

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
Mail : belaminakaoutar@gmail.com

1. Méthodes de projections

Introduction

La notion de projection nous est familière: le Cinéma, les diapositives, les ombres chinoises, les photographies.

Différentes méthodes de projection

Dans la géométrie on utilise trois méthodes de représentation de l'objet dans l'espace :

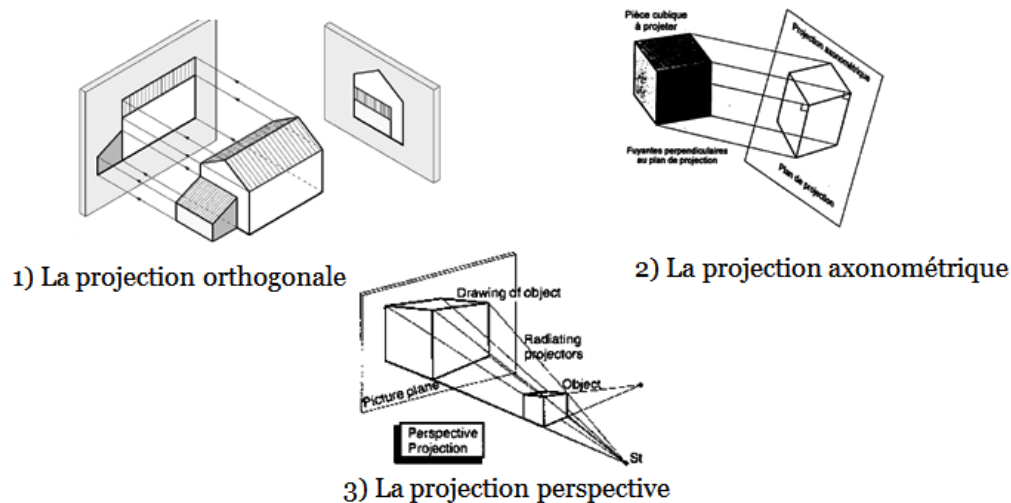


Figure 1

1.1 Projection orthogonale

La projection orthogonale représente les vues principales de manière séparée d'un volume en deux dimensions.

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**

Mail : belaminakaoutar@gmail.com

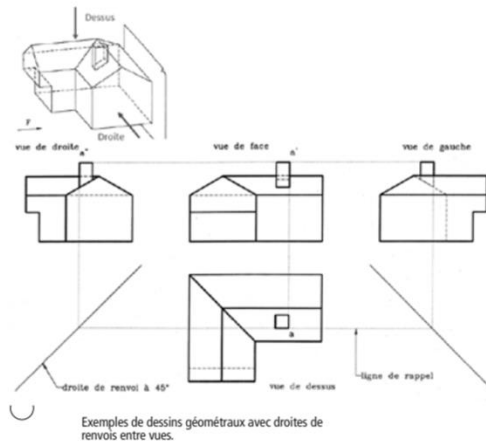


Figure 2

1.1.1 Caractéristiques de la projection orthogonale

- On considère, dans ce type de projection que l'observateur est situé à l'infini. Les projetantes sont alors parallèles entre elles.
- La projection orthogonale permet de reproduire un point, une droite, une surface ou un volume comme il existe en réalité sans réduction ni distorsion.
- Ces projections sont également orthogonales puisque les projetantes sont perpendiculaires au plan de projection.

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
Mail : belaminakaoutar@gmail.com

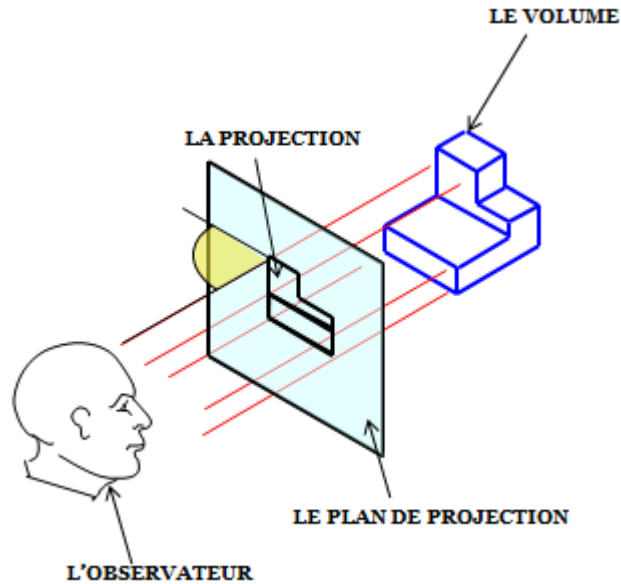


Figure 3

1.1.2 Principe de projection

On imagine le volume à représenter à l'intérieur d'un cube de projection transparent et on projette successivement le volume sur les faces de la boîte selon le principe de la projection orthogonale (projection parallèle et situé en arrière du volume).

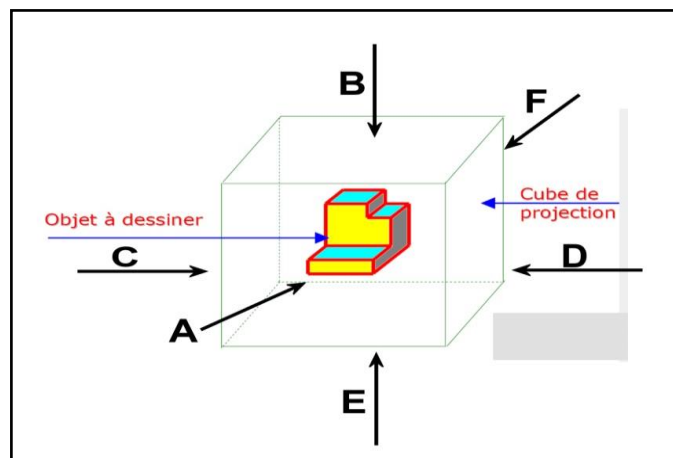


Figure 4

- On développe la boîte et on mène ainsi les six faces de la boîte sur un même plan. Les vues sont nommées suivant la position de l'observateur par rapport au volume.

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
 Mail : belaminakaoutar@gmail.com

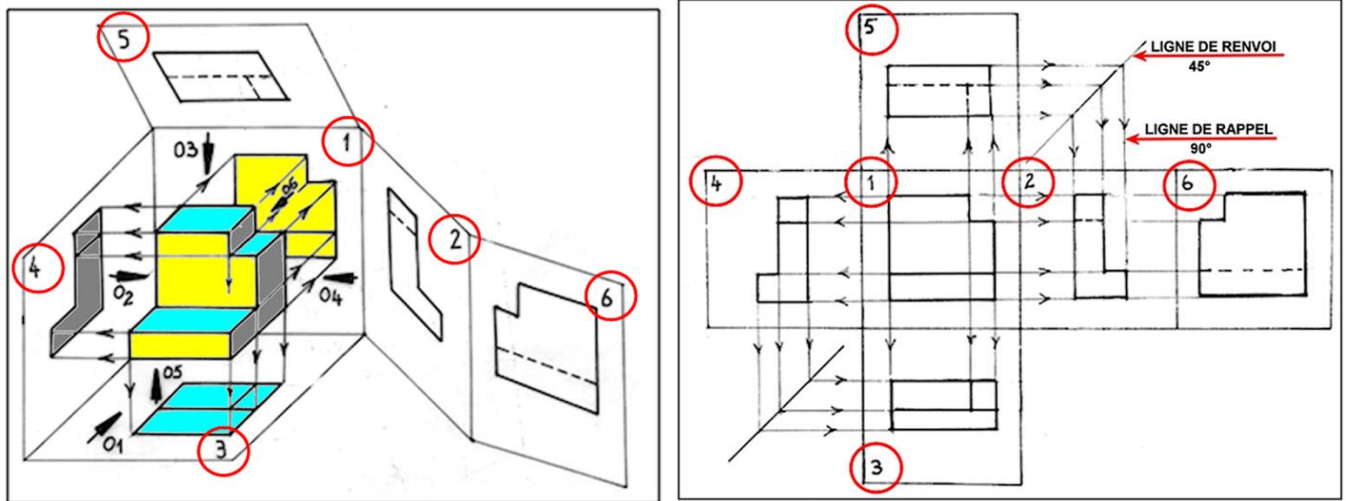


Figure 5

- ✓ Les lignes de rappelle montrent la correspondance entre les vues.
- ✓ La vue de face(1) , de gauche (2), de droite (4) et d'arrière(6) sont alignées horizontalement.
- ✓ La vue de face(1), de dessous(5) et de dessus(3) sont alignées verticalement.
- ✓ La ligne à 45° (ligne de renvoi) facilite la construction et la disposition des vues de plan et de profil.
- ✓ La projection horizontale des lignes du plan sur l'axe à 45° permet de construire la vue de profil.
- **Règles (normalisation)**
 - Toutes les faces conservent leurs dimensions (à l'échelle), leurs formes et leurs proportions
 - Il y a des dimensions communes entre les différentes vues.
 - Les parties vues de l'objet (arêtes, surfaces) sont dessinées en trait fort. Les parties cachées (arêtes, surfaces, formes intérieures...) sont tracées en traits interrompus.

2. épure / axonométrie

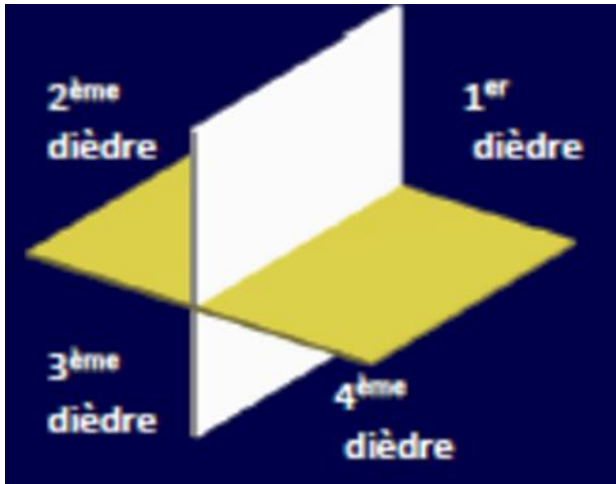
3. 2.1 Principes de projection

a) Les plans de projections

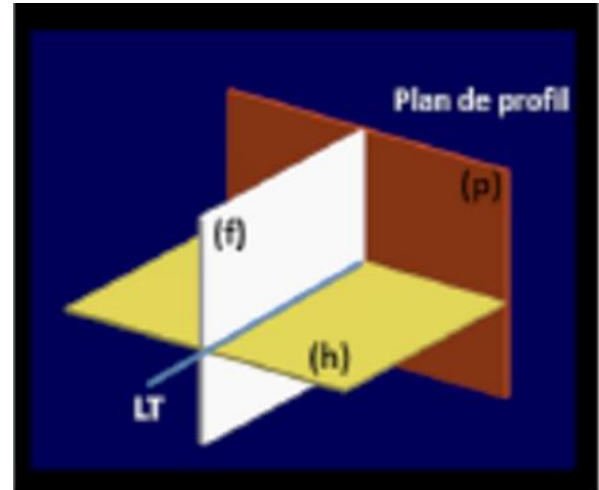
- Pour définir un point, une droite ou un volume de l'espace, une seule projection sur un seul plan est insuffisante. Alors on utilise généralement deux ou trois plans de projection perpendiculaire entre eux.
- Sur la figure Ci-dessous (6) sont représentés deux systèmes de projection ; à deux et à trois plans de projection en ajoutant le plan de profil (P)
- Les deux plans de projections (F) frontal et (H) horizontal coupent l'espace en quatre zones (dièdres)

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
Mail : belaminakaoutar@gmail.com



Plan de projection à 2 plans perpendiculaires



Plan de projection à 3 plans perpendiculaires

Figure 6

Exemple

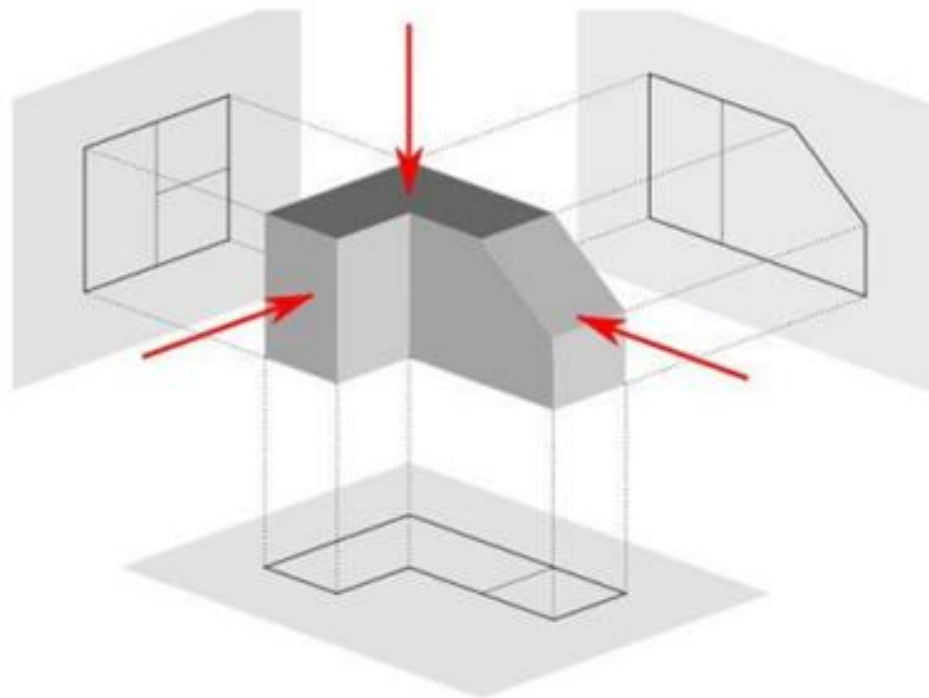


Figure.7 projection orthogonale d'un objet sur 3 plans de projection

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
 Mail : belaminakaoutar@gmail.com

b) Le passage de l'axonométrie à l'épure

- L'axonométrie est une représentation d'un objet dans l'espace en trois dimensions.
- L'Épure est une représentation plane d'un objet en deux dimensions, qui donne l'élévation, le plan et le profil d'une figure (projetée avec les cotes précisant ses dimensions).

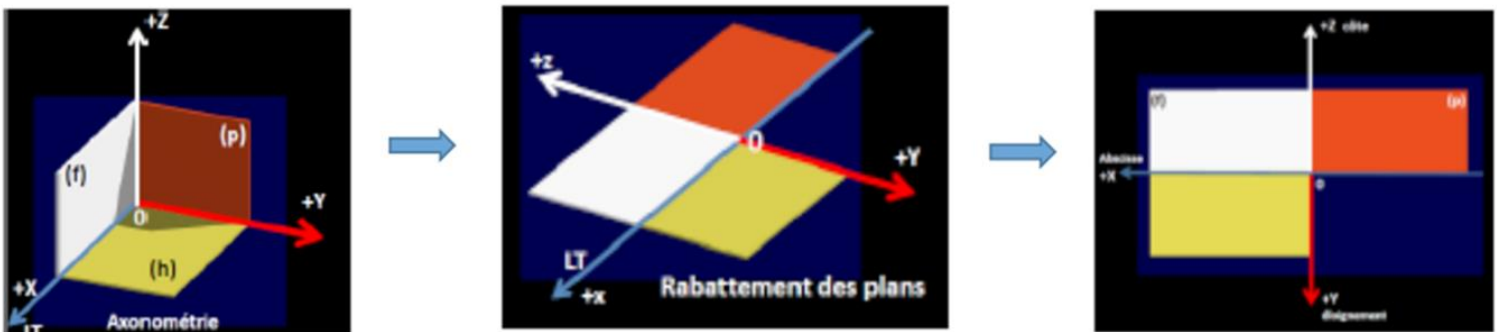


Figure 8. Le passage de l'axonométrie a l'épure

- En axonométrie, les trois plans de projection sont perpendiculaires les uns aux autres et l'intersection entre chaque deux plans donne les axes de projection :
 - (OX) Abscisses
 - (Oy) Eloignements
 - (OZ) côtes
- La ligne d'intersection entre le plan (f) et (h) qui est l'axe (OX) s'appelle la ligne de terre (LT).
- On obtient l'épure en rabattant (f), (p) et (h) sur un même plan de référence

Exemples

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**

Mail : belaminakaoutar@gmail.com

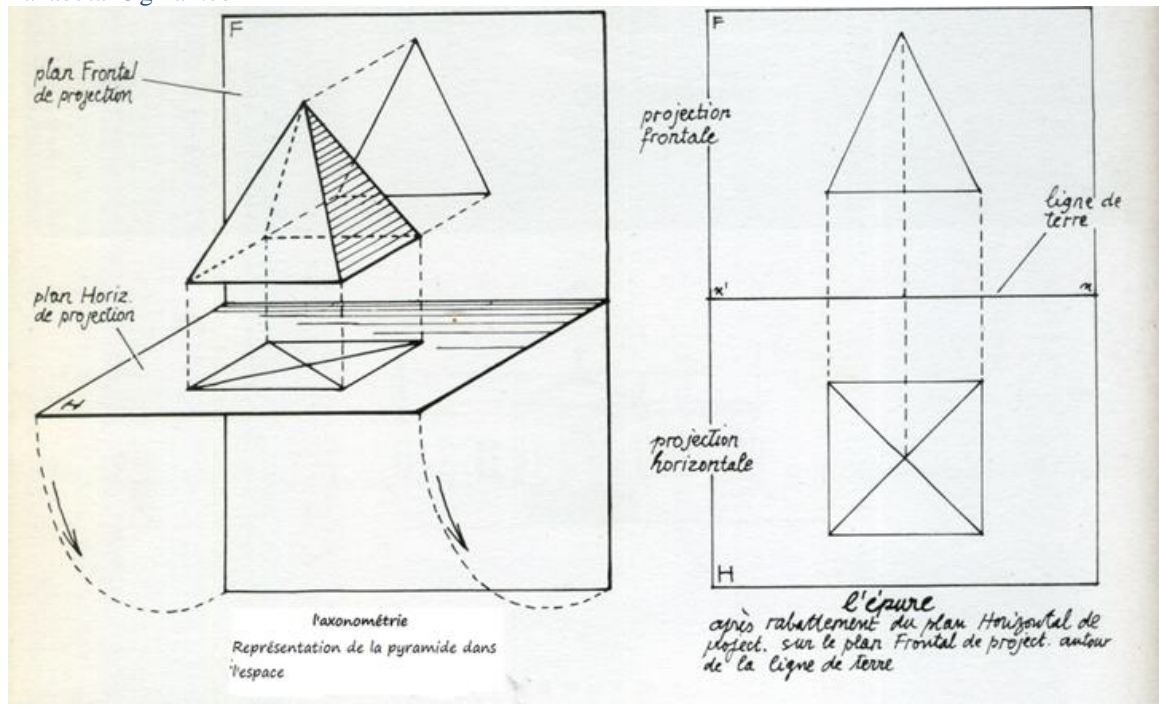


Figure.9 Epure d'une pyramide projection sur 2 plans

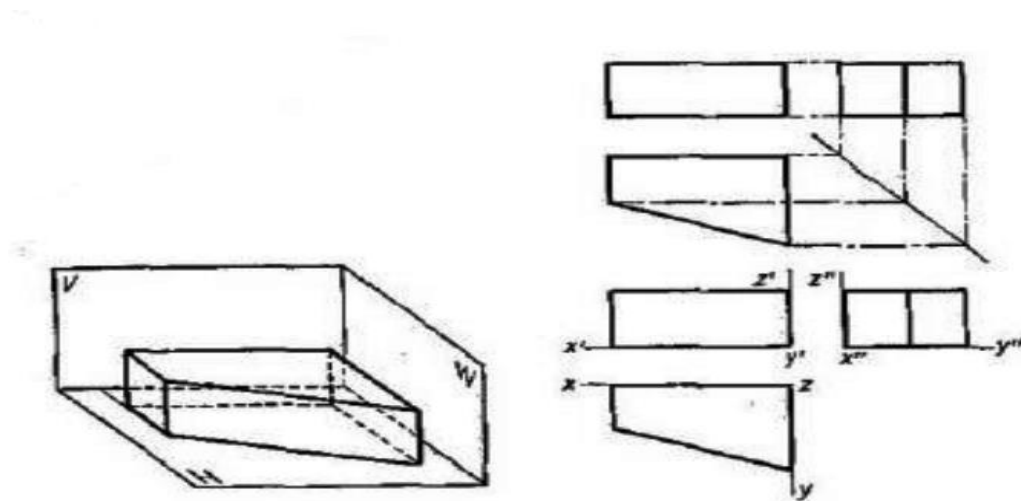


Figure.10 Epure d'un prisme droit sur 3 plans

NB : L'utilité d'un troisième plan de projection ; On ne peut décrire complètement un objet qu'à travers trois projections.

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
 Mail : belaminakaoutar@gmail.com

2.2 Projection des éléments géométriques simples : Le point, la droite et le plan

2.2.1 Projection orthogonale d'un point

- Le point est le plus petit élément géométrique qui existe. Il permet de construire tous les objets représentés dans l'espace.

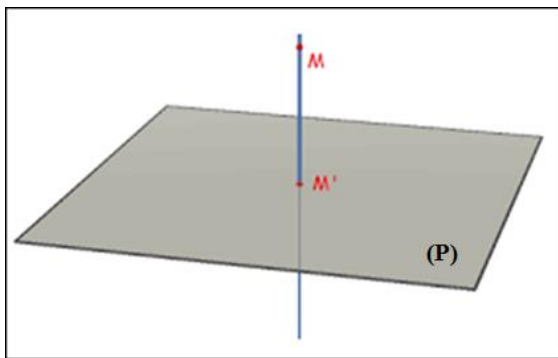


Figure11

a) Sur un seul plan de projection

- (M') est la projection orthogonale du point (M) sur le plan de projection (P), le point d'intersection de la droite issue du point (M) et perpendiculaire au plan (P).

b) Sur deux plans de projection

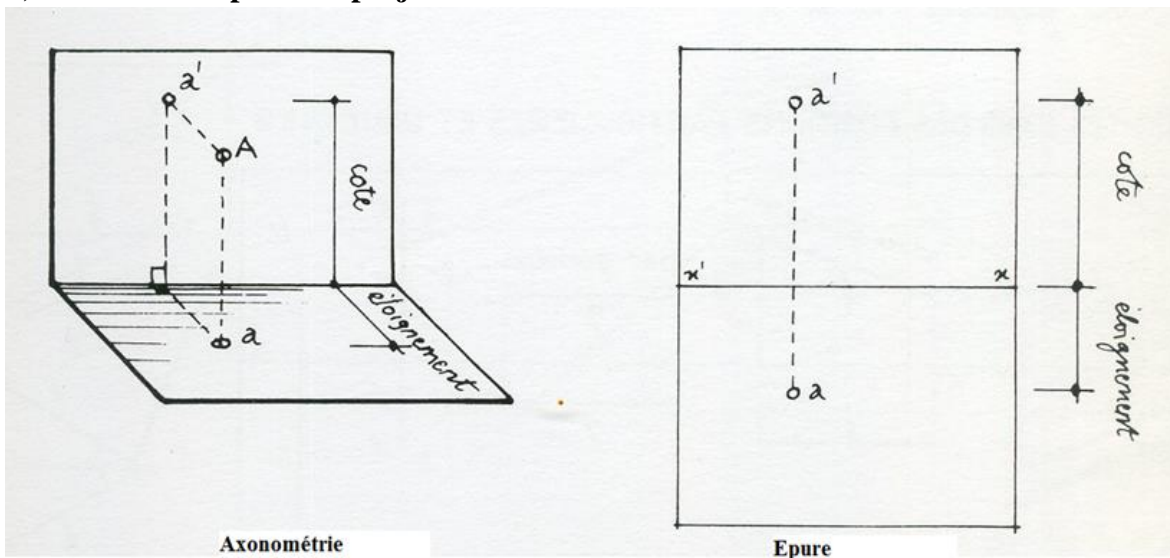
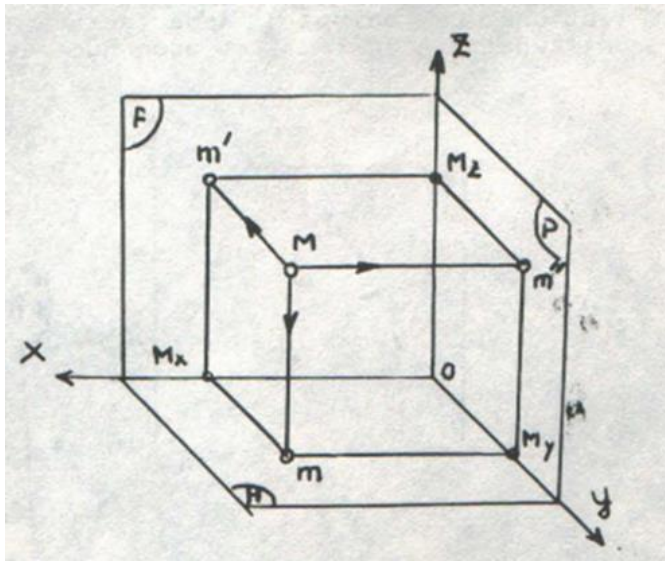


Figure.12

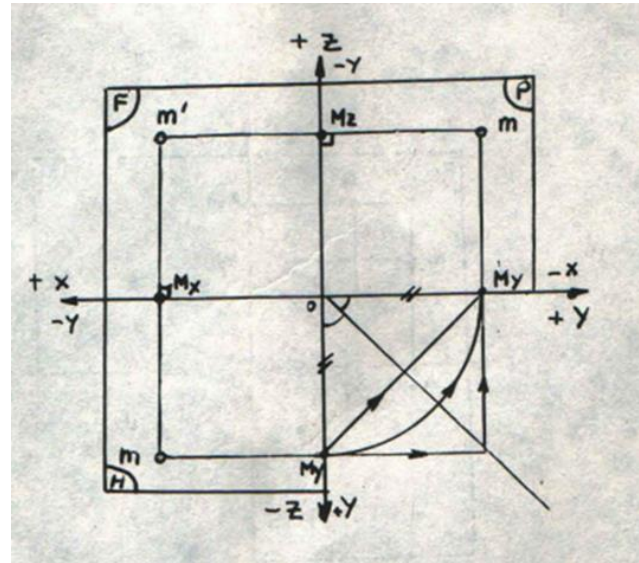
GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
 Mail : belaminakaoutar@gmail.com

c) Sur trois plans de projection



Axonométrie



Epure

Figure.13

- Le point est connu par trois coordonnées qui sont: La cote (m') sur l'axe (OZ); l'éloignement (m'') sur l'axe (OY); l'abscisse (m) sur l'axe (OX).
- ✓ Il est noté que sur l'épure ne sera déterminer que les projections de point M et non pas le point lui-même.
- ✓ Les lignes reliant les différentes projections sont appelées les lignes de rappel tel que ($m m'$, $m' m''$), elles sont perpendiculaires aux axes $X-X$ pour mm' et $z-z$ pour $m'm''$.
- ✓ Si nous avons deux projections connues sur une épure, la détermination de la troisième est toujours possible per les lignes de rappel.
- ✓ A partir d'une représentation perspective, nous avons tracé son épure, et inversement est possible.

2.2.2 Projection orthogonale d'une droite

- Dans l'espace une droite est définie par deux points distincts.
- Soit une droite et deux points appartenant a cette droite. Pour déterminer les projections de cette droite, il suffit de déterminer les projections de ses deux points A et B. voir l'épure de cette droite (D) dans la figure ci-dessous.

GEOMETRIE DE L'ESPACE

Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
 Mail : belaminakaoutar@gmail.com

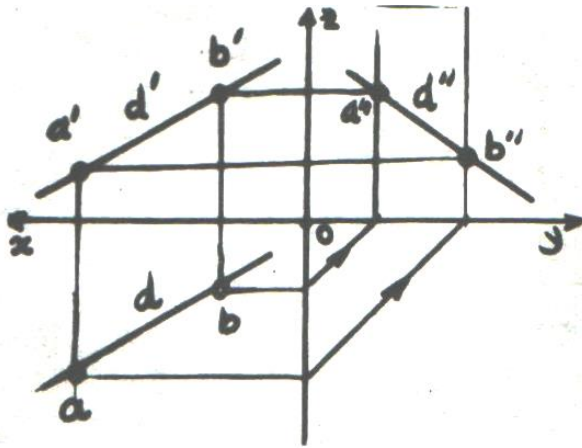


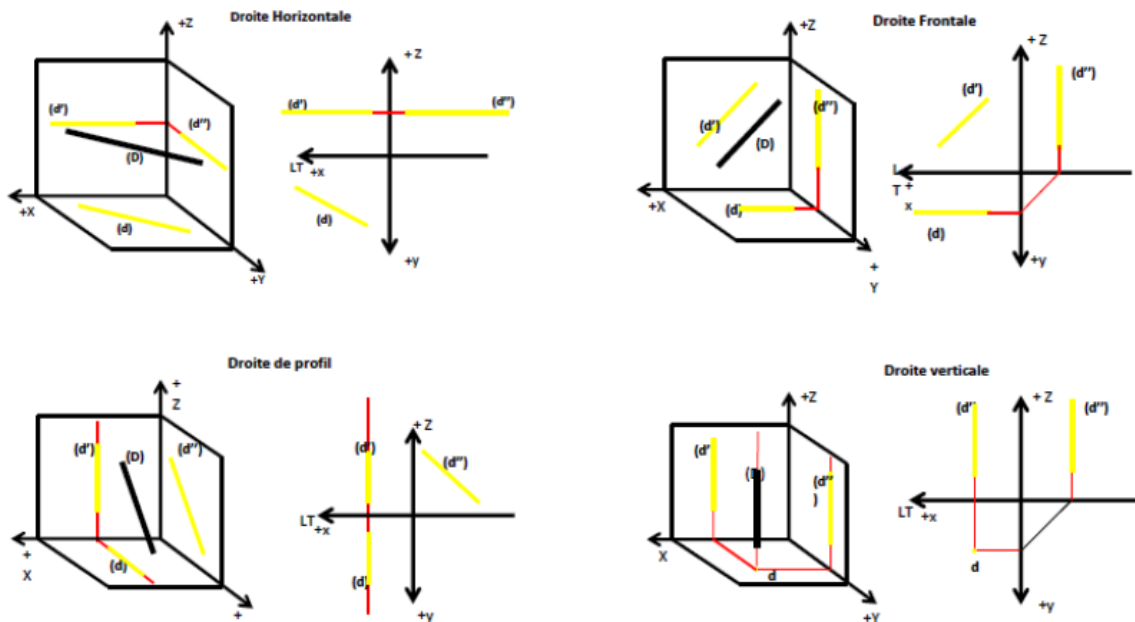
Figure 14

- ✓ (a) et (b) les projections horizontales des points (A) et (B), et (a') (b') les projections frontales, (a'') et (b'') projections profiles.
- ✓ (d) projection horizontale de la droite (D) , (d') projection frontale , (d'') projection profile.

- Il en résulte la projection orthogonale de ces deux points A et B vont appartenir à la projection de même nom de la droite.

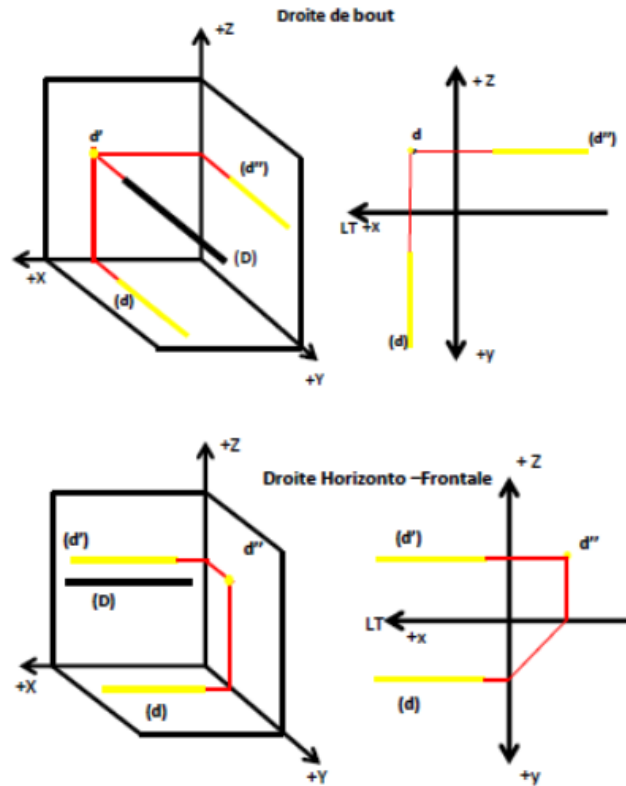
2.2.2.1 Droites remarquables

- La droite peut avoir plusieurs positions par rapport aux plans de projection. Elle est :

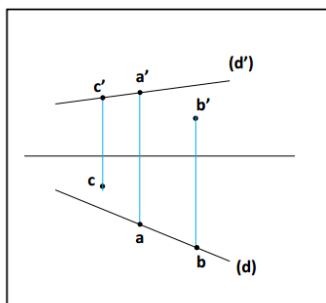


GEOMETRIE DE L'ESPACE

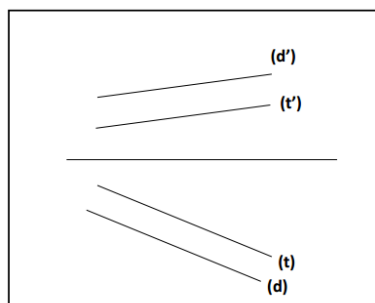
Chargée du cours : **Amina Kaoutar BELBACHIR .**
 Mail : belaminakaoutar@gmail.com



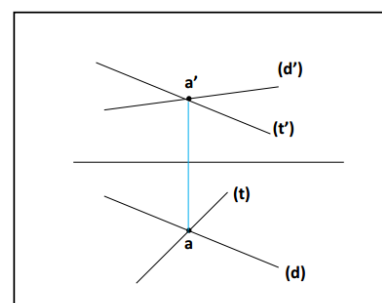
2.2.2.2 Positions relatives des éléments géométriques simples



Appartenance :
 Un point appartient à une droite si ses projections sont sur les projections de la droite (A appartient à (D) mais B et C ne lui appartiennent pas)



Deux droites sont parallèles si leurs projections sont parallèles



Deux droites sont concourantes si elles ont un point commun. a et a' sont respectivement les intersections des projections horizontales et frontales des deux droites. Si a et a' ne sont pas sur la même ligne de rappel, les deux droites ne sont pas concourantes