

Chapitre 2 : Eléments de la géométrie descriptive

2.1. Notions fondamentales de géométrie descriptive :

La géométrie descriptive est une science essentiellement graphique. Elle représente des objets de l'espace (trois dimensions) par des figures planes (deux dimensions).

❖ Choix des plans de projection :

On choisit deux plans perpendiculaires entre eux, un est horizontal (H) l'autre est frontal (F). Leur intersection XY est appelée ligne de terre. Les deux plans H et F matérialisent en fait quatre dièdres. Pour la majorité des cas, on place le solide à projeter dans le premier dièdre (Fig.1).



Fig.1. Plans de projection.

2.2. Projection orthogonale :

2.2.1) Point :

La projection orthogonale d'un point sur un plan est un point A. (a) est appelée projection horizontale du point A, (a') est appelée projection frontale du point A.

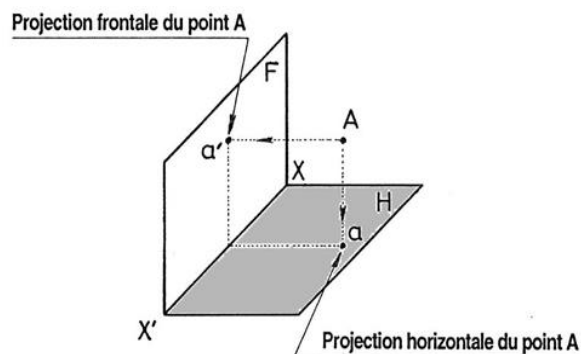


Fig. 2. Projections orthogonales d'un point.

Pour obtenir l'épure du point A, on fait tourner le plan H autour de XY jusqu'à ce qu'il soit dans le même plan avec le plan F. La ligne **a a'** est appelée **ligne de rappel**. Les points (a) et (a') ne peuvent être les projections d'un point A de l'espace que s'ils sont sur une même ligne de rappel. La distance Aa s'appelle la cote du point A et la distance Aa' s'appelle **l'éloignement** du point A.

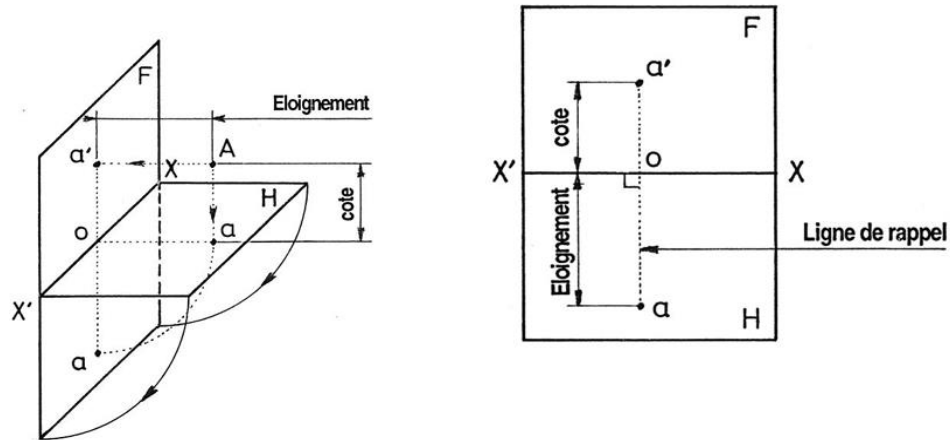


Fig.3. Epure du point A (Cote et éloignement).

2.2.2) Projections orthogonales d'une droite :

Une droite est entièrement définie si l'on connaît deux de ses points. Pour obtenir les projections orthogonales d'une droite :

- Soient (A) et (B) deux points distincts de l'espace. Par ces deux points passe une et une seule droite. Soit (a) et (b) les projections horizontales des points (A) et (B) et (a') (b') leurs projections frontales.
- Joindre par une droite les projections obtenues d'une part sur H, d'autre part sur F.
- Ainsi la droite ab est la projection horizontale de la droite la droite (AB) et a'b' est la projection frontale de la droite (AB).

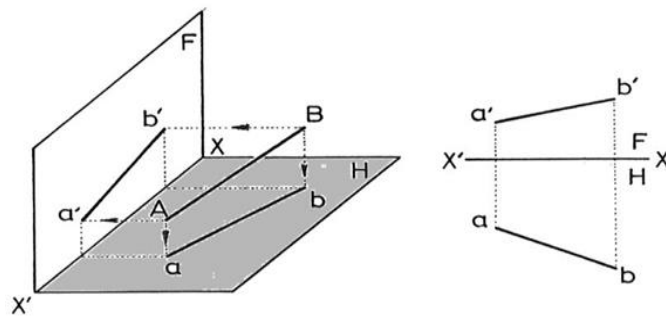


Fig. 4. Projections orthogonales d'une droite.

❖ Positions remarquables d'une droite :

Les droites particulières, qui peuvent poser certains problèmes de construction, sont les droites parallèles ou perpendiculaires aux plans de projection, ou encore situées dans les plans bissecteurs.

A. Droite verticale :

Une droite verticale est perpendiculaire au plan horizontal de projection et, par conséquent, parallèle au plan frontal.

- Une droite verticale se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan frontal.
- La projection horizontale d'une droite verticale est un point
- La projection frontale d'une droite verticale est perpendiculaire à la ligne de terre XY.

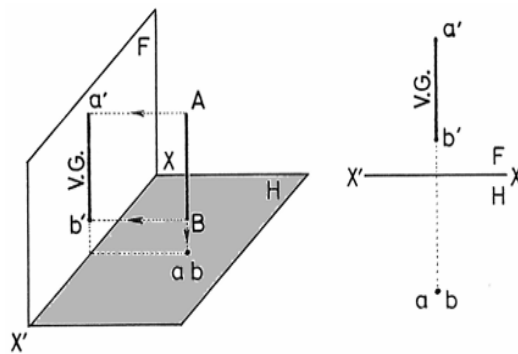


Fig.5. Droite verticale.

B. Droite de bout :

Une droite de bout est perpendiculaire au plan frontal de projection et, par conséquent, parallèle au plan horizontal.

- Une droite de bout se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan horizontal H.
- La projection frontale d'une droite de bout est un point.
- La projection horizontale d'une droite de bout est perpendiculaire à la ligne de terre XY.
- Tous les points d'une droite de bout ont même cote.

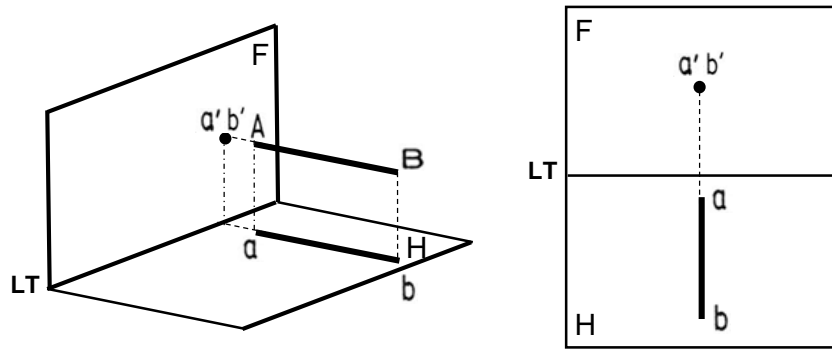


Fig. 6. Projections orthogonales d'une droite de bout.

C. Droite horizontale :

Une droite horizontale est parallèle au plan horizontal de projection ; l'angle a qu'elle forme avec le plan frontal est quelconque.

- Une droite horizontale se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan horizontal H
- Tous les points d'une droite horizontale ont donc la même cote et sa projection frontale (a'b') est parallèle à la ligne de terre XY.



Fig.7. Droite horizontale.

D. Droite frontale :

Une droite frontale est parallèle au plan frontal de projection ; l'angle plan horizontal est quelconque.

- Une droite frontale se projette en vraie grandeur (VG) sur le plan frontal F.
- Tous les points d'une droite frontale ont le même éloignement et sa projection horizontale (ab) est parallèle à la ligne de terre XY.

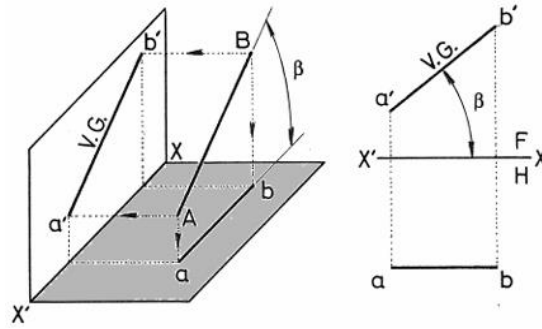


Fig.8. Droite frontale.

E. Droite fronto-horizontale :

Une droite fronto-horizontale est parallèle à la fois au plan horizontal et au plan frontal ; par conséquent, elle est parallèle à la ligne de terre XY.

- Une droite fronto-horizontale se projette en vraie grandeur (VG) sur les deux plans H et F.
- Tous les points d'une telle droite ont donc même cote et même éloignement. Les projections frontale ($a'b'$) et horizontale (ab) d'une droite fronto-horizontale sont parallèles à la ligne de terre XY.

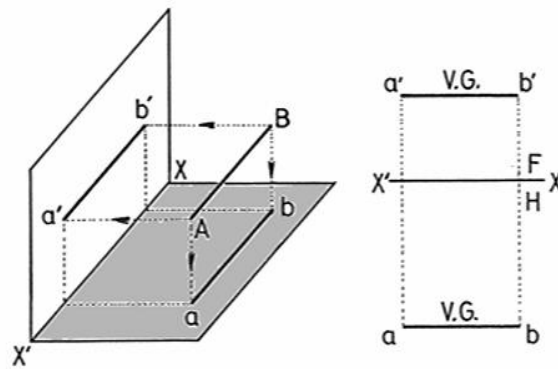


Fig.9. Droite fronto-horizontale.

F. Droite de profil :

Est dite de profil toute droite appartenant à un plan perpendiculaire à la ligne de terre XY, et ainsi aux deux plans de projections H et F.

- Une droite de profil ne se projette pas en vraie grandeur sur le plan H ou sur le plan F.
- Une droite de profil n'est pas entièrement définie que si l'on connaît les projections (a' , b' et a , b) de deux de ses points (A et B).

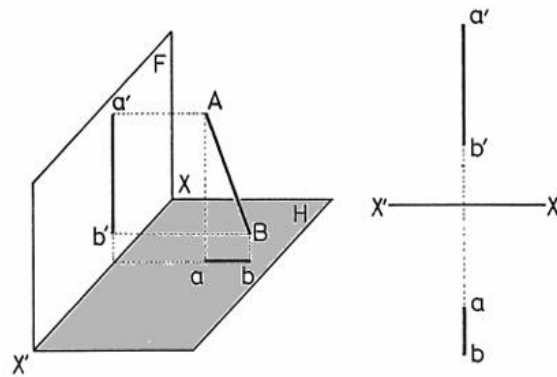


Fig.10. Droite de profil.

2.2.3) Projections orthogonales d'un plan :

❖ Représentation d'un plan :

Un plan est totalement défini par l'une des quatre possibilités ci-dessous :

- Trois points non colinéaires.
- Une droite et un point qui lui est extérieur.
- Deux droites concourantes en un point.
- Deux droites parallèles

En géométrie descriptive, un plan est le plus souvent caractérisé par deux droites concourantes, et notamment par ses traces.

A. Plan Horizontal :

Un plan horizontal est parallèle au plan horizontal de projection H ; par conséquent, il est perpendiculaire au plan frontal F.

- Tout point d'un plan horizontal est projeté frontalement sur la trace frontale de ce plan. Il n'a pas de trace horizontale et sa trace frontale est parallèle à la ligne de terre. Par exemple la projection frontale a' du point A du plan R est sur la trace frontale Q'
- Toute figure plane contenue dans un plan horizontal est projetée en vraie grandeur sur le plan horizontal H.

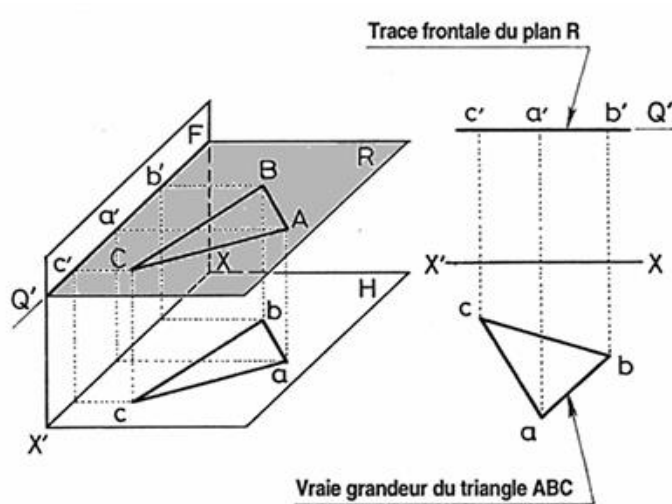


Fig.11. Plan horizontale.

B. Plan frontal :

Un plan frontal est parallèle au plan frontal F ; par conséquent, il est perpendiculaire au plan horizontal H.

- Tout point d'un plan frontal est projeté horizontalement sur la trace horizontale de ce plan. Il n'a pas de trace frontale et sa trace horizontale est parallèle à la ligne de terre. Par exemple, la projection horizontale a d'un point A du plan R est sur la trace horizontale P.

Toute figure plane contenue dans un plan frontal est projetée en vraie grandeur sur le plan frontal F.

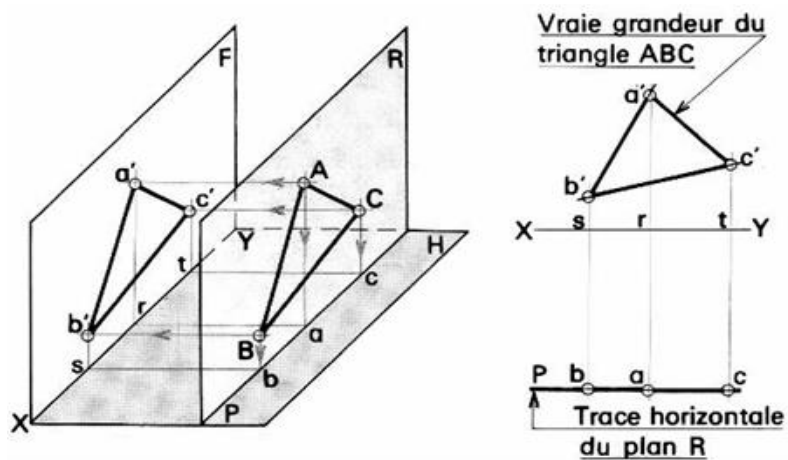
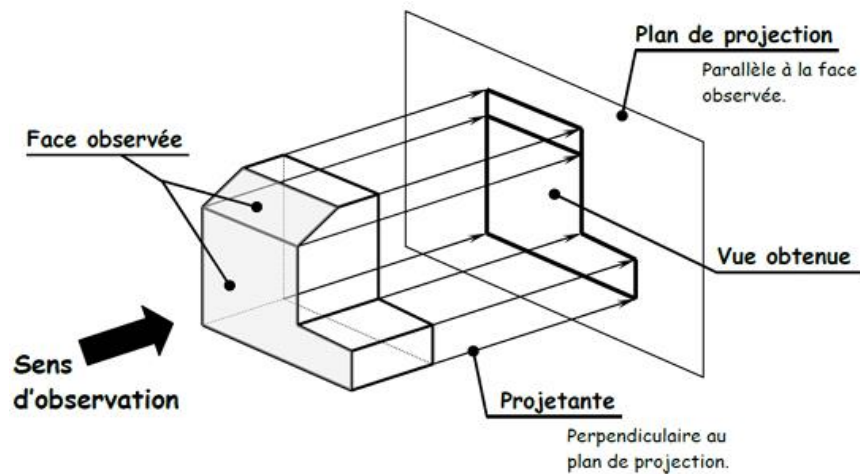


Fig.12. Plan frontal.

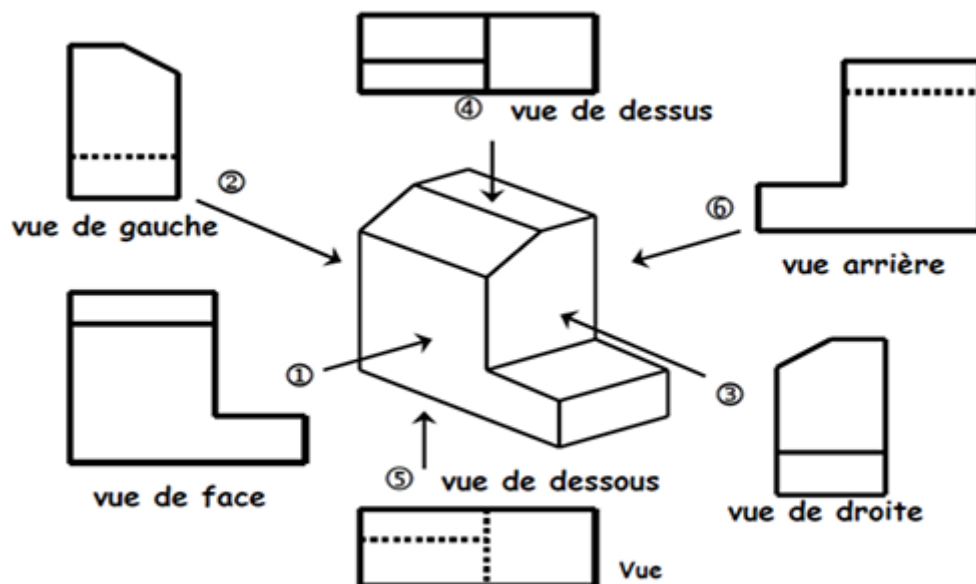
3. Projections orthogonales d'un objet :

L'observateur se place perpendiculairement à l'une des faces de l'objet à définir. La face observée est ensuite projetée et dessinée dans un plan de projection parallèle à cette face et situé en arrière de l'objet. La vue obtenue est une projection orthogonale de l'objet. Les figure ci-dessous montre les projections d'une pièce.



❖ Disposition relative des vues :

La figure ci-dessous illustre la position des six faces du cube de référence, une fois développé il est nécessaire d'identifier chacune des vues correspondantes par rapport à leurs positions sur le cube.



La normalisation internationale ISO, suivie par l'AFNOR, reprend le principe des projections orthogonales et la position des vues qui en résulte. Le symbole normalisé correspondant est à mettre sur chaque dessin utilisant ce principe.

a- Projection européenne :

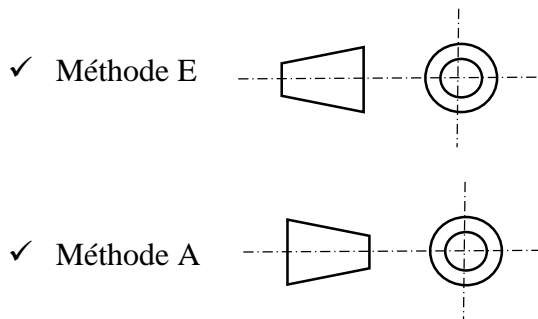
La méthode de projection européenne ou projection du premier dièdre. Est désignée par la lettre E et a pour symbole. Dans cette projection, la pièce est située entre l'observateur et le plan de projection. À titre d'exemple, pour la vue de face l'observateur est situé en face de la pièce et projette sur le plan en arrière. Le nom de la vue est donné donc par la position de l'observateur.

b- Projection américaine :

La méthode de projection américaine ou projection du troisième dièdre est désignée par la lettre A et a pour symbole. Le plan de projection, dans ce cas, est situé entre l'observateur et la pièce. Autrement dit, l'observateur et le plan de projection se trouvent du même côté par rapport à la pièce. Le nom de la vue, dans ce cas, est donné par la position du plan de projection.

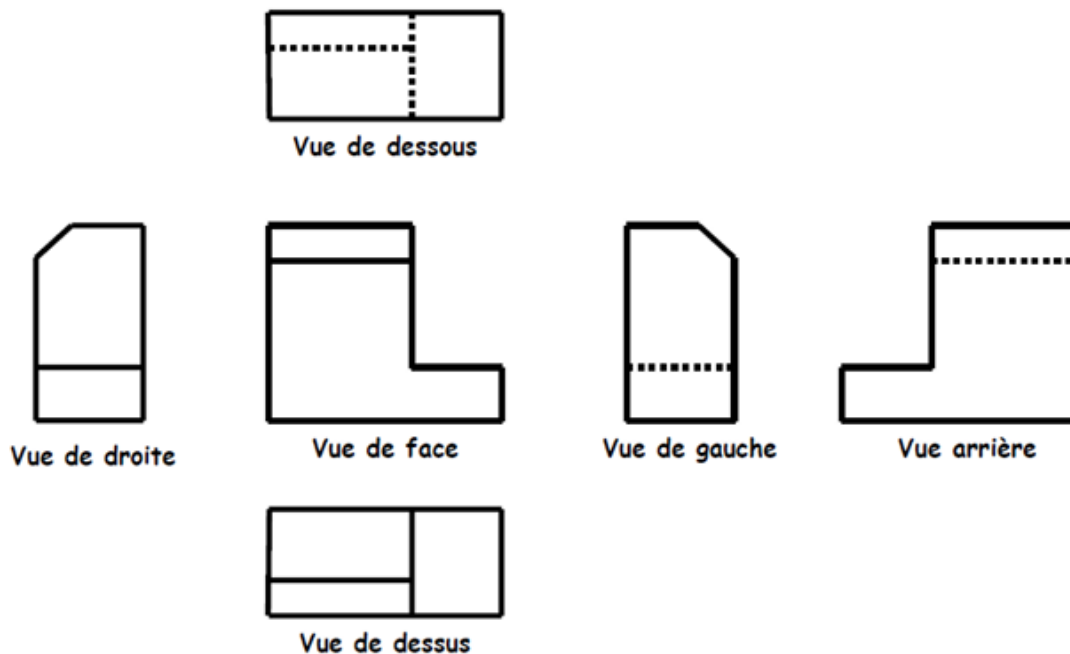
La méthode employée de disposition des vues est indiquée dans le cartouche, près de l'indication de l'échelle.

Les symboles normalisés sont :



Suivant la méthode européenne :

- ✓ La vue de face est celle qui donne le plus de détail sur les formes et contours de l'objet,
- ✓ 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 dessous est placée au-dessus de la vue de face,
- ✓ La vue de dessus est placée en dessous de la vue de face,
- ✓ La vue arrière est placée à l'extrémité droite.



Les dimensions de l'objet ou de ses formes se conservent d'une vue à l'autre, sans variations, et peuvent se déduire à partir des mêmes lignes de rappel verticales, horizontales, etc.

Cette correspondance permet la construction des vues les unes par rapport aux autres.

Et elle est matérialisée par une droite horizontale appelée ligne de renvoi, verticale ou à 45° suivant les vues concernées.

4. Méthode d'exécution d'un dessin :

1. Mise en page :

Le calcul de l'espace entre les vues permet d'avoir une bonne présentation.

On calcule 2 intervalles :

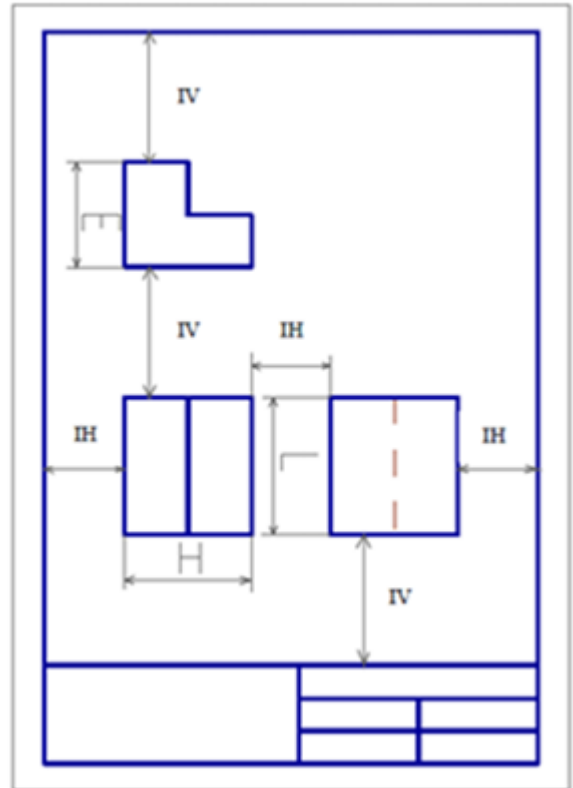
Dans le cas des 3 vues :

IV : l'intervalle horizontal

$$IV = (237 - E - L) / 3$$

IH : l'intervalle vertical

$$IH = (190 - H - E) / 3$$



2. Exécution des vues :

- ✓ Réaliser le dessin en traits fins.
- ✓ Dessiner les rectangles d'encombrement.
- ✓ Dessiner chaque forme dans toutes les vues en même temps, en commençant par la vue où la forme est la plus clairement représentée.
- ✓ Faire la mise au net en traits forts.

3. Correspondance des vues et ligne 45° :

Les formes et dimensions de l'objet se conservent d'une vue à une autre, et peuvent se déduire à partir des lignes de rappels (horizontales et verticales) et des lignes de correspondance à 45°. Voir exemple ci- dessous :

Exemple :

