

## 1. Introduction

Visualiser ou imaginer un objet dans l'espace (en 3D) à partir de plusieurs vues planes à deux dimensions ou 2D ("passage mental du plan à l'espace") est l'une des difficultés de l'apprentissage du dessin industriel.

Cette qualité, outil fondamental incomparable d'aide à la création, n'est pas innée et a besoin d'être développée à partir d'exercices suffisamment nombreux et répétitifs. Dans le domaine industriel, il est indispensable de connaître et comprendre toutes les représentations classiques tout en étant capable de passer de l'une à l'autre sans difficulté par la pensée.

**Remarque 1 :** l'apprentissage de cette visualisation et la compréhension des formes et contours des objets peuvent être aidés ou développés en utilisant des modèles informatiques 3D ou des maquettes réelles en plastique, bois, savon, métal, etc. Ces modèles permettent de bien voir les différentes vues en tournant l'objet et en observant ses faces. Un croquis en perspective à main levée peut également être suffisant.

**Remarque 2 :** la compréhension, l'interprétation ou le repérage des formes et contours peuvent être facilités par l'utilisation de chiffres ou de lettres.

**Exemple :** pour la pièce proposée en trois vues et en perspective, les différentes formes sont repérées par des chiffres (la nervure par 12, 13, 14, 15, 16...) et les axes par des lettres majuscules (A et B pour l'axe du trou horizontal...).

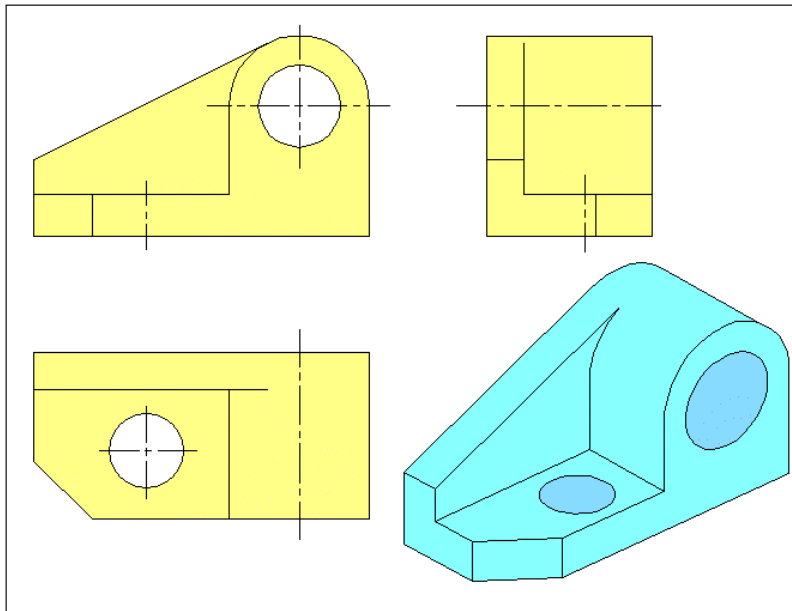


Figure 44

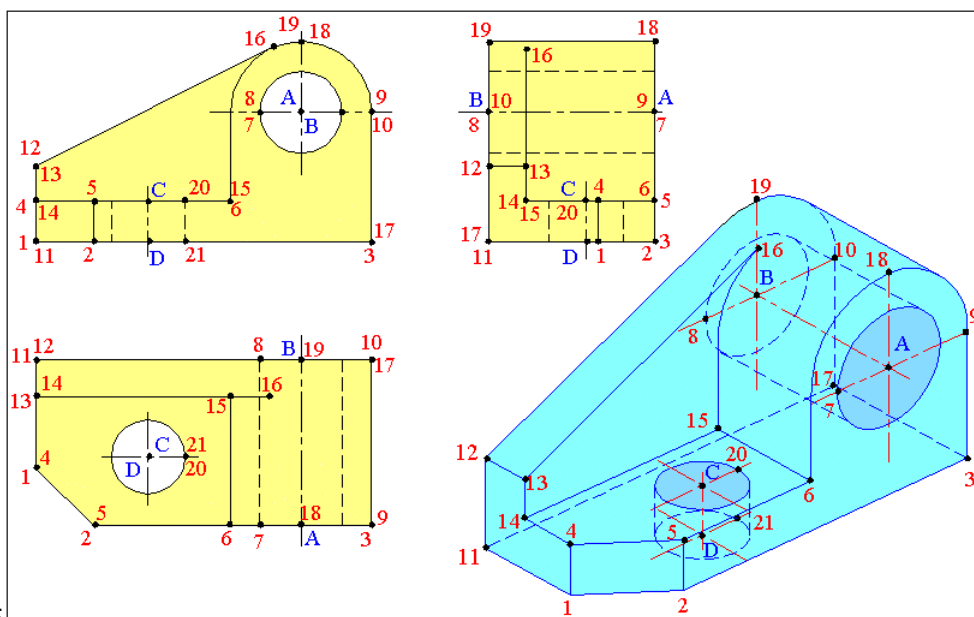


Figure 45

**2. Compréhension des surfaces et contours des objets**

La visualisation et la compréhension commencent par l'identification, la comparaison et la localisation des différentes surfaces de l'objet qui apparaissent sur les vues en correspondance. Ces surfaces sont en général situées dans des plans différents et les arêtes ou contours dessinés en sont les frontières.

Propriété ou règle de projection : une surface, quelle que soit sa forme (polygone...), se projette suivant une surface de même forme ou suivant une arête (ligne) dans les vues projetées en correspondance.

Autre propriété :

Lignes parallèles : lorsque les arêtes d'un objet sont parallèles, elles restent parallèles entre elles dans les différentes projections ou vues de l'objet.

Exemple: Soit l'objet suivant proposé en quatre vues et en perspective.

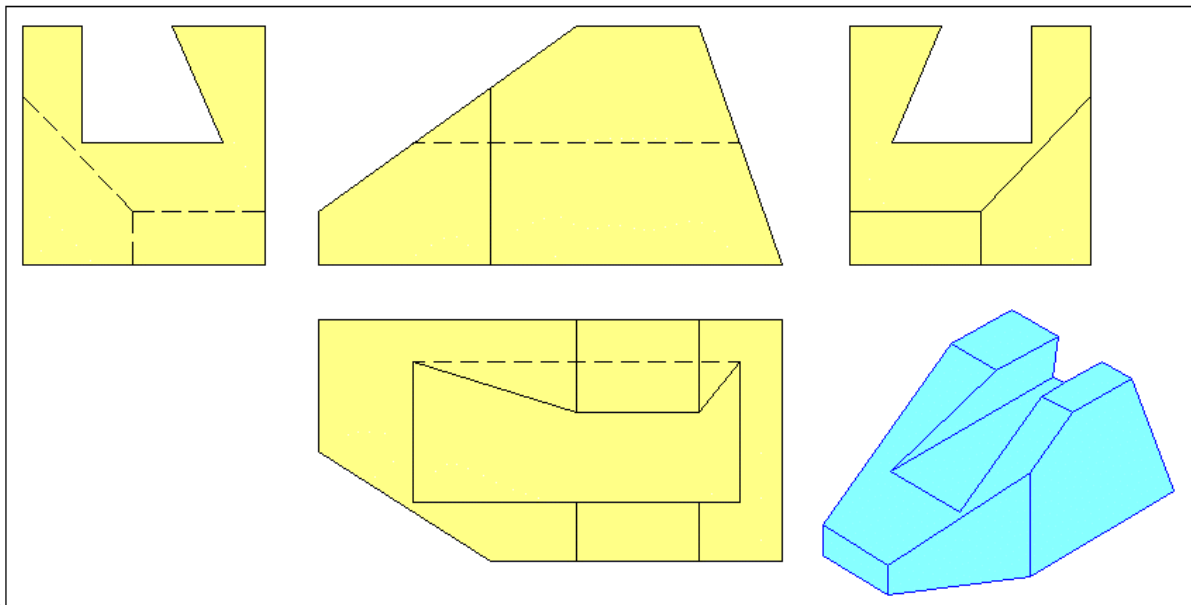


Figure 46

Reprenons le même objet et, afin d'aider la compréhension et la visualisation sur chaque vue, chacune des surfaces représentée a été identifiée par une même lettre et une même couleur. Toutes les surfaces de l'exemple vérifient la règle précédente.

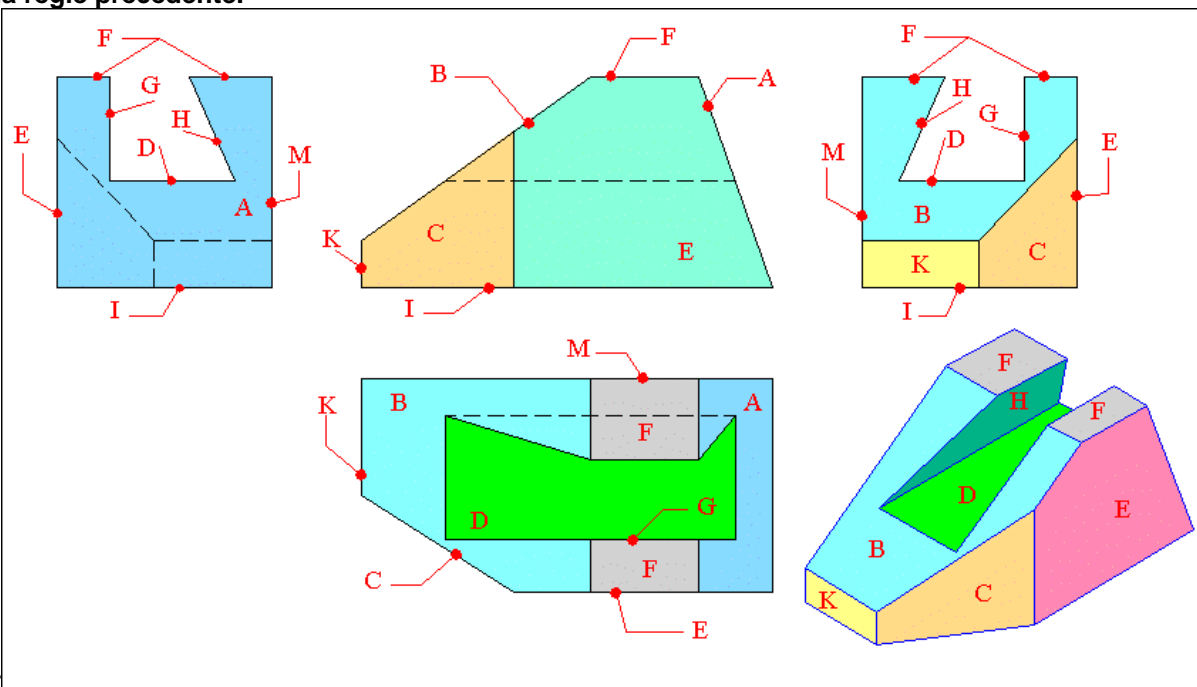


Figure 47

Nom :	<b>X.DESCRPTION ET VISUALISATION DES FORMES, SURFACES ET CONTOURS</b>	<b>PJ</b>
-------	---	-----------

**Surface A** : face inclinée de l'objet, apparaît suivant une arête en vue de face et sous forme de surfaces apparentes dans les vues de dessus et de droite (ou elle y occupe toute la vue), n'apparaît pas sur la perspective choisie et n'est en vraie grandeur dans aucune vue projetée.

**Surface B** : face inclinée de l'objet opposée à A, apparaît suivant une arête en vue de face et sous forme de surfaces apparentes dans les vues de dessus et de gauche. Elle n'est en vraie grandeur dans aucune vue projetée.

**Surface C** : sorte de chanfrein, apparaît suivant une surface en vue de face et dans la vue de gauche et suivant une arête dans la vue de dessus. Surface cachée en vue de droite, elle n'est en vraie grandeur dans aucune vue projetée.

**Surface D** : fond de la rainure, elle apparaît en vraie grandeur et partiellement cachée dans la vue de dessus. Elle apparaît sous forme d'une arête dans les autres vues.

**Surface E** : face principale de l'objet, elle donne le plan de la vue de face et y apparaît en vraie grandeur. Elle apparaît sous forme d'une arête dans les autres vues.

**Surface M** : face arrière de l'objet, parallèle à E, apparaît sous forme d'une arête dans toutes les vues sauf la vue de face où, cachée, elle est délimitée par le contour extérieur de la vue.

**Surface F** : dessus de l'objet, apparaît en vraie grandeur vue de dessus et sous forme d'une arête dans les autres vues.

**Surface G** : face ou côté droit de la rainure, apparaît en vraie grandeur mais cachée en vue de face, et sous forme d'une arête dans les autres vues.

**Surface H** : face ou côté incliné de la rainure, apparaît sous forme de surface cachée en vue de face et de dessus et sous forme d'une arête dans les autres vues, elle n'est en vraie grandeur dans aucune vue projetée.

**Surface I** : dessous de l'objet, apparaît en vraie grandeur, mais cachée, vue de dessus (elle est délimitée par le contour extérieur de la vue), et sous forme d'une arête dans les autres vues.

**Surface K** : face de l'objet, apparaît en vraie grandeur vue de gauche, elle est une surface cachée vue de droite (en vraie grandeur) et est sous forme d'une arête dans les autres vues.

**Remarques** : en plus de l'identification des surfaces, il est important de voir comment celles-ci sont situées les unes par rapport aux autres. Par exemple E est parallèle à M et à G ; perpendiculaire à I, F, K et D. B et A sont inclinées par rapport à toutes les autres surfaces.

**Les notions de parallélisme, de perpendicularité et d'inclinaison entre surfaces sont un des éléments essentiels de la visualisation des objets.**

### 3. Surfaces planes et angles en vraie grandeur

#### a) Surfaces et contours en vraie grandeur

Toutes les surfaces parallèles aux plans de projection apparaissent automatiquement en vraie grandeur dans les vues correspondantes. Il en est de même pour toutes les figures, contours ou formes géométriques qui délimitent cette surface, lignes, arcs, cercles, etc.

Pour l'exemple proposé, la surface E apparaît en vraie grandeur vue de face ; K est en vraie grandeur vue de gauche ; F et G le sont en vue de dessus.

Inversement, si une surface est inclinée par rapport aux plans de projection, elle n'apparaîtra en vraie grandeur dans aucune vue. Pour l'exemple proposé c'est le cas des surfaces A, B, C et G.

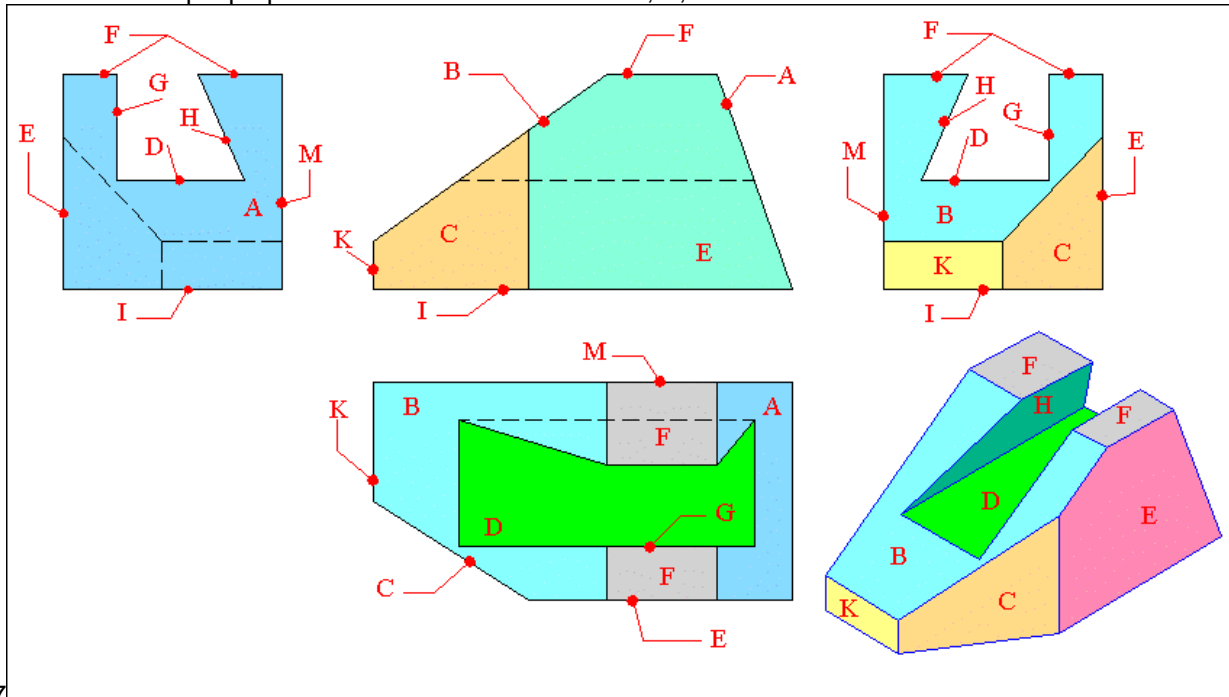


Figure 47

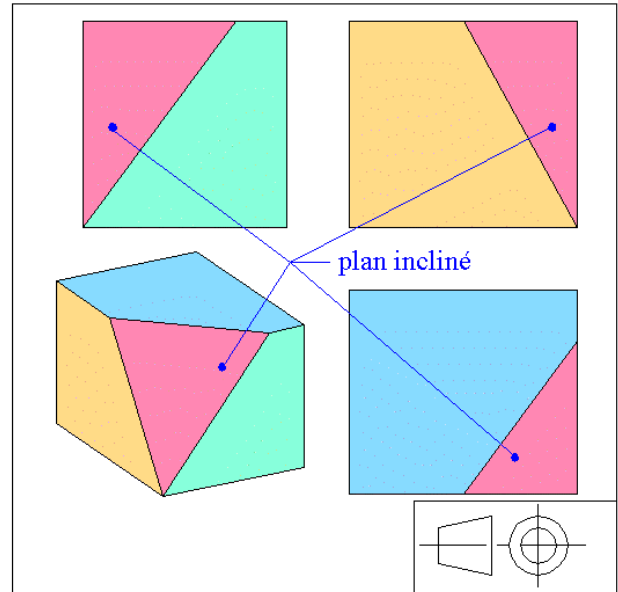
#### b) Angles en vraie grandeur

Lorsque les surfaces sont inclinées par rapport aux plans de projection, et à condition que ces surfaces soient perpendiculaires à l'un de ces plans, il est possible d'avoir l'angle d'inclinaison en vraie grandeur dans la vue qui correspond à ce plan.

Pour l'exemple précédent, les angles d'inclinaison des surfaces A et B apparaissent en vraie grandeur vue de face. L'angle d'inclinaison de H apparaît en vraie grandeur vue de gauche ou de droite et celui de C vue de dessus.

#### c) Surfaces obliques

**Exemple** : Lorsque les surfaces sont inclinées par rapport aux trois plans principaux de projection (face, dessus et gauche), elles apparaissent sous des surfaces de même forme mais avec des distorsions dans les vues correspondantes et ne sont en vraie grandeur dans aucune vue. Figure 48



#### 4. Surfaces circulaires, cylindriques, sphériques et autres

##### a) Traits d'axes ou traits mixtes fins

A l'exception de certains arcs, congés ou arrondis, les surfaces courbes (cercles, sphères, cônes...) sont en général construites, positionnées, centrées et cotées à partir de traits d'axes ou traits mixtes fins. Les traits d'axes schématisent les lignes de symétrie, les axes de révolution, etc. Ils sont nécessaires dans la plupart des vues projetées et leur tracé déborde légèrement les limites de celles-ci

##### b) Surfaces circulaires

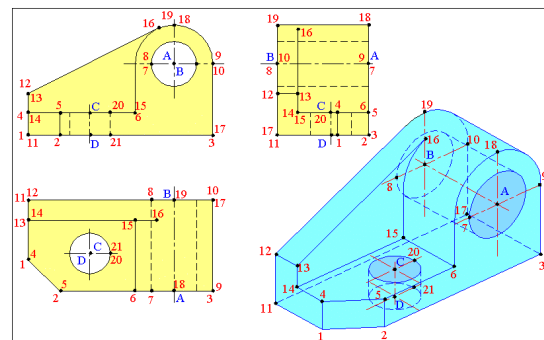
Les surfaces planes circulaires ou courbes en général se projettent suivant des surfaces analogues mais avec des distorsions (suivent la règle du paragraphe 1 précédent). Les surfaces courbes peuvent être assimilées à des polygones ayant un grand nombre de côtés.

Par exemple, un cercle parallèle à un plan de projection apparaîtra en vraie grandeur dans la vue correspondante et sous forme d'arêtes dans les autres. Il apparaîtra sous forme d'ellipse s'il est incliné par rapport à ce même plan de projection.

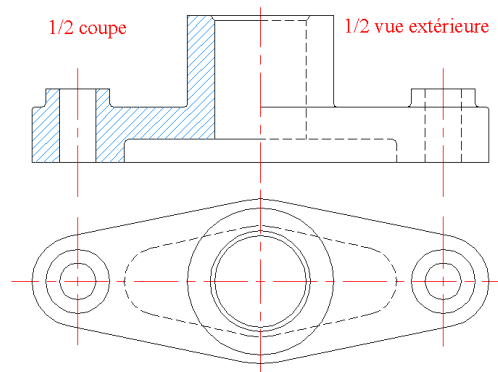
##### c) Surfaces cylindriques

Une surface cylindrique, dont l'axe est perpendiculaire à l'un des plans de projection, apparaîtra sous forme d'un cercle dans la vue correspondante et sous forme de rectangles dans les autres.

**Exemple 1** : pour l'exemple proposé, le trou cylindrique d'axe AB et de rayon (A, point 7) se projette en vraie grandeur vue de face et suivant deux rectangles cachés dans les autres vues. Mêmes remarques pour la demi-forme cylindrique d'axe AB et de rayon (A, point 9) et le trou d'axe DC et de rayon (C, point 20) en vraie grandeur vue de dessus. Figure 45

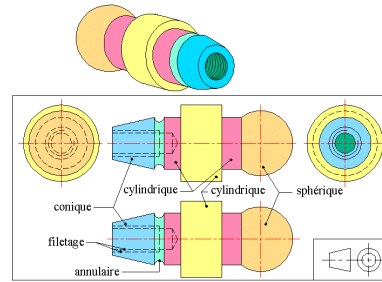


**Exemple 2** : le support se compose d'un corps cylindrique sur semelle avec deux bossages également cylindriques et trois trous. Figure 27



**d) Surfaces sphériques**

Dans les six vues, elles se projettent suivant un cercle de même rayon égal au rayon de la sphère. Il en est de même pour toute projection dans n'importe quelle direction



Exemple :

Figure 49

**e) Surfaces elliptiques et autres**

Les surfaces, quelle que soit leur forme initiale, conservent, en projection, une forme analogue mais avec des distorsions (suivant la règle énoncée au paragraphe 1), ou se projettent suivant une arête. La détermination est généralement réalisée point par point en dessin manuel ou en CAO 2D, elle est automatique en 3D.

**Exemple de détermination point par point**

La courbe d'intersection entre un cylindre et un plan incliné est une ellipse (voir "coniques"). C'est le cas ici de la portion de cylindre proposée. L'ellipse apparaît sous forme de cercle tronqué en vue de droite, d'arête (IN) en vue de face et d'ellipse déformée en vue de dessus. La détermination point est réalisée comme indiqué.

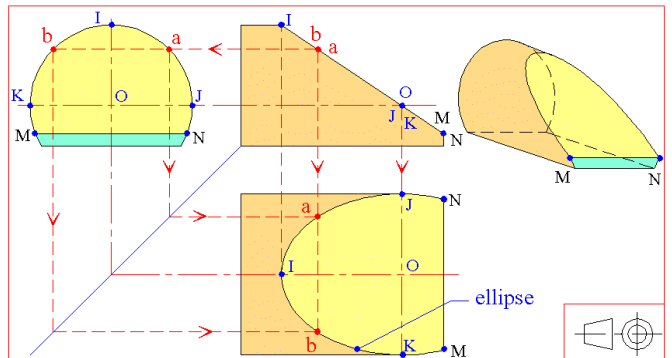


Figure 50

## f) Surfaces tangentes et points de tangence

Lorsqu'une surface courbe est tangente à une surface plane, aucune arête n'apparaît à la frontière entre les deux surfaces. De ce fait, aucune ligne ne permet de différencier ces deux surfaces sur les vues projetées. En conséquence il est parfois nécessaire d'ajouter une vue supplémentaire pour définir clairement l'objet à représenter.

## □ Exemple :

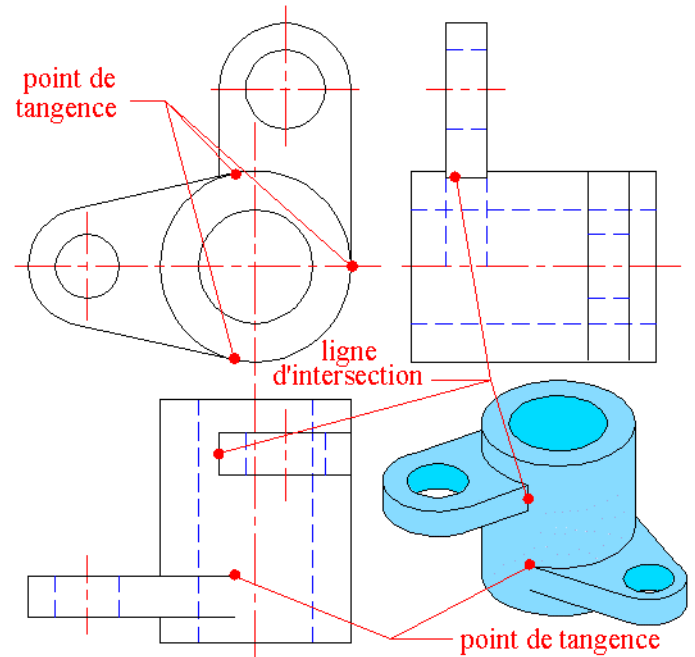


Figure 51

## 5. Interprétations possibles de vues identiques

De nombreuses surfaces différentes peuvent avoir exactement la même projection orthogonale. De la même manière, des objets différents peuvent présenter une ou même deux projections parfaitement identiques. Le dessinateur devra donc veiller à avoir un nombre de vues suffisant pour décrire sans ambiguïtés l'objet à représenter et éviter de multiples interprétations possibles.

**Exemple :** les quatre objets proposés ont exactement même vue de face et même vue de dessus, seule la vue de gauche, indispensable, permet de les différencier et de les interpréter.

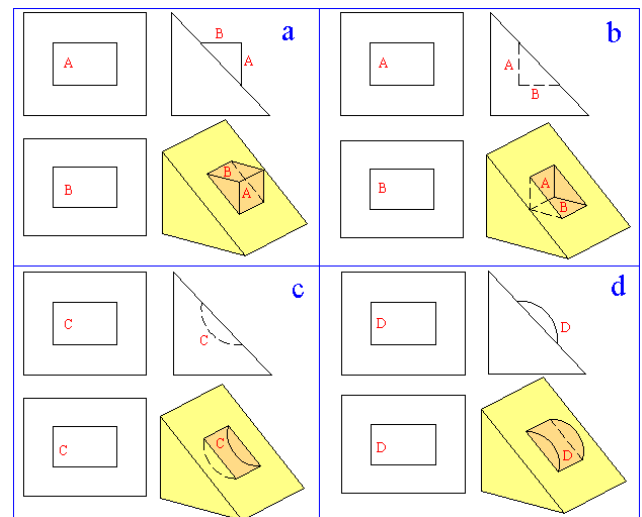


Figure 52