

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MUSTAPHA STAMBOULI
DE MASCARA



وزارة التعليم
العالي والبحث العلمي
جامعة مصطفى اسطمبوولي معسكر

Dessin Technique

2ème Année Licence Génie Mécanique

Présenté par : Dr Mokhtar KHALDI

Année universitaire 2024/2025

Avant-propos

Ce recueil de cours, d'exercices et de travaux pratiques de dessin technique constitue un support pédagogique destiné aux étudiants de deuxième année de licence en Génie Mécanique. Il regroupe des rappels de cours, des séries d'exercices corrigés, des travaux pratiques ainsi que des exercices complémentaires.

L'ensemble des activités proposées vise à permettre aux étudiants de consolider leurs acquis et de développer les outils scientifiques et techniques nécessaires à leur formation. Une question centrale guide cet enseignement : quelles compétences les étudiants sont-ils amenés à acquérir tout au long de ce semestre ?

Au-delà des compétences théoriques et techniques, cet enseignement contribue au développement de la perception spatiale de l'étudiant et à l'amélioration de sa compréhension des formes et des volumes. L'utilisation des différents instruments de dessin favorise également l'acquisition de l'autonomie et de la rigueur méthodologique. Le dessin technique constitue, à cet égard, une discipline fondamentale pour la construction et le renforcement de cette vision dans l'espace.

Il convient de souligner que les compétences acquises sont transversales et peuvent être réinvesties dans d'autres disciplines. Elles permettent également l'appropriation de codes, de normes et de règles applicables à divers domaines de l'ingénierie.

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement a pour objectif de permettre aux étudiants d'acquérir les principes fondamentaux de la représentation des pièces en dessin industriel. Il vise également à développer leur capacité à réaliser et à interpréter des plans techniques.

Afin de suivre cet enseignement dans de bonnes conditions, des connaissances de base relatives aux principes généraux du dessin sont requises.

Contenu de la matière UEM 2.1 Dessin technique (VHS : 22h30, TP : 1h30)

	Chapitre 1 : Généralités sur le dessin technique	Page
1.1	Définition et objectif.	5
1.2	Différents types de dessins.	5
1.3	Matériel de dessin.	5
1.4	Normalisation (Types de traits, Ecriture, Echelle, Format de dessin et pliage, Cartouche, etc.).	6
1.4.1	Types de traits	6
1.4.2	Echelle	6
1.4.3	Ecriture	7
1.4.4	Format	7
1.4.5	Cartouche	8
	Chapitre 2 : Eléments de la géométrie descriptive	9
2.1	Notions de géométrie descriptive.	10
2.2	Projections orthogonales d'un point - Épure d'un point - Projections orthogonales d'une droite (quelconque et particulière) - Épure d'une droite - Traces d'une droite-Projections d'un plan (Positions quelconque et particulière) - Traces d'un plan.	9
2.3	Vues : Choix et disposition des vues – Cotation - Pente et conicité - Détermination de la 3 ^{ème} vue à partir de deux vues données.	10
2.4	Le point (représentation)	11
2.5	Représentation d'un objet 3D dans un support en surface 2D/ Projection orthogonale	12
2.6	Correspondance entre les vues	14
2.7	Détermination d'une vue à partir de deux autres	14
	Exercices d'applications et évaluation (TP)	17
	Chapitre 3 : Les perspectives	25
3.1	Définition	26
3.2	But de la perspective	26
3.3	Différents types de perspectives (définition et but).	26
3.3.1	Perspective Axonométrique	26
3.3.2	Propriétés	26
	Exercices d'applications et évaluation (TP).	29
	Chapitre 4 : Coupes et sections	35
	Introduction	36
4.1	Coupes, règles de représentations normalisées (hachures).	36
4.1.1	Introduction	36
4.1.2	But	36
4.1.3	Principe	36
4.1.4	Règles de représentation normalisées (plan de coupe, hachures,)	37
4.1.5	Représentation des surfaces coupées	38
4.1.6	Remarques	39
4.1.7	Demi-coupe, Coupes partielles, coupes brisée, Sections, etc.	39

4.1.8	Coupe partielle	39
4.1.9	Coupe à plan parallèles	40
4.1.10	Coupe locale	40
4.1.11	Coupe à plan sécants	40
4.2	Les sections	42
4.2.1	Principe	42
4.2.2	Section de sortie	43
4.2.3	Sections rabattues	43
	Exercices d'application	43
	Chapitre 5 : Cotation 2 Semaines	51
5.1	Principes généraux.	52
	Exercices d'applications et évaluation (TP).	
5.2	Tolérances	55
5.2.1	Côte tolérancée	55
5.2.2	Les ajustements	57
5.2.3	Désignation d'un ajustement	58
	Chapitre 6 : Notions sur les dessins de définition et d'ensemble et les nomenclatures.	60
6.1	Les différents types de dessin industriel	61
6.1	Dessin de définition	61
6.2	Dessin d'ensemble	61
6.2.1	La nomenclature	62
6.3	Règles de lecture d'un dessin	63
	Références Bibliographiques	65

Chapitre 1 :

Généralités

1.1. Définition et objectif du dessin technique :

Le dessin technique permet d'accéder à un langage conventionnel universel lié à la lecture d'images et à la représentation d'objets. L'objectif visé consiste à faire acquérir à l'élève les notions de base de cette discipline :

- Être capable de concevoir et de « manipuler » mentalement un volume, de le représenter graphiquement et, éventuellement, de le construire ;
- Développement de la vision ;
- Acquisition et maîtrise des règles et des codes utilisés dans la représentation des solides.

En résumé, il s'agit de développer la vision dans l'espace. »

Le dessin technique est un langage qu'il faut maîtriser, afin d'acquérir des bases solides dans ce domaine de représentation technique.

Le dessin technique constitue un outil fondamental de communication pour les ingénieurs, offrant une représentation plus précise et plus explicite qu'une description écrite. Il joue un rôle essentiel dans la conception, l'analyse et la documentation des projets dans l'ensemble des disciplines de l'ingénierie, notamment le génie civil, le génie électrique, le génie mécanique et l'architecture.

Les différents types de dessins

Selon la norme : NF EN 30209 – ISO 10209, les principaux types de dessin sont :

- **Abaque** : Diagramme permettant de déterminer, sans calculs, les valeurs approximatives d'une ou plusieurs variables.
- **Le croquis** : c'est un dessin établi, en majeure partie, à main levée sans respecter nécessairement une échelle rigoureuse.
- **L'esquisse** : Dessin préliminaire des grandes lignes d'un projet.
- **L'épure(étude technique)** : Dessin à caractère géométrique tracé avec la plus grande précision possible.
- **Le schéma** : Dessin dans lequel des graphiques sont utilisés pour indiquer les fonctions des composants d'un système et leurs relations.
- **Dessin d'ensemble** : Dessin d'ensemble montrant tous groupes et parties d'un produit complètement assemblé.
- **Sous ensemble** : Dessin d'ensemble d'un niveau hiérarchique inférieur ; nécessairement une échelle rigoureuse seulement un nombre limité de groupes d'éléments ou de pièces.
- **Dessin de définition** : Le dessin de définition détermine complètement et sans ambiguïté les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire le produit dans l'état de finition prescrit. Il est destiné à faire foi lors du contrôle de réception du produit.

1.3. Matériel de dessin

Pour effectuer un dessin technique on a besoin du matériel de dessin suivant :

- Crayon graphite N°2 HB ou porte mine avec mines 2,0HB ;
- Porte mine avec mines 0,5 HB ;
- Taille crayon ;
- Gomme blanche ;
- Equerre 90° ou T de dessin ;
- Règle graduée 30cm ;
- Equerre avec rapporteur d'angle ;
- Compas ;
- Crayons de couleurs ;
- Papier adhésif ;
- Calculatrice.

1.4. Normalisation

1.4.1. Types de traits

En dessin manuel on utilise plusieurs types de traits qui sont illustrés sur le tableau ci-dessous.

Dénomination	Epaisseur de trait	Remarque
Arrête vue	I _____ II _____	Le dessinateur détermine l'épaisseur, en fonction du contexte (dimension, échelle)
Pourtour de la section	II _____ Où III _____	
Arrête cachée : Arrière-plan Avant plan	I ----- Où II - - - - -	Les arrêtes situées à l'arrière-plan (derrière une surface) sont représentées par des traits interrompus longs ; celles situées à l'avant plan (entre la surface et l'observateur) sont représentées par des traits interrompus plus courts.
Ligne de côte, D'attache, De hachure, De renvoies.	I _____	
Limites de vues Ou de coupes partielles	I _____ II _____ III _____	Pièce d'une certaine épaisseur
Axe (p. ex. pièces communes) Axes de symétrie	I _____ Où - - - - - II _____	

1.4.2. Echelles

Les échelles sont normalisées selon les normes internationales ISO 5455 – 1979 et NF E 04-506.

1.4.2.1. Définitions

L'échelle représente la proportion entre une dimension linéaire d'un objet tel que représenté sur un projet et sa dimension réelle.

- La grandeur réelle est représentée par 1 :1
- Échelle d'agrandissement X :1 (ex. :2 :1, 3 :1 ; etc)
- Échelle de réduction 1:X (ex. :1 :2, 1 :5, 1 :10, etc).

1.4.2.2. Indication

L'indication de l'échelle utilisée sur le dessin doit figurer dans le cartouche du dessin. Il faut noter que s'il y a plusieurs échelles dans un même dessin, l'échelle générale doit être mentionnée dans le cartouche. Les autres échelles seront indiquées auprès des figures ou dessins concernés.

Il faut noter que : Lorsque les objets sont grands ou petits, il est nécessaire de faire des réductions ou agrandissements pour les représenter sur les formats standards normalisés.

Le tableau suivant illustre quelques exemples d'échelles fréquemment utilisées.

Echelles usuelles						
Vrai grandeur	1 : 1					
Réduction	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 20 1 : 50 1 : 100					
Agrandissement	2 : 1 5 : 1 10 : 1 20 : 1 50 : 1 100 : 1					

1.4.3. L'écriture

Selon la norme NFE 04-505 – ISO 3098 :

Le but de cette normalisation est d'assurer la lisibilité, l'homogénéité et la reproductibilité des caractères. L'emploi des caractères normalisés assure :

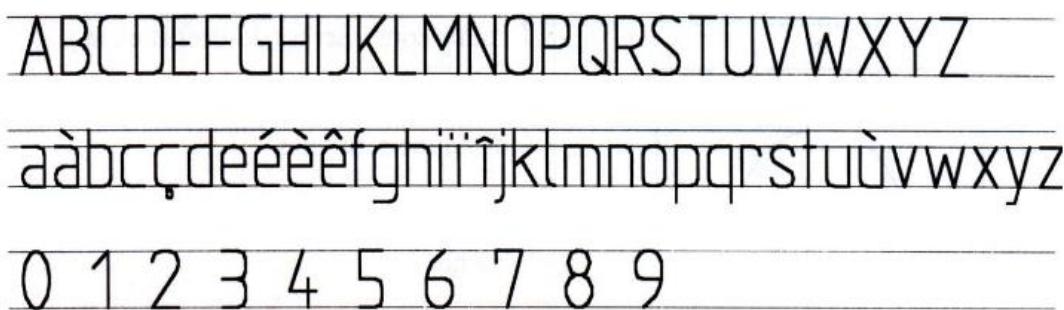
- la possibilité de micro copier correctement les documents ;
- la lecture possible des reproductions jusqu'à un coefficient linéaire de réduction de 0,5 par rapport au document original.

Il faut préciser que l'écriture peut être majuscule ou minuscule, droite ou penchée. Le traçage des lignes se fera en trait de construction (pouvant facilement être effacé).

Les hauteurs des lettres et des chiffres :

- Titres : 5/7
- Sous-titres : 3,5/5
- Cotation (chiffres) : 3,5

Exemple :



1.4.4. Les formats

Selon les normes : NF E 04-502, 503, 504 & NF EN 26-433 ISO 6433, les formats se déduisent les uns des autres à partir du format A0 (lire A Zéro) de la surface de 1m² en subdivisant chaque fois par moitié le coté le plus grand. Les formats s'emploient indifféremment en longueur ou en largeur. Il faut choisir le format le plus petit compatible avec la lisibilité optimale du document. Généralement, les plans de construction sont souvent réalisés sur un format A0 ou A1.

Les feuilles A4 sont majoritairement utilisées pour les textes ainsi que pour les dessins de définitions.

La série A (A1, A1, A2, A3, A4), normalisée ISO, est la plus utilisée.

Formats « A » normalisés selon les normes (ISO et NF E)		
Désignation	Longueur (mm)	Largeur (mm)
A4	297	210
A3	420	297
A2	594	420
A1	840	594
A0	1188	840

1.4.5. Le cartouche

Selon la norme NF E 01-503, le cartouche représente en réalité la carte d'identité du dessin. Il rassemble les éléments nécessaires à l'identification et à l'exploitation du document, notamment l'échelle, le titre, le symbole ISO de disposition des vues, le format, le nom du dessinateur, la date de création du dessin, le nom de l'entreprise ou l'établissement, (figure 1).

La plupart des écoles et entreprises ont leur propre cartouche personnalisé.

Le cartouche doit être accolé au cadre. Son emplacement est normalisé, il est aussi toujours placé en bas pour le cas du format A4 et en bas à droite pour les autres formats.

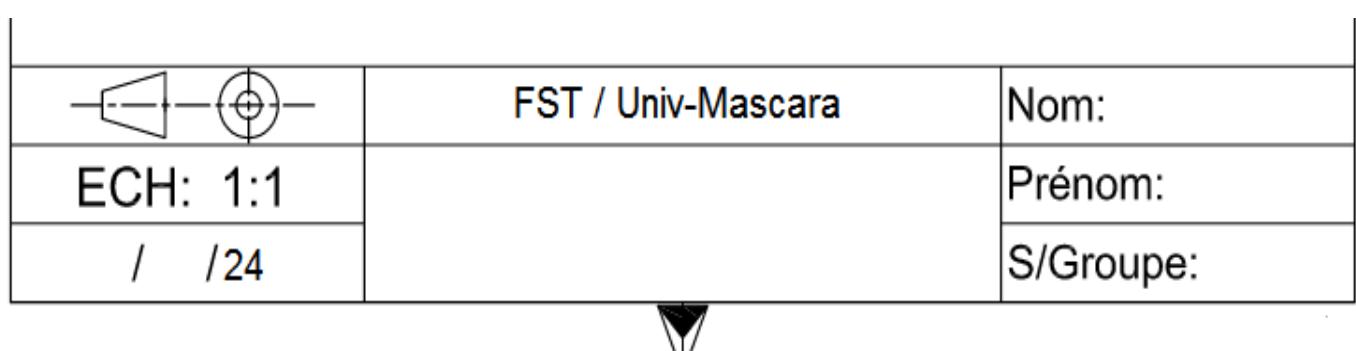


Figure 1 : Exemple de cartouche.

Chapitre 2 :

Eléments de la

géométrie descriptive

2.1. Définition

La géométrie descriptive est une méthode de représentation opératoire des objets tridimensionnels. Bien que cette représentation soit de nature bidimensionnelle, elle doit permettre de décrire l'objet de manière complète et suffisamment précise afin d'en restituer fidèlement la forme et les dimensions.

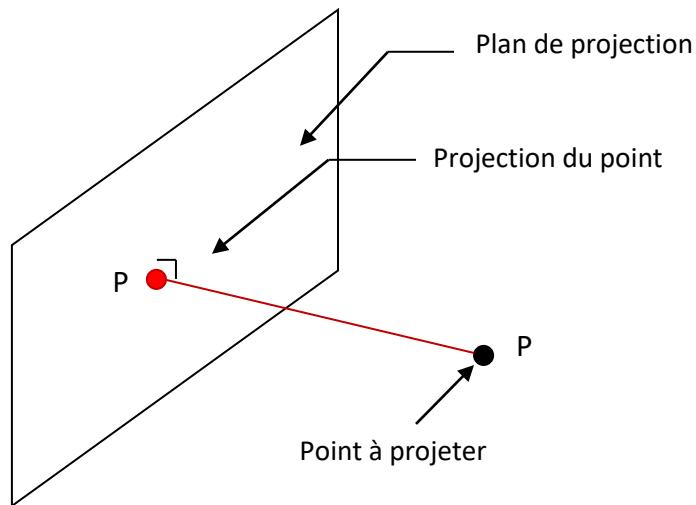
L'espace est représenté à l'aide de deux projections orthogonales réalisées sur des plans judicieusement choisis : un plan horizontal, appelé **le sol**, et un plan vertical, appelé **le tableau**. Ces deux plans se coupent suivant une droite commune, désignée sous le nom **de ligne de terre**.

Afin de représenter les deux projections sur une même figure, le plan horizontal est rabattu sur le plan vertical autour de la ligne de terre. Les projections ainsi obtenues, figurant sur un même support comme deux calques superposés, constituent ce que l'on appelle **l'épure**.

2.2. Projection orthogonale :

On appelle projection orthogonale d'un point (P) sur un plan le pied (p) de la perpendiculaire (Pp) abaissée de ce point sur le plan (figure 2.1).

Si l'on veut réaliser la projection orthogonale d'un solide c'est donc la somme des projections de tous ces points caractéristiques (figure 2.2).



Remarque :

Tous les points appartenant à une droite perpendiculaire au plan de projection se projettent en un même point. La projection orthogonale sur un seul plan n'est donc pas suffisante pour déterminer la position du point dans l'espace.

Figure 2.1 : projection orthogonale d'un point

La projection orthogonale d'un objet tridimensionnel sur un plan permet d'en obtenir une représentation bidimensionnelle. Toutefois, une seule projection orthogonale ne suffit pas à caractériser entièrement un objet dans l'espace, car le passage de trois dimensions à deux dimensions entraîne inévitablement une perte d'information.

NB : Afin de pallier cette perte d'information, la géométrie descriptive fait appel à deux projections orthogonales distinctes et complémentaires, représentées de manière coïncidente sur un même support.

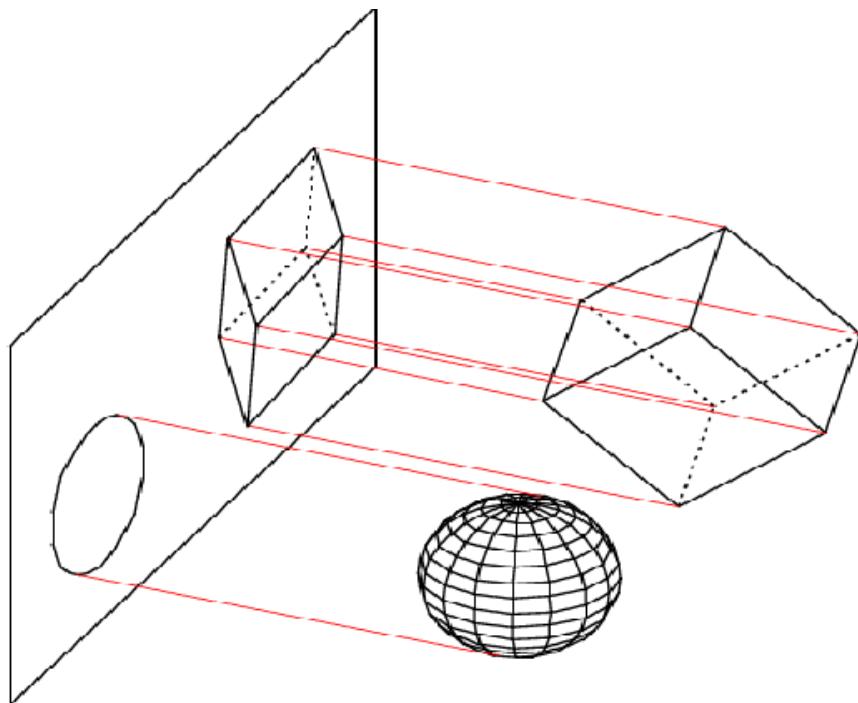


Figure 2.2 : projection orthogonale d'un solide.

2.3. Les deux plans de projections

Afin de représenter des objets tridimensionnels sur le plan bidimensionnel de la feuille de dessin, il est nécessaire de définir dans l'espace deux plans de projection perpendiculaires. Ces deux plans se coupent suivant une droite, notée ($y'y$), appelée *ligne de terre* (figure 2.3).

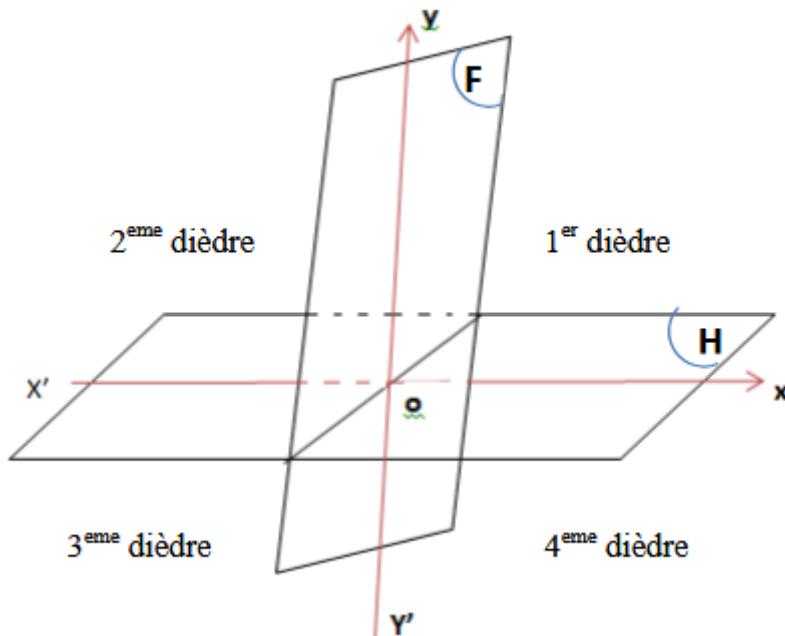


Figure 2.3 : Les plans de projection.

Le premier plan (H) est appelé plan horizontal de projection.

Le second plan (F) est appelé plan frontal de projection.

Ces deux plans découpent l'espace en quatre régions, ou dièdres, numérotés comme ci-dessous :

2.4. Le point

2.4.1. Représentation du point

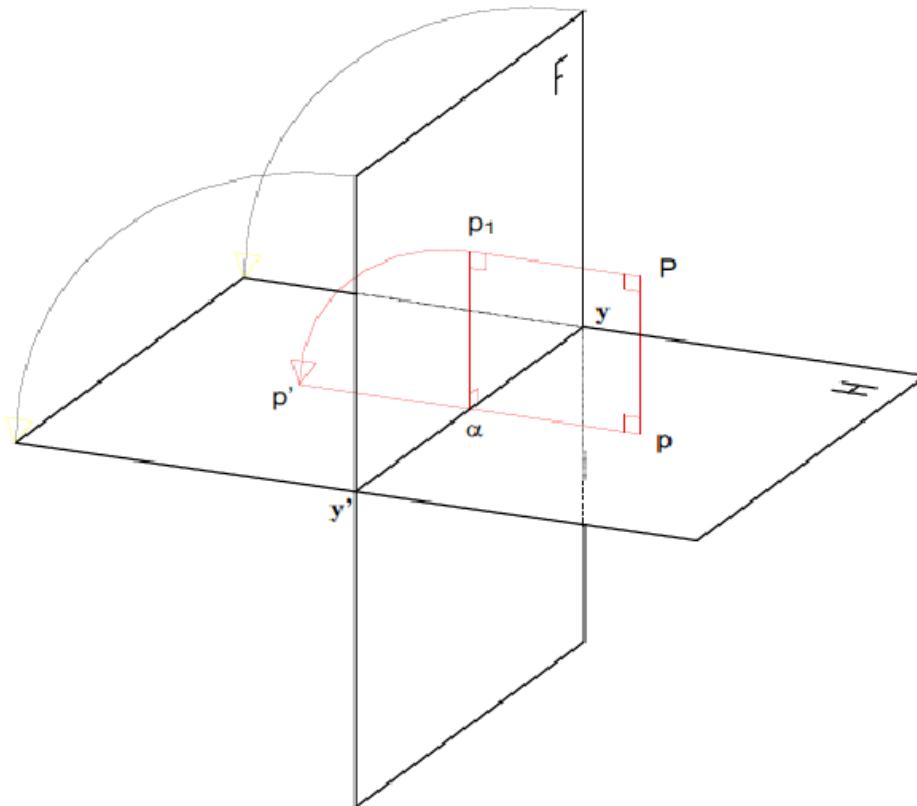
Soit un point (P) de l'espace. Ce point (P) se projette horizontalement sur le plan (H) en (p) et frontalement sur le plan (F) en (p₁). Le plan (pPp₁) ainsi défini est perpendiculaire aux deux plans de projection (H) et (F), et donc à la ligne de terre en (a).

Les points (Ppap₁) définissent un rectangle.

Les droites (pa) et (p₁a) sont perpendiculaires à la ligne de terre (y'y).

Ainsi, lorsque le plan frontal est amené en coïncidence avec le plan horizontal par rotation autour de (y'y), le point (p₁) décrit un quart de cercle de centre (a).

Ce point (p₁) vient donc se placer en (p') dans le prolongement de (pa). La droite (pp') est appelée ligne de rappel du point (P). Cette droite est donc nécessairement perpendiculaire à la ligne de terre (y'y).



(P) est la projection horizontale de (P)

(P') est la projection frontale de (P).

2.5. Représentation d'un objet en 3D dans un support en surface 2D/ Projection orthogonale

2.5.1. Comment réaliser une projection orthogonale ?

L'idée réside dans l'imagination d'un cube ouvert à six faces sur lequel seront projetées toutes les facettes du volume 3D en question, qu'on désire projeter. Pour être utilisable, l'image d'un objet doit être représentée fidèlement. L'image ne doit pas être déformée.

La logique en question consiste à comprendre que :

- Les faces supérieures et inférieures sont horizontales ;
- Les faces avant et arrières sont frontales ;
- Et les faces latérales sont de profil.

Et toutes les vues doivent être alignées horizontalement et verticalement.

a) 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.

b) Règle d'obtention d'une vue :

L'objet est souvent représenté selon plusieurs vues dont la disposition relative respecte certaines conventions. Tout objet technique présente des directions principales évidentes en découlant six directions de vue particulières :

- De face,
- D'arrière,
- De dessus,
- D'en bas,
- De gauche,
- De droite.

Ce principe de projection s'appuie sur les techniques de la géométrie descriptive. Nous utiliserons principalement les principes de 3 et 5 vues. Chacune des vues obtenues est une **projection orthogonale**.

Selon la convention européenne, on aura donc, en règle générale, sur une feuille A4 placée verticalement,

- La vue de face dans la partie supérieure gauche de la feuille,
- La vue de dessus sous la vue de face,
- Et la vue de gauche dans la partie supérieure droite de la feuille,

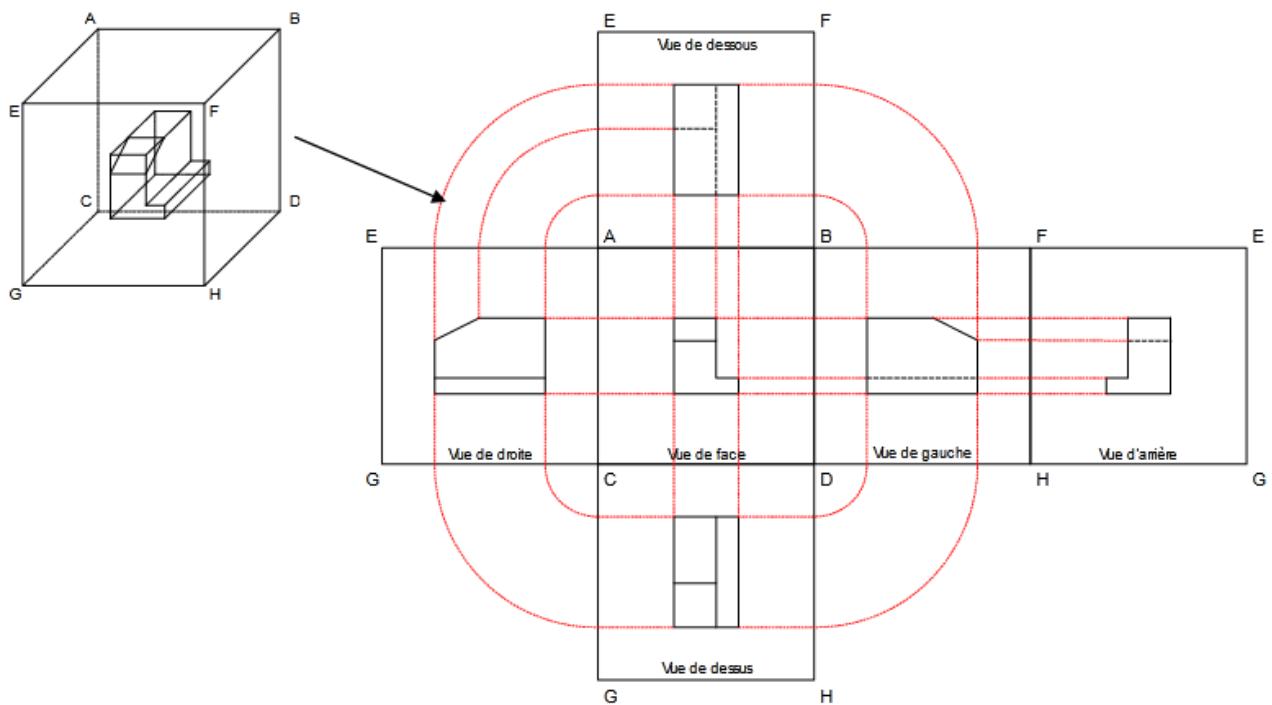
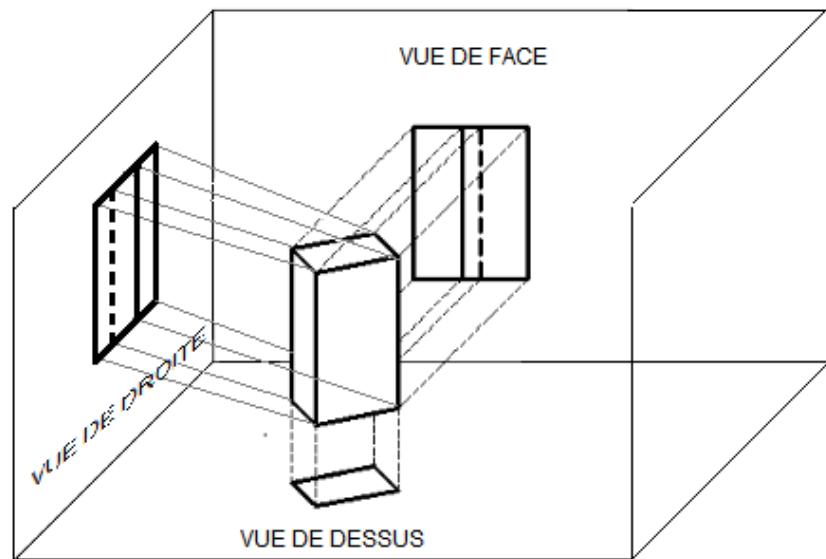
Tout en laissant la partie inférieure droite pour le cartouche et les textes. Les vues de gauche et de dessus sont alignées sur la vue de face.

Comment procéder ?

Les plans à représenter sont les six faces d'un cube imaginaire qui viendrait englober le sujet.

Chaque face du cube étant une représentation en 2D (par projection orthogonale). Les faces supérieures et inférieures sont horizontales, les faces avant et arrière sont frontales et les faces

latérales sont de profil. Toutes ces vues doivent se correspondre (être alignées) horizontalement et verticalement.



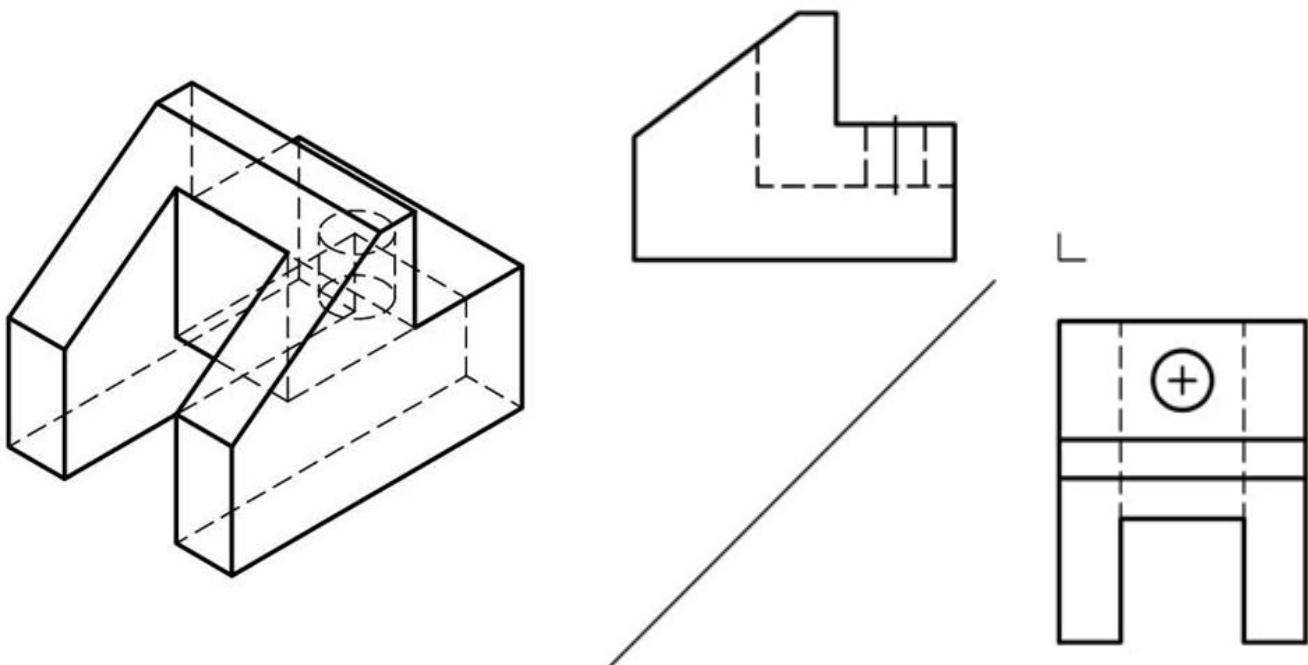
Encore quelques exemples de volumes divers vus en plan et vus de face. Les vues obtenues par les trois plans de projections s'appellent aussi des vues orthographiques.

2.6. Correspondance entre les vues

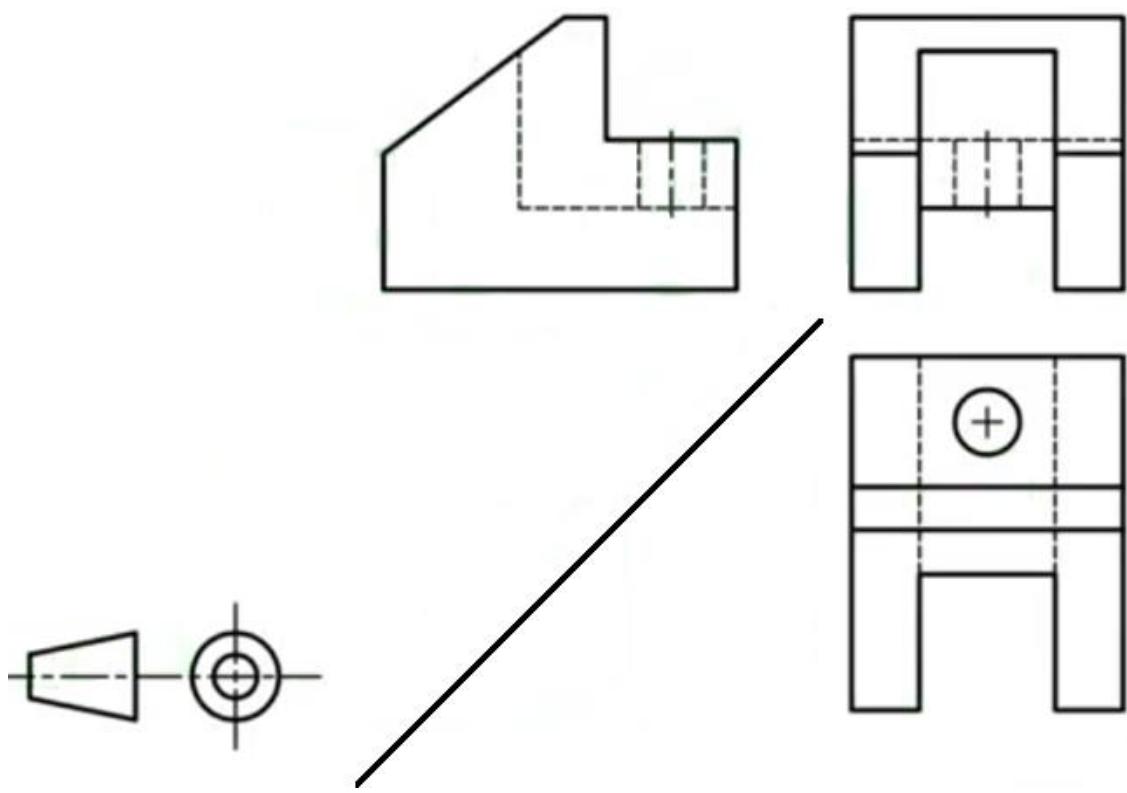
2.6.1 Détermination d'une vue à partir de deux autres

On donne deux vues de l'objet et on demande de déduire une troisième à partir des deux premières.

Travail demandé : Construire la vue de face à partir des deux vues représentées ci-dessous.

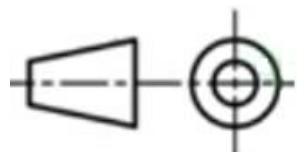
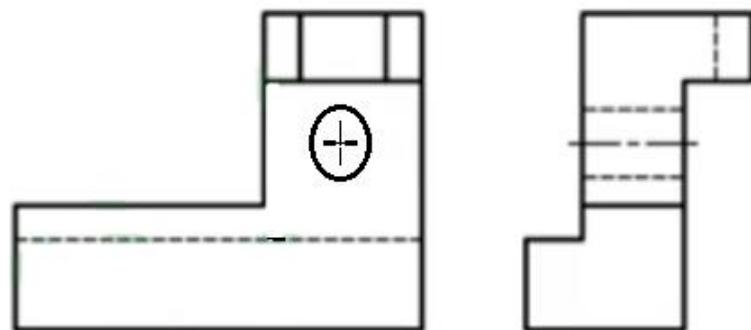


Solution :



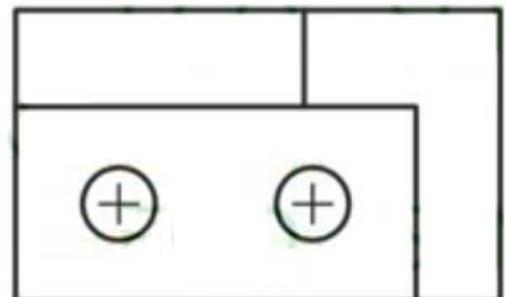
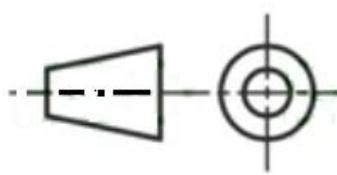
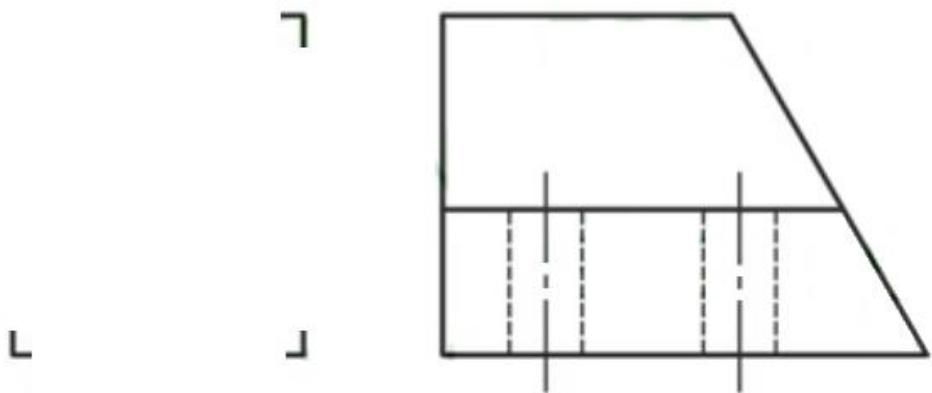
Exercice 2 :

Construire la vue de dessus à partir des deux vues données ci-dessous.



Exercice 3 :

Construire la vue de dessus à partir des deux vues données ci-dessous.



Il y a deux méthodes de résolution

a) Méthode de compas

b) Méthode de l'angle de 45°.

La méthode la plus utilisée est celle de la droite 45° qui définit ci-dessous ;

La méthode de la droite à 45° évite les erreurs de transfert de dimensions (erreur de lecture à la règle...) et de positionnement des formes dans la vue à construire. Elle est facile à mettre en œuvre, notamment en CAO/DAO 2D, et fonctionne avec des lignes de construction horizontales et verticales éliminées en fin de tracé.

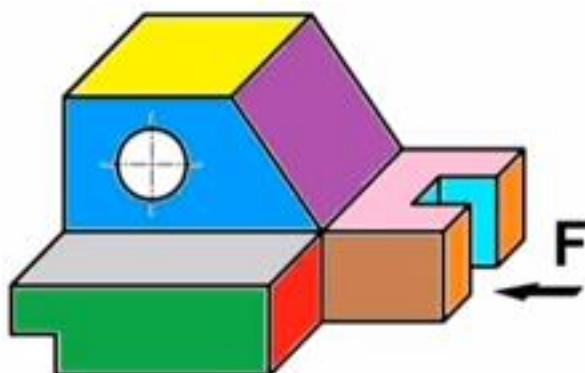
En dessin manuel, la méthode exige uniquement l'emploi de la règle et des équerres.

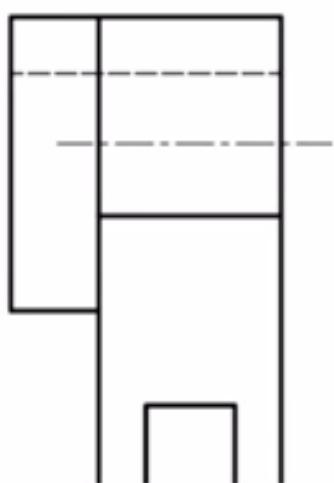
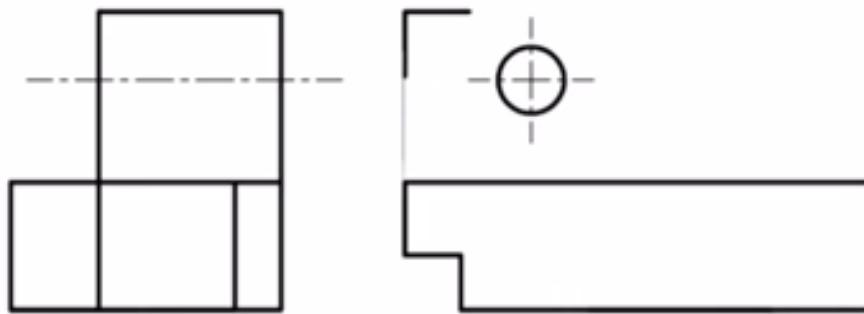
En conclusion :

- La vue de droite est placée à gauche de la vue de face,
- La vue de gauche est placée à droite de la vue de face,
- La vue de dessus est placée au-dessous de la vue de face,
- La vue de dessous est placée au-dessus de la vue de face,
- La vue d'arrière est placée indifféremment à droite ou à gauche des vues.

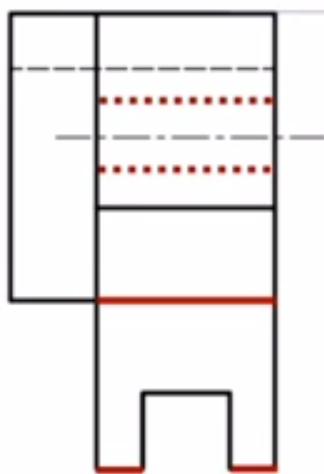
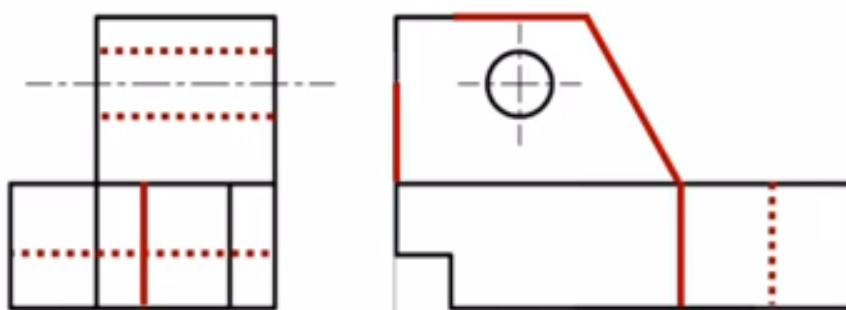
Exemple 1 :

En se basant sur la vue en 3D, compléter les vues de Face, de dessus et de gauche.



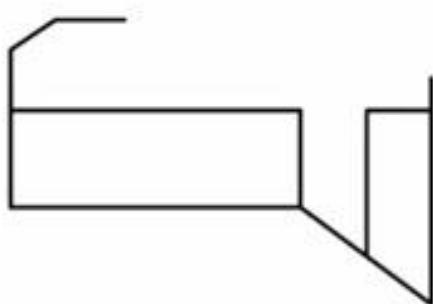
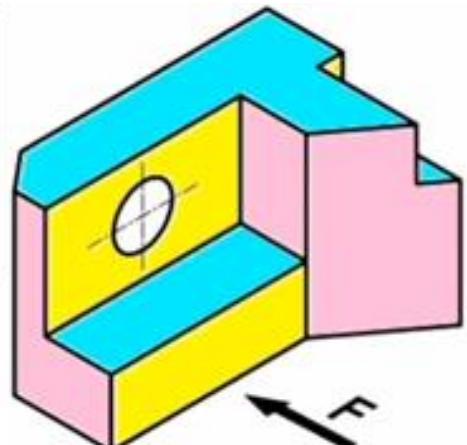
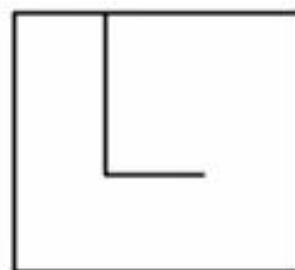
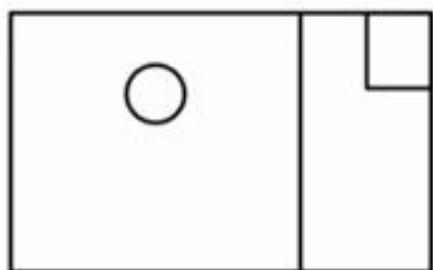


Corrigé

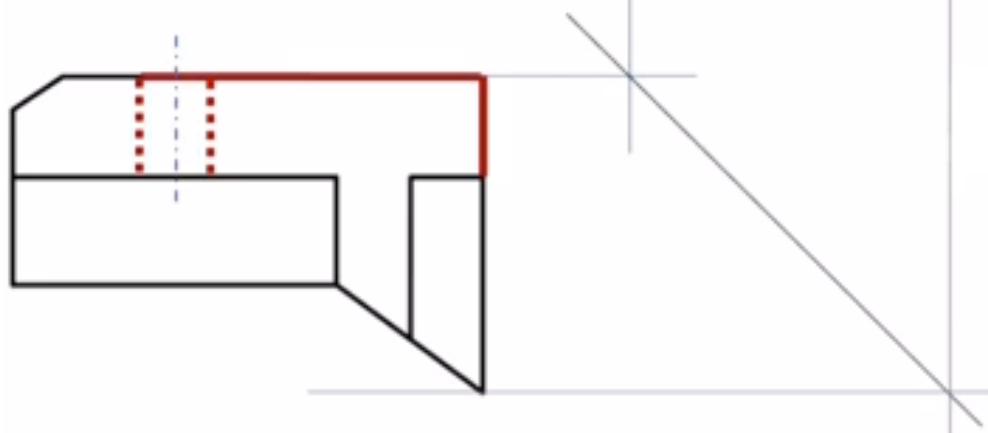
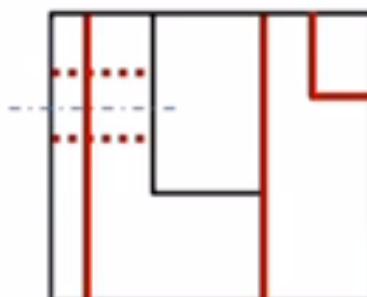
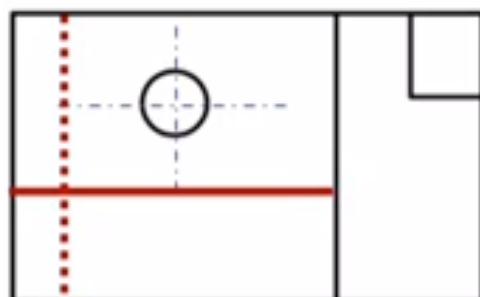


Exemple 2 :

En se basant sur la vue en 3D, compléter les vues incomplètes.

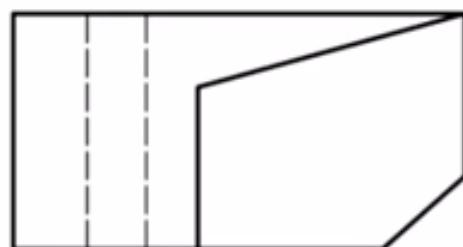
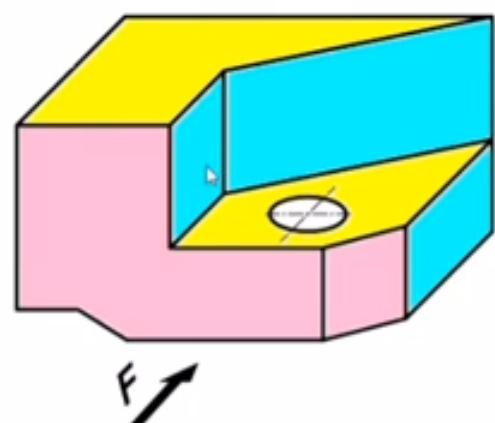
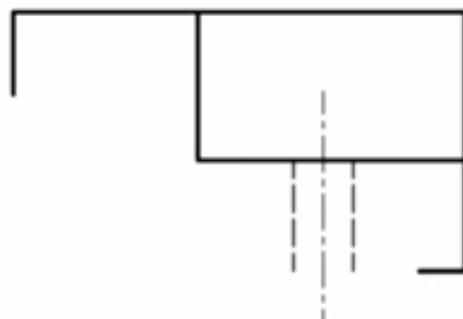
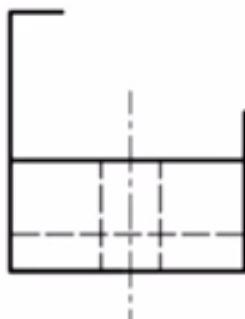


Corrigé

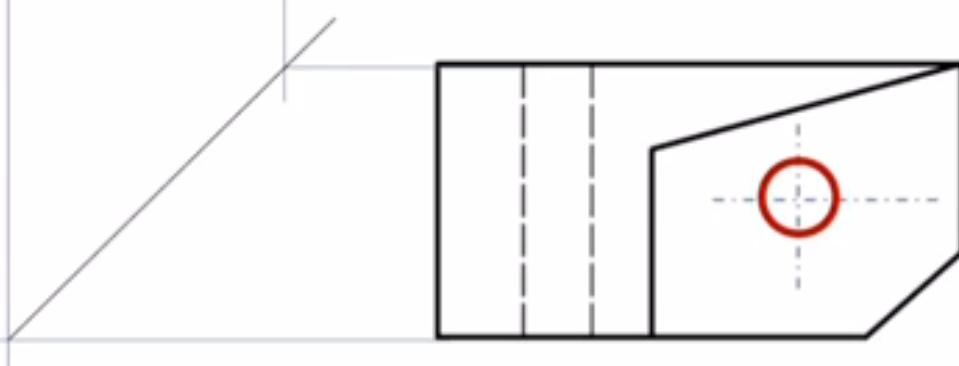
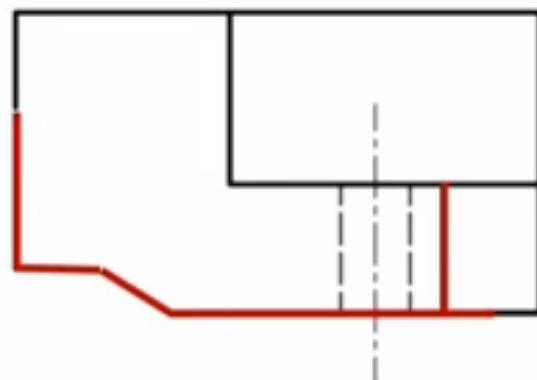
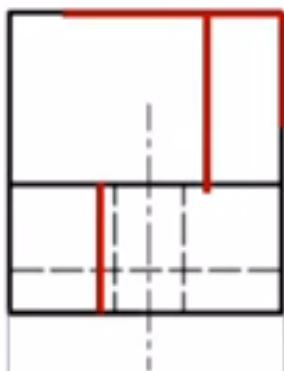


Exemple 3 :

En se basant sur la vue en 3D, compléter les vues incomplètes.

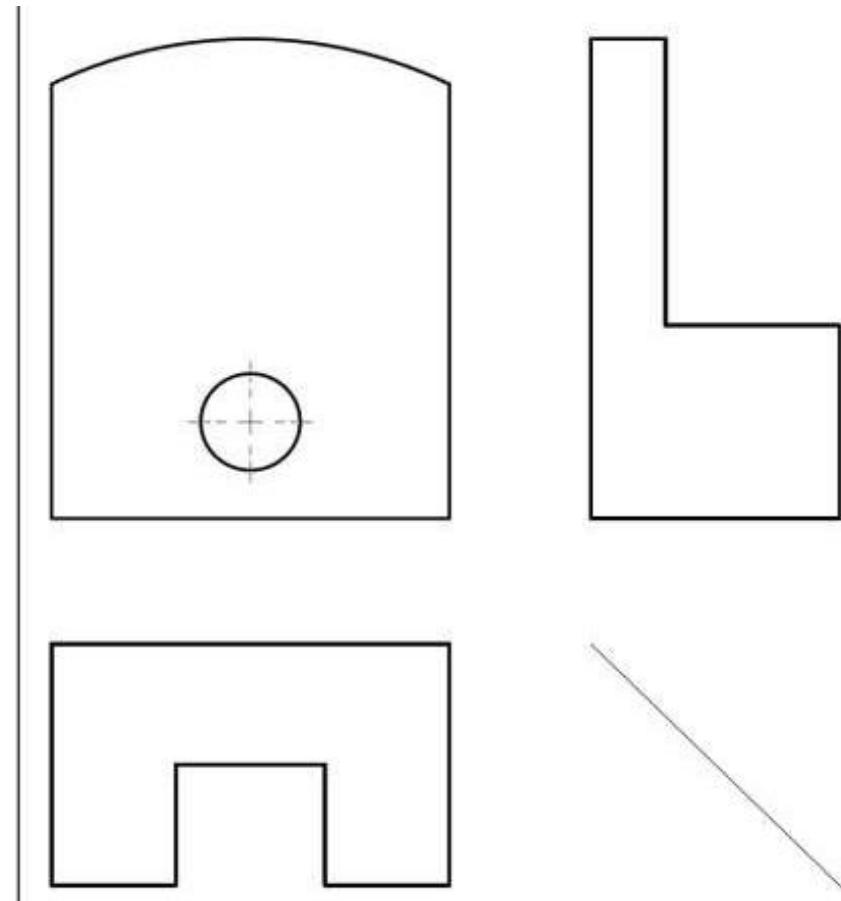
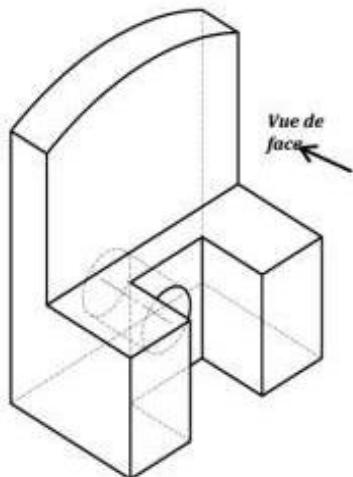


Corrigé



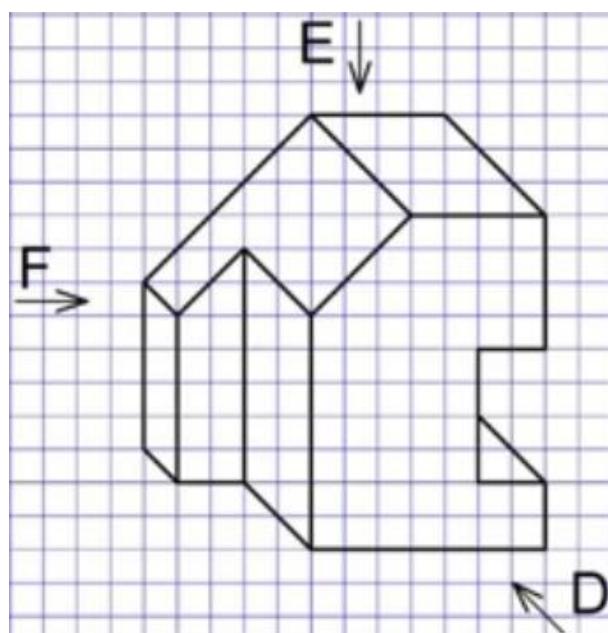
Exemple 4 :

Compléter les vues incomplètes.



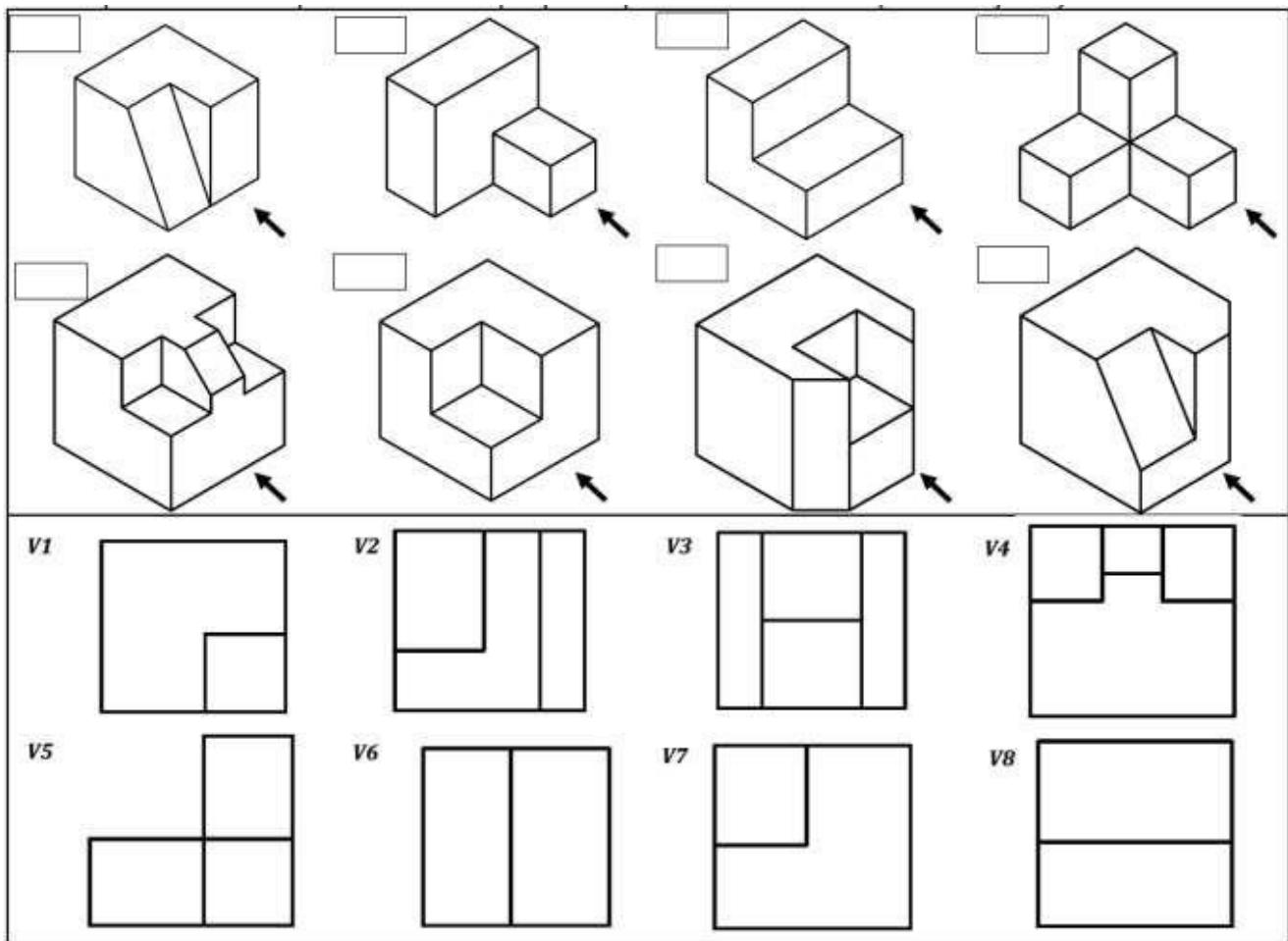
Applications 1 :

Tracer la vue à obtenir suivant chacune des directions d'observation indiquées par les flèches D, E et F pour l'objet suivant :



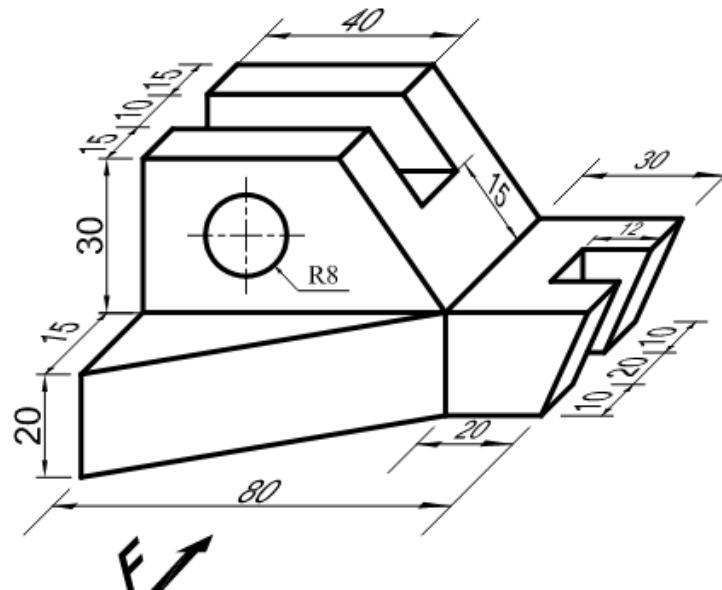
Test N°1

Repérer chacune des pièces dessinées en perspective par le numéro des vue (Suivant la flèche).



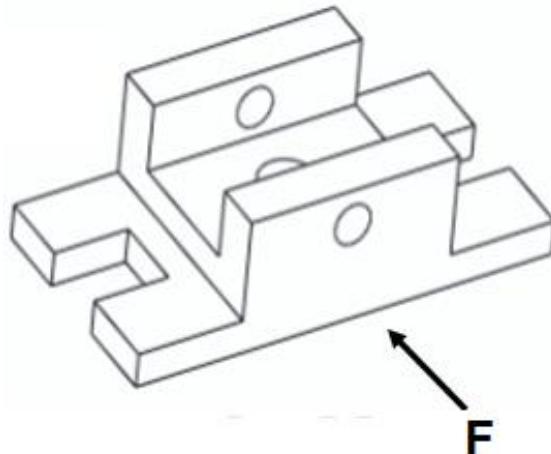
Application 2 :

En s'appuyant sur la vue en 3D, représenter les vues de face, de dessus et de droite.



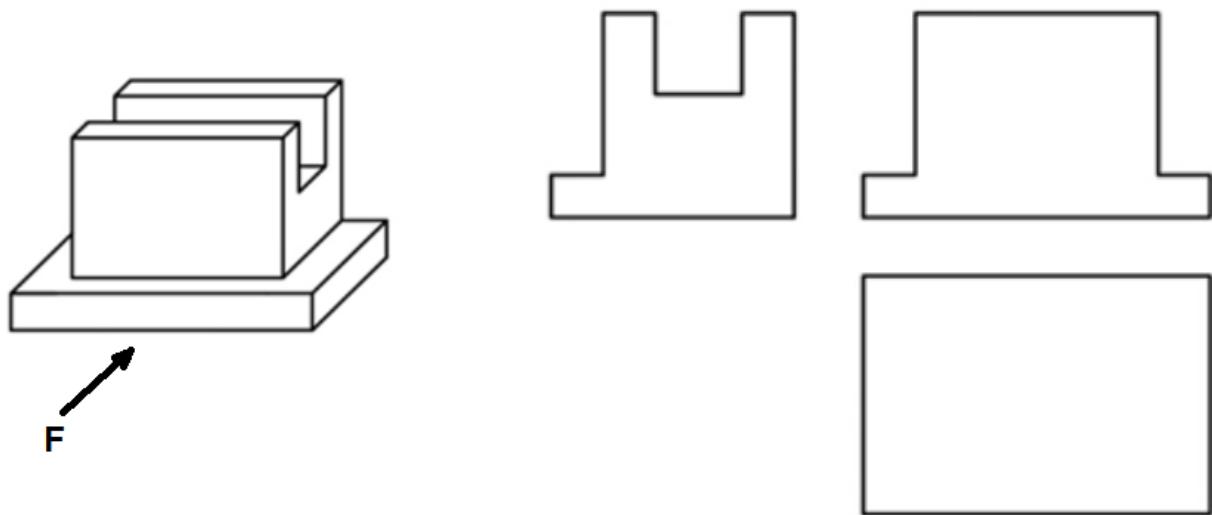
Application 3 :

En s'appuyant sur la vue en 3D, représenter les vues de face, de dessus et de gauche.



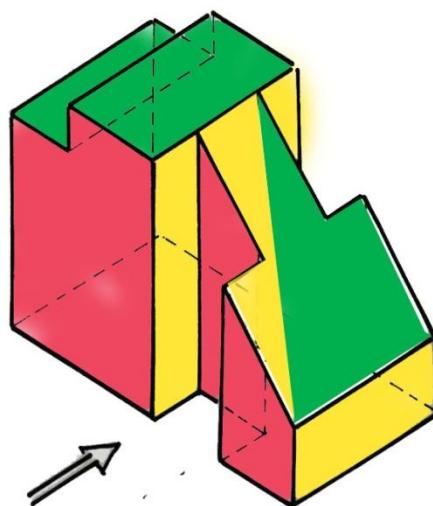
Application 4 :

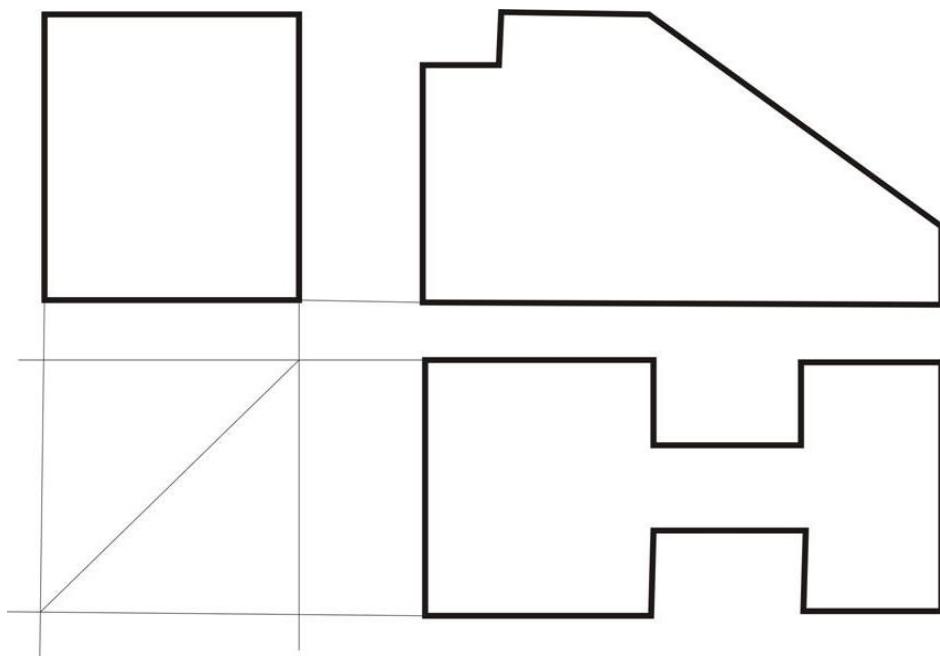
Compléter les trois vues de la pièce dont la perspective est donnée ci-dessous :



Application 5 :

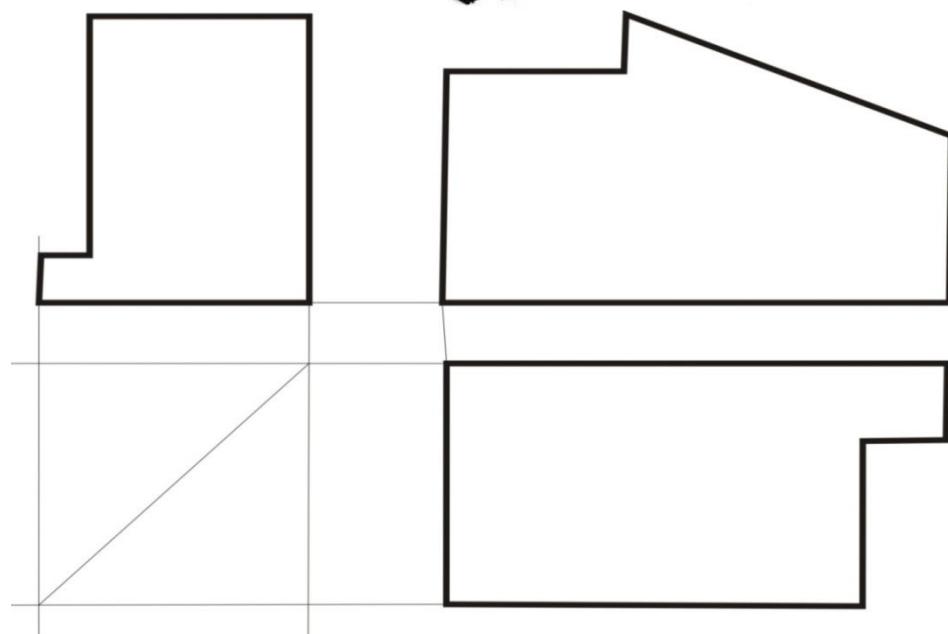
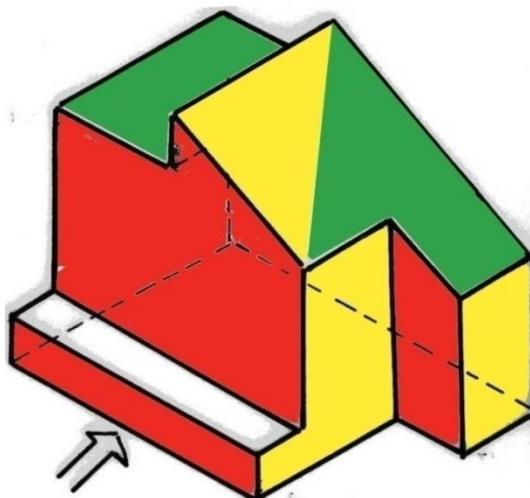
Compléter les trois vues de la pièce dont la perspective est donnée ci-dessous :





Application 6 :

Compléter les trois vues de la pièce dont la perspective est donnée ci-dessous :



Chapitre 3 :

Les perspectives

3.1. Définition

La perspective est un procédé de représentation graphique qui permet de créer l'illusion de la profondeur et de la distance dans une image plane. Elle repose sur des principes géométriques tels que la diminution progressive de la taille apparente des objets en fonction de leur éloignement, ainsi que la convergence des lignes parallèles vers un ou plusieurs points de fuite. Grâce à l'utilisation de la perspective, les dessinateurs et les techniciens peuvent produire des représentations donnant une impression réaliste et tridimensionnelle des objets.

3.2. But de la perspective

L'objectif principal de la perspective est de restituer l'illusion optique de l'espace et du volume, en représentant les objets tels qu'ils sont perçus par un observateur placé en un point donné. Ainsi, lors d'un dessin en perspective, les objets apparaissent d'autant plus petits qu'ils sont éloignés dans l'espace.

3.3. Les différentes perspectives

Il existe plusieurs types de représentations en perspective, définis par la norme NE E 04-108, parmi lesquels :

- La perspective cavalière ;
- La perspective axonométrique (isométrique) ;
- La perspective conique ;
- Les vues obliques.

3.3.1. Perspective Axonométrique

Les vues en perspective sont utilisées pour illustrer ou visualiser les objets dans leurs trois dimensions. En une seule image, elles montrent le plus de faces possibles et donnent le maximum de renseignements. Elles sont principalement destinées aux non techniciens afin de leur permettre de comprendre les formes d'une pièce ou le fonctionnement d'un mécanisme.

Cette perspective est définie par les angles (α , β et γ) qui font entre elles les projections des trois arêtes concourantes d'un cube de référence, l'une des arêtes se projetant suivant une verticale, les deux autres étant placées de part et d'autre de la première. Les angles α , β et γ sont choisis arbitrairement, mais ils sont liés par la relation : $\alpha + \beta + \gamma = 360^\circ$, et chacun d'eux doit être compris entre 90° et 180° . Les rapports de réduction sont fonction de ces angles.

La perspective est dite isométrique, trimétrique, dimétrique suivant que les angles α , β et γ sont tous égaux, ou tous différents, ou que deux d'entre eux sont égaux.

3.3.2. Propriétés

- a. Toute droite de l'objet parallèle à une arête du cube se projette en direction et proportion comme l'arête correspondante.
- b. Tout cercle se projette suivant une ellipse ; tout cercle tracé dans une face, ou dans un plan parallèle à une face, se projette suivant une ellipse dont le grand axe est perpendiculaire à la troisième arête du cube, et le petit axe parallèle à cette même arête ; le grand axe de l'ellipse est égal au diamètre du cercle.

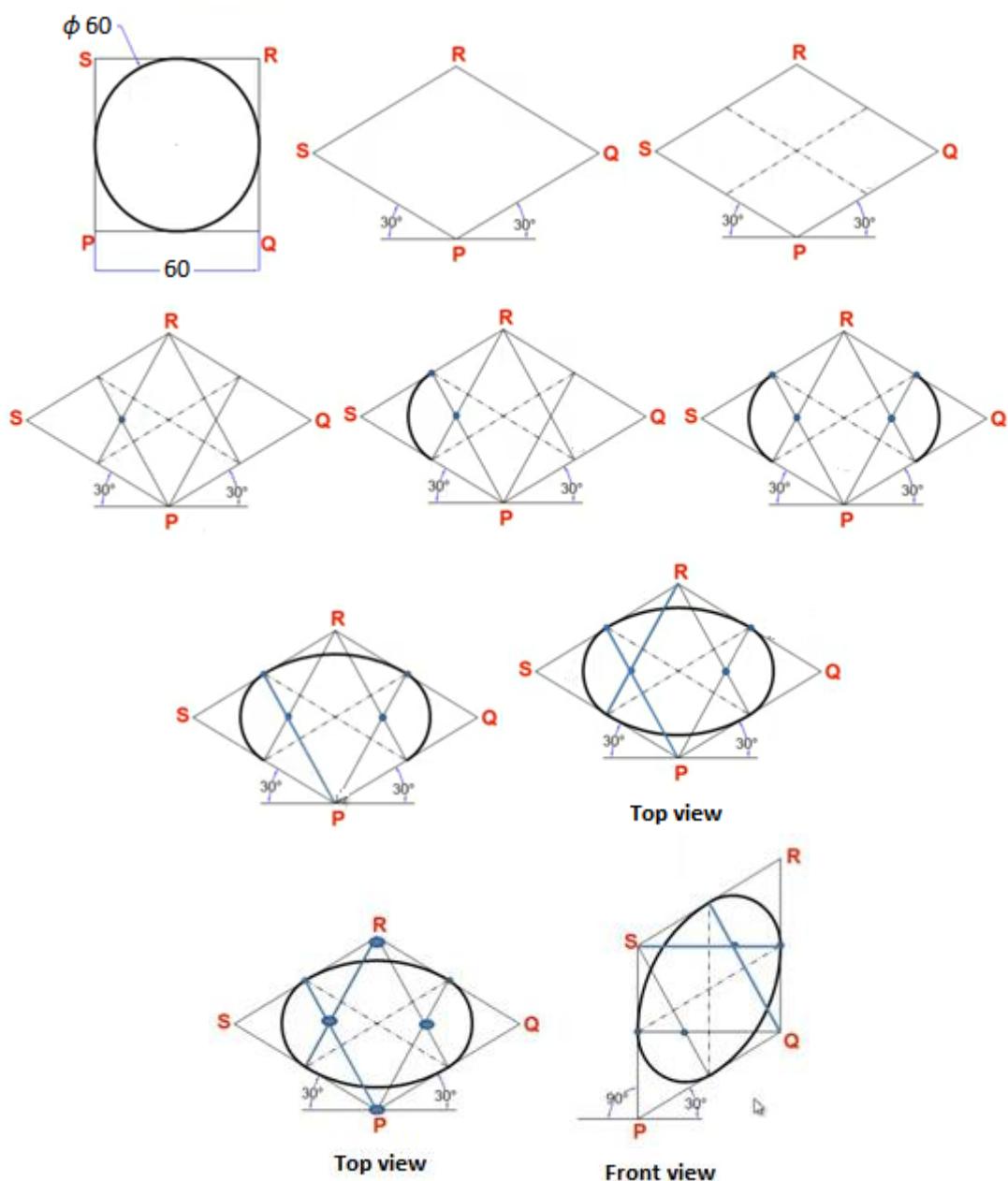
c. Les rapports de réduction suivant la direction des trois arêtes peuvent être déterminés graphiquement ou par le calcul.

d. Les directives mentionnées ci-dessus s'appliquent également lors de la représentation d'une pièce de révolution. Il en résulte :

- Tout cercle contenus dans un plan parallèle au plan de projection se projettent en vraie grandeur,
- La perspective de tous cercles contenus dans le plan horizontal et/ou dans le plan de profil est une ellipse.

e. Méthode de 8 points.

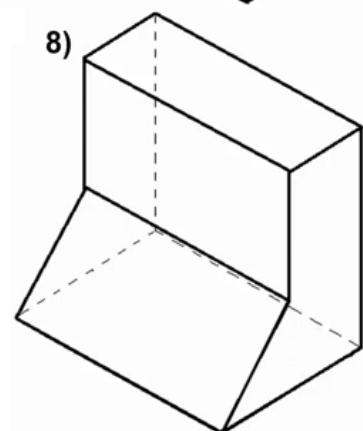
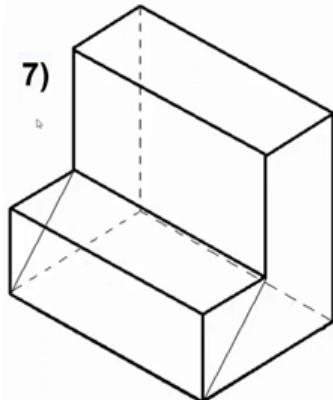
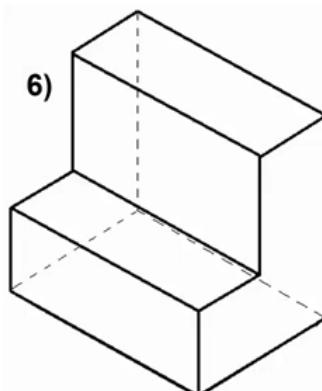
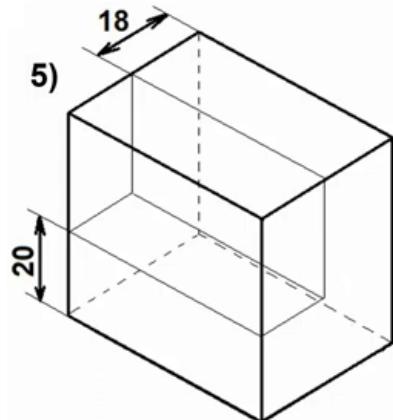
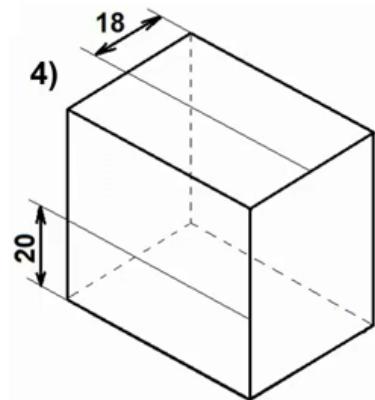
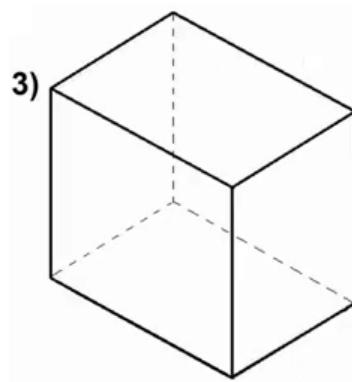
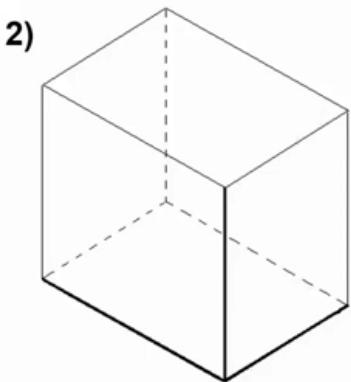
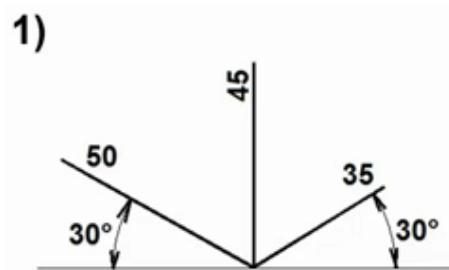
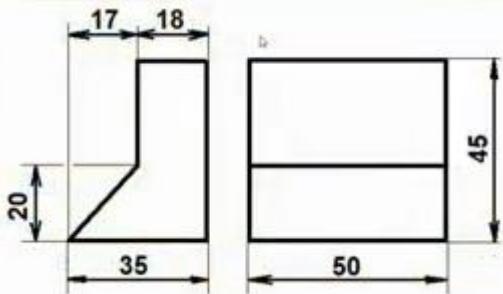
Après avoir tracer le carré contenant le cercle, ainsi que ses médianes en perspective, on aura le parallélogramme PQRS.



Principe de la perspective isométrique

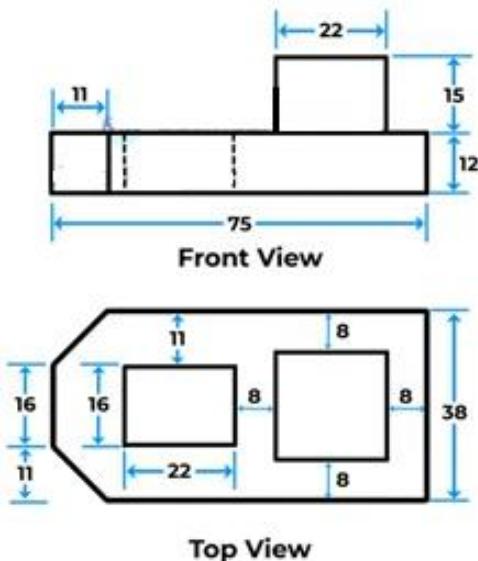
La perspective isométrique est une méthode de dessin qui permet de représenter un objet en trois dimensions sur une feuille de papier. Elle utilise trois axes inclinés les uns par rapport aux autres, formant des angles de 120° . Les longueurs dessinées sur ces axes conservent la même échelle, ce qui permet de représenter l'objet sans déformation des proportions.

Cette perspective est largement utilisée en dessin technique car elle facilite la compréhension de la forme et du volume des objets.

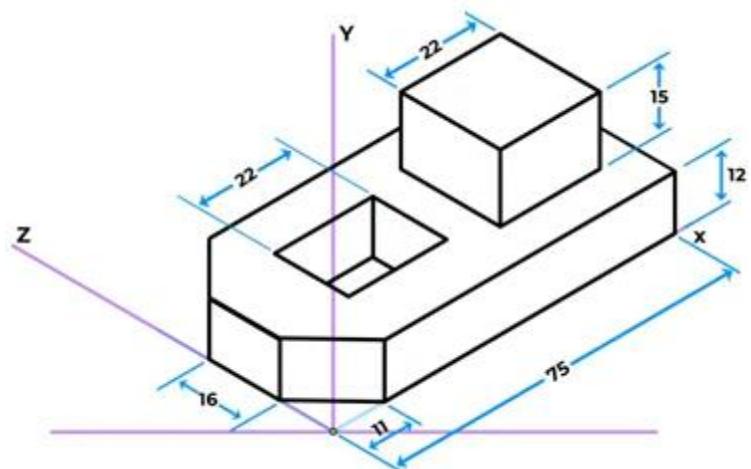


Application : soit la pièce ci-dessous, dessiner sa perspective isométrique
 Outil indispensable : équerre à 30°.

Soit la pièce ci-dessous, dessiner sa perspective isométrique

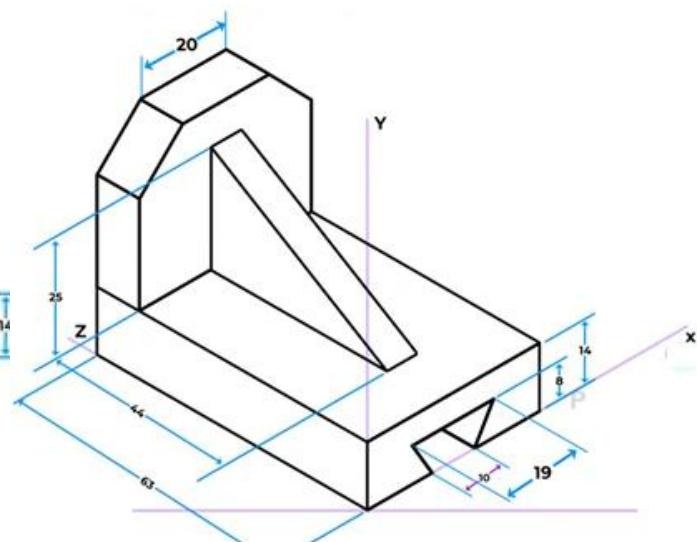
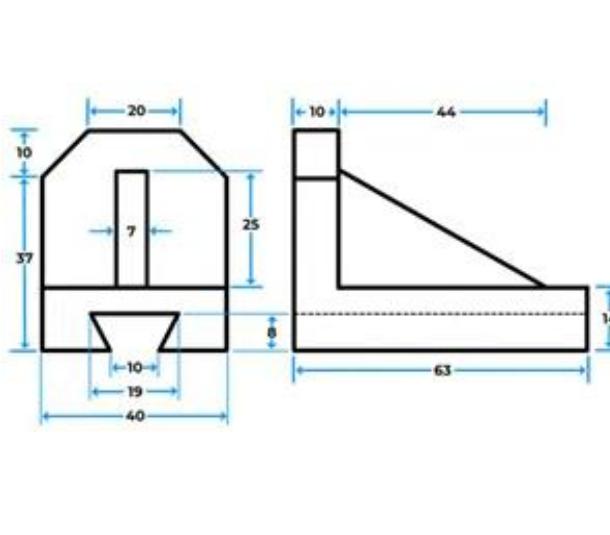


Corrigé



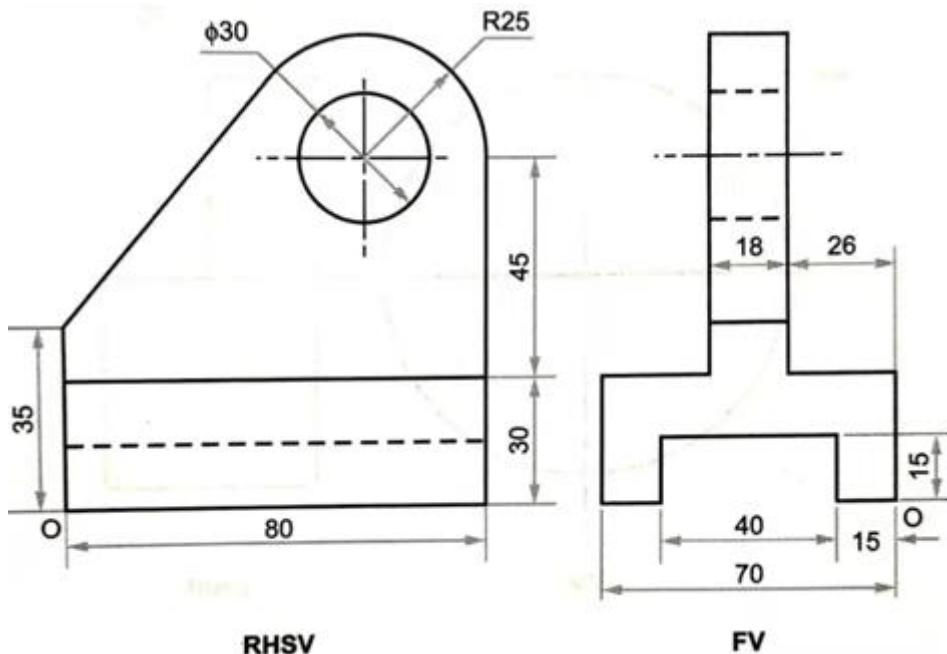
Soit la pièce ci-dessous, dessiner sa perspective isométrique

Corrigé



Application : Soit la pièce ci-dessous, dessiner sa perspective isométrique.

Outil indispensable : équerre à 30°.



3.3.3. Perspective cavalière

La perspective cavalière est une méthode de dessin qui permet de représenter un objet en trois dimensions sur une feuille de papier. La face principale de l'objet est dessinée en vraie grandeur, tandis que la profondeur est représentée à l'aide de lignes inclinées, appelées lignes de fuite, généralement tracées à 45°.

Pour éviter la déformation, la profondeur est souvent réduite à l'aide d'un coefficient (par exemple 1/2).

Cette perspective est simple à utiliser et très courante en dessin technique pour représenter rapidement des volumes.

En conclusion, La perspective cavalière est privilégiée pour des représentations simples et rapides, tandis que la perspective isométrique est utilisée lorsque l'on souhaite une représentation plus équilibrée et plus fidèle des volumes.

3.3.3.1. Principe :

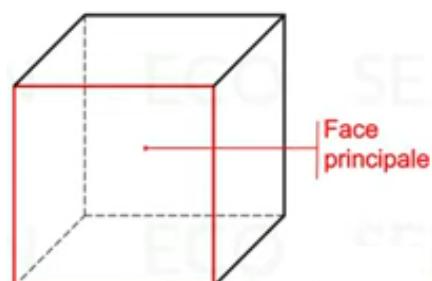
- Les faces parallèles au plan du dessin sont représentées en vraie grandeur.
- Les arêtes perpendiculaires à la face principale sont représentées par des fuyantes qui sont des lignes parallèles entre elles et inclinées d'un angle α .

3.3.3.2. Définitions

Face principale

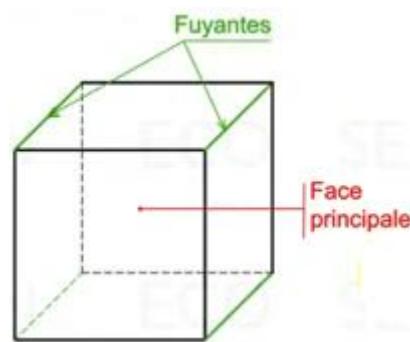
C'est la face que le dessinateur voit en première, elle est toujours parallèle au plan de dessin

Exemple : cube en perspective cavalière de dimensions $a \times b \times c$



Fuyante :

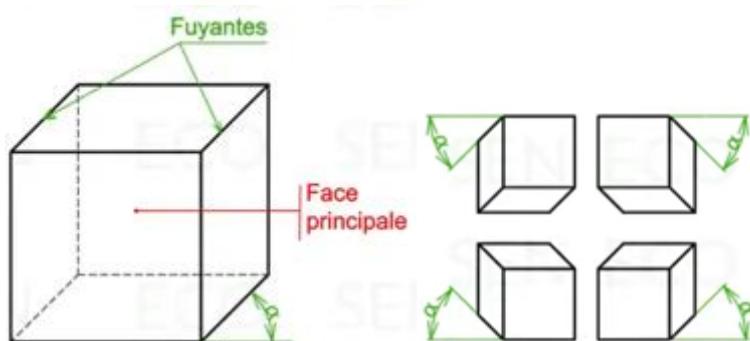
Les fuyantes sont toutes les lignes inclinées d'un même angle α par rapport à l'horizontale. Une fuyante représente toujours une arête perpendiculaire au plan du dessin.



Angle de fuite α

C'est l'angle d'inclinaison α que font toutes les fuyantes avec l'horizontale du dessin. Cet angle prend généralement les valeurs 30° , 45° ou 60° .

Ils existent Quatre orientations possibles.



Coefficient de réduction K

C'est le nombre k par lequel nous multiplions la dimension de l'objet à l'échelle pour obtenir la longueur effective de la fuyante.

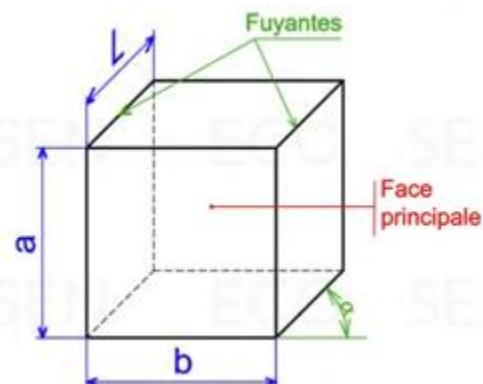
a et b : dimensions en vraie grandeur.

L : longueur de la fuyante $L = Cx \text{ éch} \times k$

K : Coefficient de réduction.

Pour $\alpha = 30^\circ$, $k = 0,8$; pour $\alpha = 45^\circ$, $k = 0,7$; Pour $\alpha = 60^\circ$, $k = 0,6$.

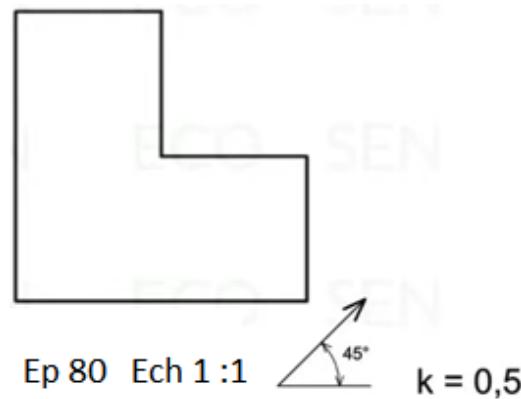
Il est recommandé d'utiliser la perspective $\alpha = 45^\circ$, $k = 0,5$.



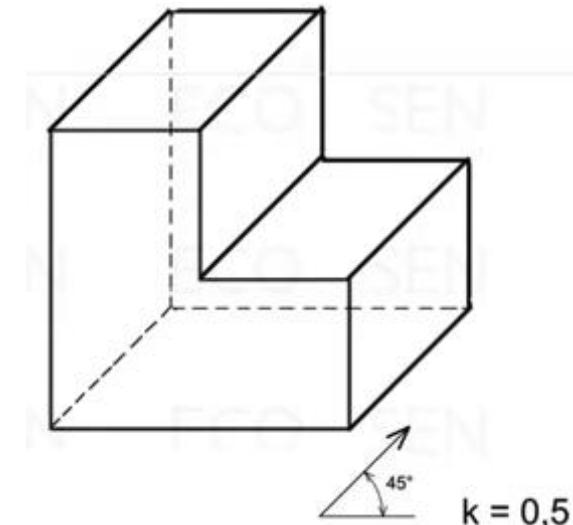
3. Méthodes de tracé

Pour un tracé clair et rapide, il est conseillé de procéder comme suit :

- Représenter la face principale de la pièce en vraie grandeur, c'est – à – dire, telle qu'on la voit ;
 - Tracer toutes les fuyantes en trait fin.
 - La longueur d'une fuyante est obtenue en multipliant l'épaisseur de la pièce par l'échelle E et par le coefficient de réduction k égale 0,5. $L = Ep \times E \times K$
 - Délimiter les fuyantes et effacer les morceaux de trait inutiles ;
- L = 80 x 1 x 0,5 L = 40**



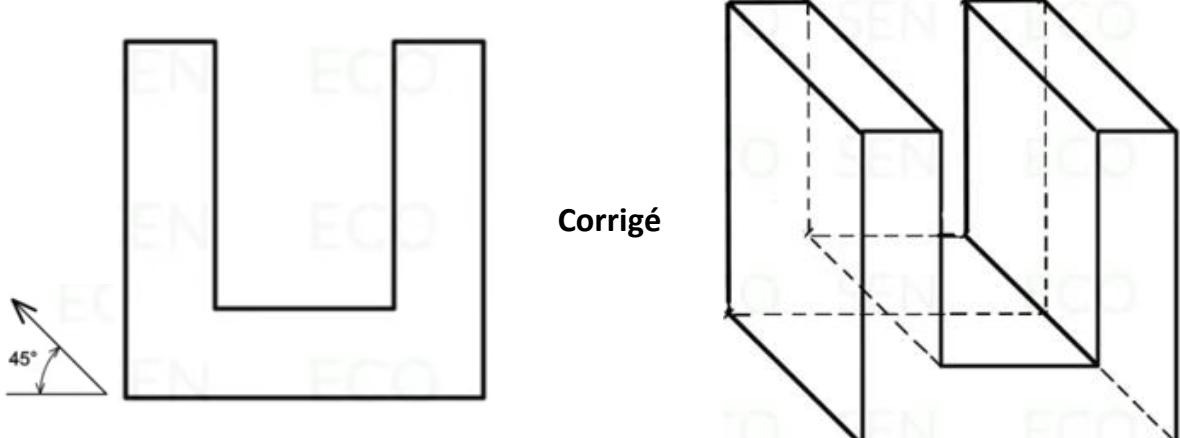
- Joindre les extrémités des fuyantes par des lignes.
- Pour terminer, les arrêtes et contours vus sont tracés en trait continu fort. Les arrêtes et contours cachés sont tracés en trait interrompu fin.



Application

On demande de tracer la perspective de la pièce dont la face principale est donnée en respectant les données suivantes :

Ep = 80 ; Ech 1 : 1 ; K = 0,5 ; Direction du fuyantes en haut à gauche,



4. Avantages et inconvénients

Avantage :

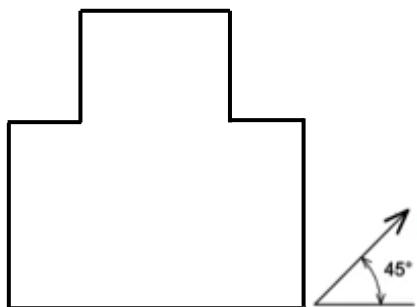
La perspective cavalière permet de voir, en une seule vue, sans difficulté de lecture, la forme globale d'un objet.

Inconvénient :

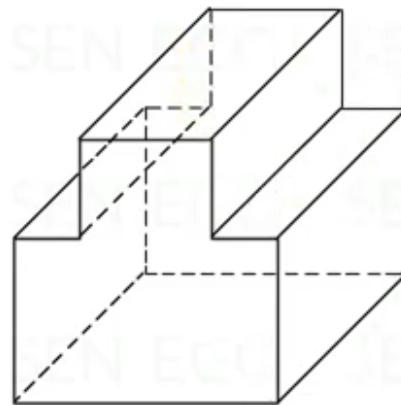
La perspective cavalière déforme les formes et dimensions d'un objet.

Exercice 1 :

Travail demandé : Tracer la perspective cavalière de la pièce dont la face principale est donnée en respectant Les caractéristiques suivantes : $\alpha = 45^\circ$; $k = 0,5$; Epaisseur = 80 ; Direction du fuyantes en haut à droite,

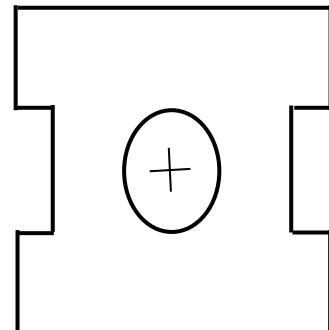
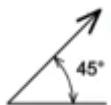


Corrigé

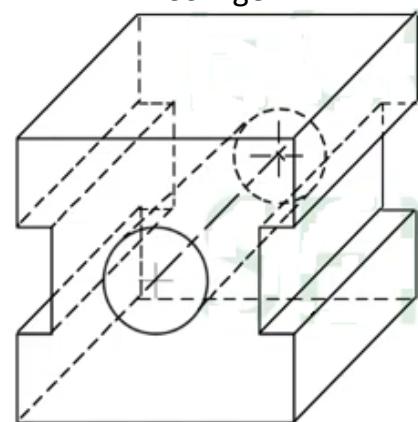


Exercice 2 :

Travail demandé : Compléter la perspective cavalière de la pièce dont la face principale est donnée en respectant les caractéristiques suivantes : $\alpha = 45^\circ$; $k = 0,5$; Epaisseur = 80 ; Direction du fuyantes en haut à droite.



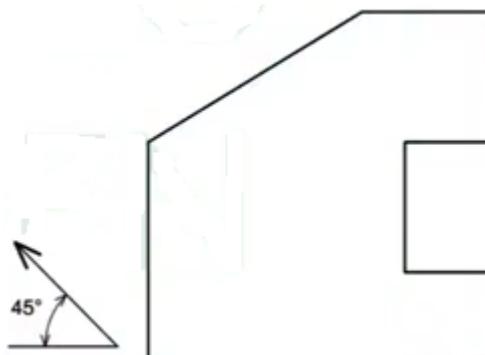
Corrigé



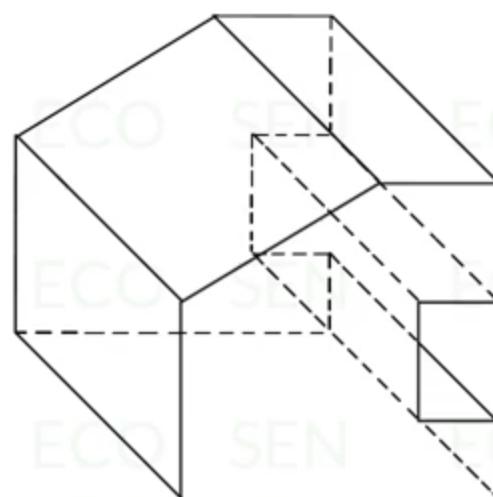
Exercice 3 :

Travail demandé :

Tracer la perspective de la pièce dont la face principale est donnée en respectant les valeurs suivantes : $\alpha = 45^\circ$; $k = 0,5$; Epaisseur = 100.

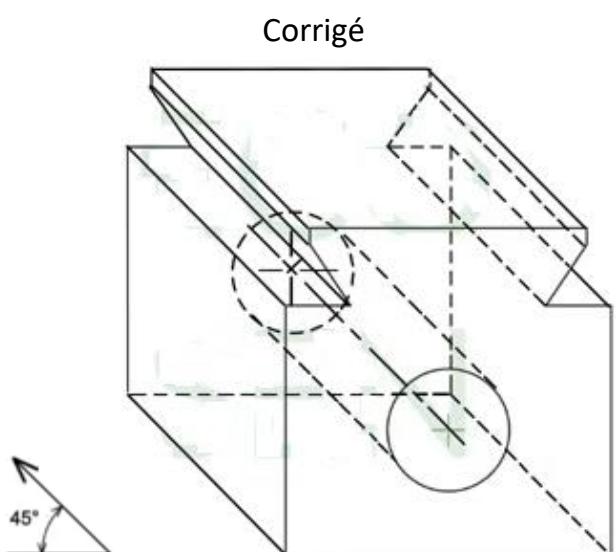
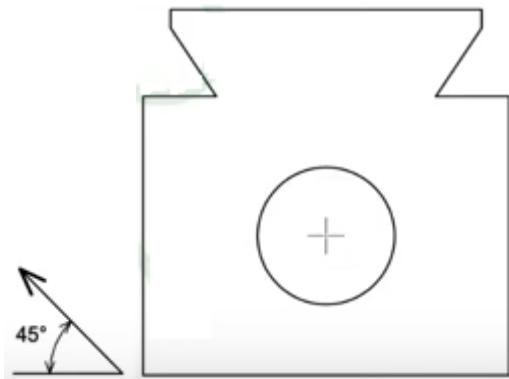


Corrigé



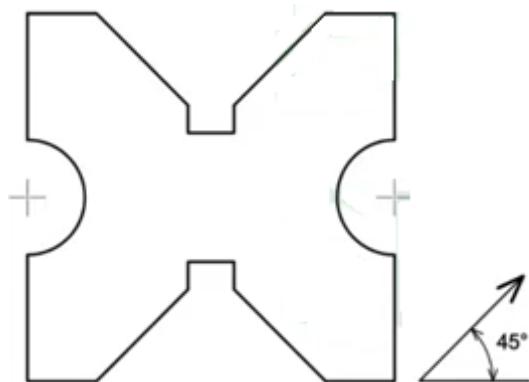
Exercice 4 :

Travail demandé : Compléter la perspective de la pièce dont la face principale est donnée en respectant les valeurs suivantes : $\alpha = 45^\circ$; $k = 0,5$; Epaisseur = 100.



Exercice 5 :

Travail demandé : Tracer la perspective de la pièce dont la face principale est donnée en respectant les valeurs suivantes : $\alpha = 45^\circ$; $k = 0,5$; Epaisseur = 90.



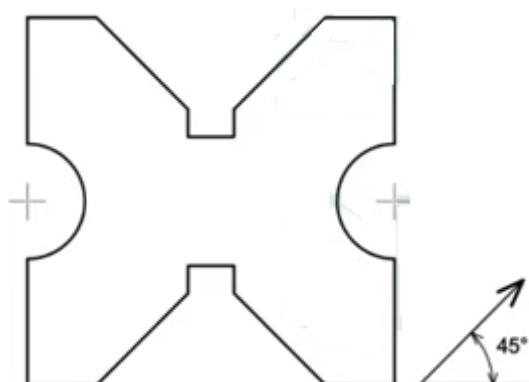
Corrigé

?????

Exercice 6 :

Travail demandé : Tracer la perspective de la pièce dont la face principale est donnée en respectant les valeurs suivantes : $\alpha = 45^\circ$; $k = 0,5$; Epaisseur = 90.

Corrigé



?????

Chapitre 4 :
Coupes et
sections

Introduction

Les sections et les coupes permettent d'améliorer la clarté et la lisibilité du dessin, il est, ainsi, possible de mettre en évidence :

- Des formes intérieures,
- Des épaisseurs,
- Des tailles locales.

4.1. Les coupes

4.1.1. Introduction

Les vues en coupe constituent un moyen efficace pour améliorer la lisibilité d'un dessin technique. Elles permettent de rendre le dessin plus clair en remplaçant les contours cachés des pièces, notamment creuses, par des contours visibles.

Une coupe représente la section obtenue par l'intersection d'un plan sécant avec la pièce, ainsi que la partie de celle-ci située en arrière de ce plan, selon la direction d'observation.

Dans le cas des pièces creuses, la représentation des formes intérieures à l'aide de traits interrompus fins s'avère souvent complexe et peu lisible. Le recours aux vues en coupe permet alors de mieux définir les détails internes et de faciliter l'interprétation du dessin.

4.1.2. But

Améliorer la compréhension d'un dessin **en montrant** certains éléments **intérieurs de l'objet** représenté, non visible et généralement représentés en traits interrompus courts et fins.

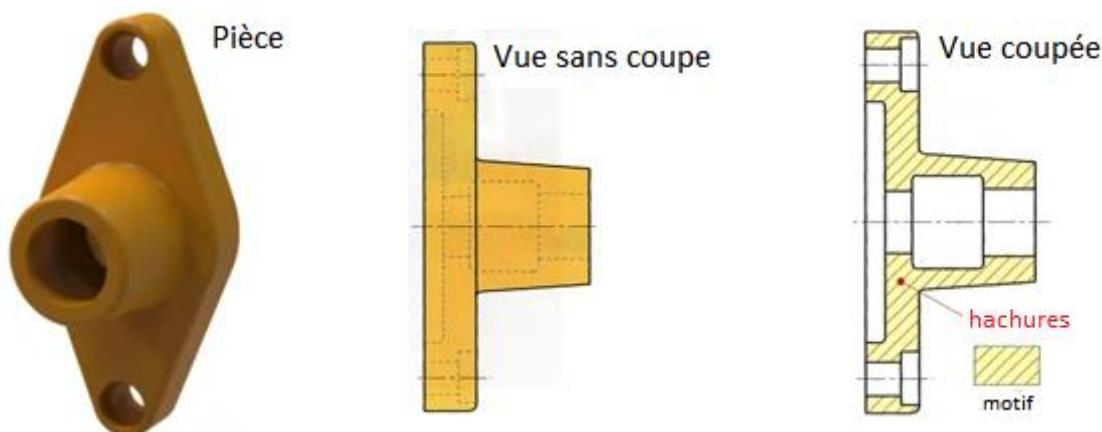


Figure 4.1. But de la coupe.

4.1.3. Principe

Le principe consiste à faire passer un plan fictif, appelé plan de coupe, séparant ainsi la pièce en deux.

La vue coupée ne représentera donc qu'une **partie de la pièce**, ce qui permet donc de rendre **visible** (traits forts) des arêtes qui resteraient **cachées** dans le cas d'une vue extérieure.

En général, on ne dessine pas les contours cachés, dans les vues en coupe, sauf si ceux-ci sont indispensables à la compréhension.

4.1.4. Règles de représentations normalisées

a) Plan de coupe

- Il est indiqué sur une vue adjacente ;
- Il est matérialisé par un trait mixte fin (trait d'axe) renforcé aux extrémités par deux traits forts courts.
- le sens d'observation est indiqué par deux flèches (en traits forts), orientées vers la partie à conserver.
- Deux lettres majuscules (A-A, B-B,) servent à la fois à repérer le plan de coupe et la vue coupée correspondante

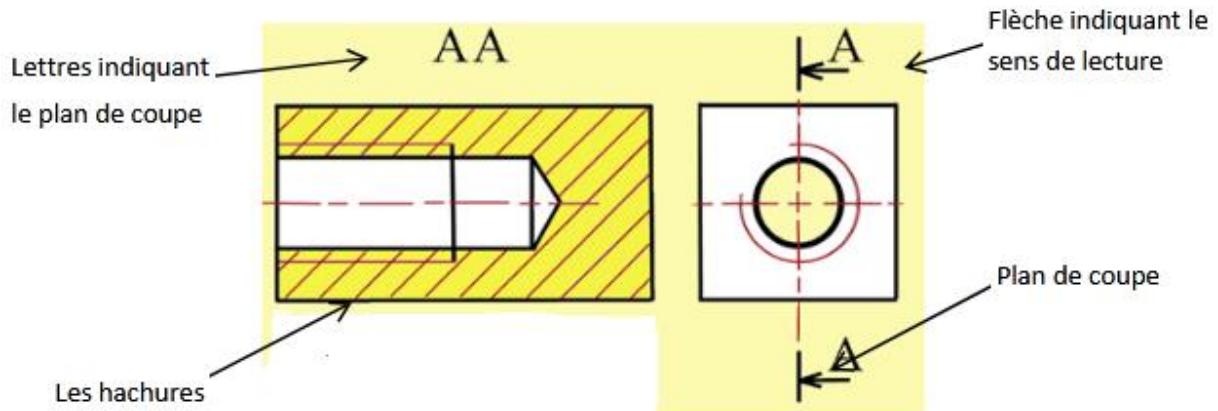
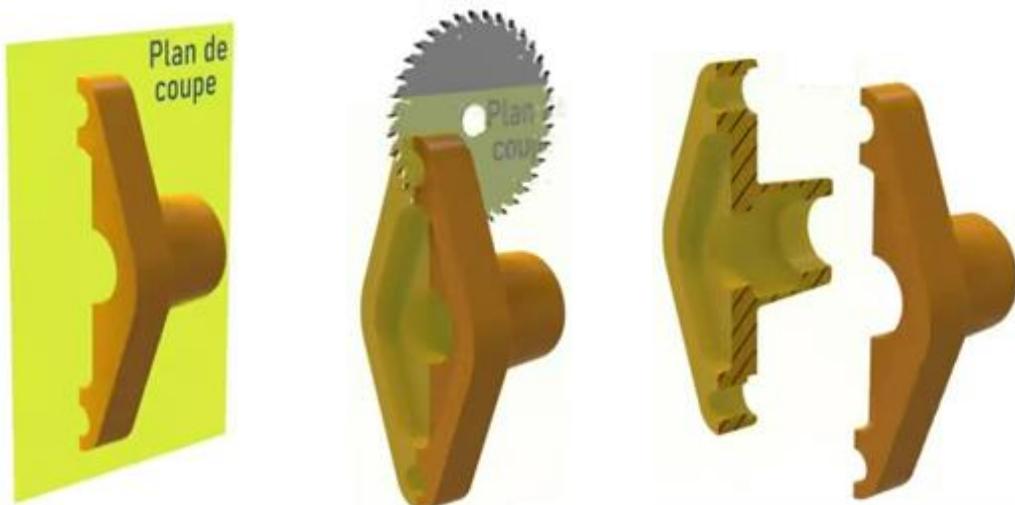
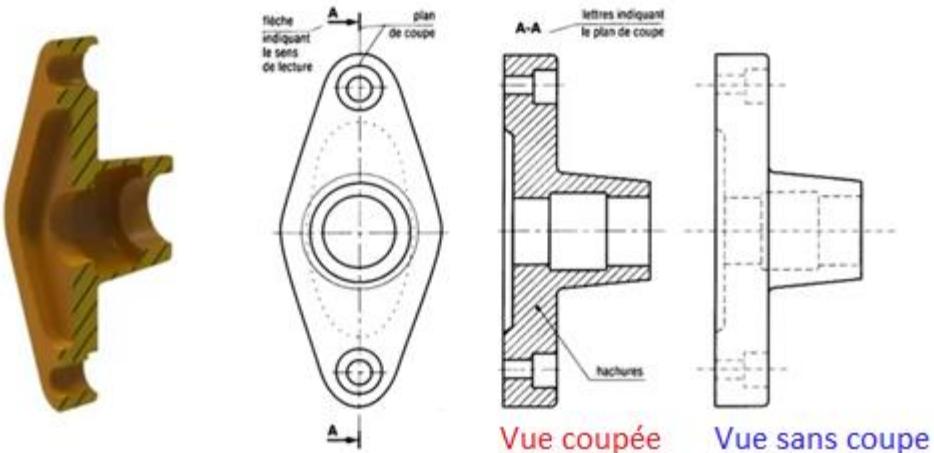


Figure 4.2 Les normes de représentation.

b) Hachures :

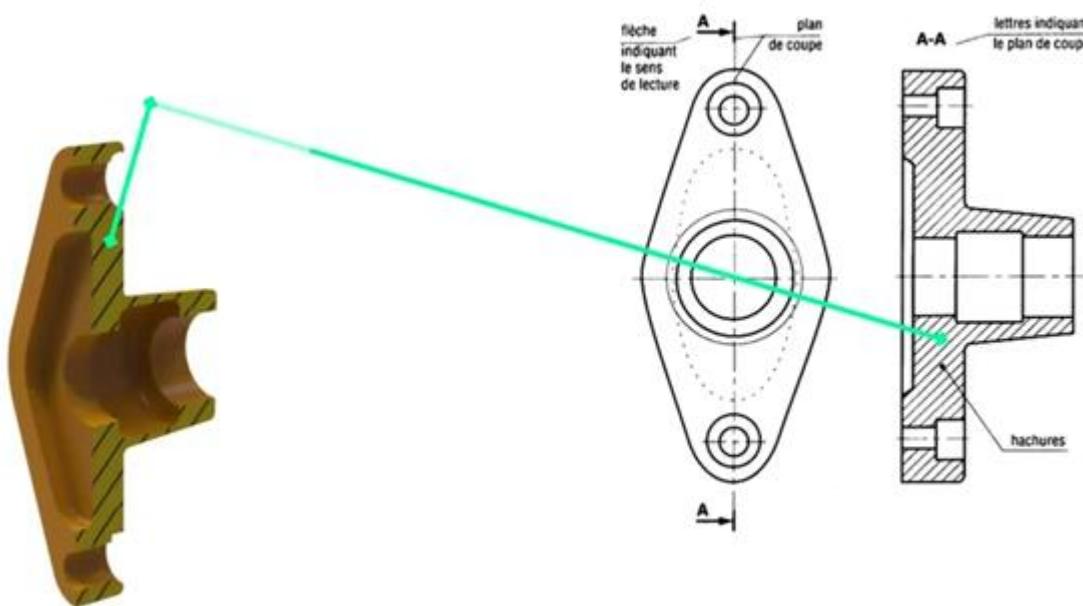
Les hachures apparaissent là où la matière a été coupée, elles sont tracées en trait fin continu et sont de préférence inclinées à 45° par rapport aux lignes générales du contour. Sur un plan d'ensemble, le motif des hachures permet d'identifier le type de matériaux des pièces.





4.1.5. Représentations des surfaces coupées

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



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 matière fréquemment rencontrées en construction mécanique.

Hachures – motifs usuels					
	usage général tous métaux et alliages		bobinages électro-aimants		sol naturel
	métaux et alliages légers (aluminium ...)		antifriction		béton armé
	cuivre et ses alliages béton léger		verre, porcelaine, céramique ...		bois en coupe transversale
	matières plastiques ou isolantes (élec.) élastomères		isolant thermique		bois en coupe longitudinale

Figure 4.3 Différents type de hachures d'emplois usuels selon la norme NF E04-520.

4.1.6. Remarques importantes

- Les hachures sont représentées en **trait continu fin oblique** (30° , 45° , 60°). (H1)
- Les hachures **ne coupent jamais un trait fort**. (H2)
- Les hachures **ne s'arrêtent jamais** sur un trait **interrompu fin**. (H3)
- L'**intervalle** entre les traits de hachure doit être respecté.

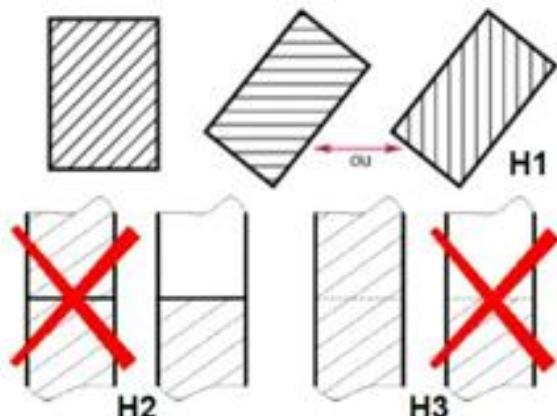


Figure 4.4 : Les normes de représentation des hachures.

4.1.7. Demi-coupe

Lorsqu'une pièce présente un ou plusieurs plans de symétrie, on peut réaliser une demi-coupe plutôt qu'une coupe.

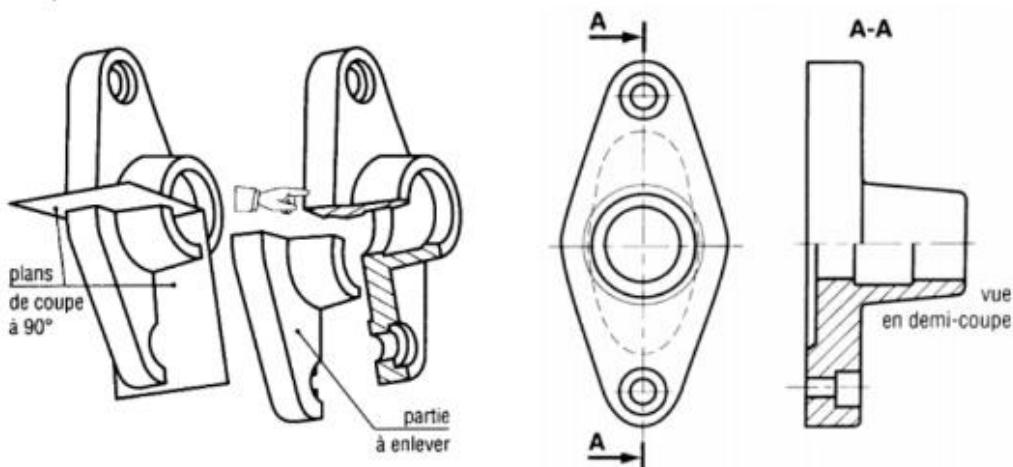


Figure 4.5 Demi coupe.

4.1.8. Coupe- partielle

Si seul un détail localisé dans une pièce mérite d'être vue en coupe, on réalise une coupe locale ou coupe partielle pour le représenter ; le contour délimitant la zone coupée est un trait continu fin et il n'y a pas de trace de plan de coupe.

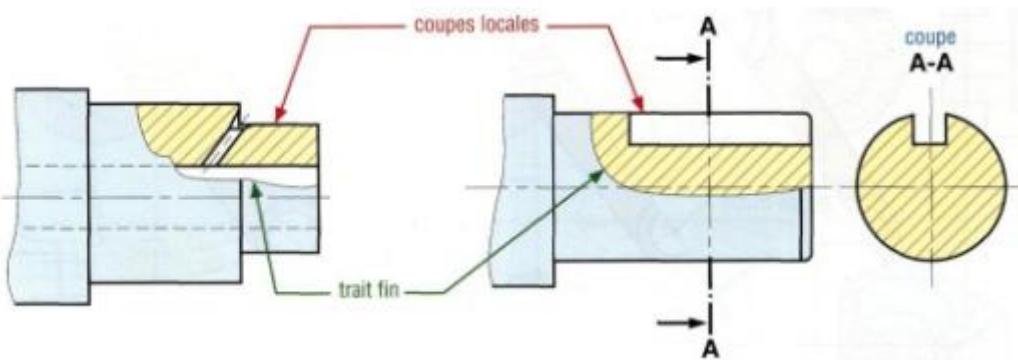


Figure 4.6 Coupe partielle.

4.1.9. Coupe à plans parallèles

Cette est fréquemment utilisée, elle présente l'avantage d'apporter dans une seule vue un grand nombre d'enseignements, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer plusieurs coupes.

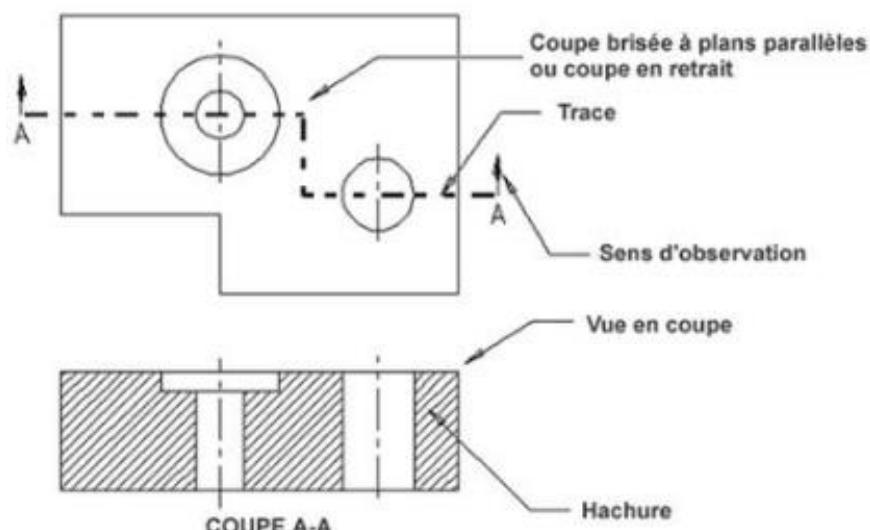


Figure 4.7 : Coupe à plans parallèles.

4.1.10. Coupes locales

Elle est utilisée pour montrer entrain fort un détail intéressant. En général, l'indication du plan sécant est inutile. La zone coupée est limitée par un trait continu fin onduler ou rectiligne en zigzag.

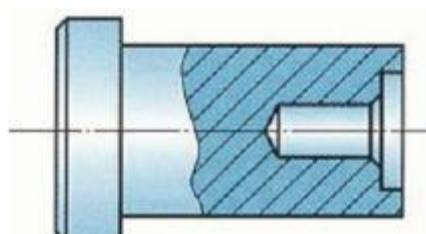


Figure 4.8 : Coupe locale.

4.1.11. Coupe à plans sécents

Le plan sécant oblique est amené, par une rotation d'angle, dans le prolongement du plan de coupe suivant une direction principale d'observation.

Les détails placés en arrière des plans sécents, ne sont pas dessinés, dont le but de la clarté du dessin.

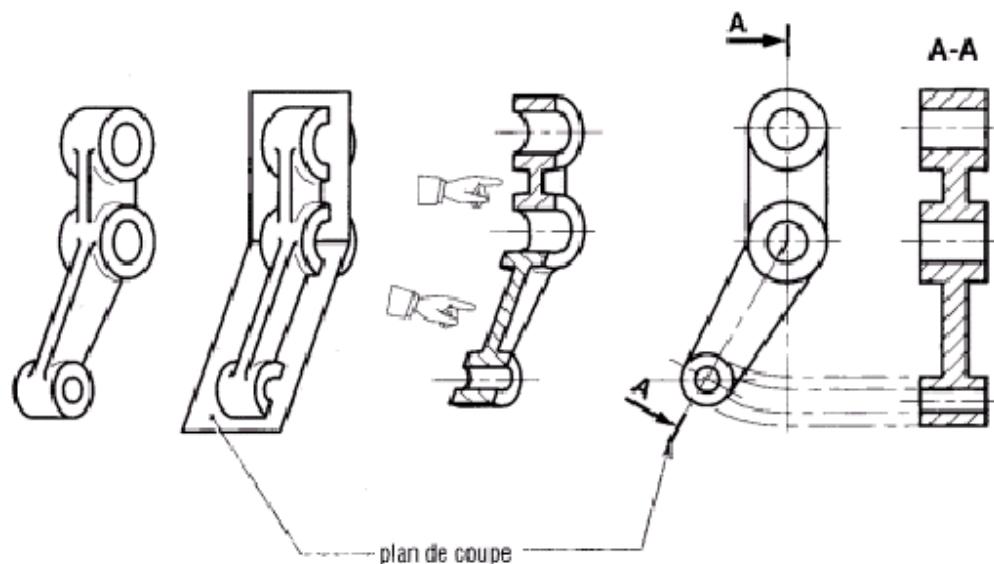
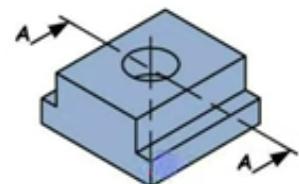


Figure 4.9 Coupe à plans sécants.

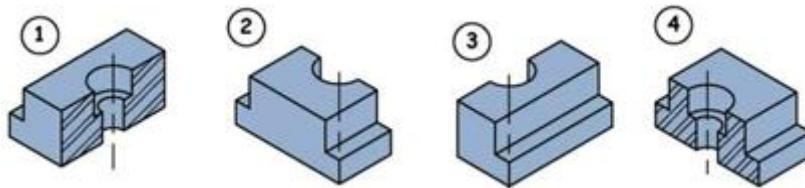
Applications :

Question 1 :

Quelle partie de la pièce sera représentée avec le plan de coupe A-A ?

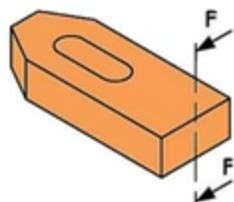
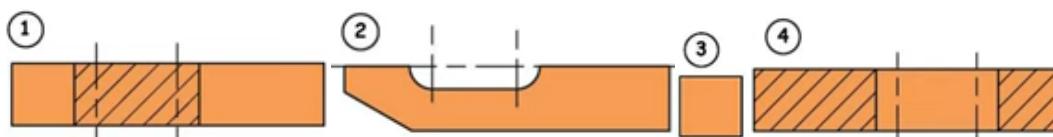


Réponses
(4)



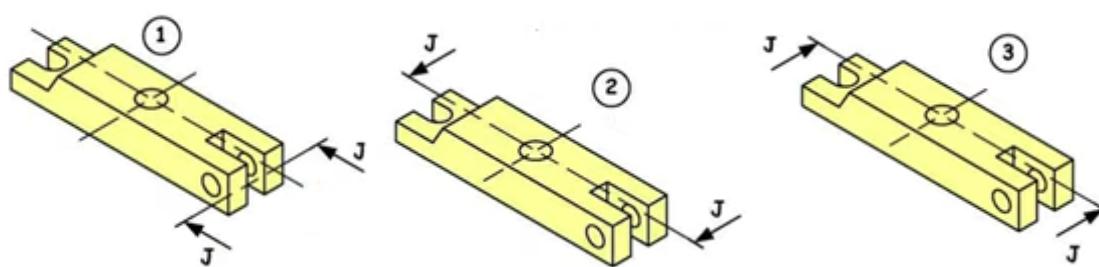
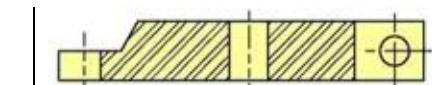
Question 2 :

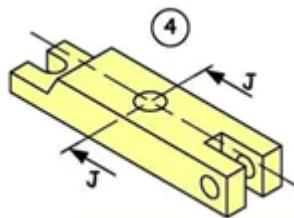
Quelle vue de la pièce obtiendra-t-on avec le plan de coupe F – F ?



Question 3 :

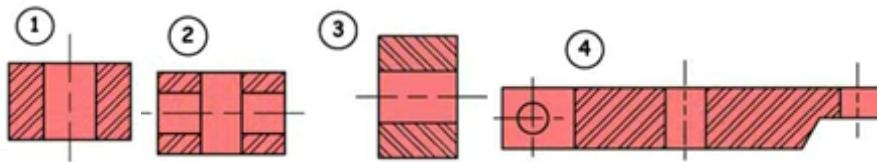
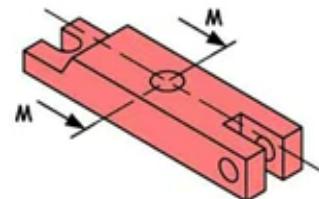
A quel plan de coupe correspond la vue de la pièce ci-contre ?





Question 4 :

Quelle vue de la pièce obtiendra-t-on avec le plan de coupe M-M ?



4.2. Les sections

4.2.1. Principe

Dans une section, seule la partie coupée est dessinée (là où la matière est réellement coupée). La section permet d'éviter les vues surchargées en isolant les formes que l'on désire préciser.

Une section représente, exclusivement, la partie de l'objet située dans le plan sécant.

NB :

- Une section ne représente que le plan **de coupe** (plan sécant)
- Une section ne représente jamais les traits **cachés**.

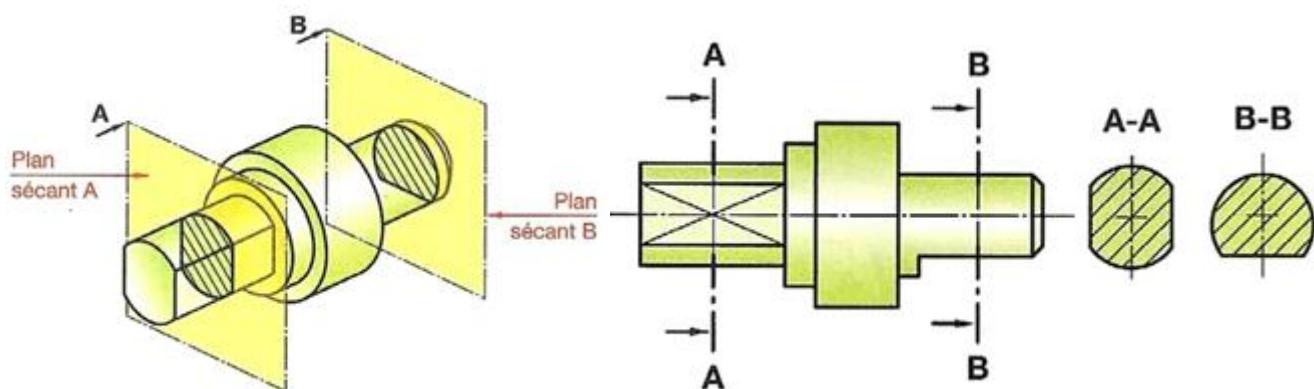
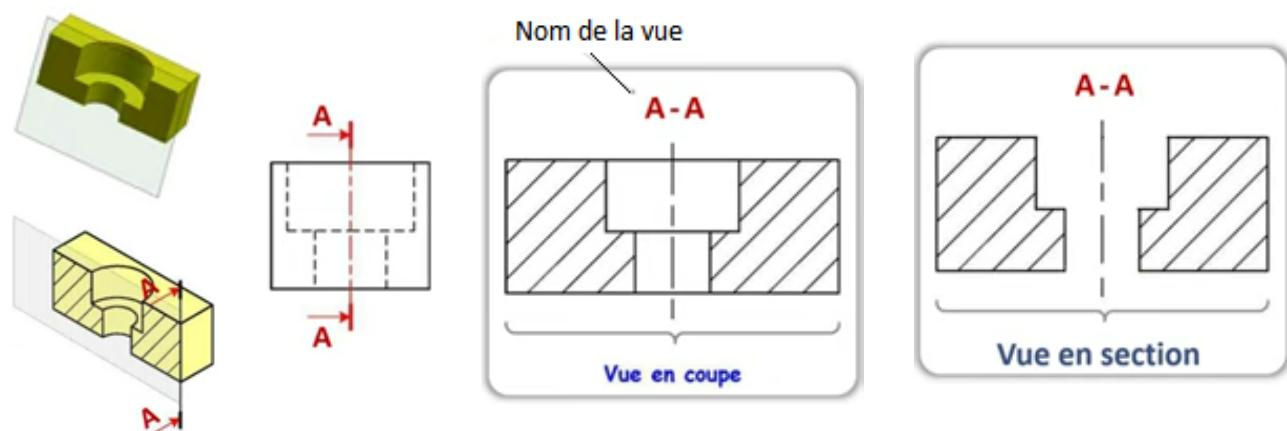


Figure 4.10 Représentation d'une section.

4.2.2. Sections sorties

Ce sont des sections particulières, Les contours sont dessinés en trait continu fort. Elles peuvent être placées, près de la vue et reliées à celle-ci au moyen d'un trait mixte fin ou dans une autre position avec éléments d'identification (plan de coupe, sens d'observation, lettres).

4.2.3. Sections rabattues

Ce sont des sections particulières dessinées en traits continu fin sur la vue choisie (en superposition). Les indications (plan de coupe, sens d'observation, désignations) sont inutiles.

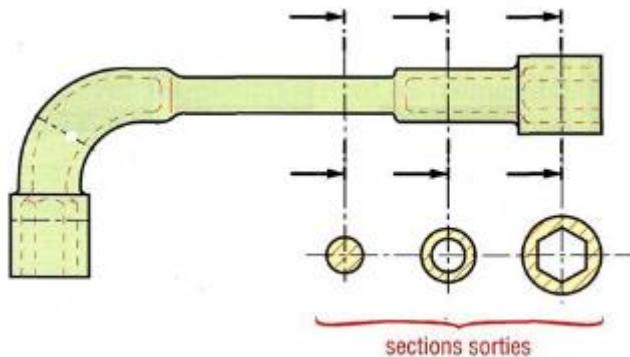


Figure 4.11 Section sortie.

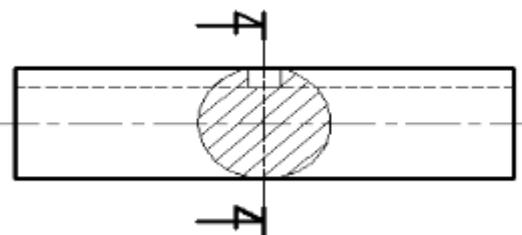
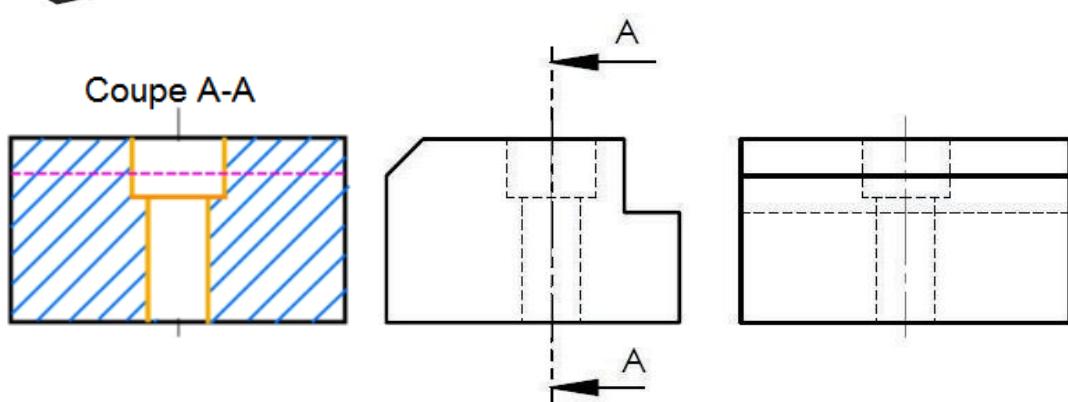
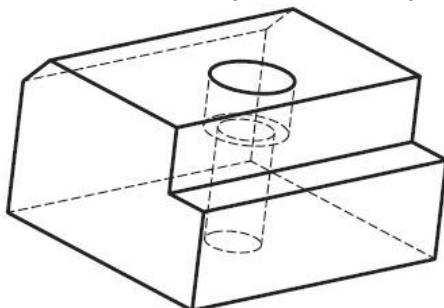
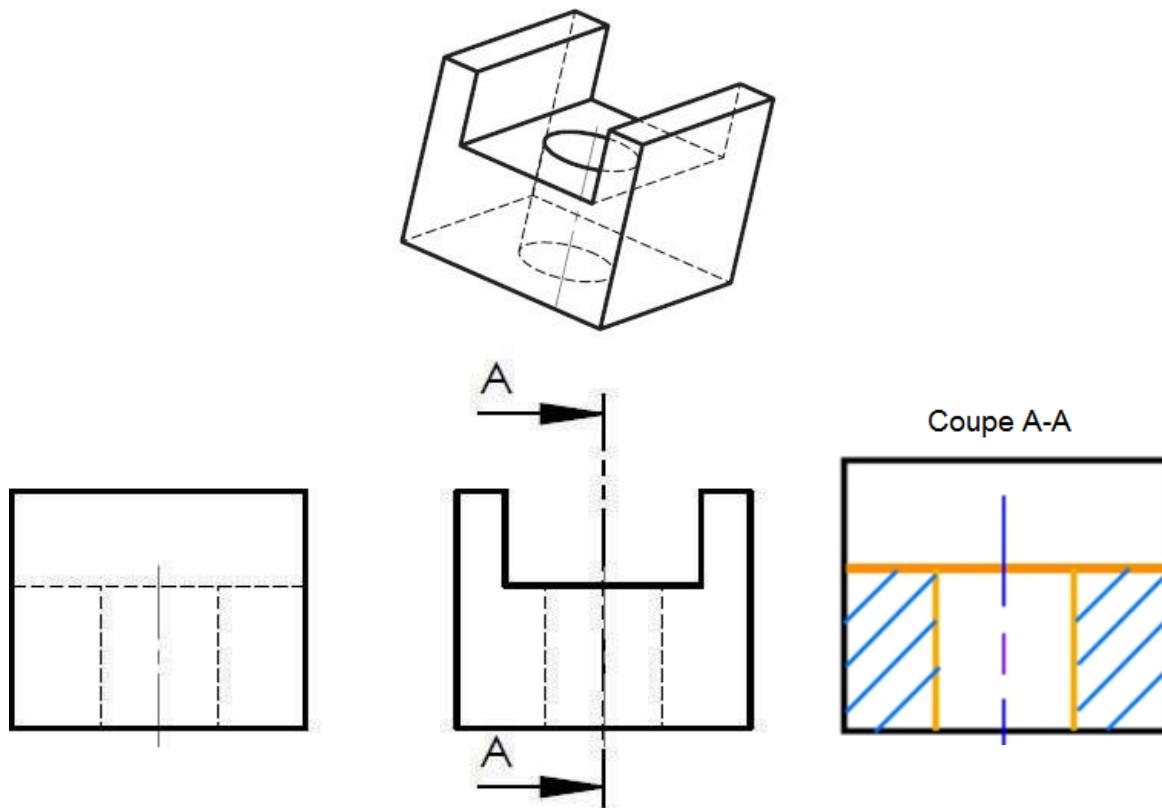


Figure 4.12 section rabattue.

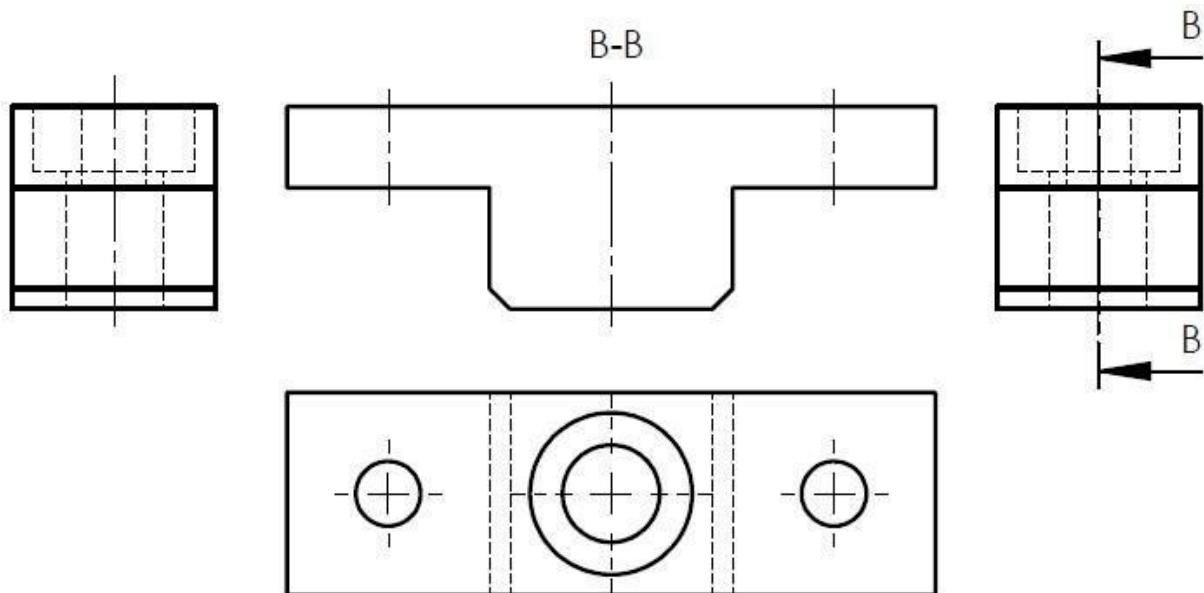
Exercice 1 : Compléter la coupe A-A pour la pièce suivante.



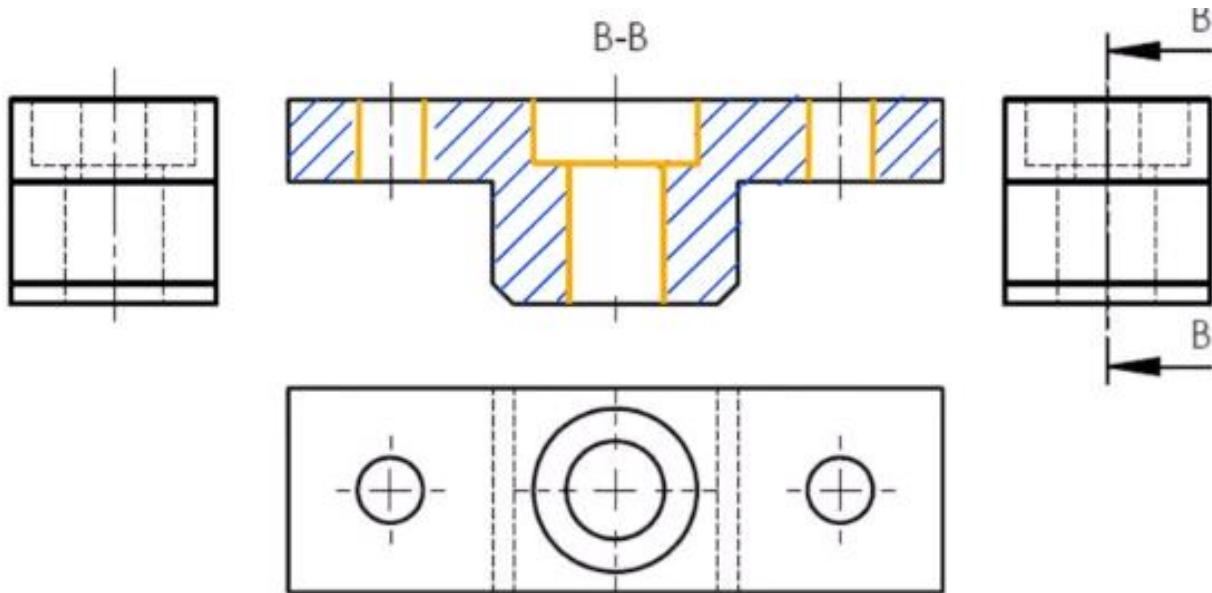
Exercice 2 : Compléter la coupe A-A pour la pièce suivante.



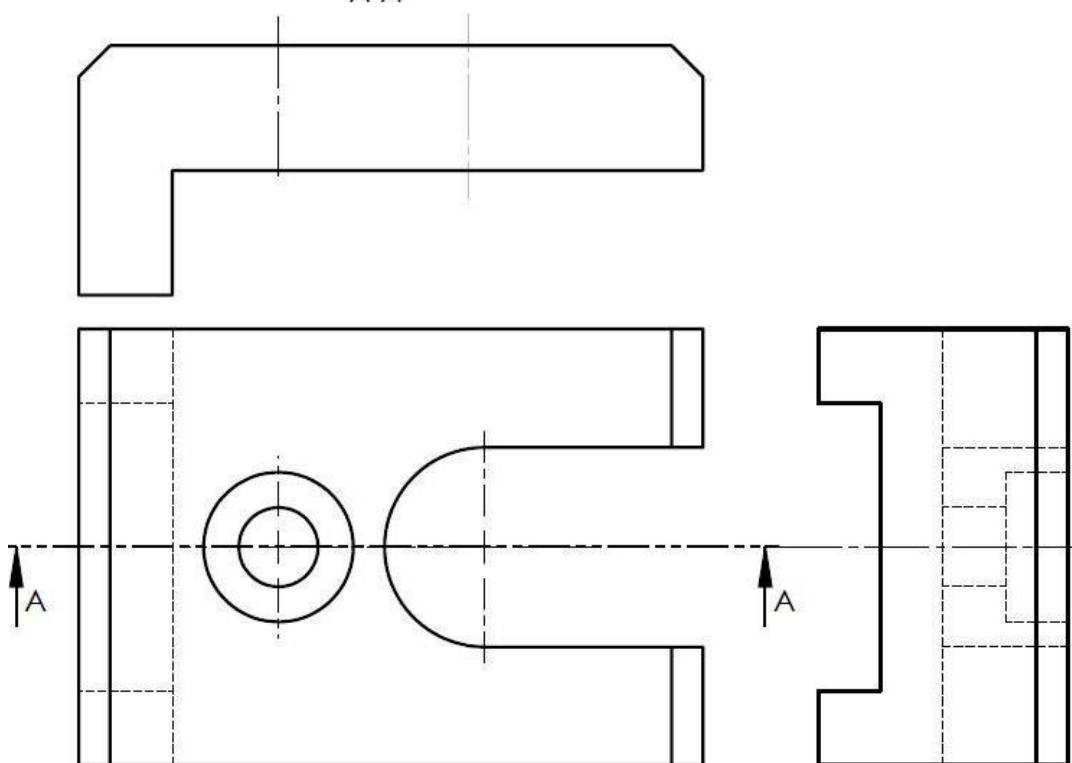
Exercice 3 : Compléter la vue de face en coupe B-B.



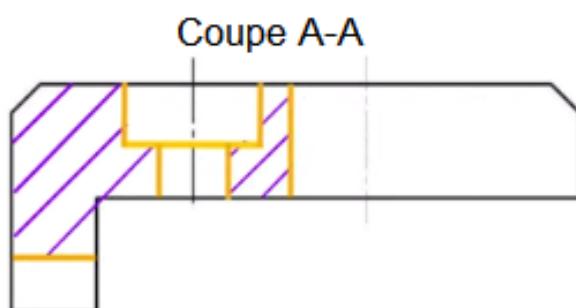
Corrigé :



Exercice 4 : Compléter la vue de dessous en coupe A-A.

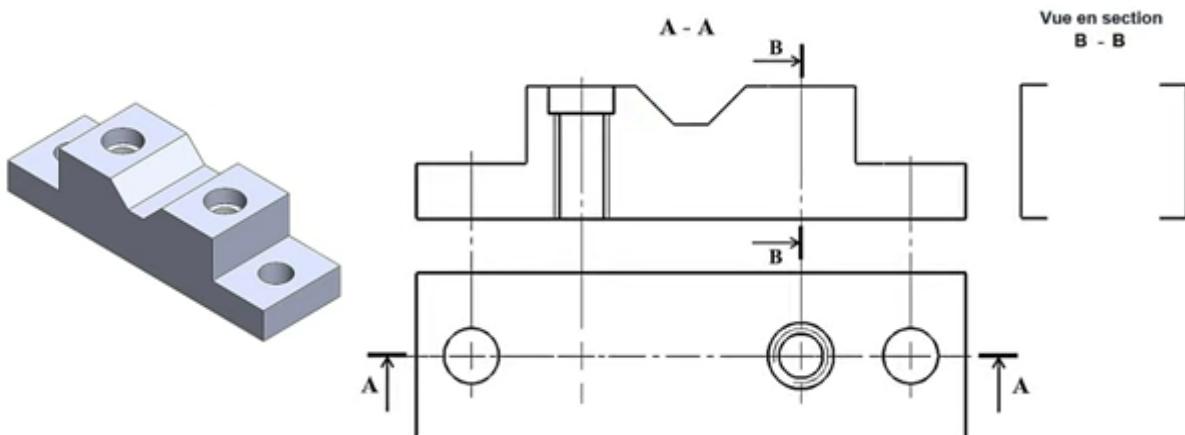


Corrigé :

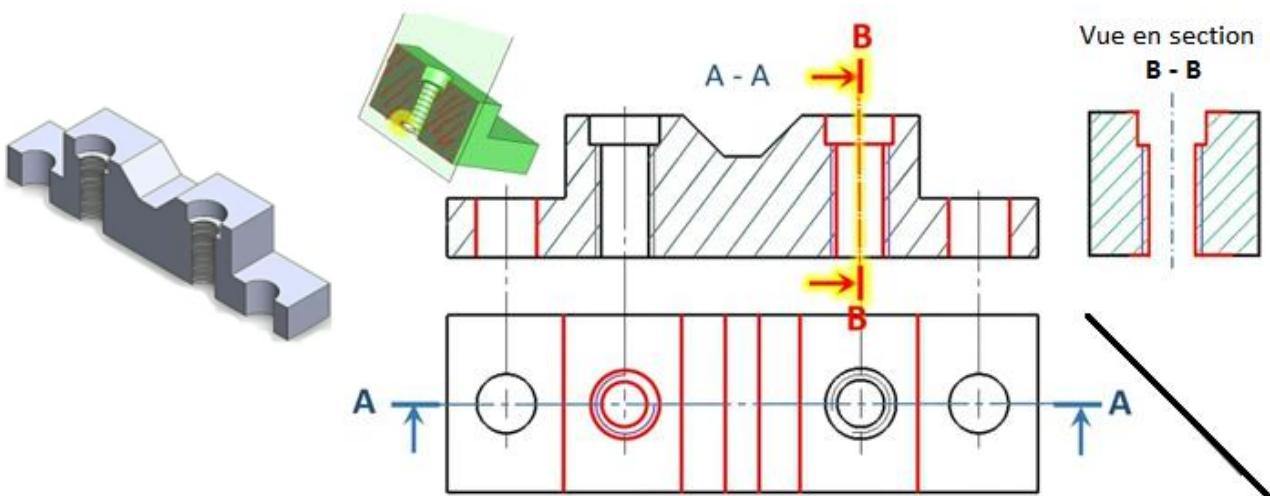


Exercice 5 : On donne ci-dessous le dessin incomplet du socle (1) selon trois vues incomplètes.
On demande de compléter :

- 1- La vue de face en coupe A-A
- 2- La vue de dessus
- 3- La vue en section B-B.

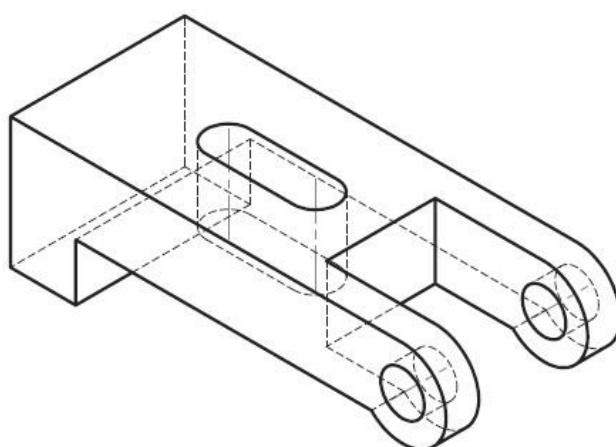


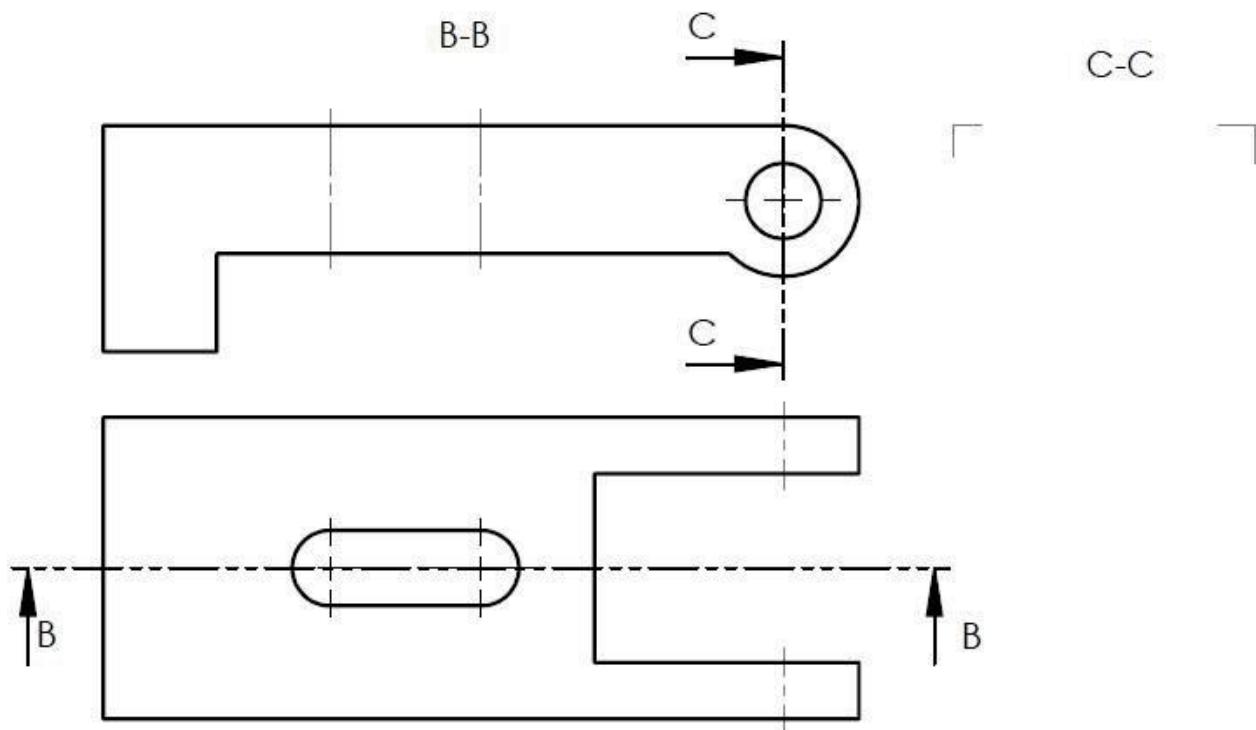
Corrigé :



Exercice 6 : Compléter la :

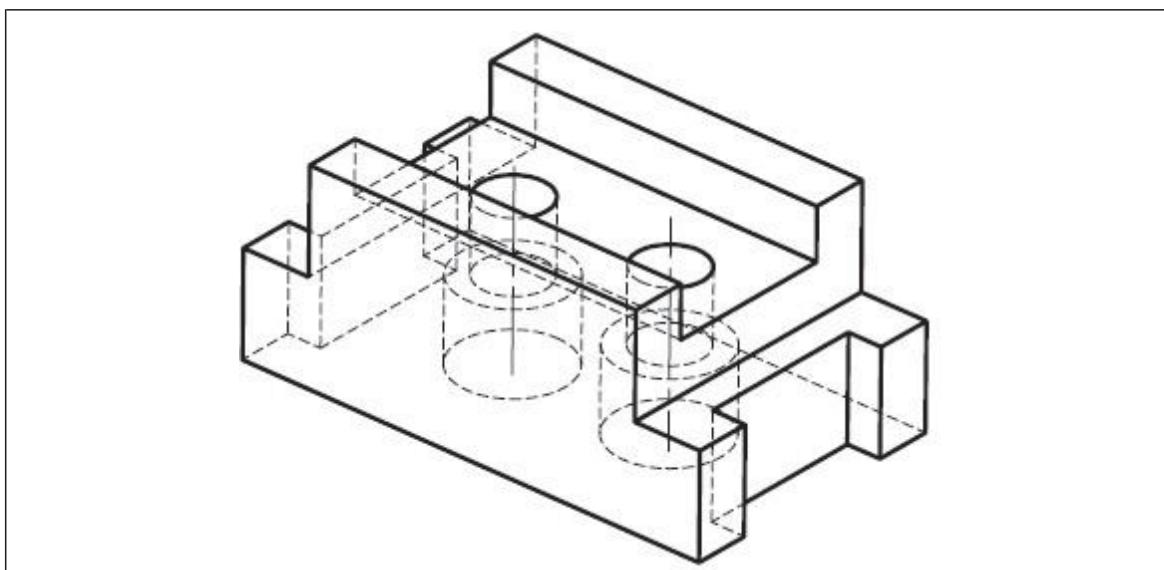
- Vue de face en coupe A-A.
- Vue de gauche coupe B-B
- Vue de dessus.

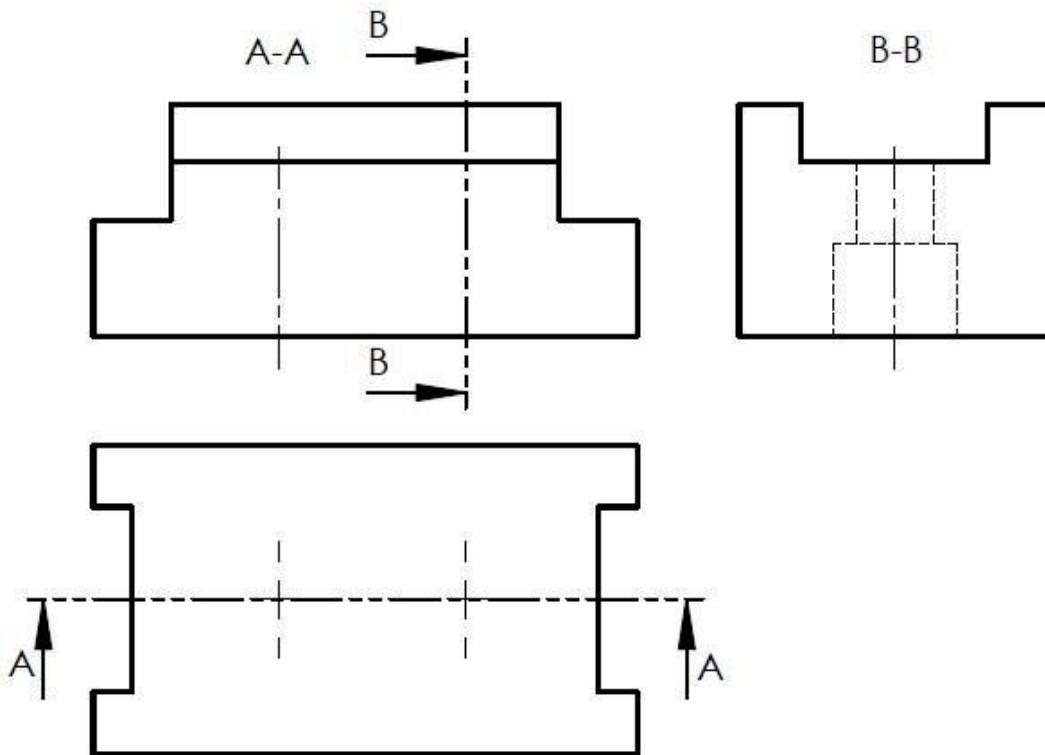




Exercice 7 : Compléter la :

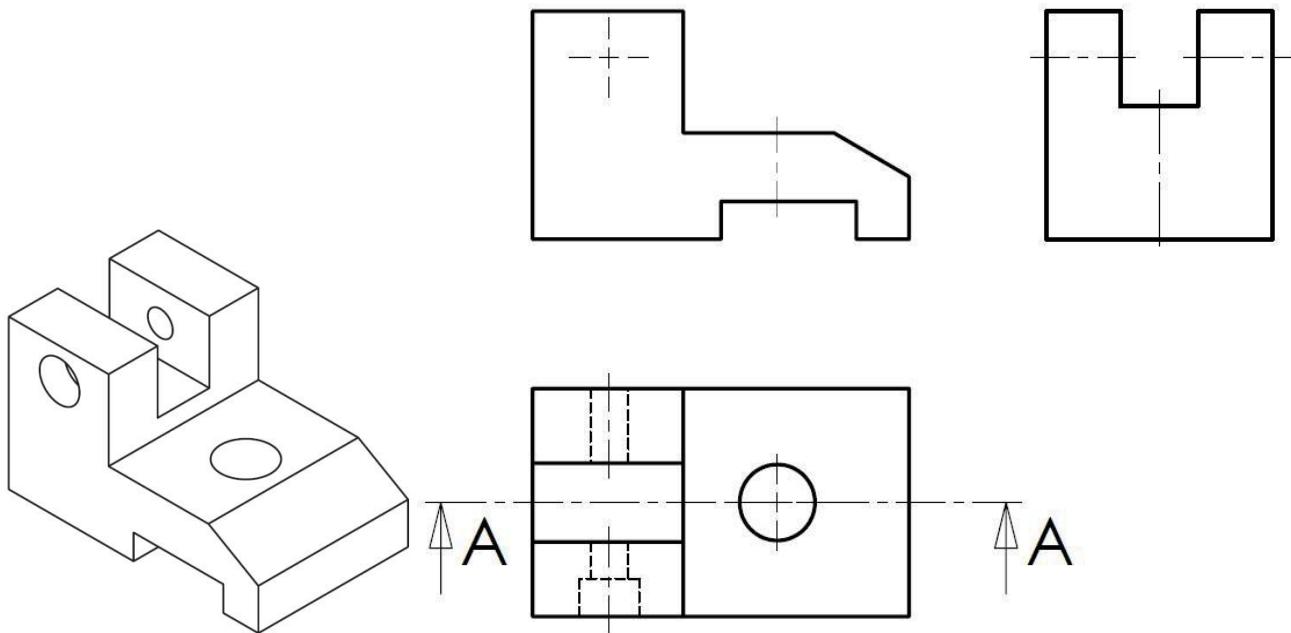
- Vue de face en coupe A-A.
- Vue de gauche coupe B-B.
- Vue de dessus.





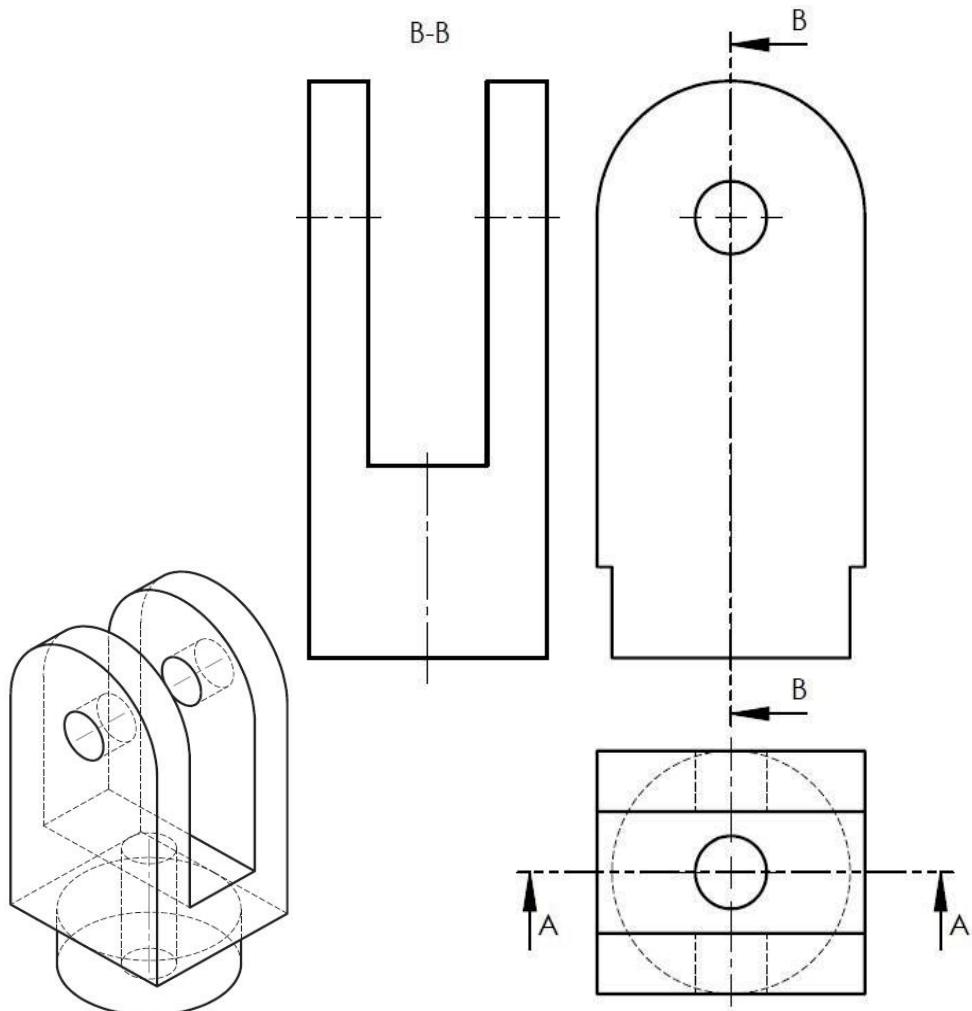
Exercice 8 : Compléter la :

- Vue de face en coupe A-A.
- Vue de gauche
- Vue de dessus.



Exercice 9 : Compléter la :

- Vue de face en coupe A-A.
- Vue de droite coupe B-B
- Vue de dessus.



Description et représentation des formes mécaniques

Chaque forme mécanique est définie par les trois points suivants :

1. La désignation de la forme.
2. Une image ou un dessin
3. La définition de la forme.

<p>(1) Alésage : (2) Désigne généralement une forme creuse précise destinée à recevoir un arbre. C'est le contenant dans un assemblage avec un arbre.</p>		
<p>(1) Arbre : (2) Désigne généralement une pièce cylindrique précise s'ajustant sur un alésage.</p>		
<p>(1) Arrondi : (2) Surface arrondie destinée à supprimer l'arête vive d'un angle saillant. Forme obtenue par moulage.</p>		
<p>(1) Bossage : (2) Surépaisseur de matière, généralement située à l'entrée d'un perçage, destinée à limiter les surfaces à usiner.</p>		
<p>(1) Chambrage : (2) C'est un évidement réalisé à l'intérieur d'un alésage destiné à limiter la portée (surface en contact) de l'arbre contenu dans l'alésage.</p>		

Chapitre 5 : Cotation

5.1. Principes généraux.

Coter une pièce consiste à indiquer ses dimensions réelles, qu'elles soient linéaires ou angulaires, en millimètres, directement sur le dessin. La cotation a pour objectif de préciser toutes les mesures nécessaires à la fabrication de la pièce. Ces dimensions, appelées *côtes*, sont reportées sur le dessin de définition de la pièce, permettant ainsi de communiquer de manière précise et complète les informations requises pour sa réalisation.

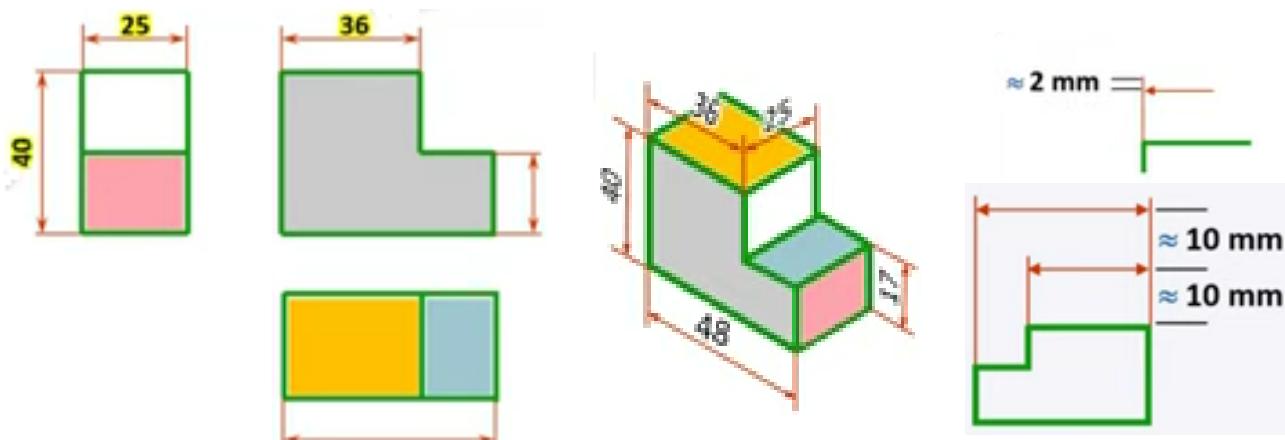
5.1.1. Éléments d'une côte

Les éléments d'une côte sont :

- **Ligne de côte** : Pour inscrire les côtes et préciser leur emplacement, on utilise un trait fin qui se termine par des flèches appelé **ligne de côte** (**figure 5.1**).
- **Ligne d'attache** : c'est un trait fin qui relie la partie de l'objet coté à la ligne de côte. La distance entre l'objet et la ligne de côte ou entre deux lignes de côte est d'environ 10 mm. La ligne d'attache dépasse la ligne de côte.
- **Valeur de la dimension** : Elle est placée sur la ligne de côte.
 - Au centre
 - Au-dessus (ou à gauche)
 - Sans unité.
 - L'écriture doit être normalisée.

La côte verticale doit être placée à gauche de la ligne de côte.

- **Les extrémités** : doivent être en trait fort et avoir la forme d'angle aigu.



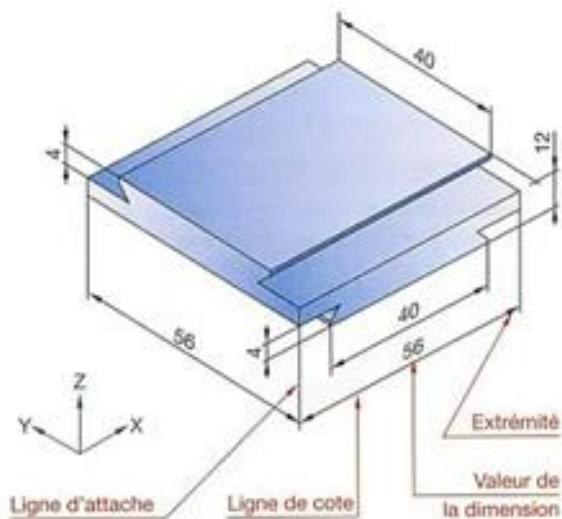


Figure 5.1 : Eléments d'une côté.

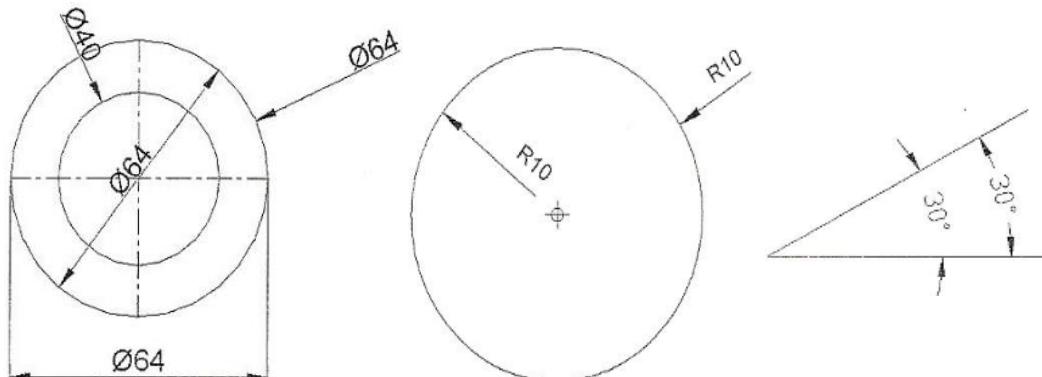
5.2. COTATION PARTICULIERES

5.2.1. Le diamètre :

Pour coter un diamètre, on peut utiliser l'une des dispositions représentées ci-contre :

- La ligne de côte est un diamètre du cercle.
- Avec ligne de cote et ligne d'attache.
- Avec une ligne de repère fléchée dont la partie oblique est dirigée vers le centre du cercle.

Dans tous les cas, faire précéder le diamètre du signe \emptyset .



5.2.2. Les rayons

Pour coter un rayon, on trace une ligne dirigée vers le centre du cercle.

La flèche et le chiffre se représentent à l'intérieur du cercle si la place est suffisante.

Dans le cas contraire, ces éléments se représentent à l'extérieur du cercle.

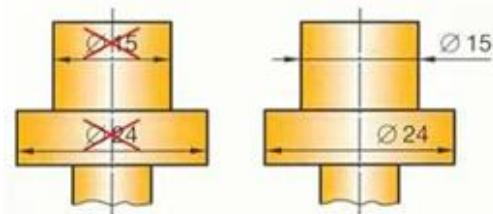
Dans tous les cas, faire précéder le rayon de la lettre R.

5.2.3. Les angles

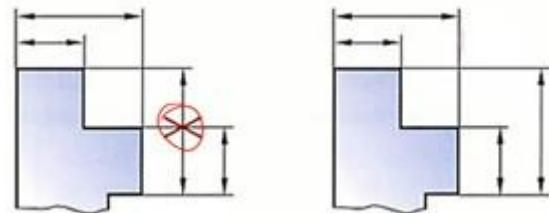
On peut utiliser l'une des deux dispositions représentées ci-dessous pour inscrire la valeur angulaire.

Fautes à éviter

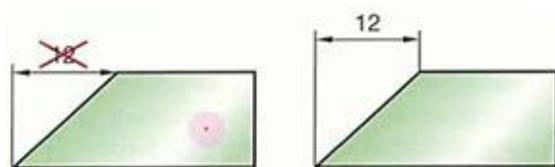
Les côtes ne doivent jamais être coupées par une ligne (ligne de côtes, trait d'axe, trait fort, ...).



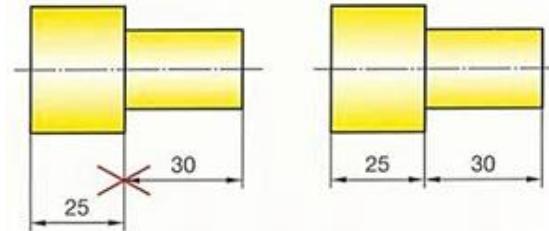
Une ligne de côté ne doit pas être coupée par une autre ligne (les lignes d'attache peuvent se couper entre elles).



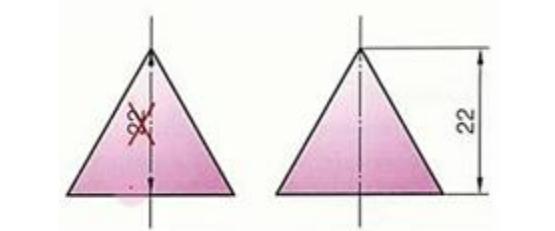
On ne doit jamais aligner une ligne de côté et une ligne de dessin.



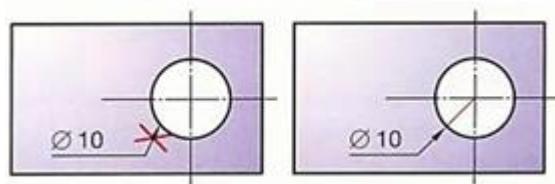
Dans la mesure du possible, aligner les lignes de côtes.



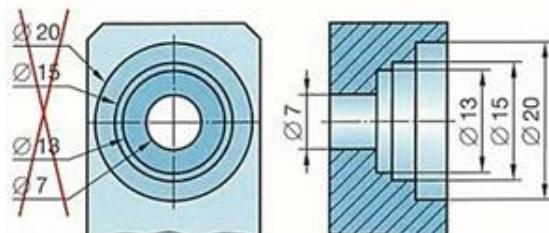
On ne doit jamais utiliser un axe comme ligne de côté.



Le prolongement de la ligne cotant le $\phi 10$ doit passer par le centre du cercle.



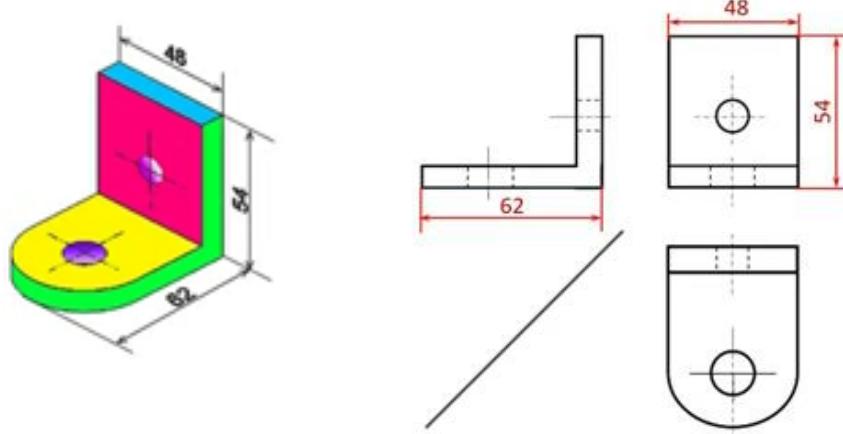
Coter de préférence les cylindres dans la vue ou leur projection rectangulaire.



5.2.4. Cotation d'encombrement

Coter l'encombrement d'une pièce c'est coter sa :

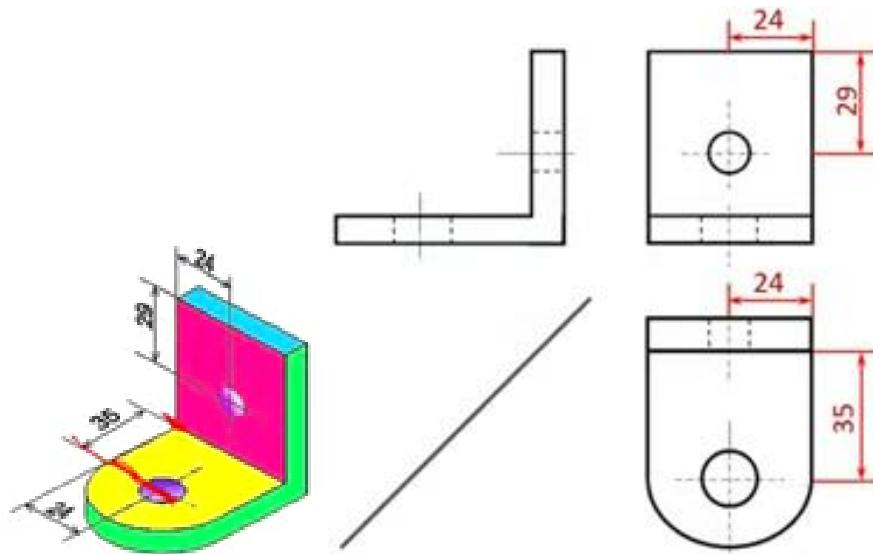
- Longueur
- Largeur
- Hauteur



5.2.5. Cotation de position

Coter la position d'un perçage, c'est coter la position des axes :

- L'axe vertical
- L'axe horizontal

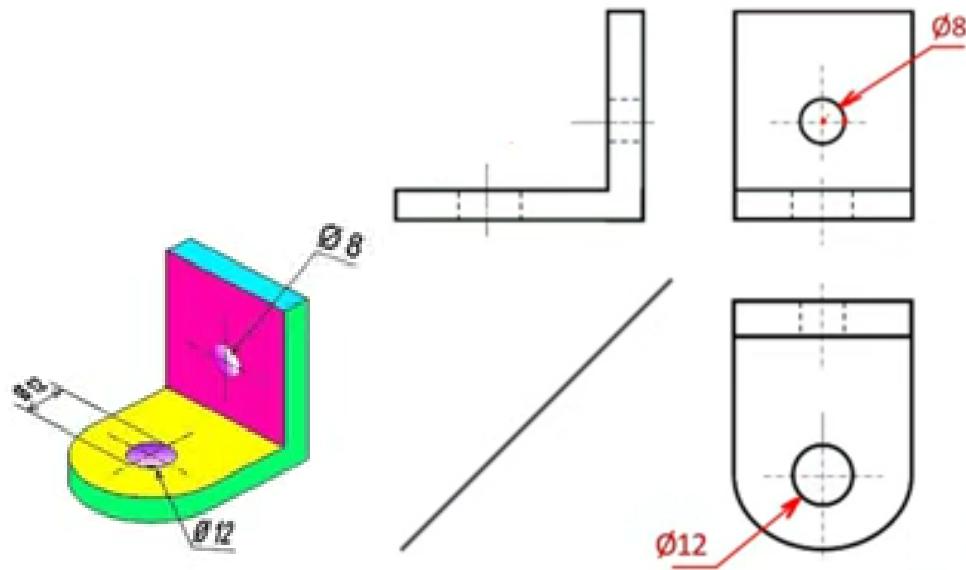


Cotation de forme

Cotation des formes cylindriques

Les trous cylindriques sont cotés par une note spécifiant le diamètre ϕ .

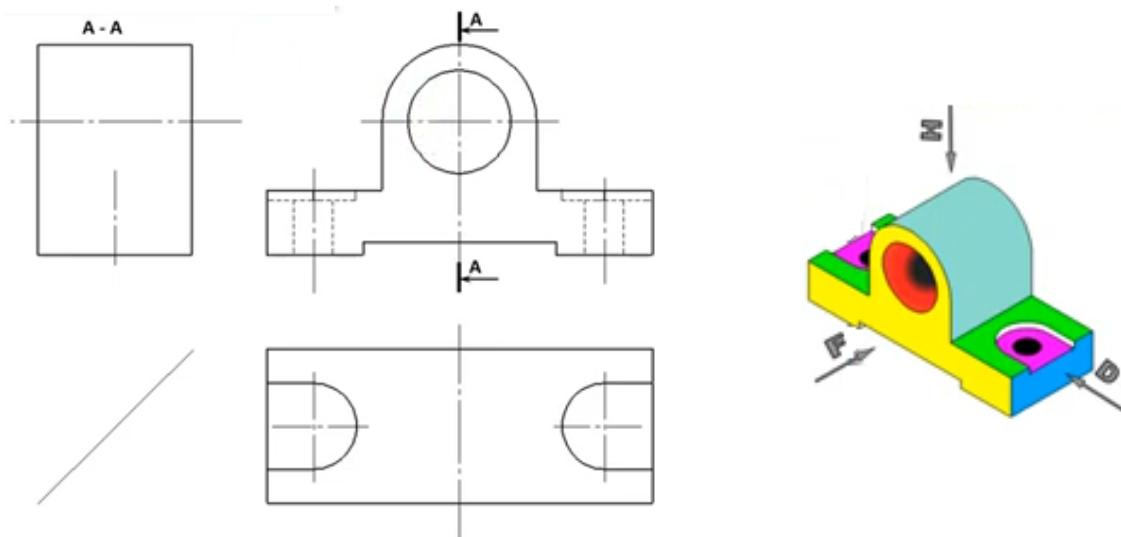
La ligne de renvoi peut être dessinée à 30° , 45° ou 60° . La ligne touche au cercle et elle pointe vers le centre.



Application

On demande de :

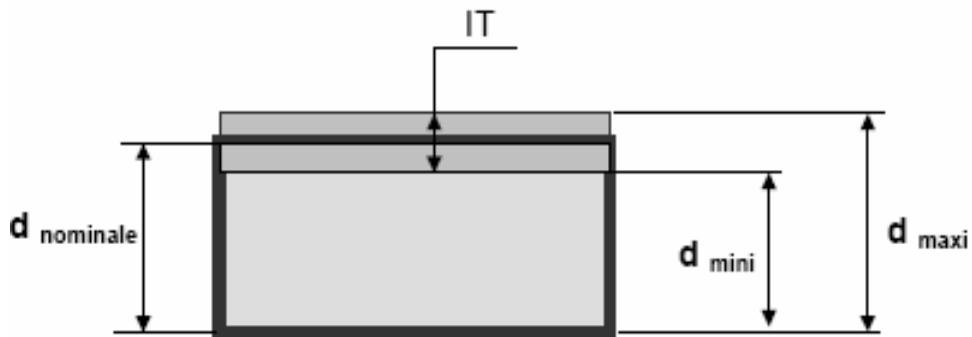
- Compléter les vues incomplètes
- Coter l'encombrement de la pièce
- Coter la position et la forme des deux petits perçages.



5.2. Tolérances

A cause de l'incertitude due à l'imprécision des méthodes de fabrication (usure de l'outil par exemple), l'indication d'une côte ne suffit pas.

On devra préciser, en plus de la côte théorique, l'intervalle dans lequel pourra varier la côte réelle (après fabrication).



La côte théorique (de référence) est appelée **côte nominale**.

$$IT \text{ (Intervalle de tolérance)} = d_{maxi} - d_{mini}$$

5.2.1. Côte tolérance

La désignation d'une côte tolérance précise la **côte nominale** et les **écart(s) supérieurs(es) et inférieurs (ei)** permettant de déterminer les valeurs maxi et mini admissibles.

Exemple :

+0.010(<i>es</i>)
20
-0.007(<i>ei</i>)

$$\text{Donc } d_{maxi} = 20.010\text{mm et } d_{mini} = 19.993\text{mm } IT = 0.017\text{mm}$$

Norme ISO

La norme ISO impose de désigner une côte tolérance de la façon suivante :

Ø20 H7

Ø20 : côte nominale,

H : indique qu'il s'agit d'un alésage (h : indique un arbre),

7 : définit la qualité de la fabrication.

Pour décoder ce type de notation, il existe des tableaux de tolérances pour arbres et alésages qui permettent de trouver les valeurs des écarts supérieurs et inférieurs correspondant à la tolérance.

Voici un extrait du tableau de tolérances pour ALESAGES

Dimensions nominales

Diamètres	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10 inclus	10 à 18 inclus	<u>18 à 30</u>	30 à 50
D10	+60 +20	+78 +30	+98 +40	+120 +50	+149 +65	+180 +80
F7	+16 +6	+22 +10	+28 +13	+34 +16	+41 +20	+50 +25
G6	+8 +2	+12 +4	+14 +5	+17 +6	+20 +7	+25 +9
H6	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+16 0
<u>H7</u>	+10 0	+12 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0
H8	+14 0	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0
H9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0

Tolérances

Ce tableau permet de trouver deux valeurs (+21) et (0) qui sont respectivement les écarts supérieur et inférieur exprimés en microns ($1\mu = 0.001\text{mm}$).

Donc : $\emptyset 20 H7 = \emptyset 20_0^{+0.021}$

$d_{max} = 20.021 \text{ mm}$
 $d_{min} = 20 \text{ mm.}$

5.2.2. Les ajustements

On appelle ajustement, l'assemblage entre un arbre et alésage ayant la même dimension nominale. Par convention, on désignera par alésage le contenant et par arbre le contenu.

En mécanique, un ajustement est l'ensemble des deux côtes de l'assemblage d'une pièce extérieure contenante (**alésage**) et d'une pièce intérieure contenue (**arbre**). Les pièces mâle (**arbre**) et femelle (**alésage**) ont la même dimension nominale mais des tolérances différentes offrant soit un jeu positif, soit un serrage, soit un jeu incertain.

La précision requise pour chaque type de jeu dépendant des dimensions nominales, il existe plusieurs systèmes de tolérances, dont le système ISO d'ajustements qui se base sur le système ISO (nom de l'organisation internationale de normalisation) de tolérances.

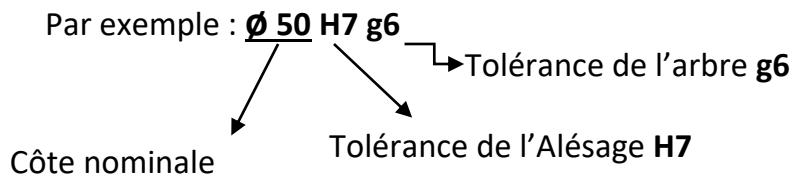
La norme actuelle est l'ISO 286-1 du 15 avril 2010, elle définit la position de la tolérance et sa taille.

5.2.3. Désignation d'un ajustement

On donne une côte nominale, suivi d'une lettre, puis d'un chiffre. La côte ou diamètre doit être en mm La lettre est une majuscule pour un alésage, une minuscule pour un arbre, la lettre

définit la position de l'intervalle de tolérance par rapport au nominal. Le chiffre donne la "qualité" de la tolérance.

- Pour une pièce contenante. Par Exemple :**50 H7**, dans le cas d'un diamètre : **$\varnothing 50 H7$** .
- Pour une pièce contenue. Par exemple :**50 g6**, dans le cas d'un arbre : **$\varnothing 50 g6$** .
- Pour un ajustement de deux pièces cylindriques (un arbre dans un alésage).



On indique la dimension nominale suivie des tolérances respectives de l'alésage et de l'arbre.

Le « jeu » est par définition la différence de dimension entre l'alésage et l'arbre. Ceux-ci peuvent tous deux varier entre une côte maxi et une côte mini.

Ajustements à retenir

H7g6 Jeu	L'alésage est plus grand que l'arbre. Les IT ne se chevauchent pas.
H7p6 Serrage	L'alésage est toujours plus petit que l'arbre. Les IT ne se chevauchent pas.
H8j6 Incertain	L'ajustement obtenu sera, soit un jeu, soit un serrage. Les IT se chevauchent.

Détermination du jeu par le calcul

Jeu maxi = côte maxi alésage – côte mini arbre = 12,018 – 11,983 = 0,035mm

Jeu mini = côte mini alésage – côte maxi arbre = 12 – 11,994 = 0,006mm

Si les deux jeux sont > 0, cela correspond à un **ajustement avec jeu**.

Si les deux jeux sont ≤ 0, cela correspond à un **ajustement avec serrage**.

Si le jeu maxi est > 0, et que le jeu mini est < 0, cela correspond à un **ajustement incertain**.

*Chapitre 6 :
Notions sur les dessins de définition et
d'ensemble et les nomenclatures.*

6.1. Les différents types de dessin industriel

Dans un premier temps nous distinguerons deux grandes catégories de dessins :

6.1. Dessin de définition :

Le dessin de définition détermine complètement et sans ambiguïté les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire le produit dans l'état de finition prescrit. Il est destiné à faire foi lors du contrôle de réception du produit.

Il permet :

- de définir de façon complète une pièce en vue de sa fabrication : formes, dimensions, matériau. (Voir figure. 6.1).

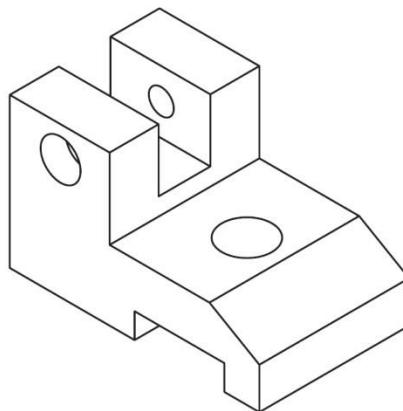


Figure 6.1 : Exemple de dessin de définition.

6.2. Dessin d'ensemble :

Un dessin d'ensemble est la représentation d'un mécanisme complet (ou partiel) permettant de situer chacune des pièces qui le composent. Les pièces sont dessinées, à une échelle dépendant des dimensions réelles du mécanisme et de la feuille accueillant le dessin, à leur position exacte, ce qui permet de se faire une idée concrète du fonctionnement du mécanisme.

Un dessin d'ensemble est le plus souvent accompagné d'une nomenclature proposant une désignation de chaque pièce, sa matière, son nombre d'occurrence, son procédé d'élaboration et éventuellement des informations internes à l'entreprise. Chaque élément ou pièce est repéré par un numéro. (Voir la nomenclature figure 6.3).

Sur un dessin d'ensemble, il ne figure aucune dimension. On dessine les vues qu'on juge nécessaires pour la bonne compréhension du dessin (les coupes sont souvent utiles).

La figure 6.2 représente un dispositif de blocage.

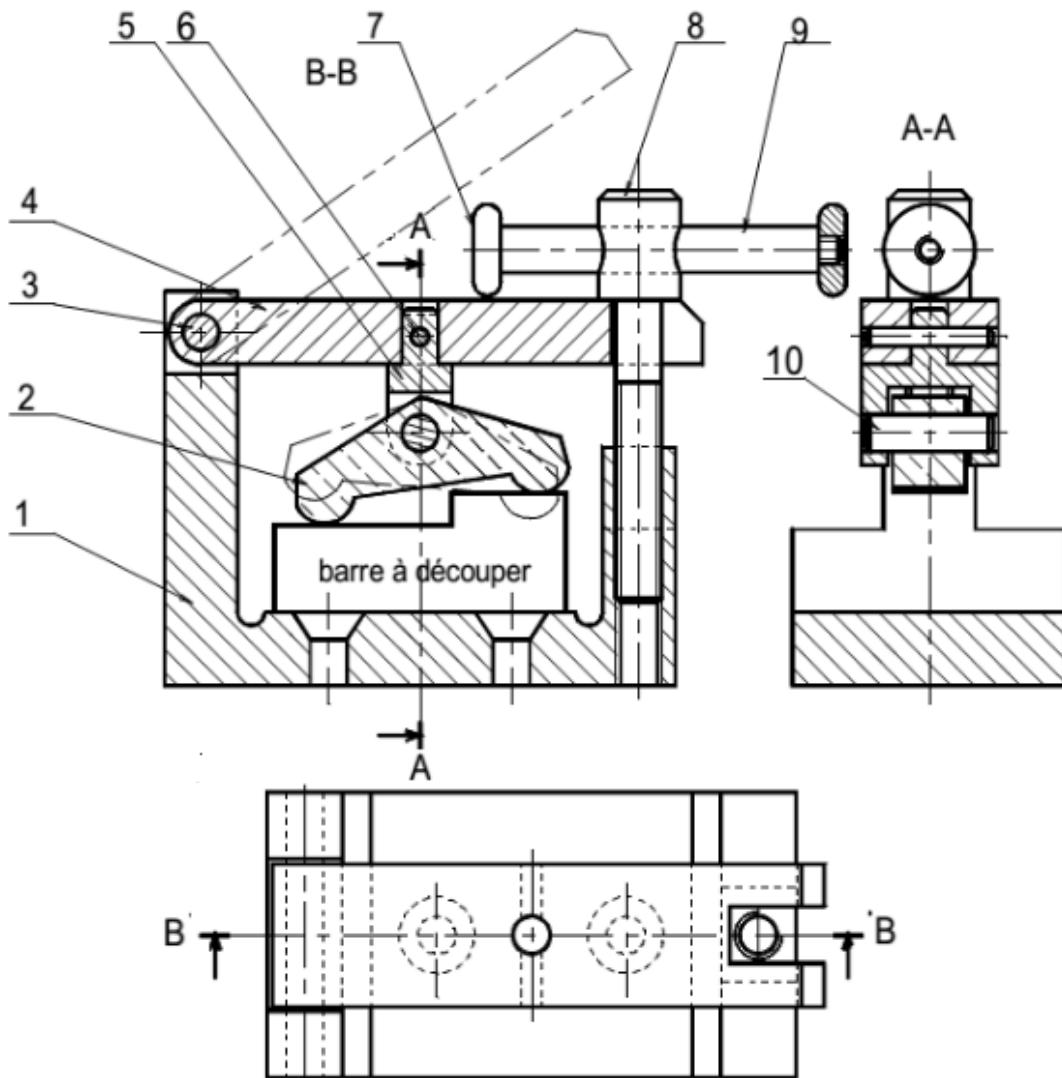
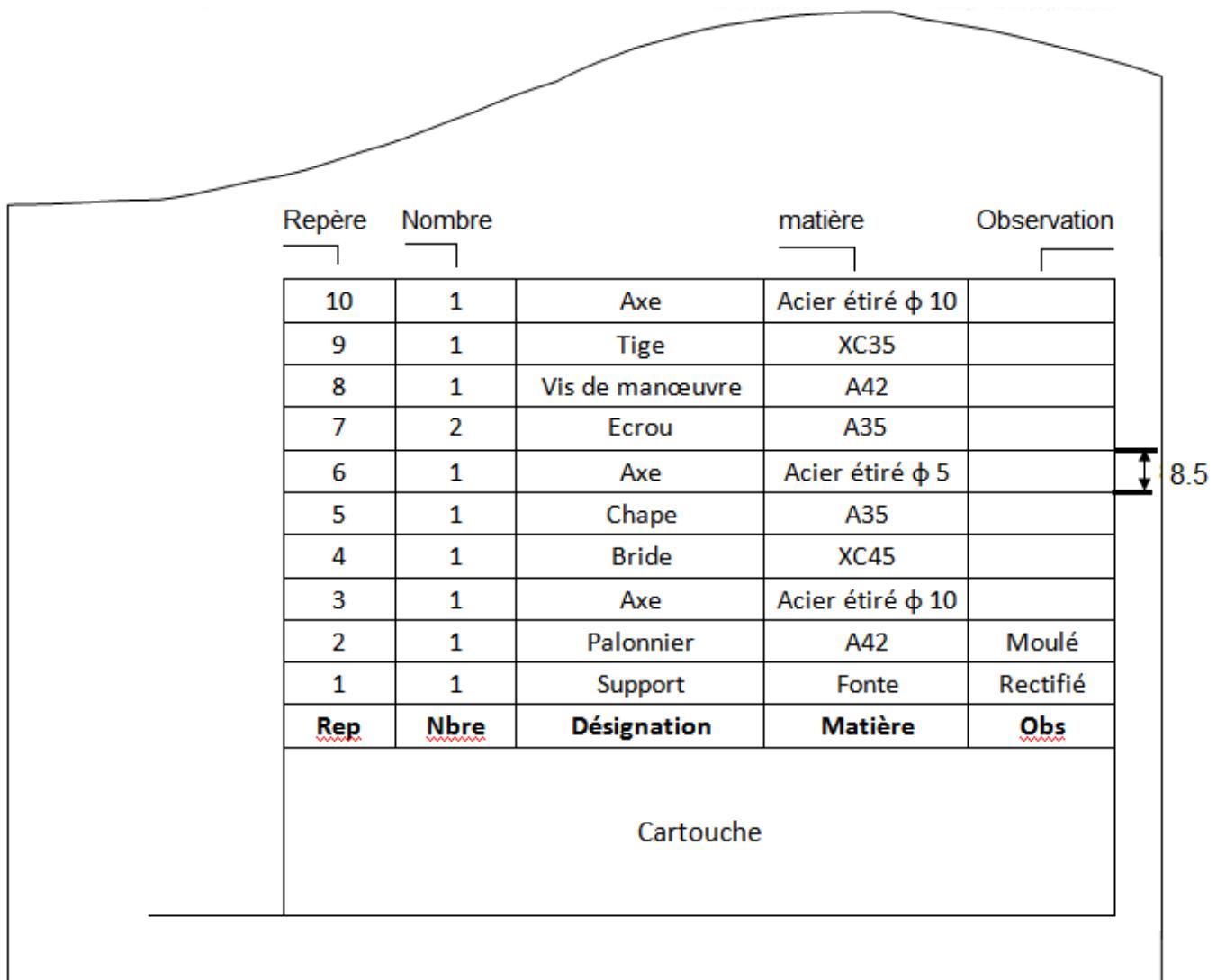


Figure 6.2 : Dispositif de blocage.

6.1.2. La nomenclature

Elle complète le dessin d'ensemble, en dressant la liste de tous les éléments constitutifs du système dessiné (pièces, composants standards). Chaque élément est répertorié, numéroté, classé et tous les renseignements nécessaires le concernant sont indiqués (repère, nombre, désignation, matière et observation).



A technical drawing of a mechanical part, specifically a bracket or support arm, is shown at the top. A callout arrow points from the right side of the drawing to a detailed material specification table below. The table is enclosed in a rectangular border.

The table has columns labeled: Repère (Reference), Nombre (Quantity), Désignation (Designation), matière (Material), and Observation (Observation). The rows list various components with their details:

Repère	Nombre	Désignation	matière	Observation
10	1	Axe	Acier étiré $\phi 10$	
9	1	Tige	XC35	
8	1	Vis de manœuvre	A42	
7	2	Ecrou	A35	
6	1	Axe	Acier étiré $\phi 5$	
5	1	Chape	A35	
4	1	Bride	XC45	
3	1	Axe	Acier étiré $\phi 10$	
2	1	Palonnier	A42	Moulé
1	1	Support	Fente	Rectifié
Rep	Nbre	Désignation	Matière	Obs

Cartouche

Figure 6.3 : Exemple de nomenclature.

6.3. Règles de lecture d'un dessin d'ensemble

Règle 1

Faire un regard global sur la planche afin de :

- 1- Lire le nom du produit
- 2- Reconnaître l'orientation du dessin
- 3- Différencier entre les vues

Règle 2

- Consulter la mise en situation.

Règle 3

- Identifier les pièces standards et les formes usuelles

Règle 4

- Identifier chaque pièce, sa forme exacte et son mouvement ;
- Consulter la nomenclature qui donne des informations sur chaque pièce ;

- Procéder éventuellement par coloriage et faire la correspondance entre les différentes vues du dessin d'ensemble.

Règle 5

- Susciter l'imagination pour identifier les formes cachées et comprendre ainsi l'utilité des agencements proposés

Références bibliographiques

- [1] André Chevalier. Guide du dessinateur industriel. Hachette Technique. Edition 2004.
- [2] André Ricordeau. Premières notions de dessin technique. Casteilla. 1993.
- [3]Pierre Arrighi. Le dessin technique courant. Lavoisier. 2007.