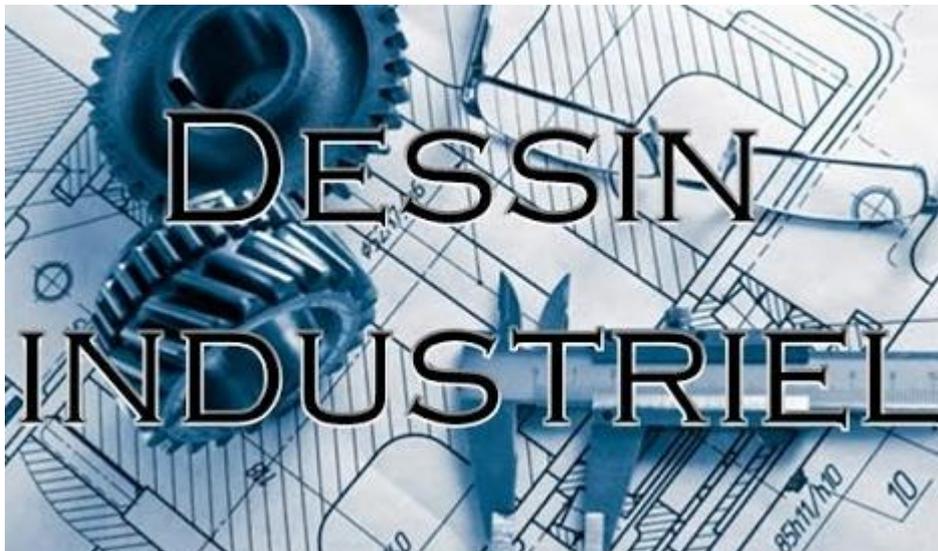


Université sidi Mohammed ben Abdellah

Ecole Supérieure de Technologie -Fès

Filière : 1 Année Génie Thermique et Energétique

COURS DE DESSIN INDUSTRIEL



CH1 : DEFINITIONS ET GENERALITEES

I. DEFINITION :

.....

.....

.....

II. DIFFERENTS DESSINS RENCONTRES :

(Exemple : Le té de dessin)

Ci-dessous les principaux dessins que nous rencontrerons :

II.1. LE SCHEMA :

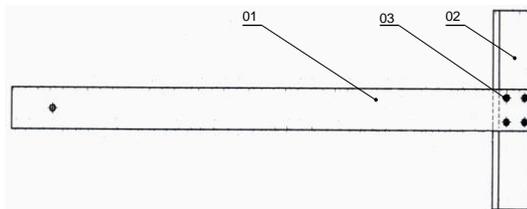


.....

.....

.....

II.2. LE DESSIN D'ENSEMBLE :

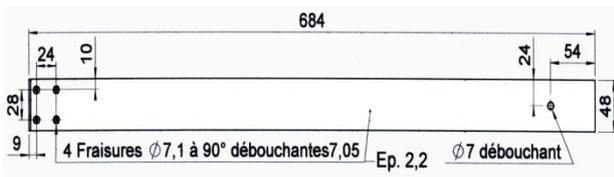


.....

.....

.....

II.3. LE DESSIN DE DEFINITION : (Exemple : La règle du té de dessin, repère 01)



.....

.....

.....

III. LES FORMATS :

Les dessins techniques sont représentés sur des feuilles de dimensions normalisées appelées :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

✍ Le format du plan d'ensemble du Té de dessin (document 1) est

IV. LES ELEMENTS PERMANENTS :

☞ Voir plan d'ensemble du té de dessin (Document 1).

IV.1. LE CADRE :

Il se situe à **10 mm du bord de la feuille** pour les formats courants (A4, A3, A2).

IV.2. LES COORDONNEES :

 Exemple : Les 4 vis de fixation (repère 03) du té de dessin se situent

IV.3. LE REPERE D'ORIENTATION :



V. L'ECHELLE :

Echelle =

 Ecriture d'une échelle dans un cartouche : (Exemple : Echelle 1:10)

Echelle 1:1, pour

Echelle 1: x, pour

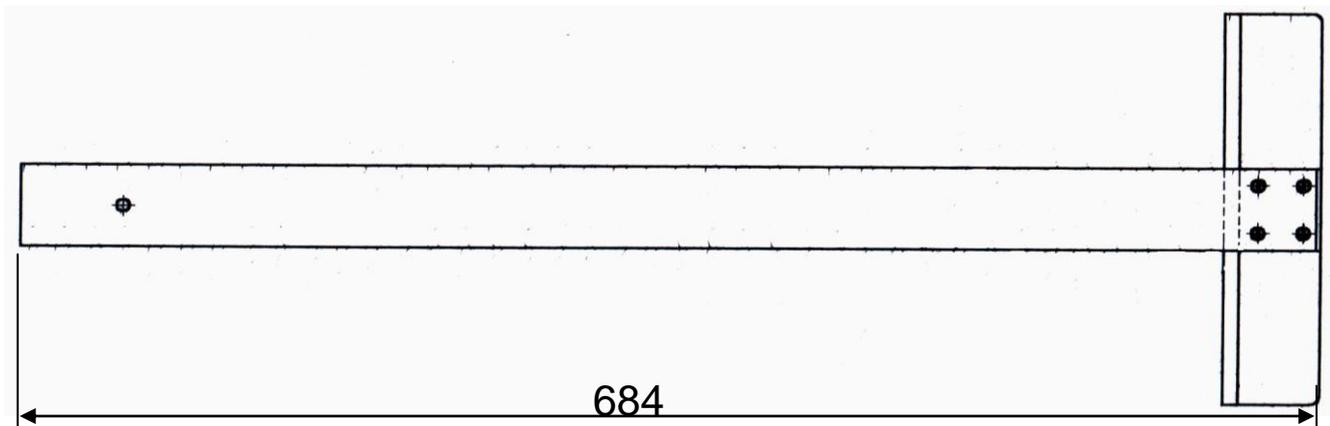
Echelle x :1, pour

 Déterminer l'échelle du dessin d'ensemble du té de dessin grâce au dessin ci-dessous :

- Longueur réelle =

- Longueur dessinée =

- Echelle =



VI. LE CARTOUCHE : Voir plan d'ensemble du té de dessin (Document 1)

 Encadrer en rouge le cartouche du dessin d'ensemble du té de dessin (document 1).

Le cartouche contient les indications suivantes :

.....
.....
.....

 Compléter le cartouche du dessin d'ensemble du té de dessin (document 1).

* Remarque : LES ECRITURES

Sur un dessin technique, on utilise une écriture normalisée. En dessin manuel, les écritures sont réalisées à l'aide d'un trace lettre :



VII. LA NOMENCLATURE : Voir plan d'ensemble du té de dessin (Document 1)

.....
.....

 Encadrer en vert la nomenclature du dessin d'ensemble du té de dessin (document 1).

La nomenclature est composée de 5 colonnes :

.....
.....
.....
.....

 Compléter la nomenclature du dessin d'ensemble du té de dessin (document 1).

VIII. LES TRAIT :

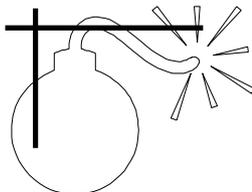
Plusieurs types de traits sont employés en dessin technique. Un type de trait est caractérisé par sa :

- Nature :
- Largeur :

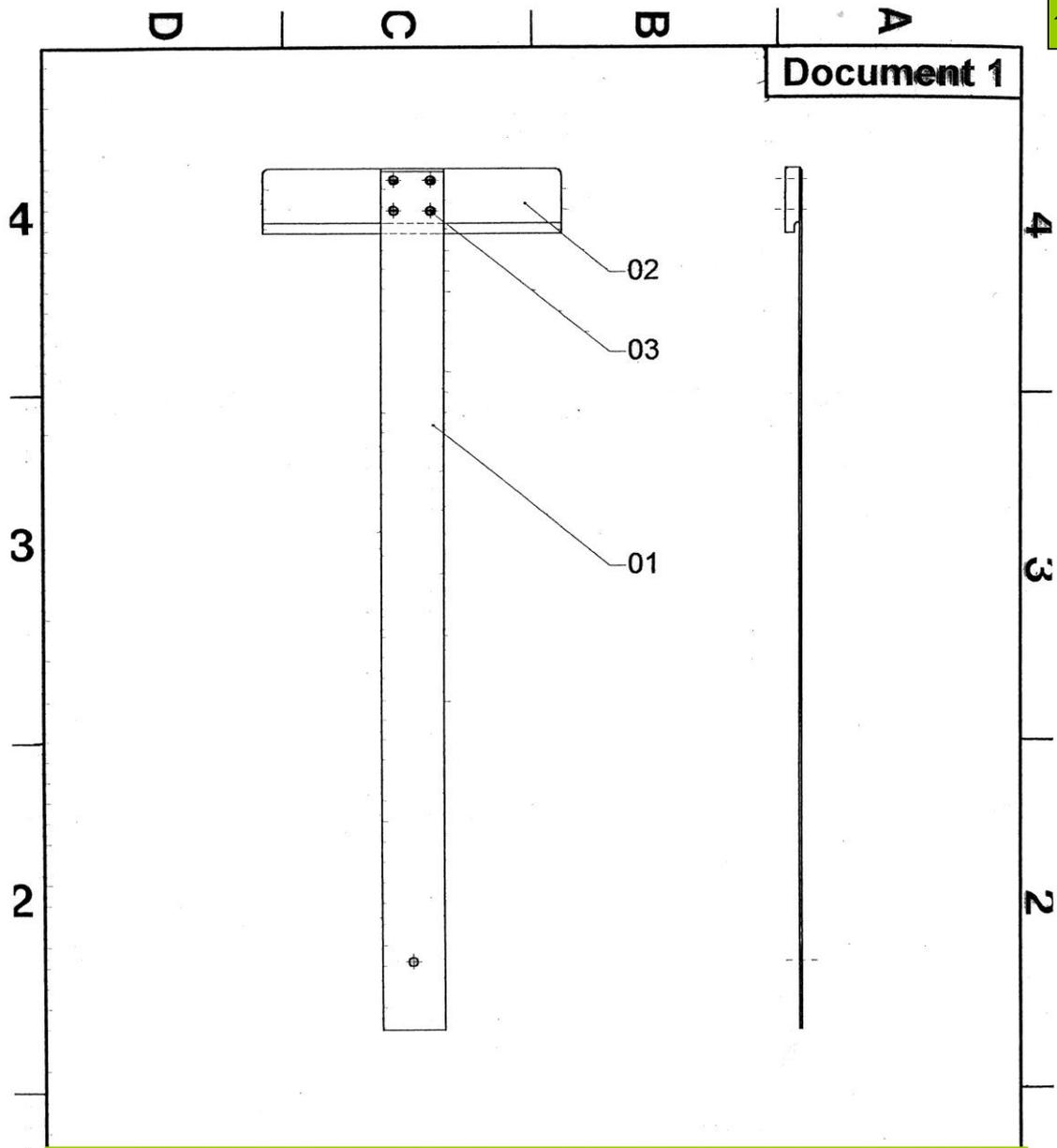
Nous remplirons le tableau au fur et à mesure que nous les rencontrerons.

TYPE de TRAIT	DESIGNATION	APPLICATIONS
		
		
		
		
		
		

A RETENIR



.....



03	4	VIS	ACIER	NF ISO 1482	
02	1	TAQUET	BOIS		
01	1	REGLE	BOIS	GRADUEE	
1	REP	NBR	DESIGNATION	MATIERE	OBS.

Echelle 1:4		LP Pierre MENDES FRANCE		Nom	
	A4	TE DE DESSIN		Classe	
	Date :/../..			01	

D | C | B | A

CH 2 : PROJECTION ORTHOGONALE

1. INTRODUCTION :

Pour être utilisable, l'image d'un objet doit être représentée fidèlement. L'image ne doit pas être déformée.

2.VUE D'UN OBJET :

La vue d'un objet dépend de la position de l'observateur par rapport à l'objet à représenter.



Nous sommes toujours en présence de trois éléments : L'observateur, l'objet et le plan sur lequel l'observateur dessine.

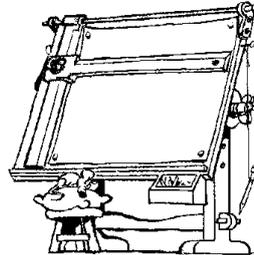


Comment disposer ces trois éléments entre eux ? :

L'OBSERVATEUR

L'OBJET

LE PLAN SUR LEQUEL L'OBSERVATEUR

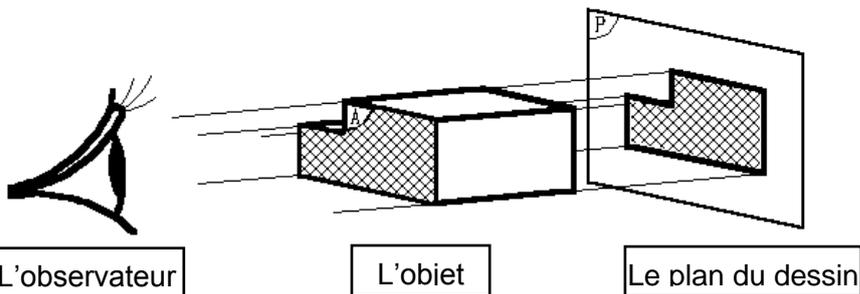


A RETENIR



3. REGLE D'OBTENTION D'UNE VUE :

Pour obtenir une vue non déformée de l'objet :



L'observateur

L'objet

Le plan du dessin

A RETENIR



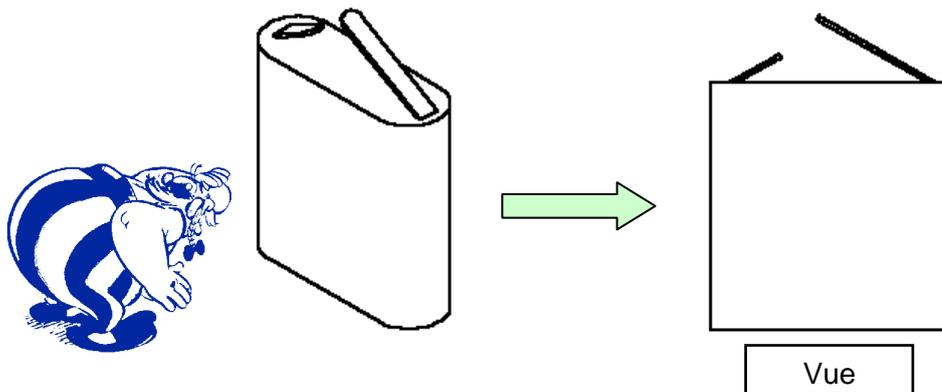
4.NOM DES VUES PRINCIPALES :

Très souvent une seule vue n'est pas suffisante pour définir l'objet (la pile).

Pour exécuter d'autres vues, l'observateur se déplace autour de l'objet en respectant les règles d'obtention des vues.

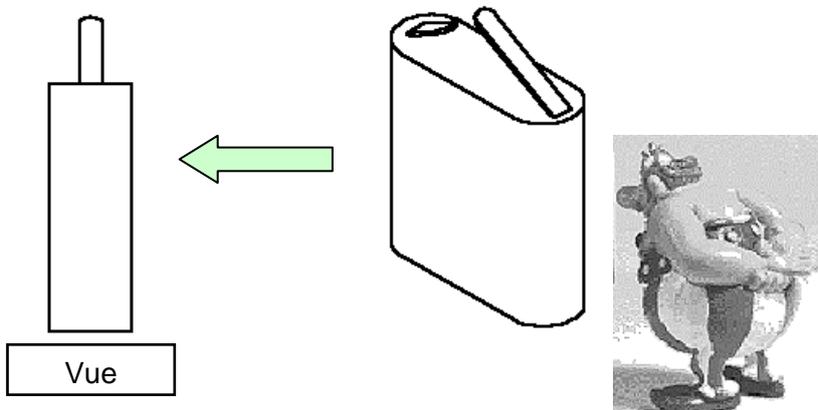
Afin de distinguer les différentes vues, le nom d'une vue est celui de la position de l'observateur correspondante :

- Exemples :
1^{ère} position



L'observateur est....de l'objet, on obtient

- 2nd position



L'observateur est.....de l'objet, on obtient

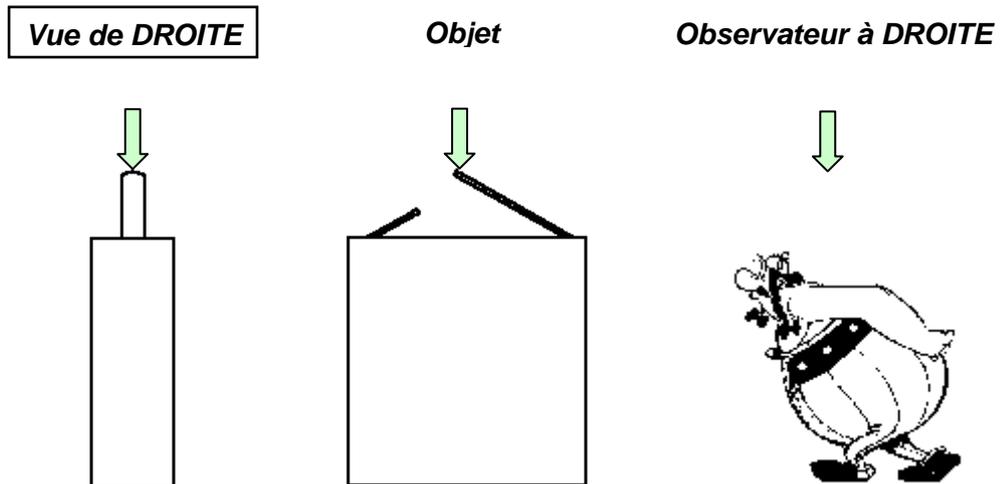
A RETENIR

A large rectangular box with a double border, containing three horizontal dotted lines for writing. A small stick figure is on the left side, pointing towards the box.

5. POSITION DES VUES PRINCIPALES :

Il suffit d'appliquer la méthode Européenne.

- Exemple :



A l'aide de l'exemple ci dessus, remplir la feuille 4/4 représentant les six vues de la pile. Pour cela :

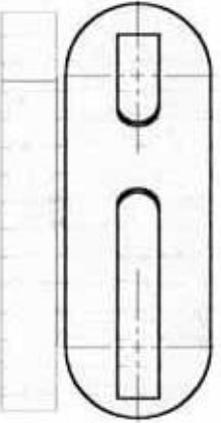
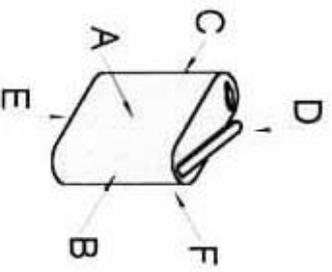
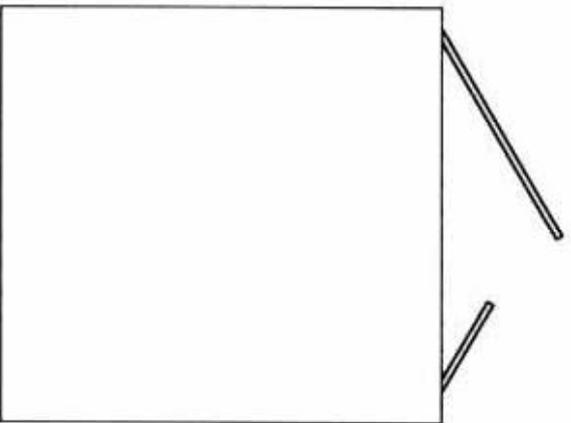
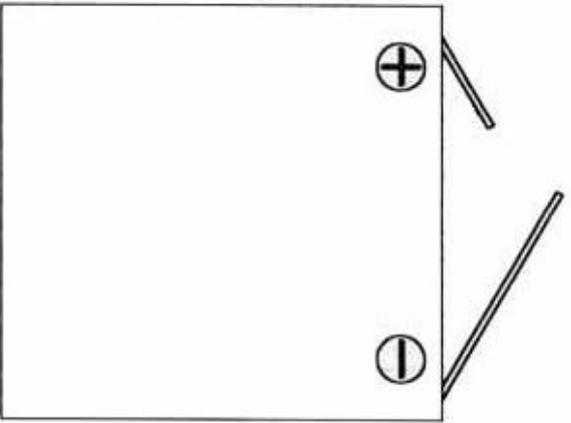
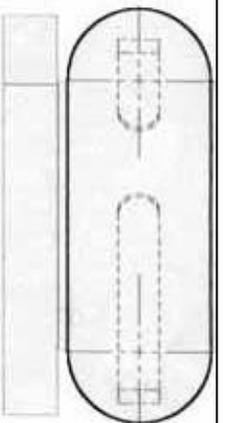
- a) Compléter le tableau en fonction des références de la position de l'observateur (A, B, ...)
- b) Indiquer sous chaque vue la référence de la position de l'observateur et le nom de la vue
- c) Colorier sur toutes les vues, la lame (-) en vert et la lame (+) en rouge.

- Remarque sur l'alignement des vues :

- La vue de face est alignée HORIZONTALEMENT avec la vue de droite, la vue de gauche et la vue d'arrière.
- La vue de face est alignée VERTICALEMENT avec la vue dessus et la vue de dessous.

A RETENIR

- La vue de face
- La vue de droite est placée
- La vue de gauche est placée
- La vue de dessus est placée



Repère	Position de l'observateur par rapport à la vue de face	Position de la vue par rapport à la vue de face	Nom de la vue
A			
B			
C			
D			
E			
F			

CORRESPONDANCE DES VUES

1. VUES ADJACENTES :

La vue de face, la vue de gauche et la vue de droite sont alignées HORIZONTALEMENT.

La vue de face, la vue de dessus et la vue dessous sont alignées VERTICALEMENT.



Deux vues alignées verticalement ou horizontalement et situées côte à côte sont

.....
.....

- Exemples de vues adjacentes :

.....
.....

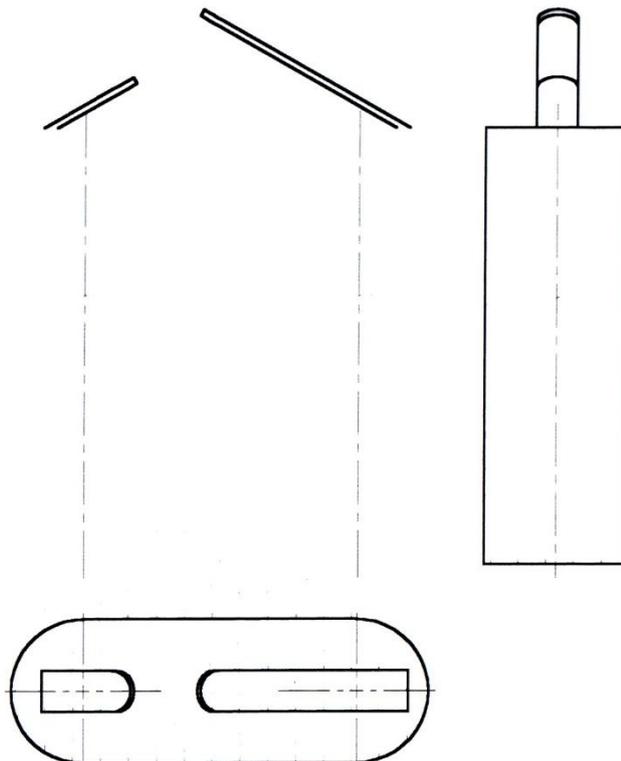
2. LIGNES DE RAPPEL HORIZONTALES ET VERTICALES :

- Problèmes : Compléter la vue de face de la pile par la représentation du « corps » défini sur la vue de dessus et la vue de gauche qui sont ADJACENTES à la vue de face.

- d) Colorier le corps de la pile sur la vue de dessus et la vue de gauche
- e) Tracer les lignes de rappel verticales entre la vue de dessus et la vue de face qui délimitent le « corps ». Indiquer le sens de construction de ces lignes
- f) Tracer les lignes de rappel horizontales entre la vue de gauche et la vue de face qui délimitent le « corps ». Indiquer le sens de construction de ces lignes

Les 4 lignes de rappel se croisent en quatre points (1,2,3,4)

- g) Joindre les points d'intersections des lignes de rappel par des traits continus forts afin d'obtenir le contour du « corps » de la pile sur la vue de face.



3. LIGNE DE CORRESPONDANCE A 45° :

- Problèmes : Compléter la vue de droite de la pile par la représentation du « corps » défini sur la vue de dessus et de la vue de face.
- Remarque : *La vue de dessus et la vue de droite n'étant pas adjacentes, elles ne correspondent pas horizontalement ou verticalement.*

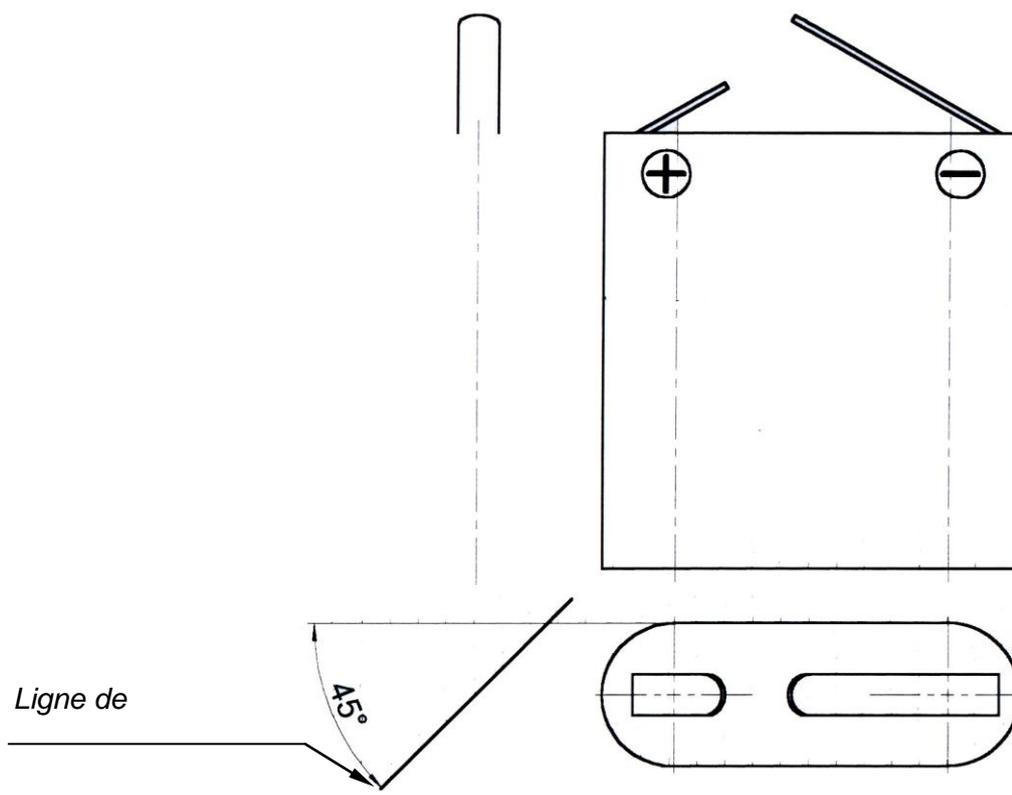
.....
.....
.....

- Repasser en couleur le contour du corps de la pile sur la vue de face et la vue de dessus
- Tracer les lignes de rappel horizontales entre la vue de face et la vue de droite qui délimitent le « corps ». Indiquer le sens de construction de ces lignes
- Tracer les lignes de report de cotes entre la vue de dessus et la vue de droite qui délimitent le « corps ». Indiquer le sens de construction de ces lignes

Les 4 lignes de rappel se croisent en quatre points (1,2,3,4)

- Joindre les points d'intersections des lignes de rappel par des traits continus forts afin d'obtenir le contour du « corps » de la pile sur la vue de droite.

- Remarque : *Les lignes de rappel sont des lignes de construction temporaires à effacer lors de la mise au net du dessin (mise au propre du dessin).*



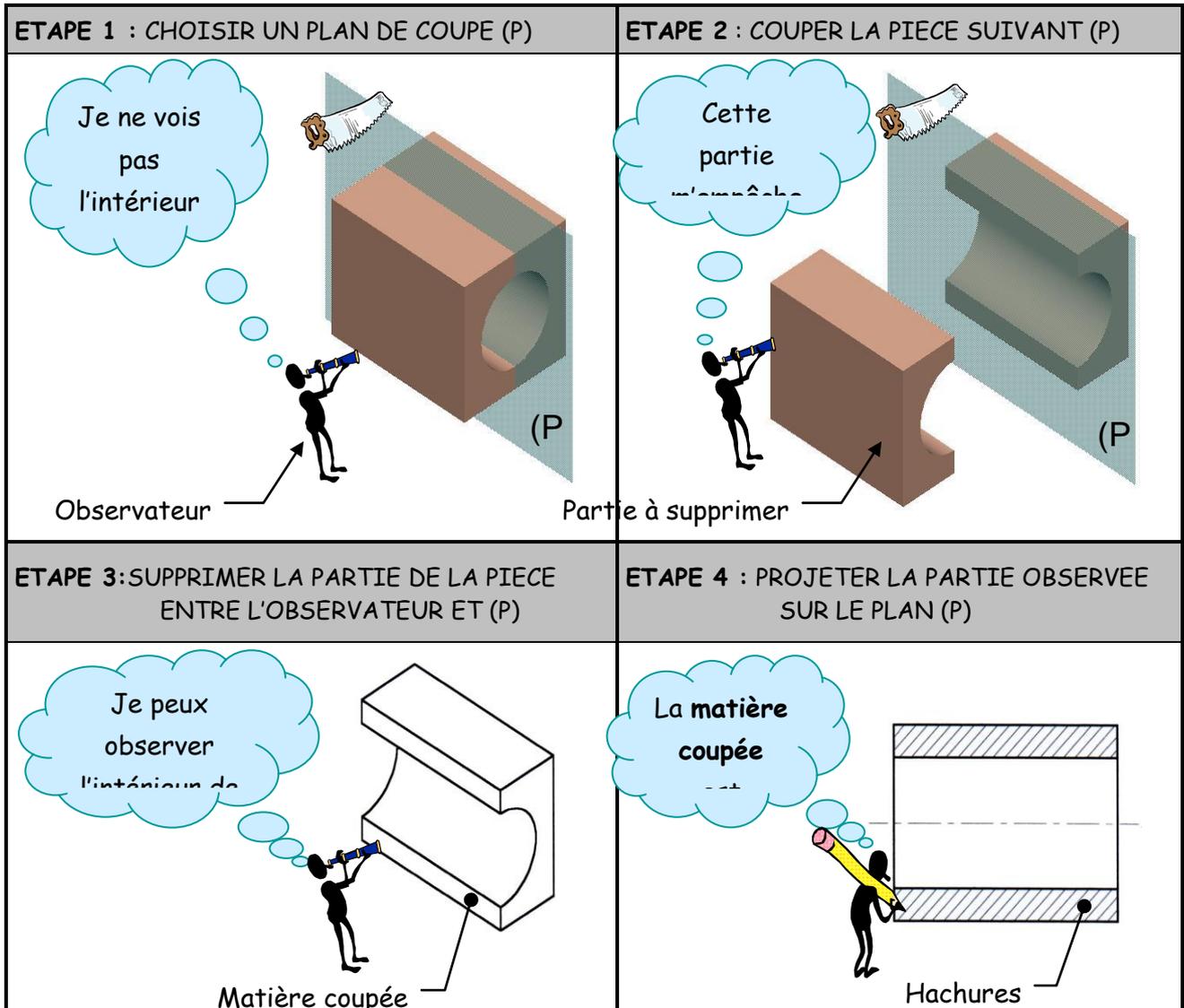
COUPES ET SECTIONS



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.

1. LES COUPES SIMPLES :

PRINCIPE D'UNE COUPE SIMPLE :



REPRESENTATION DES SURFACES COUPEES :

Les surfaces coupées sont représentées par des **HACHURES** (traits fins).

- **Les différents types de hachures :**

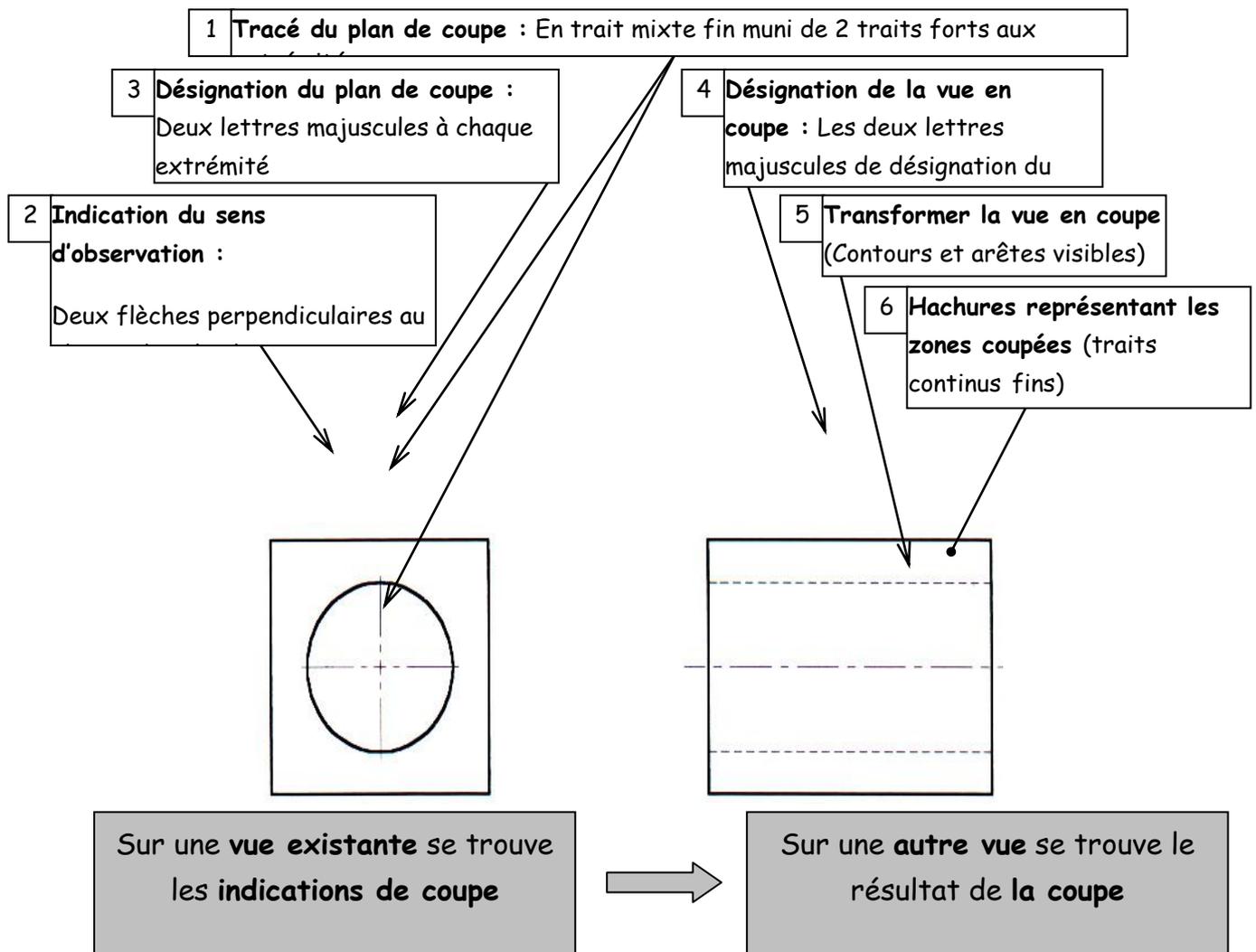
Afin de faciliter la reconnaissance de la famille de matière d'une pièce, on peut employer des types de hachures spécifiques. Ci-dessous les types de hachures des catégories de matières fréquemment rencontrées en construction mécanique :

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

REGLES A RETENIR

- Les hachures représentent
- Les hachures sont représentées en
- Les hachures **ne traversent jamais**
- Les hachures **ne s'arrêtent jamais sur**

DEFINITIONS ET TRACES D'UNE VUE EN COUPE :



ELEMENTS NON COUPES LONGITUDINALEMENT (DANS LA LONGUEUR) :

D'une manière générale on ne coupe pas un élément plein dans sa longueur si la coupe ne donne pas une représentation plus détaillée.

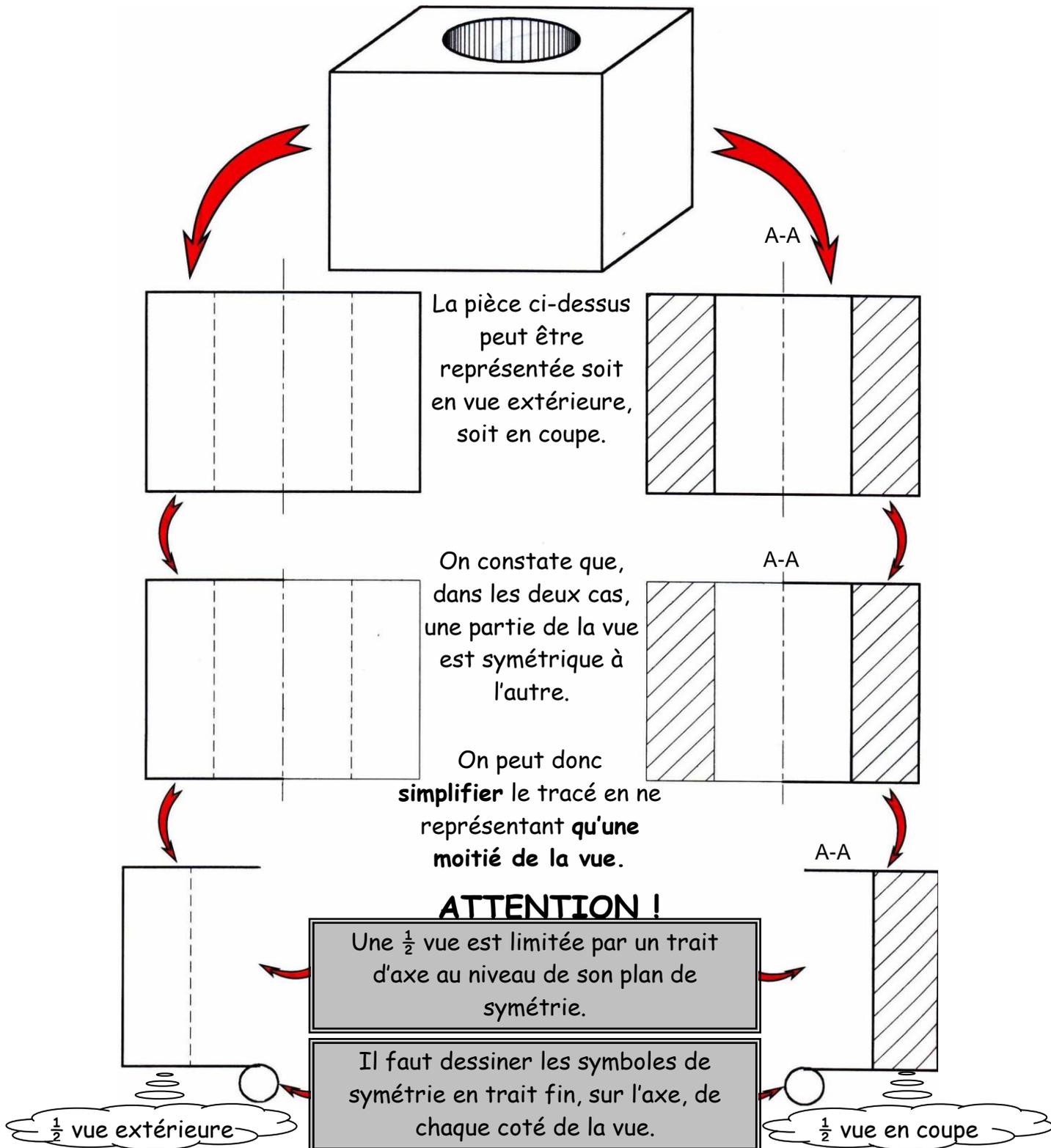
ON NE COUPE JAMAIS LES PIECES PLEINES DANS LA LONGUEUR TELLES QUE :

-
-

2. LES $\frac{1}{2}$ VUES :

☞ **PRINCIPE D'UNE $\frac{1}{2}$ VUE :** Il consiste à représenter la moitié d'une pièce afin de simplifier le tracé. Il existe deux types de $\frac{1}{2}$ vues : $\frac{1}{2}$ vue extérieure et $\frac{1}{2}$ vue en coupe.

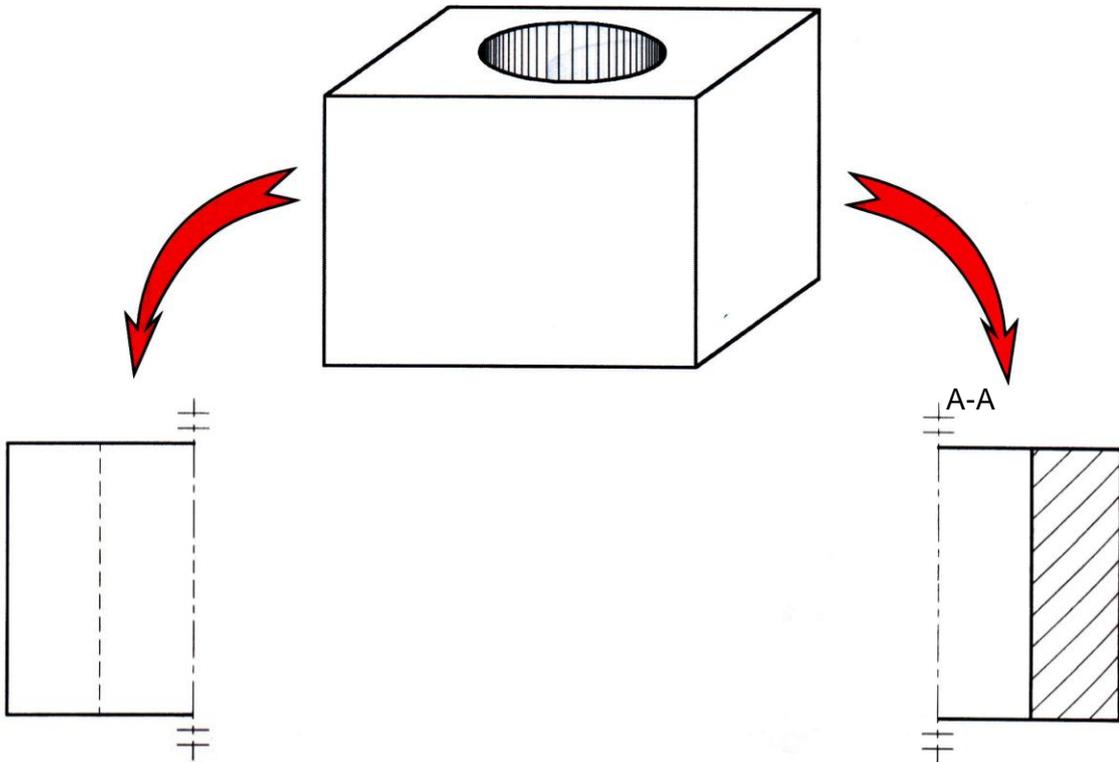
☞ **CONDITION DE REALISATION D'UNE $\frac{1}{2}$ VUE :** La pièce doit obligatoirement posséder un plan de symétrie .



3. LA $\frac{1}{2}$ COUPE :

👉 PRINCIPE D'UNE $\frac{1}{2}$ COUPE : Il consiste à représenter sur une même vue, de part et d'autre de l'axe de symétrie, une moitié de la pièce en vue extérieure et l'autre en coupe.

👉 CONDITION DE REALISATION D'UNE $\frac{1}{2}$ COUPE : La pièce doit obligatoirement



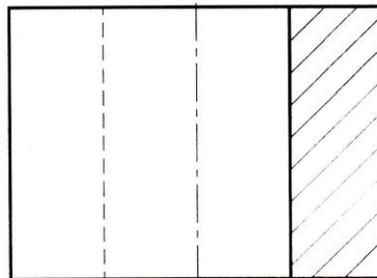
plan de symétrie.

posséder un

ATTENTION !

Désignation de la $\frac{1}{2}$ coupe

$\frac{1}{2}$ coupe A-A



ATTENTION !

NE PAS CONFONDRE $\frac{1}{2}$ VUE EN COUPE et $\frac{1}{2}$ COUPE

4. COUPES BRISEES A PLANS PARALLELES :

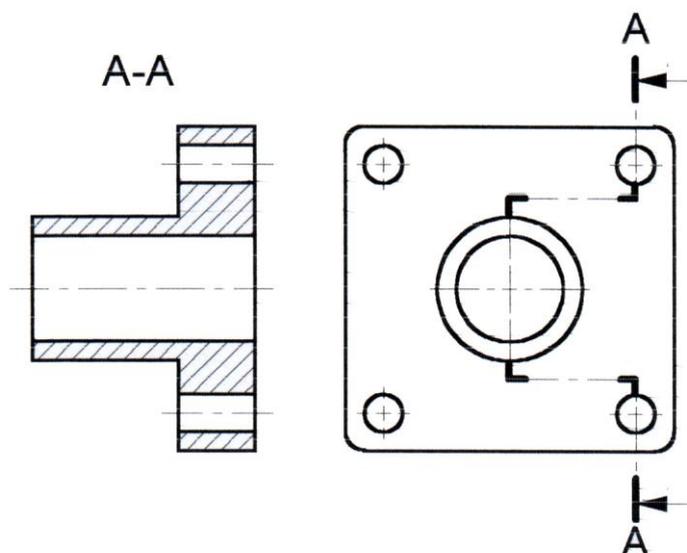
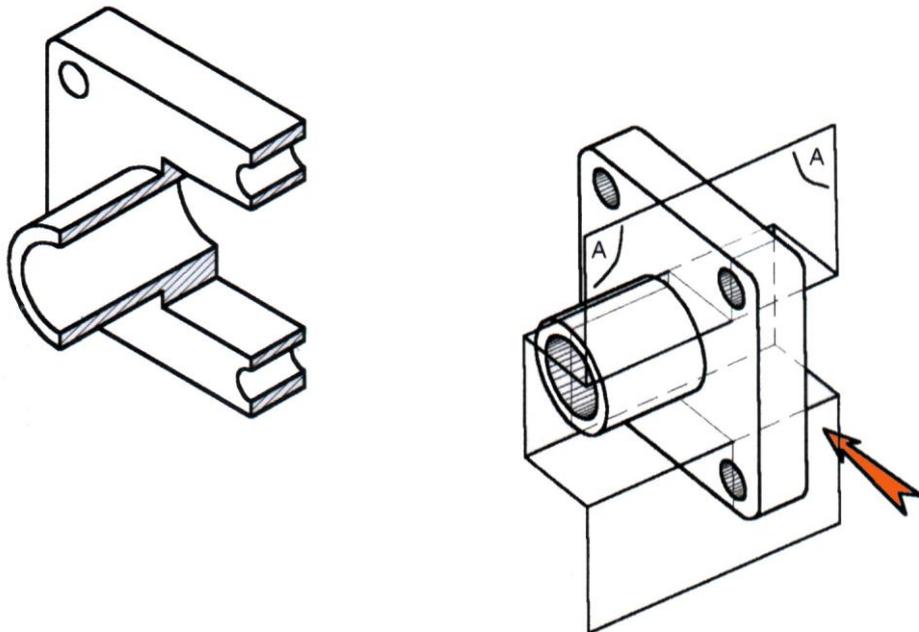
- Exemple : Pièce comportant 4 trous dans l'embase et un au centre de la pièce.

👉 **Objectif** : Représenter sur une seule vue en coupe les formes vues de tous les trous.

👉 **Solution** : Utiliser une coupe composée de plusieurs plans de coupe parallèles et décalés (3 plans dans notre cas).

👉 **Réalisation de la coupe brisée A-A à plans parallèles** :

- Les tracés des plans de coupe sont renforcés 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.



5. COUPES BRISEES A PLANS SECANTS :

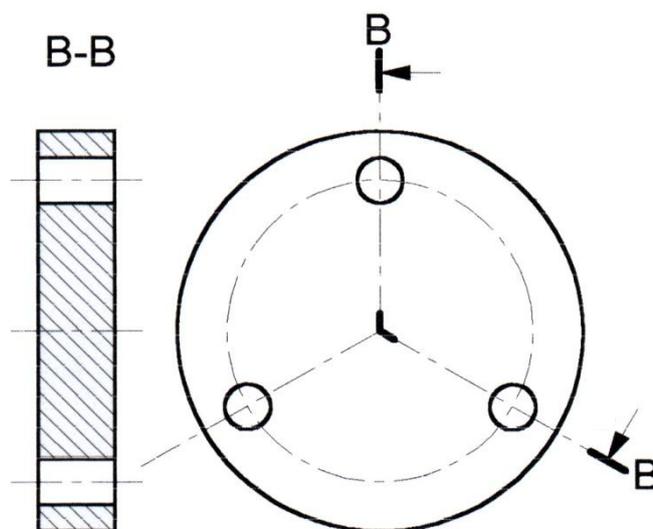
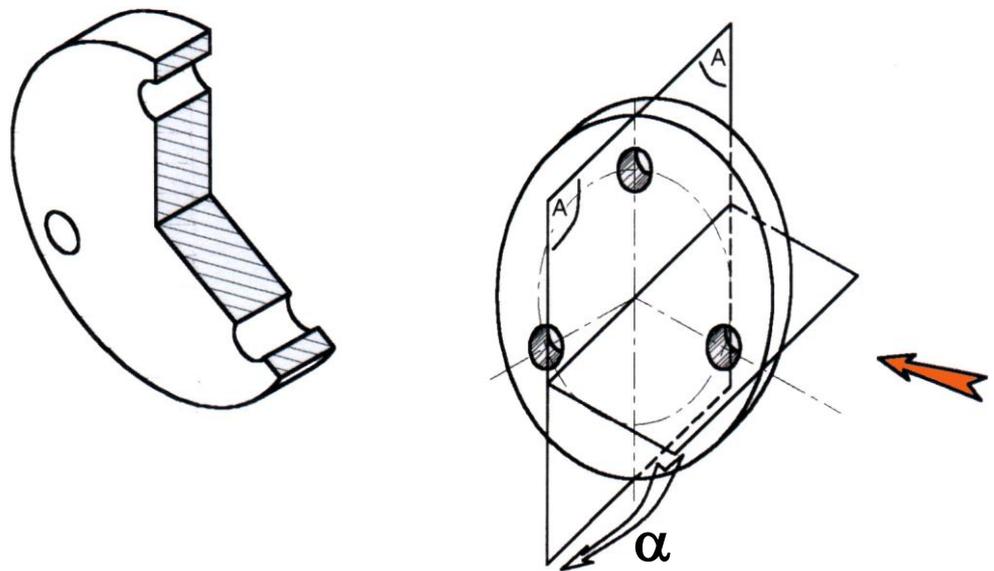
- Exemple : Pièce cylindrique comportant 3 trous à 120°.

👉 **Objectif** : Représenter sur une seule vue en coupe les formes vues de tous les trous.

👉 **Solution** : Utiliser une coupe composée de 2 demi-plans de coupe sécants

👉 **Réalisation de la coupe brisée A-A à plans sécants** :

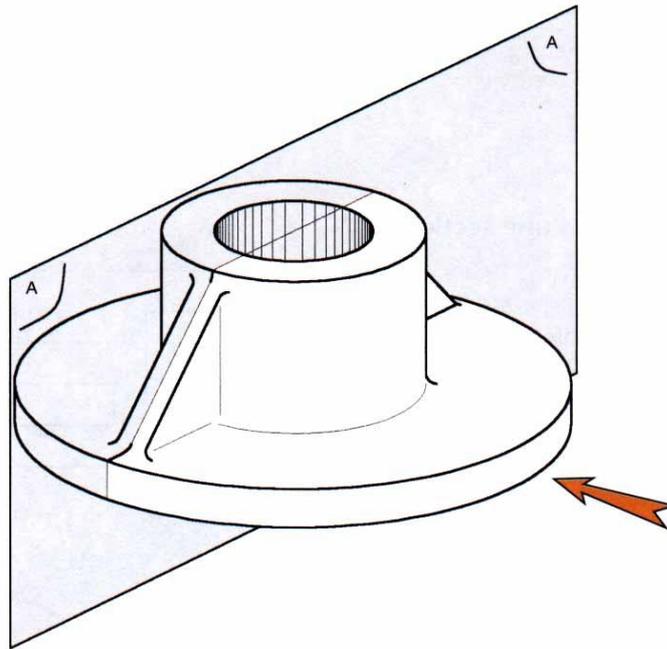
- Les tracés des plans de coupe sont renforcés au changement de direction des plans de coupe.
- Le plan de coupe oblique est amené par rotation d'angle α dans le prolongement de l'autre.



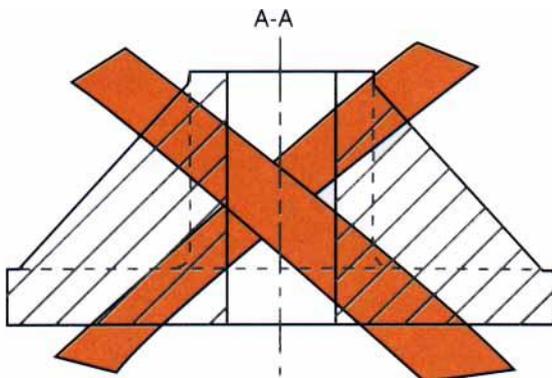
6. COUPES DE NERVURES :

- Exemple : Une pièce comportant deux nervures de part et d'autre d'un bossage.

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

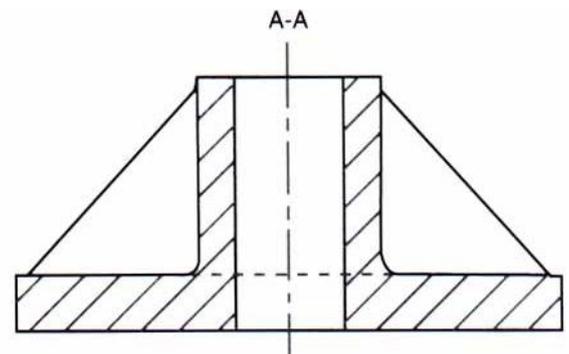


Si on l'observe suivant la flèche et qu'on la représente en coupe, le plan de coupe A-A passe par le plan médian des nervures et la vue en coupe A-A obtenue ci-dessous donne une idée **fausse** des formes de la pièce qui **semble massive**.



Pour éviter l'effet visuel de masse :

On ne coupe jamais longitudinalement une nervure.



A RETENIR !

ON NE COUPE JAMAIS LONGITUDINALEMENT UNE NERVURE.



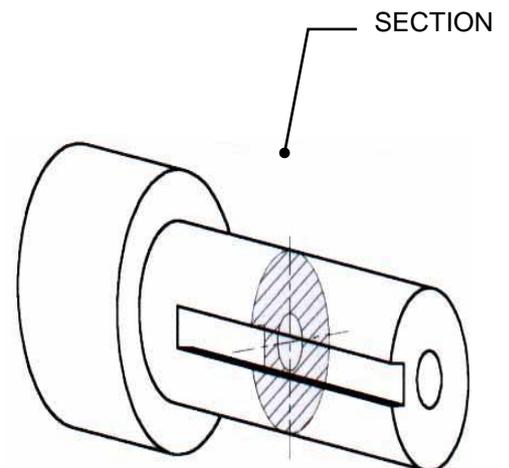
7. LES SECTIONS :

👉 **Objectif :** Eviter de surcharger les vues en isolant les formes que l'on désire préciser.

A RETENIR !

👉
👤
**Une section peut être considérée comme
une tranche de pièce très fine.**

ELLE NE CONSERVE. PAR RAPPORT A LA COUPE.

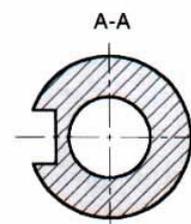
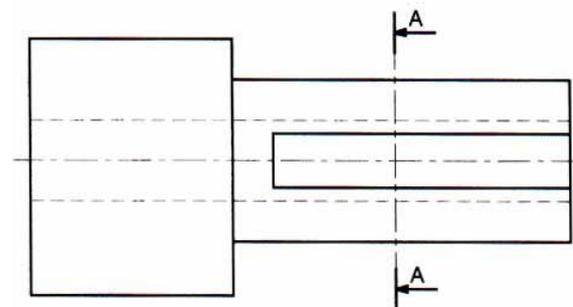


👉 **SECTION SORTIE:**

Une section sortie est dessinée en trait fort pour tous les contours et en trait fin pour les hachures.

La section est placée le plus souvent dans le prolongement du plan de coupe comme sur la figure ci-contre (soit dans le prolongement de l'axe de la pièce).

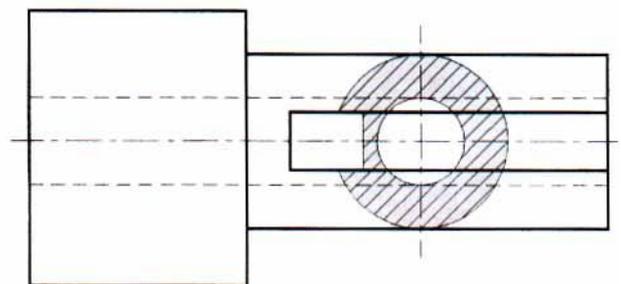
Les indications de coupes (plans, flèches, lettres) peuvent ne pas être s'il y a pas d'ambiguïté possible.



👉 **SECTION RABATTUE :**

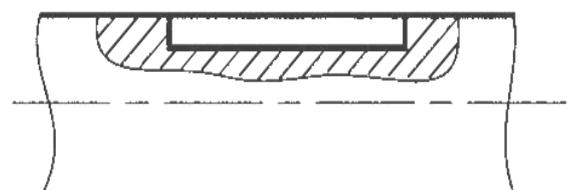
La section est rabattue directement sur la vue, dans ce cas elle se trace **EN TRAIT FIN**.

Le plan de coupe et les flèches du sens d'observation sont facultatifs.



👉 **COUPE LOCALE / PARTIELLE :**

La coupe partielle permet de montrer un usinage intérieur sans couper la totalité de la pièce. Elle se trace **EN TRAIT FIN** avec un trait délimitant la zone coupée à **main levée**.



ASSEMBLAGE

I. DEFINITION :

Une solution constructive d'assemblage a pour fonction de **LIER DES PIECES LES UNES AUX AUTRES**, en utilisant différents moyens d'assemblage : Par organes filetés, par collage, par soudages ...

II. TYPES D'ASSEMBLAGE :

Chaque moyen d'assemblage peut être défini par cinq critères :

ASSEMBLAGE COMPLET OU PARTIEL :

- Assemblage COMPLET : **Aucun mouvement** possible entre les pièces assemblées.
- Assemblage PARTIEL : **Mouvement(s) possible(s)** entre les pièces assemblées.

ASSEMBLAGE DEMONTABLE OU NON DEMONTABLE (PERMANENT) :

- Assemblage DEMONTABLE : Il est **possible de supprimer la liaison sans détériorer** les pièces ou les éléments liés.
- Assemblage NON DEMONTABLE (PERMANENT) : **Impossible** de supprimer la liaison **sans provoquer la détérioration** des pièces ou des éléments liés.

ASSEMBLAGE ELASTIQUE OU RIGIDE :

- Assemblage ELASTIQUE : **Un déplacement** d'une pièce provoque **la déformation d'un élément élastique** (ressort, caoutchouc).
- Assemblage RIGIDE : L'assemblage n'est élastique dans aucune direction de déplacement.

ASSEMBLAGE PAR OBSTACLE OU PAR ADHERENCE :

- Assemblage PAR OBSTACLE : Un **élément fait obstacle au mouvement** entre deux pièces.
- Assemblage PAR ADHERENCE : L'assemblage est obtenu par le phénomène d'adhérence dû au frottement entre les pièces.

ASSEMBLAGE DIRECT OU INDIRECT:

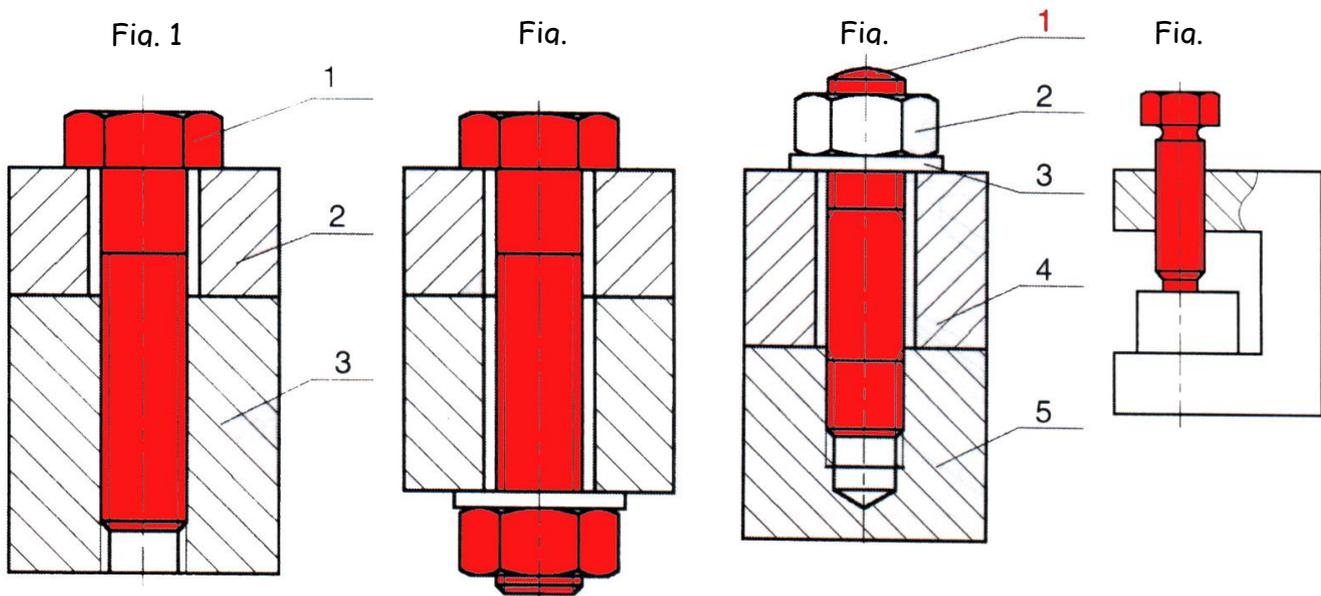
- Assemblage DIRECT : La forme des **pièces** liées sont **directement en contact**. Il n'y a pas d'élément intermédiaire.
- Assemblage INDIRECT : L'assemblage nécessite un ou des **éléments intermédiaires**.

* Remarque : Les moyens d'assemblages qui suivent sont **complets et rigides**.

III. MOYENS D'ASSEMBLAGE DEMONTABLES :

III.1. PAR ELEMENTS FILETES :

L'assemblage est considéré obtenu par **adhérence indirecte**.



1. VIS D'ASSEMBLAGE (fig. 1) :



La pièce (3) seule possède un trou **TARAUDE** recevant la partie filetée de la vis.

Les autres pièces possèdent **UN TROU LISSE**

2. BOULON (fig. 2) :



BOULON = VIS + ECROU

Les pièces à assembler possèdent **UN TROU LISSE**

Le trou taraudé se trouve dans l'écrou.

3. GOUJON (fig. 3) :



Il est composé d'une tige, filetée à ses 2 extrémités séparées par une partie lisse.

Le goujon (1) est implanté dans la pièce (5) possédant un trou **TARAUDE**

L'effort de serrage axial nécessaire au **Maintien en Position (MAP)** est réalisé par l'écrou (2).

4. VIS DE PRESSION (fig. 4) :



L'effort de serrage nécessaire au maintien en position est exercé par **L'EXTREMITE DE LA VIS**

III.2. PAR FREINAGE DES VIS ET ECROU :

FONCTION DU FREINAGE DES VIS ET ECROU

S'OPPOSER AU DESSERAGE DES VIS ET DES ECROUS SOUMIS AUX CHOCS, VIBRATIONS, DIFFERENCES DE TEMPERATURES

1. FREINAGE PAR ADHERENCE (sécurité relative) :

Rondelle à dents (éventails)	Rondelle élastique (Grower)	Rondelle conique lisse (Belleville)
<p>Détail :</p>	<p>Détail :</p>	
Contre-écrou	Ecrou auto-freiné (Nylstop)	
	<p>Détail A</p> <p>Bague nylon comprimée</p> <p>VIS ECROU</p>	

2. FREINAGE PAR OBSTACLE (sécurité absolue) :

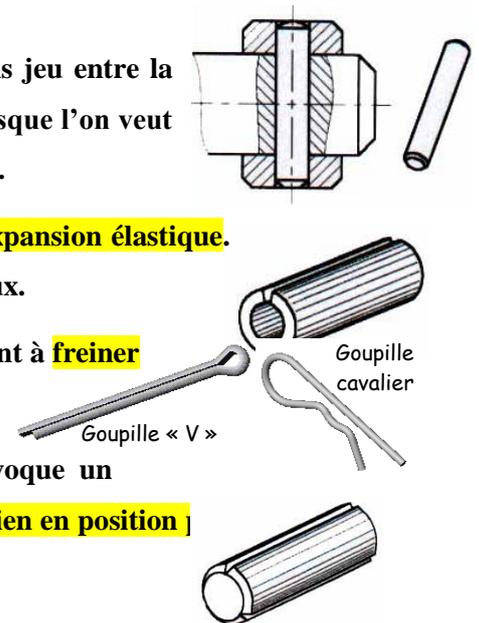
Plaquettes, arrêtoir à ailerons	Goupille « V »	Rondelle frein (Utilisée avec un écrou à encoches pour le serrage)
	<p>Longueur de la Goupille « V » égale à la longueur de l'écrou (écrou a une encoche de l'écrou)</p> <p>Rondelle frein</p> <p>écrou à encoches</p> <p>créneaux</p> <p>Clé</p>	

III.3. PAR OBSTACLE :

Les pièces qui ont une fonction d'obstacle sont souvent des **pièces standards**.

1. LES GOUPILLES :

- Goupille cylindrique : La goupille doit être **montée serrée** (Sans jeu entre la goupille et le perçage). Cette goupille de précision est utilisée lorsque l'on veut un **positionnement précis des 2 pièces** l'une par rapport à l'autre.
- Goupille élastique: Elle est maintenue dans son logement par **expansion élastique**. Elle se loge dans un trou brut de perçage beaucoup moins onéreux.
- Goupille fendue (symbole « V ») et goupille cavalier : Elles servent à **freiner** **ou à arrêter** des axes, tiges, écrous ...
- Goupille cannelée : La réalisation de trois fentes à 120° provoque un léger gonflement de la matière en périphérie qui assure le **maintien en position** **coincement** dans le logement cylindrique.



2. ANNEAUX ELASTIQUES :

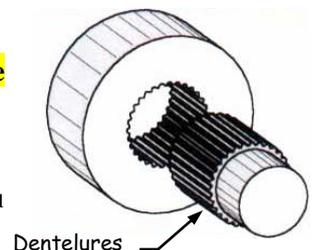
Les anneaux élastiques sont destinés à **arrêter en translation** une pièce cylindrique par rapport à une autre.

Anneaux élastiques à montage AXIAL (CIRCLIPS)		Anneaux élastiques à montage RADIAL (Anneaux d'arrêts)
Pour Arbres	Pour Alésages	
<p>Diagram showing an axial spring ring (anneau élastique) mounted on a shaft (arbre) on a shoulder (pièce à épauler). The ring is shown in a cross-section and a top view with the diameter of the hole (Ø de montage) indicated.</p>	<p>Diagram showing an axial spring ring (anneau élastique) mounted in a bore (alésage) on a shoulder (pièce à épauler). The ring is shown in a cross-section and a top view with the diameter of the hole (Ø de montage) indicated.</p>	<p>Diagram showing a radial spring ring (anneau d'arrêt) mounted on a shaft. The ring is shown in a cross-section and a top view.</p>

3. DENTELURES :

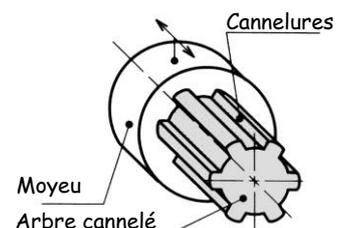
Les axes dentelés permettent **transmission d'un couple** et le **calage angulaire** d'un organe de commande dans plusieurs positions.

L'immobilisation de l'organe est réalisée par ajustement serré (sans jeu) ou par pincement (voir assemblage par adhérence).



4. CANNELURES :

Les cannelures sont utilisées pour **transmettre un couple** entre arbre et moyeu. Elles sont **plus performantes** que les goupilles et les clavettes mais réservées à des fabrication en série.



5. CLAVETTES :

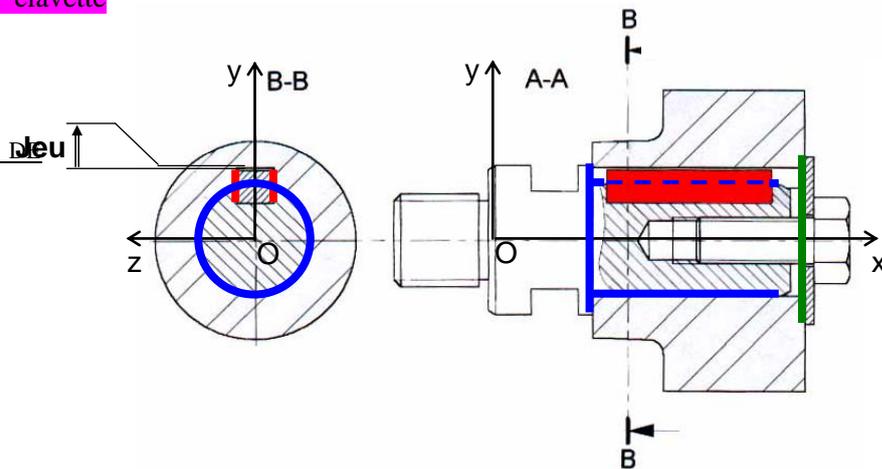
Un clavetage se réalise entre un arbre (1) et un moyeu (2) s'assemblant par l'intermédiaire de formes cylindriques ou coniques.

ELEMENTS CONSTITUTIFS :

1. Rainure de clavette dans l'arbre
2. Rainure de clavette dans le moyeu
3. Clavette

REALISATION

L'ASSEMBLAGE:



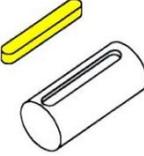
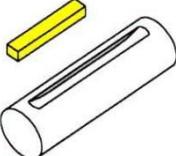
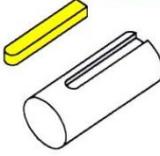
		COMPOSANTS	MOBILITES					
			Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1		Arbre + Moyeu	1	0	0	1	0	0
			Repasser en bleu sur les vues en coupe, les surfaces de mise en position du moyeu par rapport à l'arbre.					
2		Arbre + Moyeu + Clavette	1	0	0	0	0	0
			Repasser en rouge sur les vues en coupe, les surfaces permettant l'arrêt en rotation du moyeu par rapport à l'arbre.					
3		Arbre + Moyeu + Clavette + Arrêt en translation (ex : vis + rondelle plate)	0	0	0	0	0	0
			Repasser en vert sur les vues en coupe, les surfaces permettant l'arrêt en translation du moyeu par rapport à l'arbre.					



FONCTION D'UNE CLAVETTE

Bloquer la rotation de l'arbre par rapport au moyeu (autour de O_x dans notre cas).

DIFFERENTS TYPES DE CLAVETTES :

Clavette parallèle	Clavette parallèle	Clavette parallèle	Clavette disque
			

III.4. PAR

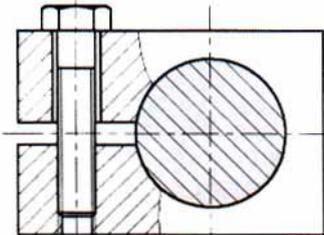


Fig. 1

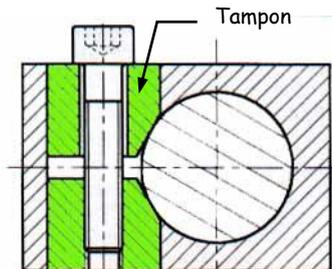


Fig. 2

ADHERENCE :



Fig. 3

1. PAR DEFORMATION OU PINCEMENT (Fig. 1) :

La liaison est assurée par **déformation d'une des deux pièces** à lier.

2. PAR TAMPONS TANGENTS (Fig. 2) :

Le rapprochement des deux **tampons assure le MAINTIEN EN POSITION (MAP)** des pièces à lier.

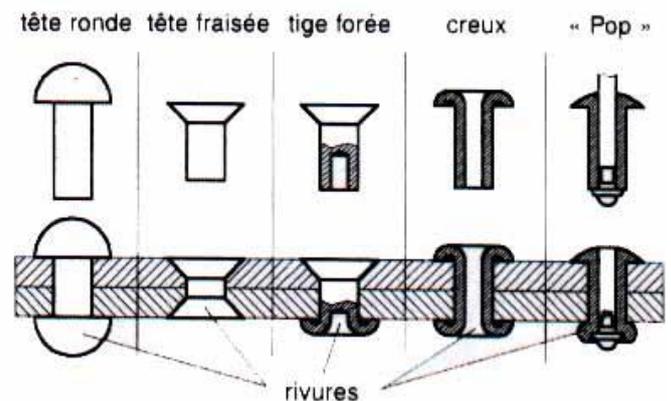
3. PAR COÏNCEMENT (Fig. 3) :

La **conicité** des pièces à lier est telle que l'adhérence entre les matériaux maintient les pièces liées.

MOYENS D'ASSEMBLAGE NON DEMONTABLES (PERMANENTS) :

PAR RIVETAGE:

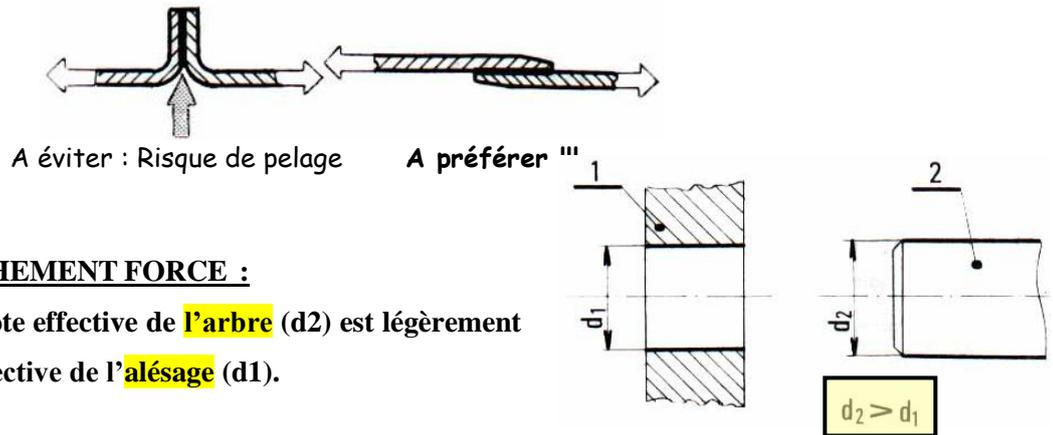
La liaison entre deux pièces minces (toles) est réalisée par **déformation de l'extrémité d'un rivet**. Cette déformation est appelée **« rivure »**.



PAR COLLAGE:

La construction collée est un mode d'assemblage qui utilise les qualités d'adhérence de certaines matières synthétiques. Principaux adhésifs : Polychloroprène « Néoprène », Polyamide, Epoxyde « Araldite », Silicone...

*Préparation des pièces : Le joint de colle doit **travailler au « cisaillement »** en évitant l'effet de « pelage ».



PAR EMMANCHEMENT FORCE :

Avant le montage, la cote effective de **l'arbre** (d_2) est légèrement **supérieure** à la cote effective de l'**alésage** (d_1).

On oblige l'arbre à pénétrer dans l'alésage avec un maillet ou une presse ...

III.5. PAR SOUDAGE:

1. Soudage autogène (fig. 1) : Les pièces à assembler, de même nature ou de composition voisine, participent à la constitution du cordon de soudure (fig. 2). L'assemblage est **« homogène »**, c'est à dire **« fait du même métal »**.

Exemple : Soudage au chalumeau oxyacétylénique surtout employé pour souder des toles minces.

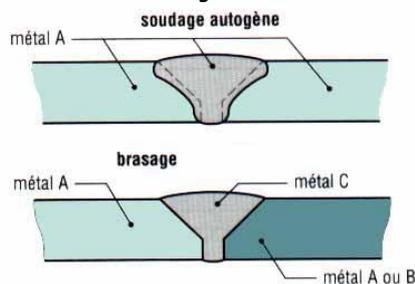
2. Brasage (fig. 1) : L'assemblage est **hétérogène**. La formation du cordon de soudure (fig. 2) est assurée par la seule intervention du **métal d'apport** qui agit comme une colle (les pièces conservent leurs contours primitifs).

Brasage tendre : Soudage à l'étain pour souder des fils électriques.

Brasage fort : Soudage à l'argent ou au cuivre pour souder des canalisations.

3. Soudage électrique par résistance : **Aucun métal d'apport**. Le passage du courant crée un échauffement qui provoque une **fusion locale** et le soudage des pièces.

Soudage par point ou à la molette : Surtout employé pour les travaux de tôlerie.

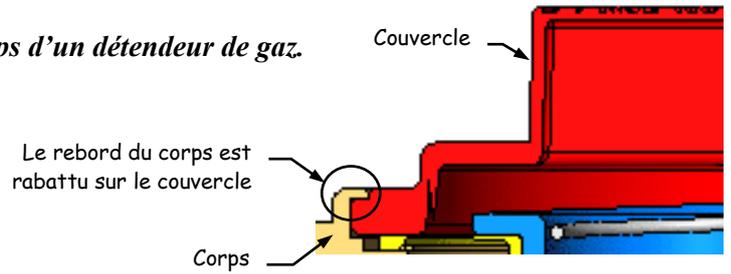
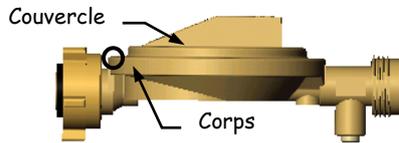


Représentation simplifiée (ex : soudure d'angle) (Fig. 2)		Symbole

III.6. PAR SERTISSAGE:

Le sertissage consiste à **rabattre ensemble les bords** de deux pièces en tôle, ou le bord d'une pièce contre celui d'une autre, afin de les assembler.

Exemple : Assemblage du couvercle et du corps d'un détendeur de gaz.



IPAR INSERTION AU MOULAGE:

Une pièce est **emprisonnée au moulage** dans la matière constitutive d'une autre pièce.

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

