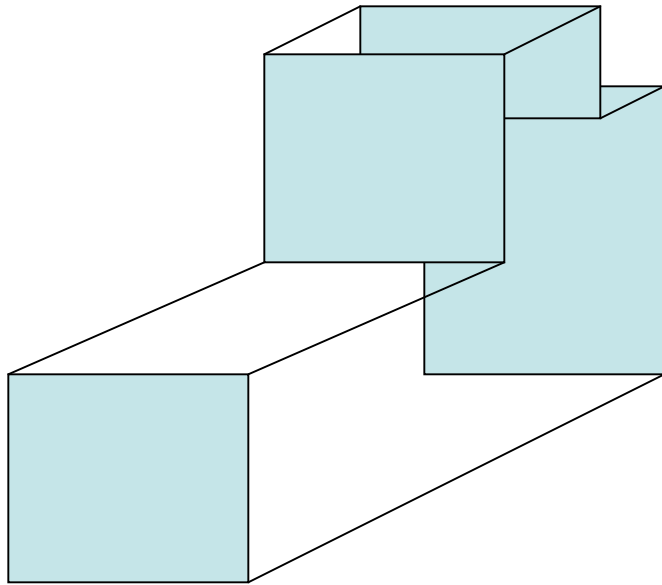
Translation et projection orthogonale

- La projection orthogonale :
 - sur une droite
 - sur un plan
- C'est un procédé qui permet d'obtenir une image de l'objet en projetant tous les points d'un objet selon une droite au support de projection

Translation et projection orthogonale

- Ses caractéristiques :
 - Le sens est préservé mais la direction et la norme peuvent être altérées.
- Les vues :
 - Vue de face
 - Vue de derrière
 - Vue de droite
 - Vue de gauche
 - Vue de dessus
 - Vue de dessous

Exercise

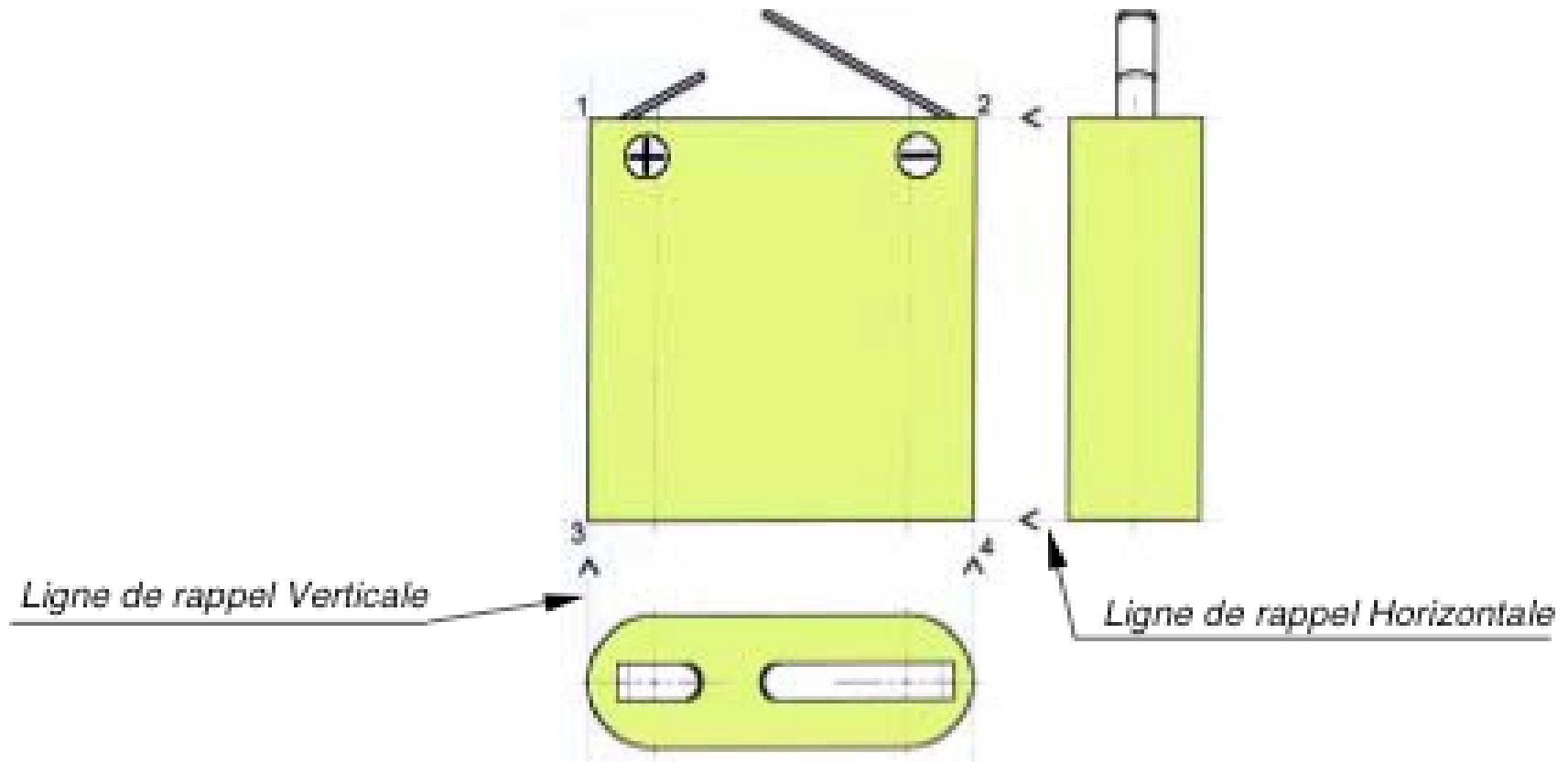


Correspondance des vues

- Deux vues alignées verticalement ou horizontalement sont des vues adjacentes.
- Exemple :
 - La vue de droite et la vue de face sont adjacentes.
 - La vue de dessus et la vue de face sont adjacentes.

Correspondance des vues

Lignes de rappel



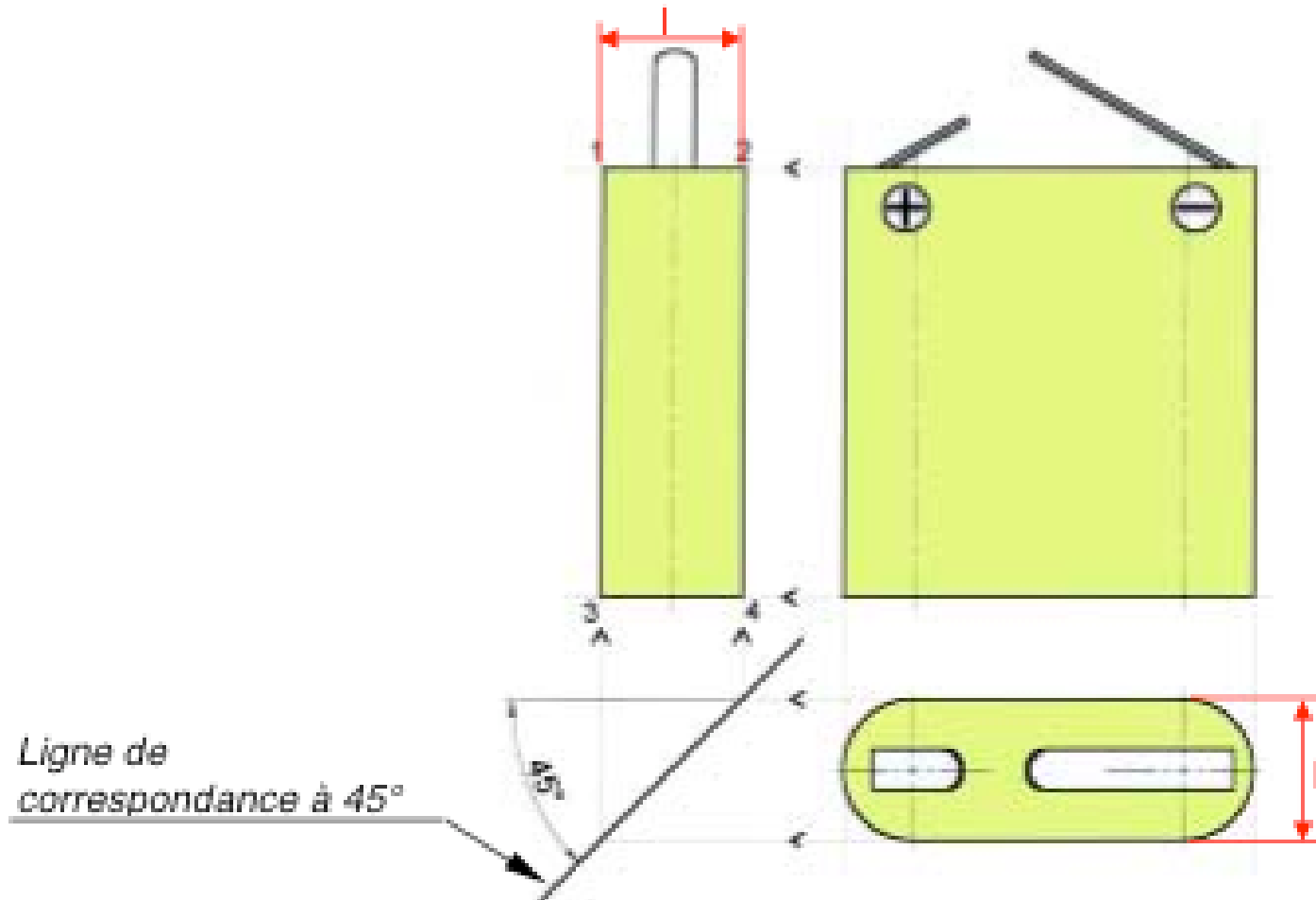
Correspondance des vues

Correspondance à 45°

- Remarque : la vue de dessus et la vue de droite n'étant pas adjacentes, elle ne correspondent ni verticalement ni horizontalement.
- Pour leur correspondance nous ferons appel à une ligne de construction appelée
- **LIGNE DE CORRESPONDANCE A 45°**

Correspondance des vues

Correspondance à 45°

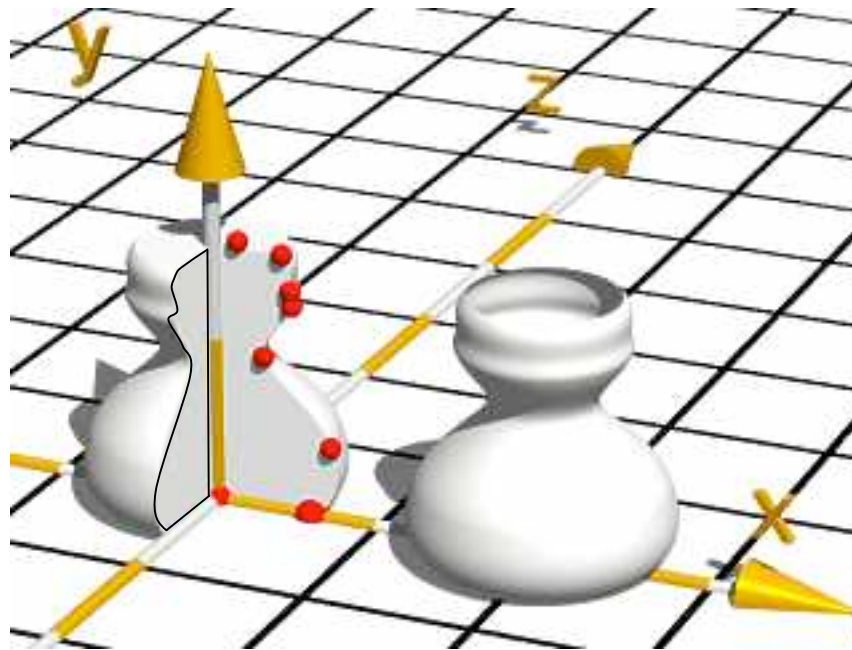


Représentation graphiques

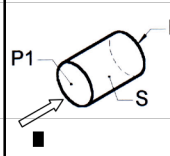
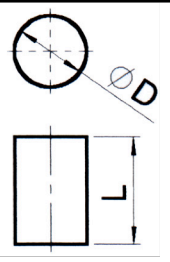
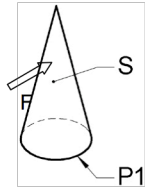
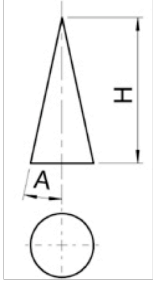
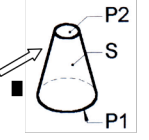
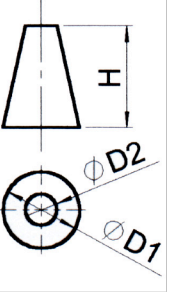
- Une pièce mécanique est un solide pouvant être décomposé en surfaces et volumes élémentaires.
- Un volume élémentaire est délimité par des surfaces enveloppes (cylindriques, planes, coniques... etc.) qui matérialise sa frontière extérieure.

Représentation graphique

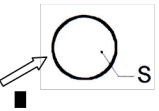
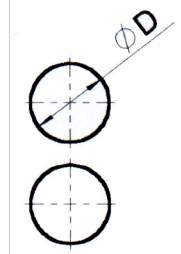
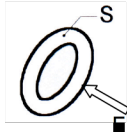
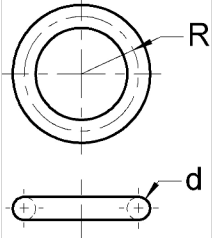
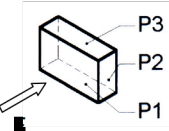
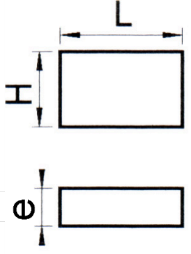
- Surface de révolution : surface engendrée par la rotation d'une courbe autour d'un axe.



Représentation graphique

| VOLUME | SURFACES | VUES de FACE | DIMENSIONS |
|--|--|--|---|
| <p>Cylindre droit</p>  | <p>2 et 2 : Surfaces élémentaires planes</p> <p>S : Surface cylindrique de révolution</p> |  | <p>Surface P1 et Surface P2</p> <p>Surface S</p> <p>Volume V = $\pi r^2 H$</p> |
| <p>Cône droit</p>  | <p>1 : Surface élémentaire plane</p> <p>1 : Surface oblique de révolution</p> |  | <p>Surface S</p> <p>Surface S</p> <p>Volume V = $\frac{1}{3} \pi R^2 H$</p> |
| <p>Cône tronqué</p>  | <p>2 et 2 : Surfaces élémentaires planes</p> <p>1 : Surface oblique de révolution</p> |  | <p>Surface P1</p> <p>Surface P2</p> <p>Surface S</p> <p>Volume $V = \frac{1}{3} \pi H (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2)$ Surface S : Surface oblique de révolution, S = $\pi R M$ $M = \frac{1}{2} (D_1 + D_2)$</p> |

Représentation graphique

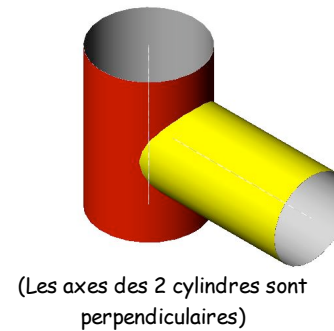
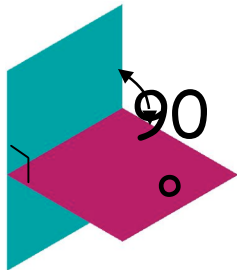
| VOLUME | SURFACES ENVELOPPES | VUES de FACE VUES de DESSUS | DIMENSIONS CARACTERISTIQUES |
|---|---|---|--|
|  | <p>2 : Surfaces sphériques</p> |  | <p>Rayon $R = \frac{D}{2}$</p> <p>Surface $S = \pi \cdot D \cdot H$</p> |
|  | <p>2 : surfaces latérales</p> |  | <p>Rayon moyen R_m l'axe de l'anneau</p> <p>Rayon R de l'anneau</p> <p>Surface $S = 4 \pi R_m R$</p> <p>Volume $V = \pi^2 R_m^2 R^2$</p> |
|  | <p>6 : 2 surfaces planes rectangulaires</p> |  | <p>a - longueur</p> <p>b - largeur</p> <p>c - hauteur</p> <p>Surface $S = a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c$</p> |

Positions des surfaces

- La position relative
 - Une position relative est la position d'une surface ou d'un volume par rapport à un autre, ou plusieurs entre eux
 - Les positions relatives sont les suivantes :
 - Perpendicularité
 - Parallélisme
 - coaxialité

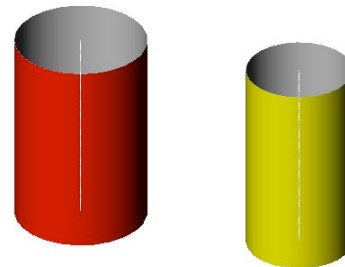
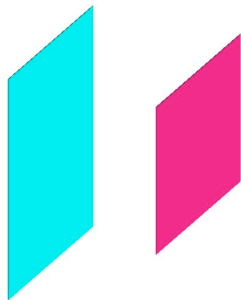
Positions des surfaces

- La perpendicularité :
 - Une surface est dite perpendiculaire à une autre, lorsque l'angle fermé entre ces deux surfaces est égal à 90° .
 - Exemple :



Positions des surfaces

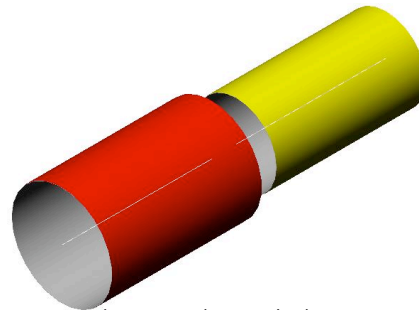
- Le parallélisme :
 - Une surface est dite parallèle à une autre surface lorsque les normales (perpendiculaires aux surfaces) entre ces surfaces ont une longueur constante.
 - Exemple:



(Les axes des 2 cylindres sont parallèles)

Positions des surfaces

- Coaxialité
 - Se dit uniquement pour des surfaces de révolution ayant le même axe.
 - Dans ce cas, les surfaces sont dites coaxiales.
 - Exemple :



(Les axes des 2 cylindres
sont communs)

Coupes et sections

- Une coupe ou vue en coupe est une représentation permettant une meilleure définition et une compréhension plus aisée des formes intérieures d'un ou plusieurs composants.

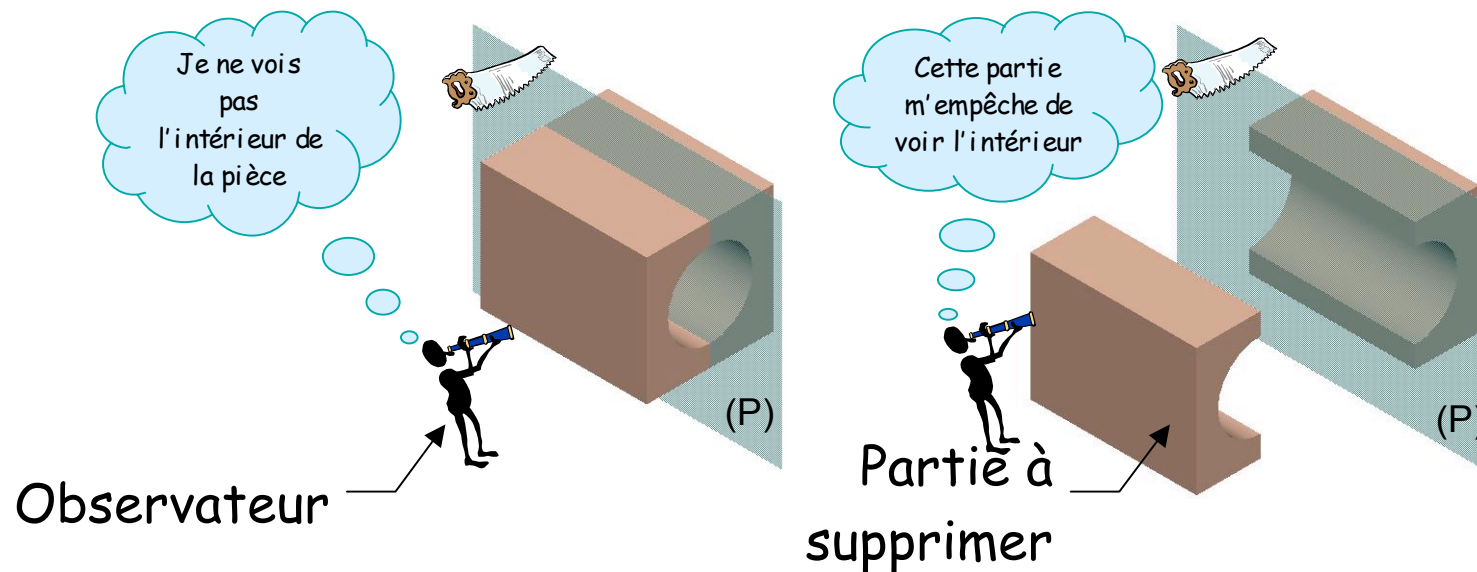
Coupes et sections

- On distingue différents types de coupes :
 - La coupe simple
 - La demi vue
 - La demi coupe
 - Les coupes brisées à plans parallèles
 - Les coupes brisées à plans sécants
 - Coupes des nervures

Coupes et sections

les coupes simples

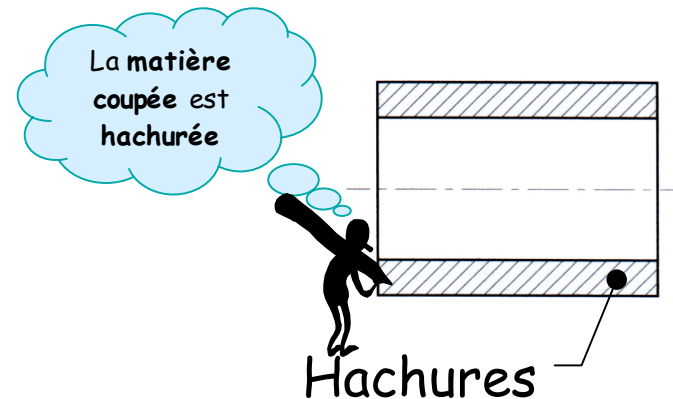
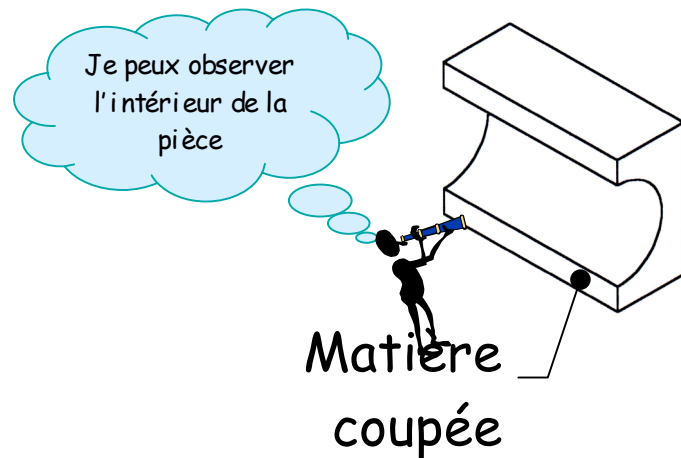
- Le principe d'une coupe simple :
 - Choisir un plan de coupe (P)
 - Couper la pièce suivant (P)



Coupes et sections

les coupes simples

- Le principe d'une coupe simple :
 - Supprimer la partie qui gêne la vue de la face interne
 - Projeter la partie observée sur le plan (P)



Coupes et sections représentation

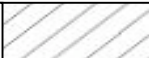
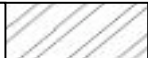


- Représentation des surfaces coupées :
 - Les surfaces coupées sont représentées par des hachures (EN TRAITTS FINS)

Coupes et sections représentation

- Afin de faciliter la reconnaissance de famille de matière. On peut utiliser des types de hachures spécifiques

Coupes et sections représentation

- Ci dessous les types de hachures pour des catégories de matières fréquemment utilisées en construction mécanique.

| | | | |
|---------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Métaux ferreux (Aciers, fontes) |  | Aluminium et alliages d'Aluminium |  |
| Cuivre et alliages de Cuivre |  | Matières plastiques et isolantes |  |

Coupes et sections représentation

- A retenir

REGLES A RETENIR

‡ Les hachures représentent **LES ZONES DE MATIERE COUPEE**



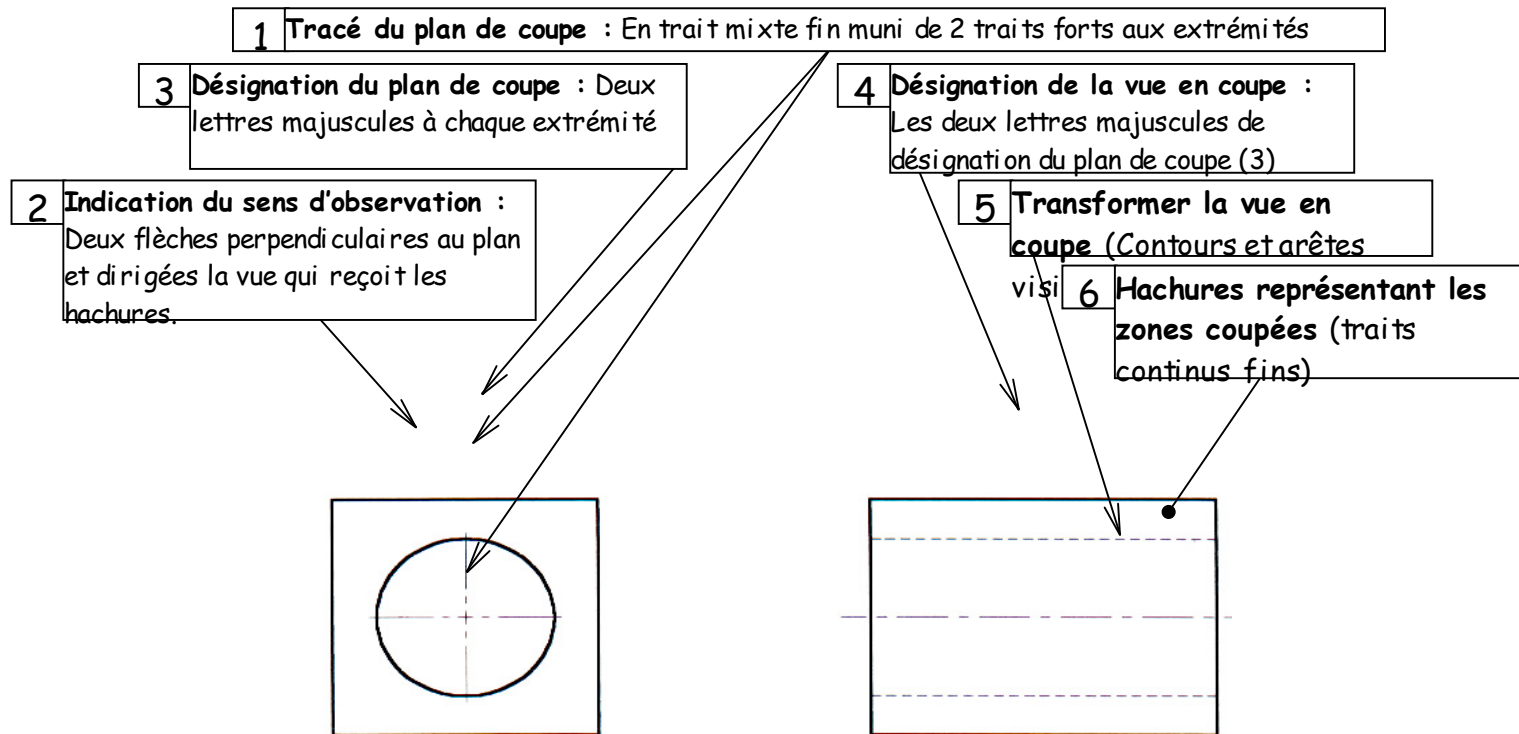
‡ Les hachures sont représentées en **trait continu fin oblique (30°, 45°, 60°, ...)**

‡ Les hachures ne traversent jamais **un trait fort**

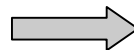
‡ Les hachures ne s'arrêtent jamais sur **un trait interrompu fin (contour caché)**

Coupes et sections

définition d'une vue de coupe



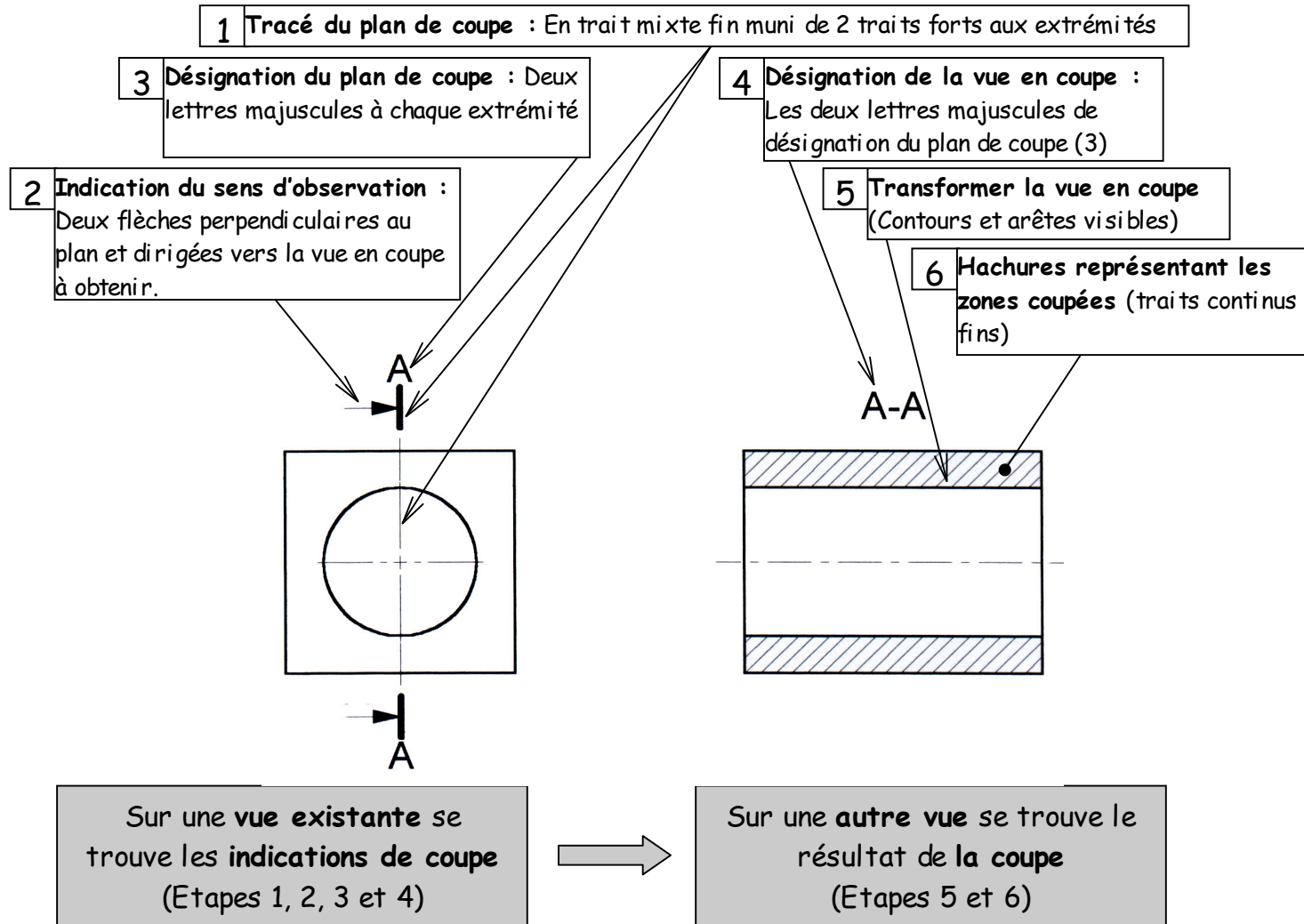
Sur une **vue existante** se trouve les **indications de coupe** (Etapas 1, 2, 3 et 4)



Sur une **autre vue** se trouve le **résultat de la coupe** (Etapas 5 et 6)

Coupes et sections

définition d'une vue de coupe



Coupes et sections représentation

ON NE COUPE JAMAIS LES PIÈCES PLEINES DANS LA
LONGUEUR TELLES QUE :



- # Arbres pleins, vis, boulons, rivets**
- # Billes, clavettes, goupilles**

Coupes et sections

les demi vues

- Principe de la demi vue
 - Il consiste à représenter la moitié d'une pièce afin de simplifier le tracé. Il existe deux types de demi vues :
 - Demi vue extérieure
 - Demi vue en coupe

Coupes et sections

les demi vues

- Conditions de réalisation d'une demi vue
 - Il faut **OBLIGATOIREMENT** que la pièce dispose d'un axe de symetrie.

Coupes et sections

les demi vues

- Conditions de réalisation d'une demi vue
 - Voir schéma joint ci-contre.

Coupes et sections

les demi coupes

- Principe de la demi coupe
 - Il consiste à représenter sur une même vue, de part et d'autre d' l'axe de symétrie, une moitié de la pièce en vue extérieure et l'autre en coupe.

Coupes et sections

les demi coupes

- Conditions de réalisation d'une demi coupe
 - La pièce doit **OBLIGATOIREMENT** posséder un centre de symétrie.

Coupes et sections les demi coupes

- Conditions de réalisation d'une demi coupe
 - Voir schéma joint ci-contre

 NE PAS CONFONDRE 

- NE PAS CONFONDRE DEMI VUE ET DEMI COUPE.



Coupes et sections

coupes brisées à plans parallèles

- Objectif : Représenter sur une seule vue en coupe les formes vue de tous les trous d'une pièce comprenant 5 trous, 4 en embase et un au centre.

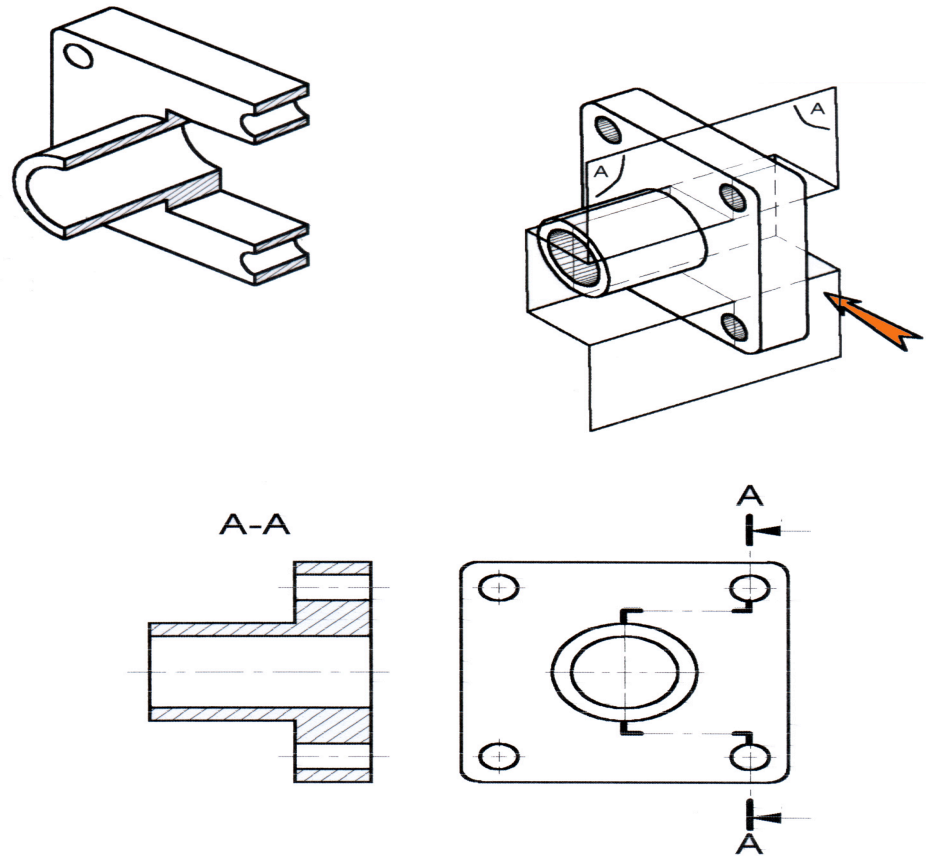
Coupes et sections

coupes brisées à plans parallèles

- Solution : Utiliser une coupe représentant plusieurs plans de coupes parallèles et décalés.

Coupes et sections coupes brisées à plans parallèles

- Représentation :



Coupes et sections

coupes brisées à plans parallèles

- Les tracés du plan de coupe sont renforcé à chaque changement de direction.
- La vue en coupe A-A représente les plans de coupe comme s'ils avaient été mis dans le prolongement les uns des autres.

Coupes et sections

coupes brisées à plans secants

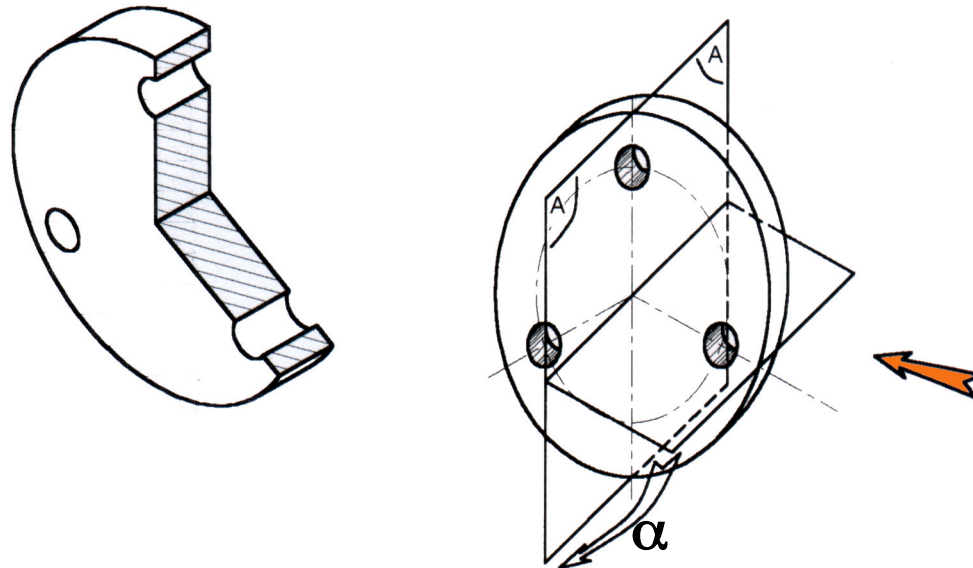
- Objectif : Représenter sur une seule vue en coupe les formes de tous les trous d'une pièce cylindrique composants 3 trous à 120°

Coupes et sections coupes brisées à plans sécants

- Solution : Utiliser une coupe de 2 demi-plans de coupes sécants

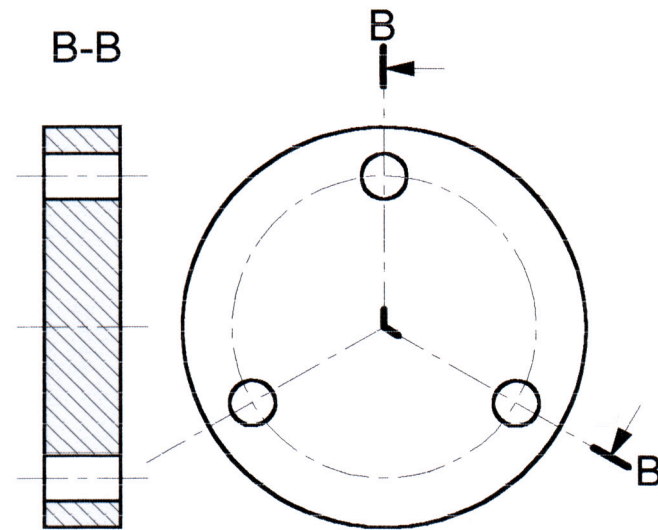
Coupes et sections coupes brisées à plans sécants

- Représentation :



Coupes et sections coupes brisées à plans sécants

- Représentation :

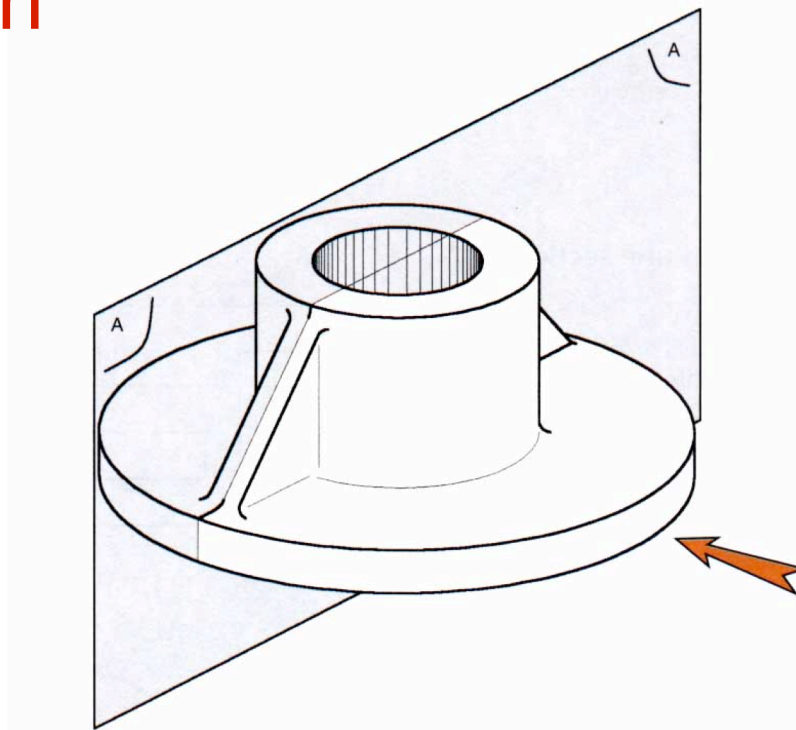


Coupes et sections coupes des nervures

- Objectif : Différencier immédiatement la coupe d'une pièce nervurée d'une pièce massive de même section.

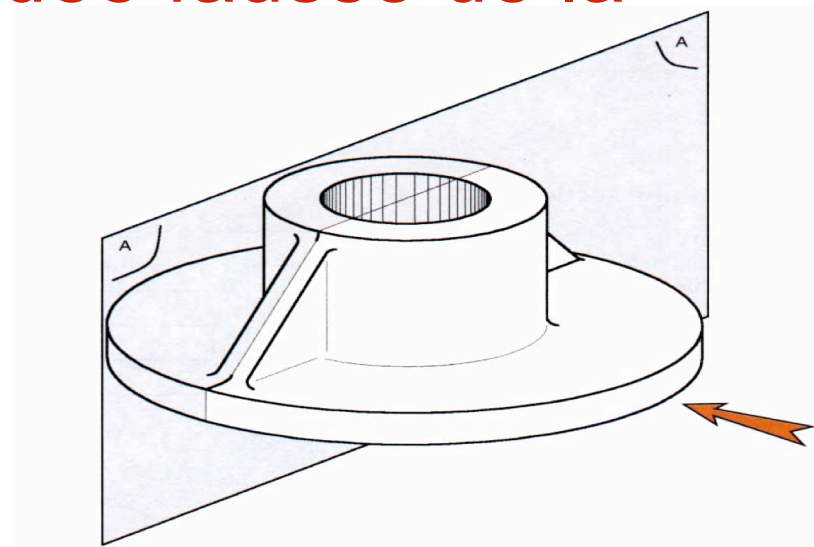
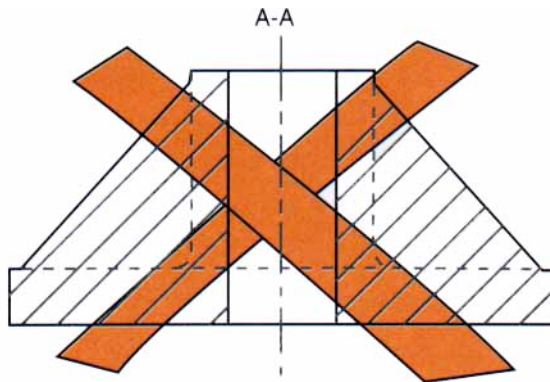
Coupes et sections coupes des nervures

- Représentation



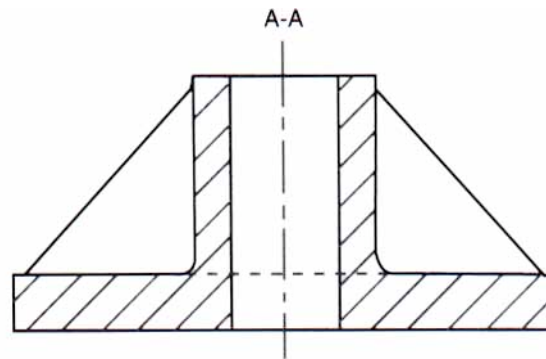
Coupes et sections coupes des nervures

- Si l'on observe la pièce selon la flèche, le plan de coupe A-A passe par le plan médiant des nervures et la vue ci-dessous donne une idée fautive de la pièce.



Coupes et sections coupes des nervures

- Pour éviter un effet visuel de masse on ne coupe jamais une nervure longitudinalement.





A RETENIR



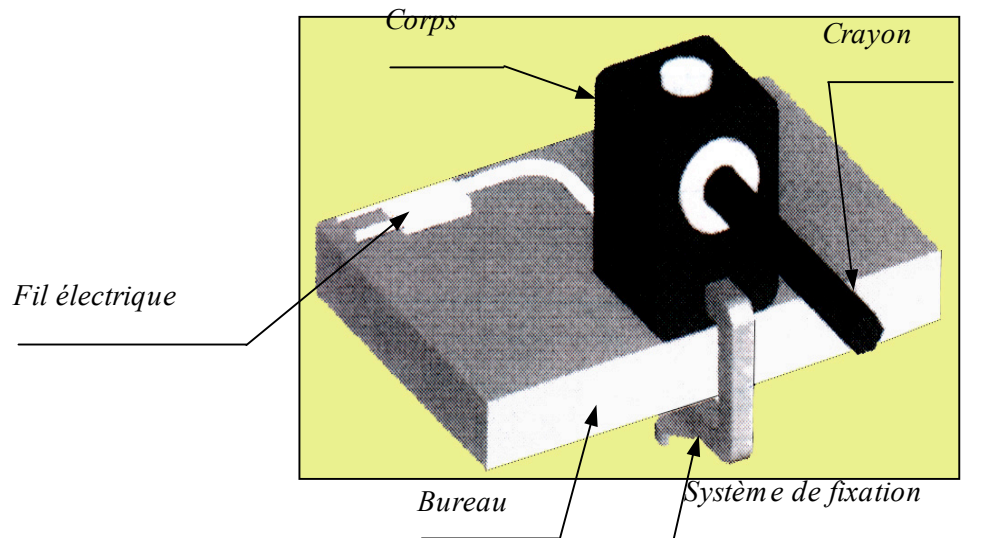
- ON NE COUPE JAMAIS
LONGITUDINALEMENT UNE NERVURE



Analyse fonctionnelle

Analyse fonctionnelle

- Système étudié : Taille crayon de bureau



Analyse fonctionnelle

définition d'un système matériel

- C'est un objet ou un ensemble d'objets constituant un mécanisme et aboutissant à une fonction technique principale.

Analyse fonctionnelle

Le but

- L'analyse fonctionnelle permet de caractériser la fonction principale d'un système ainsi que ses relations avec son environnement.
- Nous utiliserons un type d'analyse fonctionnelle qui permet de représenter graphiquement un système :
 - Analyse fonctionnelle descendante.

Analyse fonctionnelle

analyse descendante

- Elle est appelée descendante car elle part toujours d'une description globale du système pour descendre à des niveaux de détails inférieurs.
- Le premier niveau est le niveau A-0 (Lire A moins Zero)

Liaisons mécaniques

- Une liaison élémentaire entre deux solides S_1 et S_2 est obtenue à partir du contact d'une surface géométrique élémentaire liée à S_1 sur une surface géométrique élémentaire liée à S_2 .

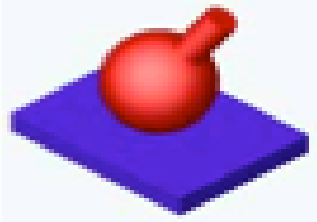
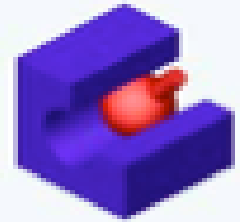
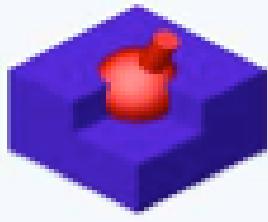
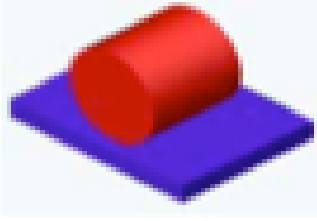
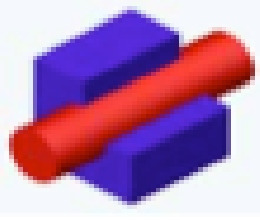
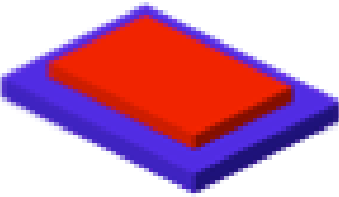
Liaisons mécaniques

- Les surfaces géométriques élémentaires obtenues à partir des principaux procédés d'usinage sont le plan, le cylindre et la sphère.

Liaisons mécaniques

Liaisons élémentaires

- Le tableau ci dessous donne les différentes combinaisons possibles :

| | Plan | Cylindre | Sphère |
|----------|---|---|--|
| Sphère |  |  |  |
| Cylindre |  |  | |
| Plan |  | | |

Liaisons mécaniques

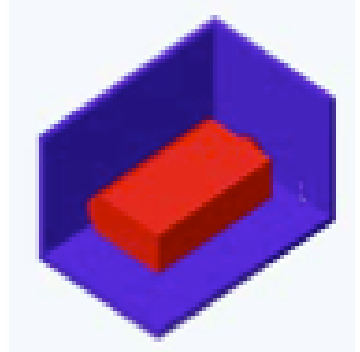
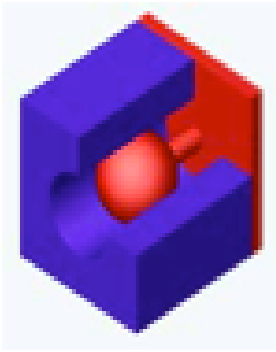
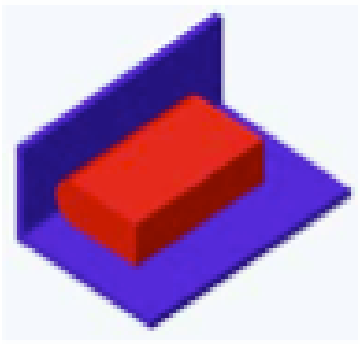
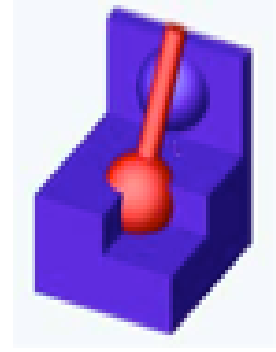
Liaisons composées

- Une liaison composée est obtenue par association cohérente de liaisons élémentaires

Liaisons mécaniques

Liaisons composées

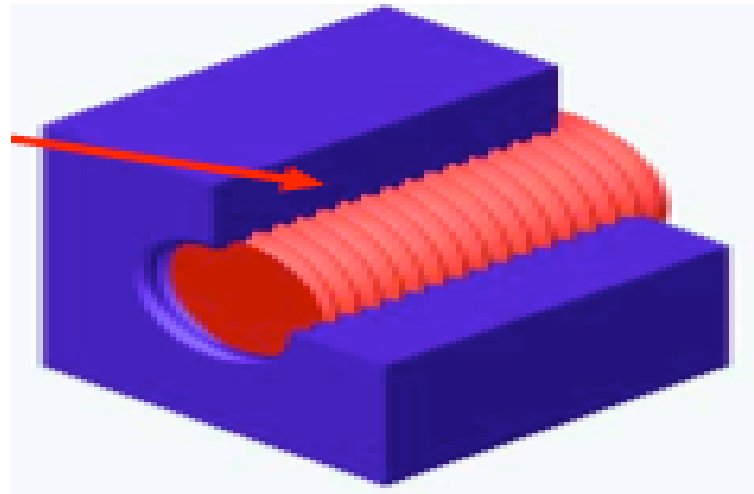
- Le tableau suivant donne différents associations possibles :

| | | | |
|--------------|--|---|-------------------|
| Encastrement |  |  | Pivot |
| Glissière |  |  | Sphérique à doigt |

Liaisons mécaniques

Liaisons composées

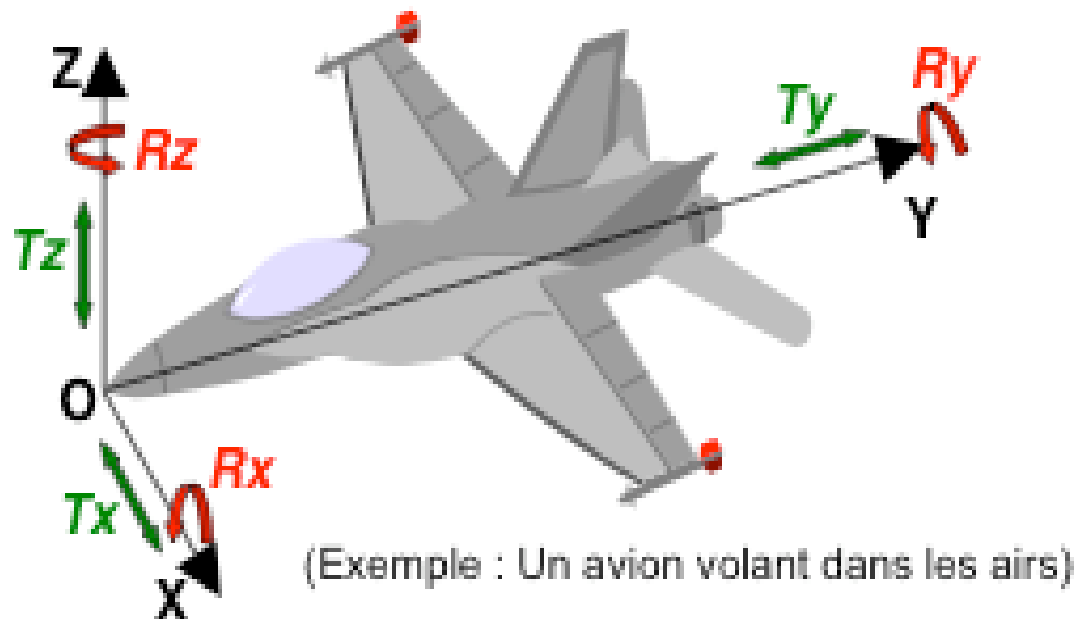
- Une autre liaison très importante.
 - La liaison hélicoïdale



Liaisons mécaniques

Degrés de liberté

- Un objet libre dans l'espace peut se déplacer dans un repère (O, x, y, z)



Liaisons mécaniques

Degrés de liberté

- On distingue 6 mouvements indépendants
 - 3 translations
 - T_x \longrightarrow Translation selon x.
 - T_y \longrightarrow Translation selon y.
 - T_z \longrightarrow Translation selon z.
 - 3 rotations
 - R_x \longrightarrow Rotation selon x.
 - R_y \longrightarrow Rotation selon y.
 - R_z \longrightarrow Rotation selon z.

Liaisons mécaniques

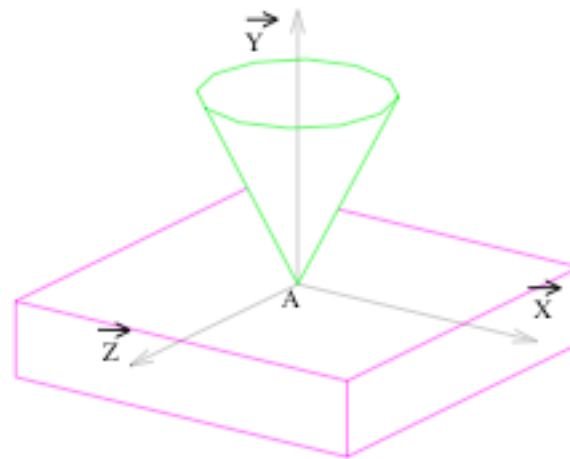
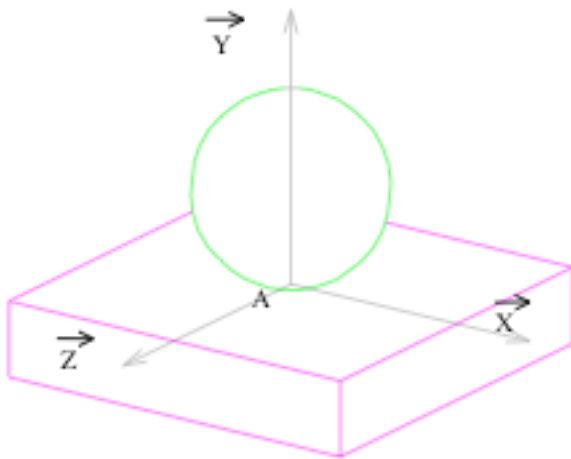
Degrés de liberté

- Le nombre de degrés de liberté d'une liaison entre deux solides est égale au nombre de mouvements relatifs **INDEPENDANTS** entre ces deux solides.

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact ponctuel



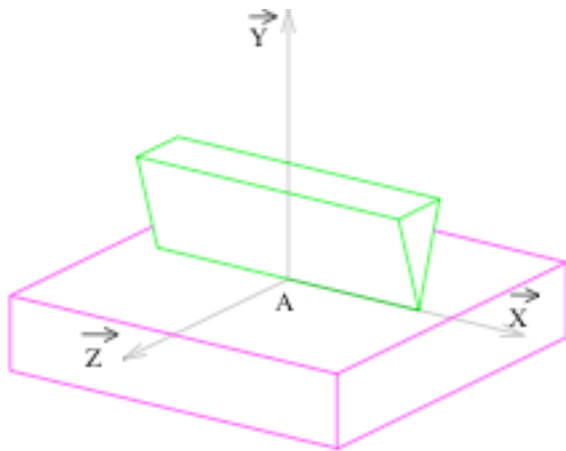
- Le contact se fait sur un point
- On enlève 1 degrés de liberté

| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact linéique rectiligne



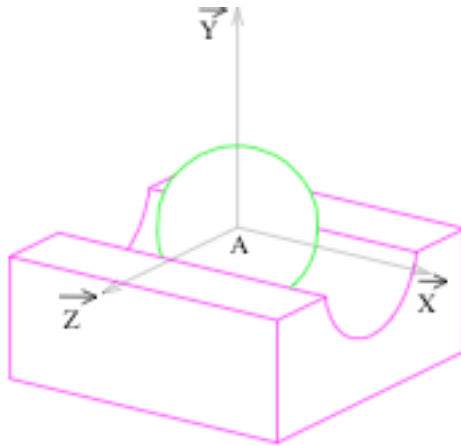
| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

- Le contact se fait sur une ligne
- On enlève 2 degrés de liberté

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact linéique circulaire



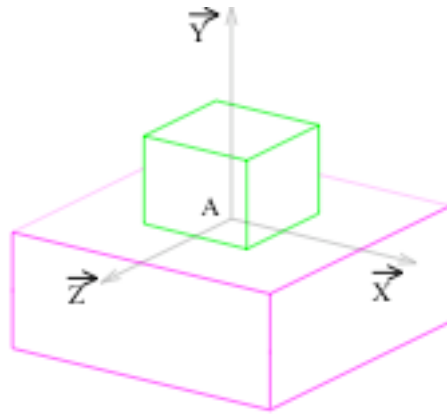
| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

- Le contact se fait sur une ligne
- On enlève 2 degrés de liberté

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact surfacique (surface plane)



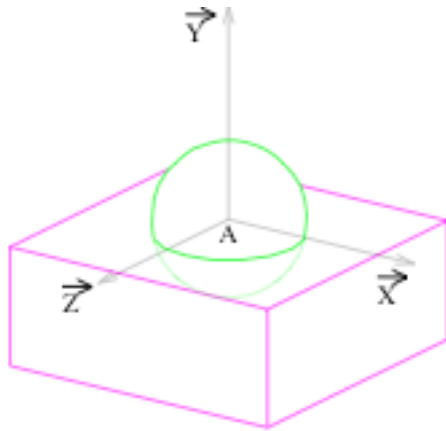
| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

- Le contact se fait sur un plan
- On enlève 3 degrés de liberté

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact surfacique (surface sphérique)



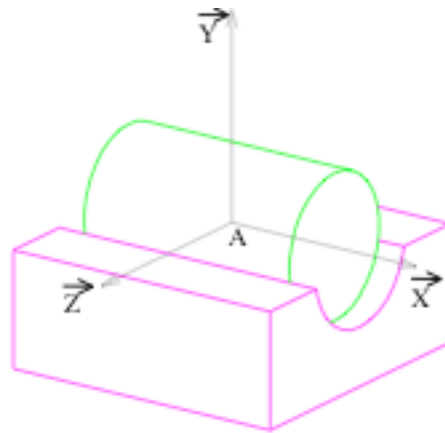
| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

- Le contact se fait sur un plan
- On enlève 3 degrés de liberté

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact surfacique (surface cylindrique)



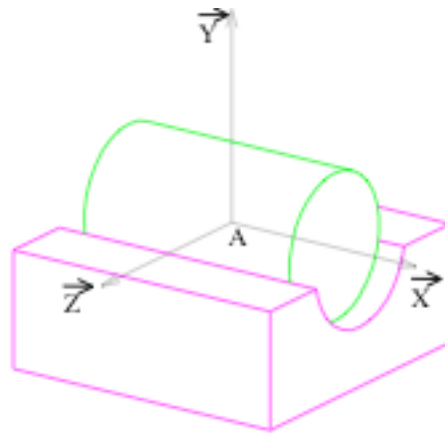
| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

- Le contact se fait sur un plan
- On enlève 3 degrés de liberté

Liaisons mécaniques

Caractéristiques géométriques

- Contact surfacique (surface cylindrique)



| Translation | | | Rotation | | |
|-------------|----|----|----------|----|----|
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

- Le contact se fait sur un plan
- On enlève 3 degrés de liberté

Liaisons mécaniques

Définition

- Exemple:
 - Une pièce de monnaie est en contact avec un support plan.
 - De combien de degrés de liberté dispose cette pièce ?

Liaisons mécaniques

Définition

- Exemple:
 - Une pièce de monnaie est en contact avec un support plan.
 - De combien de degrés de liberté dispose cette pièce ?
 - 2 translations : T_x ; T_y
 - 1 rotation : R_z

Liaisons mécaniques

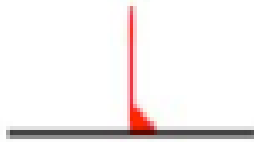

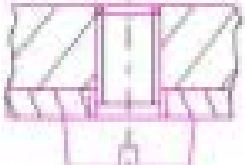
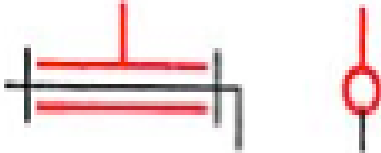

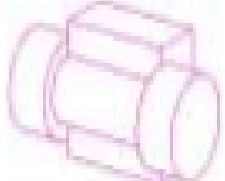
Définition

- Il existe une liaison entre deux solides S_1 et S_2 si un ou plusieurs degrés de liberté sont supprimés.
- Remarque :
 - Quand deux solides n'ont aucun degrés de liberté l'un par rapport à l'autre, ces deux solides sont en liaison ENCASTREMENT.

Liaisons mécaniques

On récapitule




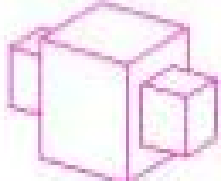








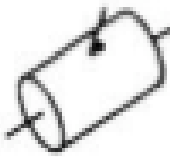
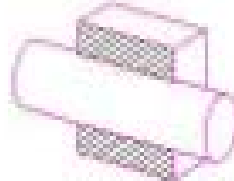
- Les liaisons mécaniques élémentaires (NF EN 23952, ISO 3952)

| Nom de la liaison | Degrés de liberté (d.d.l) | Mouvements relatifs | Symbole | | Exemples |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|--|---|---|
| | | | Représentation plane | Perspective | |
| Encastrement ou Fixe | 0 | 0 Translation 0 Rotation |  |  |  Pièces assemblées par vis |
| Pivot | 1 | 0 Translation 1 Rotation |  |  |  (Principe) |

Liaisons mécaniques

On récapitule

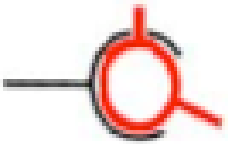

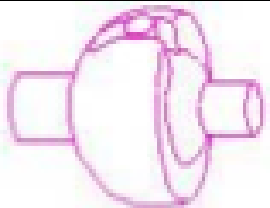
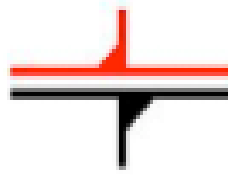

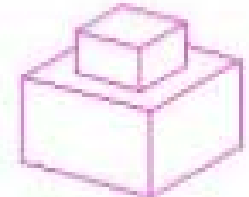


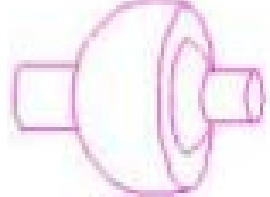
- Les liaisons mécaniques élémentaires (NF EN 23952, ISO 3952)

| | | | | | |
|----------------|---|------------------------------------|--|---|--|
| Glissière | 1 | 1 Translation |   |  |  (Principe) |
| | | 0 Rotation | | | |
| Hélicoïdale | 1 | 1 Translation |  ou   |  |  (vis + Ecrou) |
| | | 1 Rotation | | | |
| | | Translation et rotation conjuguées | | | |
| Pivot glissant | 2 | 1 Translation |   ou  |  |  (Principe) |
| | | 1 Rotation | | | |

Liaisons mécaniques

On récapitule

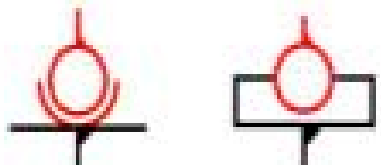
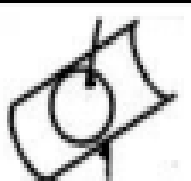
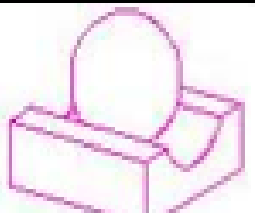
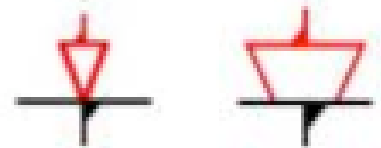

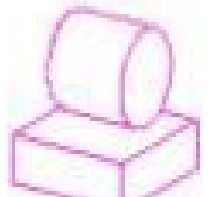
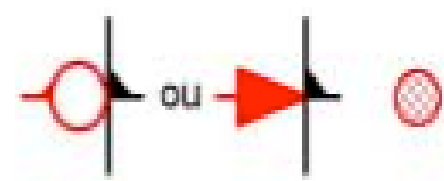
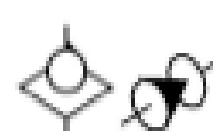
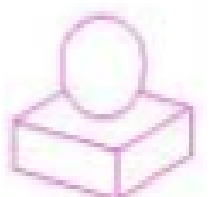
- Les liaisons mécaniques élémentaires (NF EN 23952, ISO 3952)

| | | | | | |
|---------------------|---|---------------|--|---|---|
| Sphérique à doigt | 2 | 0 Translation |  |  |  |
| | | 2 Rotation | | | |
| Appui plan | 3 | 2 Translation |  |  |  |
| | | 1 Rotation | | | |
| Rotule ou sphérique | 3 | 0 Translation |  |  |  |
| | | 3 Rotation | | | |

Liaisons mécaniques

On récapitule

- Les liaisons mécaniques élémentaires (NF EN 23952, ISO 3952)

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|---|---|
| Linéaire annulaire ou sphère-cylindre | 4 | <p>1 Translation</p> <hr/> <p>3 Rotation</p> |  |  |  |
| Linéaire rectiligne | 4 | <p>2 Translation</p> <hr/> <p>2 Rotation</p> |  |  |  |
| Ponctuelle ou Sphère-plan | 5 | <p>2 Translation</p> <hr/> <p>3 Rotation</p> |  |  |  |

LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

Introduction : Le schéma cinématique, à quoi ça sert ?

Par définition, un mécanisme est composé de plusieurs sous ensembles reliés entre eux par une ou plusieurs liaisons.

Mais la lecture des plans d'ensemble n'est pas toujours aisée (cas de mécanismes existants) et il est utile d'en **simplifier la représentation**.

Lorsque le mécanisme n'existe pas (phase de conception), on a besoin d'un schéma **illustrant le fonctionnement attendu** sans toutefois limiter le concepteur dans les formes et dimensions à concevoir

LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

Que faut-il donc représenter ?

Le schéma cinématique doit présenter le plus fidèlement possible les relations entre les différents groupes de pièces. On trouvera donc :

- Des **groupes de pièces** représentés sous forme de « fils de fer ». On les appelle aussi « blocs cinématiques » ou aussi « classes d'équivalence »
- Des **liaisons normalisées** situées au niveau de chaque contact entre les groupes de pièces.

LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

METHODE D'ELABORATION

Les principales étapes de réalisation d'un schéma cinématique sont présentées ci-dessous

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATIQUES

Colorier les classes d'équivalence sur le plan d'ensemble

Recenser les pièces composant chaque groupe (les pièces élastiques à exclure)

ETAPE 2 : ETABLIR LE GRAPHE DES LIAISONS

Relier par un trait les groupes ayant des contacts quels qu'ils soient.

ETAPE 3 : IDENTIFIER LES LIAISONS ENTRE LES GROUPES

Déterminer la nature du ou des contacts entre les classes d'équivalence.

et/ou observer les degrés de liberté entre les groupes concernés.

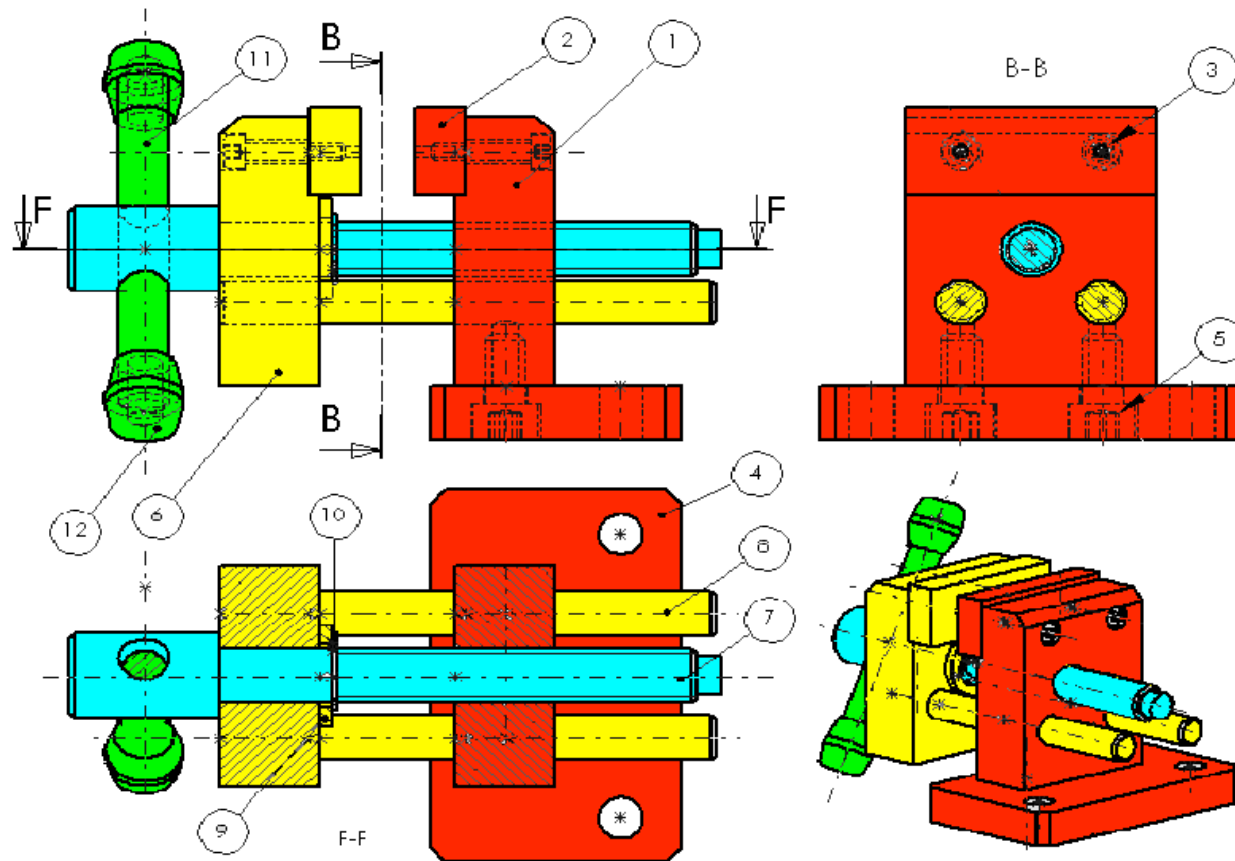
En déduire la liaison normalisée correspondante (centre et axe)

ETAPE 4 : CONSTRUIRE LE SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL

LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

METHODE D'ELABORATION

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATiques



LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

METHODE D'ELABORATION

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATiques

Colorier les classes d'équivalence sur le plan d'ensemble

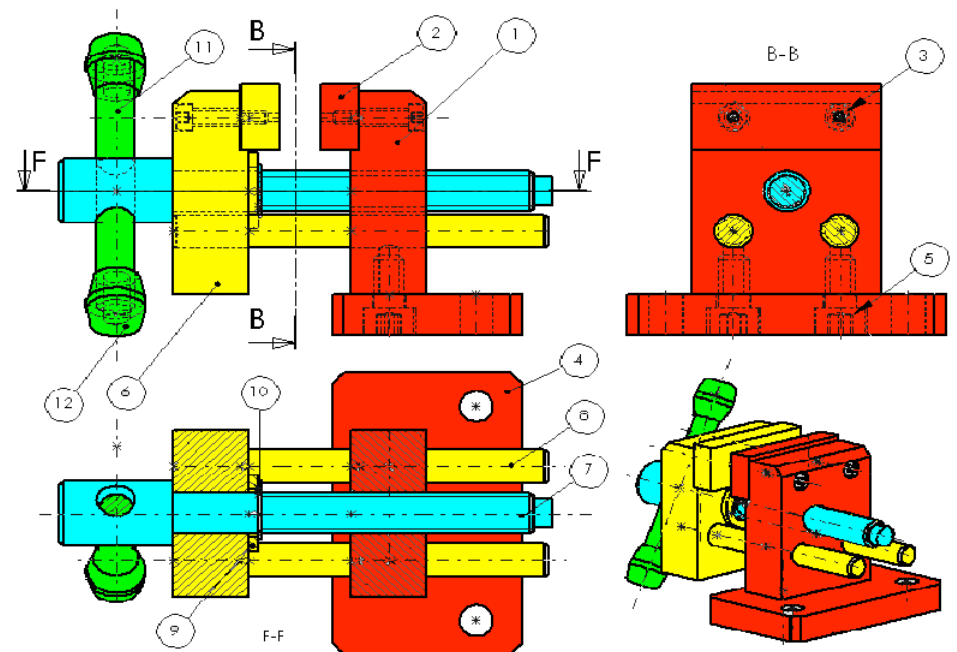
Recenser les pièces composant chaque groupe (les pièces élastiques à exclure)

Groupe 1 : { 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 }

Groupe 2 : { 6 ; 8 ; 9 }

Groupe 3 : { 7 ; 10 }

Groupe 4 : { 11 ; 12 }



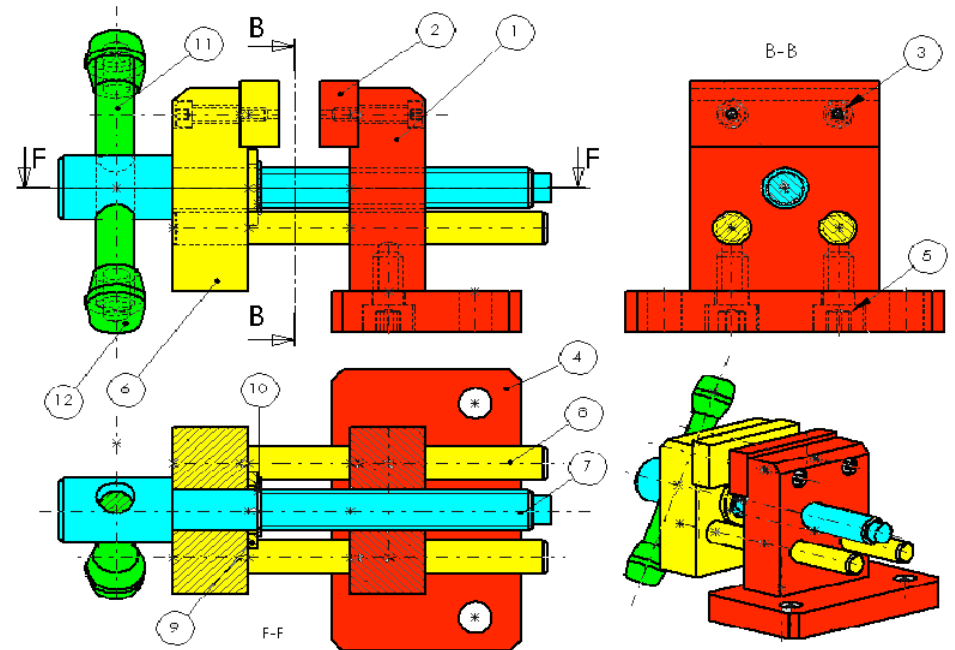
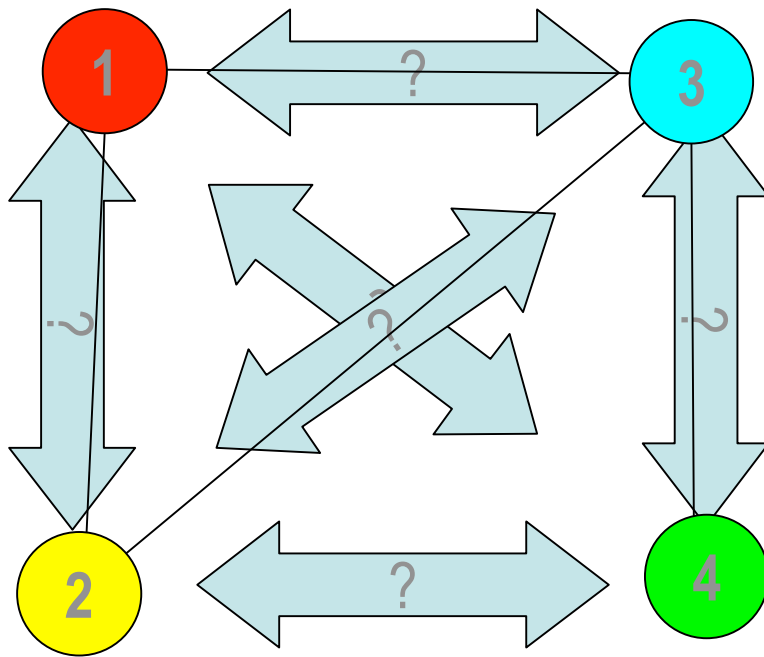
LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

METHODE D'ELABORATION

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATQUES

ETAPE 2 : ETABLIR LE GRAPHE DES LIAISONS

Relier par un trait les groupes ayant des contacts quels qu'ils soient, où qu'ils soient.



LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

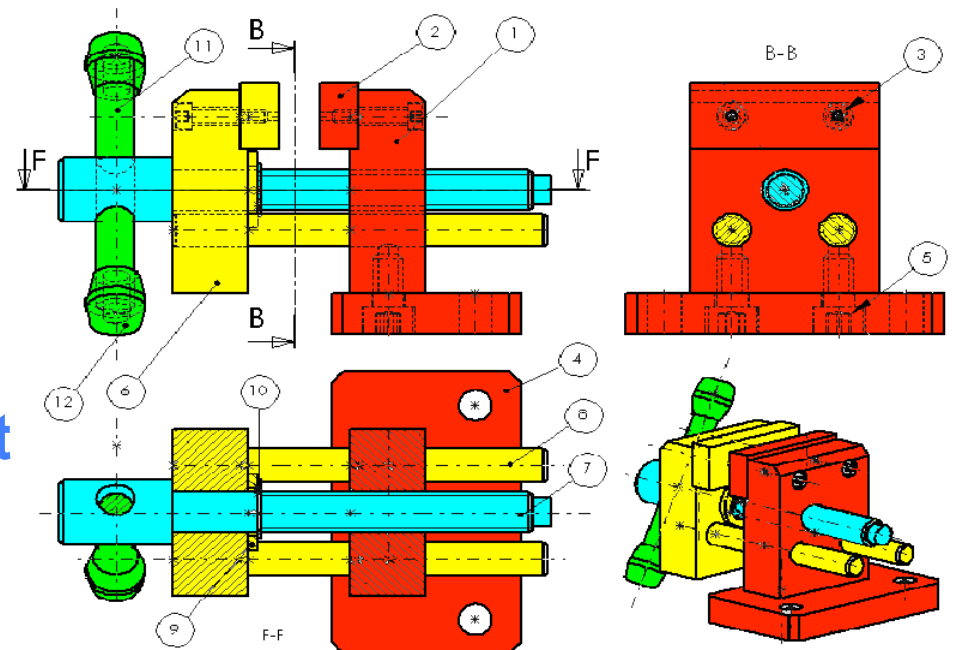
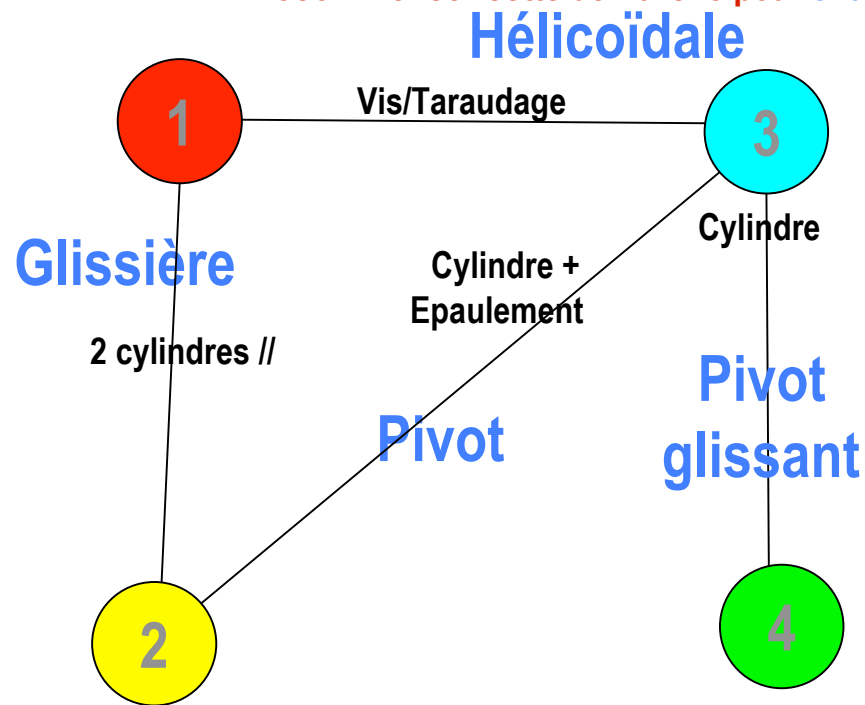
METHODE D'ELABORATION

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATIQUES

ETAPE 2 : ETABLIR LE GRAPHE DES LIAISONS

ETAPE 3 : IDENTIFIER LES LIAISONS ENTRE CES GROUPES

- Déterminer la nature du ou des contacts entre les classes d'équivalence.
- et / ou observer les degrés de liberté entre les groupes concernés.
- Identifier la liaison normalisée correspondante (centre et axe)
- Recommencer cette démarche pour chaque trait



LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

METHODE D'ELABORATION

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATQUES

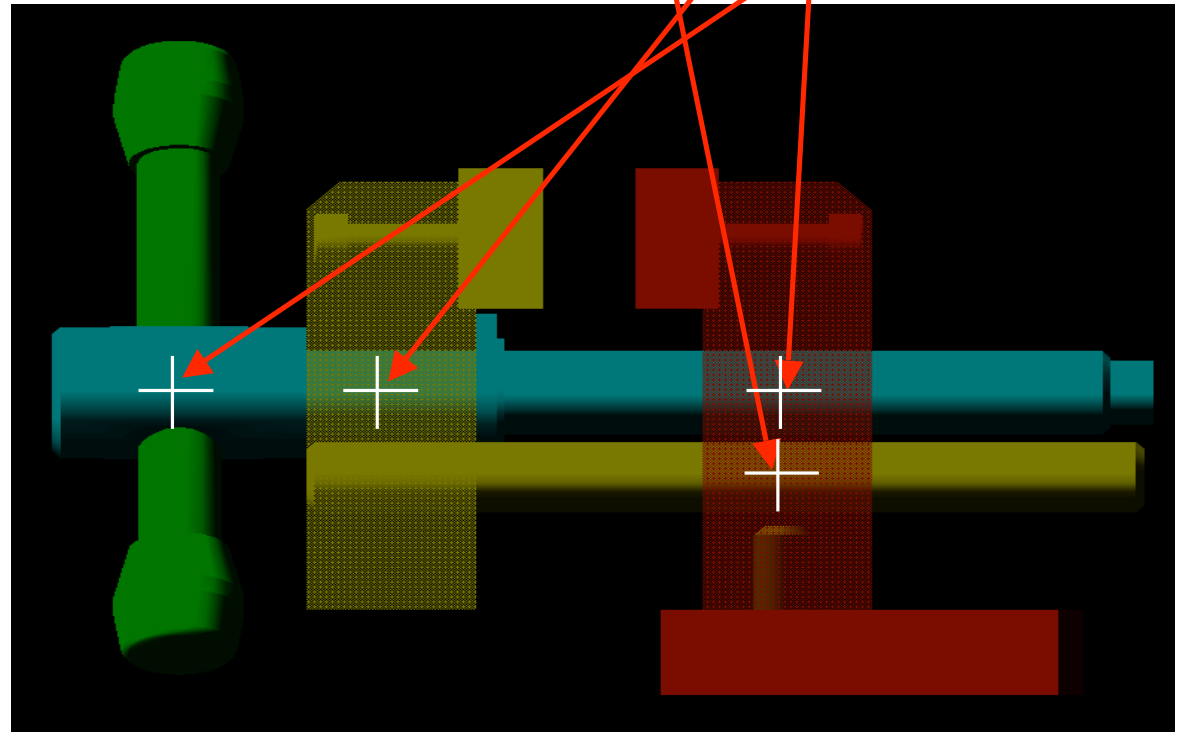
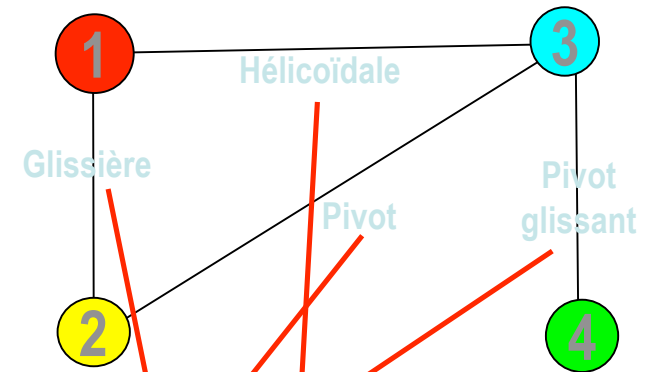
ETAPE 2 : ETABLIR LE GRAPHE DES LIAISONS

ETAPE 3 : IDENTIFIER LES LIAISONS ENTRE LES GROUPES

ETAPE 4 : CONSTRUIRE LE SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL

- Choisir un point de vue de représentation (plan x,y)
- Repérer la position relative des liaisons (au centre du contact réel)

Maintenant, vous n'avez plus besoin du plan...



LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

METHODE D'ELABORATION

ETAPE 1 : REPERER LES GROUPES CINEMATQUES

ETAPE 2 : ETABLIR LE GRAPHE DES LIAISONS

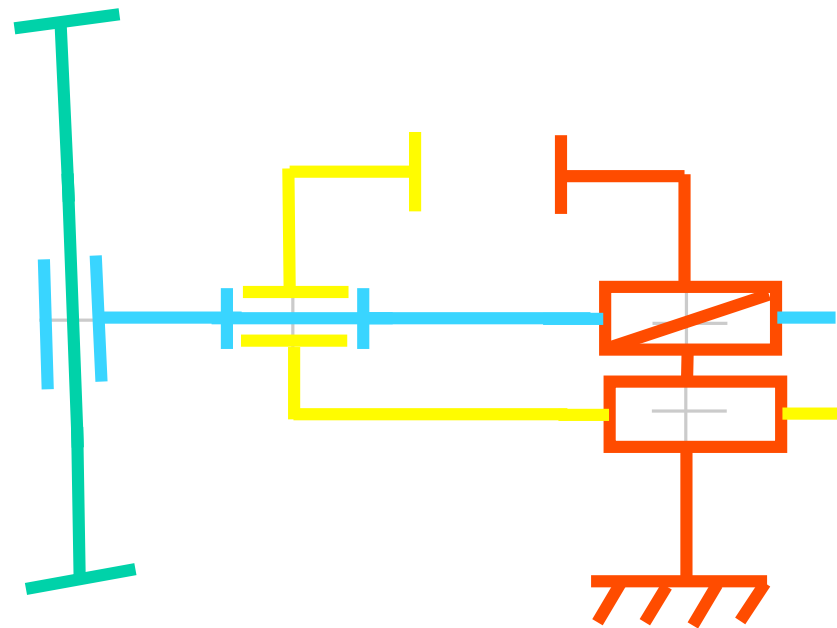
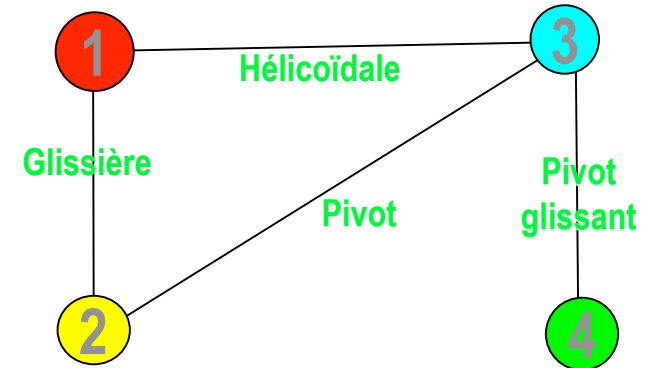
ETAPE 3 : IDENTIFIER LES LIAISONS ENTRE LES GROUPES

ETAPE 4 : CONSTRUIRE LE SCHEMA CINEMATIQUE MINIMAL

- Choisir un **point de vue** de représentation (plan x,y)
- Repérer la **position relative** des liaisons (au centre du contact réel)

Maintenant, vous n'avez plus besoin du plan...

- **Placer** les liaisons sur les points identifiés précédemment
- **Relier** les liaisons entre elles en respectant les blocs (couleurs)
- Terminer **l'habillage** du schéma



LE SCHÉMA CINÉMATIQUE

Peu-on avoir un exemple ?

Voici par exemple
un serre joint...

