

Classe de problèmes-CAO : Concevoir, analyser, résoudre et communiquer à l'aide de la CAO

Compétence ingénieur CI-CAO-1 :
Concevoir une pièce en 3D à partir d'un plan 2D

LYCÉE CARNOT (DIJON), 2020 - 2021

Germain Gondor

Sommaire

1 Dessin technique

2 Inventor

Sommaire

- 1 Dessin technique
 - Différents types de dessin technique
 - Règles du dessin technique
 - Les coupes et les sections

- 2 Inventor

Le **dessin technique** est un **outil de communication** qui possède un caractère universel **au travers de normes** établies par un organisme international l'**ISO** (International Organisation for Standardisation). Il permet d'obtenir :

Le **dessin technique** est un **outil de communication** qui possède un caractère universel **au travers de normes** établies par un organisme international l'**ISO** (International Organisation for Standardisation). Il permet d'obtenir :

- 1 une représentation 2D de systèmes 3D par la projection de vues suivant différentes directions ou la représentation de perspectives.

Le **dessin technique** est un **outil de communication** qui possède un caractère universel **au travers de normes** établies par un organisme international l'**ISO** (International Organisation for Standardisation). Il permet d'obtenir :

- 1 une représentation 2D de systèmes 3D par la projection de vues suivant différentes directions ou la représentation de perspectives.
- 2 une définition complète d'un objet sur une papier ou support informatique (DAO : dessin assisté par ordinateur).

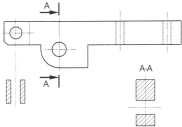
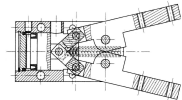
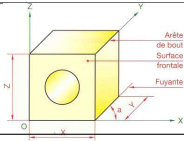
Outils	Exemples d'application	Avantages et inconvénients	
Dessin de définition (pièce seule)		+	Définition complète d'une pièce isolée
		-	Code à connaître et pratique nécessaire
Dessin d'ensemble (système assemblée)		+	Définition complète d'un assemblage
		-	Code à connaître et pratique nécessaire
Perspective		+	Visuel, accompagne les vues planes
		-	Difficilement exploitable seule

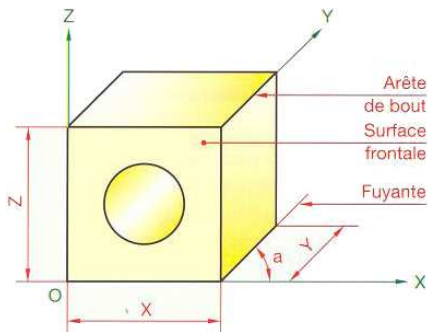
TABLE 1 – Dessins techniques normalisés

Perspectives (NF ISO 5456)

Une vue en perspective permet de comprendre rapidement les formes et l'aspect tridimensionnel général d'un objet.

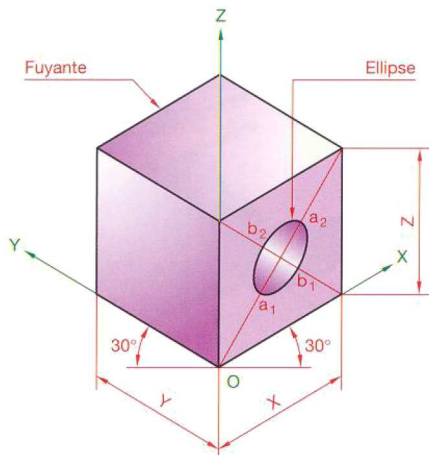
Sur ordinateur, les logiciels 3D construisent directement un modèle tridimensionnel de l'objet, ce qui permet d'obtenir à l'écran différentes perspectives en faisant tourner le modèle 3D suivant les valeurs angulaires souhaitées.

Perspective cavalière



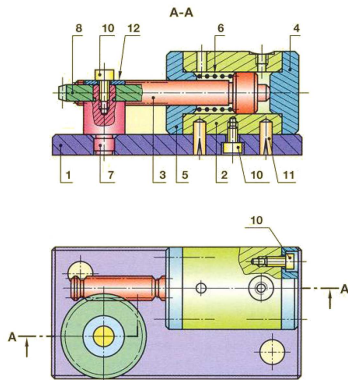
- 1 Les surfaces frontales parallèles au front de l'observateur, sont dessinées en vraie grandeur
- 2 Les arêtes de bout (perpendiculaires aux surfaces frontales) se dessinent suivant des fuyantes inclinées d'un même angle $\alpha = 45^\circ$ et sont réduites dans un même rapport $k = 0.5$


Perspective isométrique



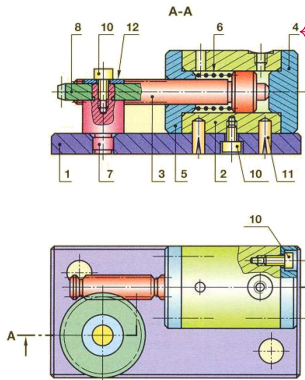
- ❶ Les arêtes verticales restent verticales
- ❷ Toutes les fuyantes sont inclinées de 30° par rapport à l'horizontale
- ❸ Les valeurs des dimensions suivant x, y, z sont égales et réduites dans le rapport $k = 0.816$. Pour les schémas, on peut prendre $k = 1$

Structure d'un dessin d'ensemble




12	1	Rondelle plate ISO 10673 – type L – 6	S 250	P.S.M
11	2	Goupille cannelée ISO 8741 4 × 16		
10	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 – M 4 × 10	Classe 8.8	
9				
8	1	Roue dentée	PA 11	
7	1	Axe	C 30	
6	1	Ressort	51 Si 7	
5	1	Palier	PA 6/6	
4	1	Couvercle	PA 6/6	
3	1	Piston	C 35	
2	1	Cylindre	Cu Sn 8P	
1	1	Semelle	EN AW-2017	
REP. NB.		DÉSIGNATION	MATIÈRE	RÉFÉRENCE
Echelle 1 : 1		UNITÉ D'INDEXAGE PNEUMATIQUE	Nom :	Langue fr
			Date :	
ÉTABLISSEMENT			NUMÉRO	Revision/Part 00 / n/p

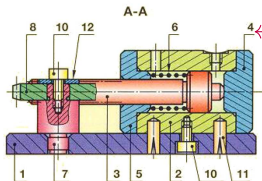
Structure d'un dessin d'ensemble



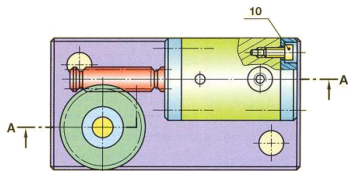
Repère de composants

12	1	Rondelle plate ISO 10673 - type L - 6	S 250	P.S.M
11	2	Goupille cannelée ISO 8741 4 x 16		
10	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M 4 x 10	Classe 8.8	
9				
8	1	Roue dentée	PA 11	
7	1	Axe	C 30	
6	1	Ressort	51 Si 7	
5	1	Palier	PA 6/6	
4	1	Couvercle	PA 6/6	
3	1	Piston	C 35	
2	1	Cylindre	Cu Sn 8P	
1	1	Semelle	EN AW-2017	
REP. NB.	DÉSIGNATION		MATIÈRE	RÉFÉRENCE
Echelle 1:1	 UNITÉ D'INDEXAGE PNEUMATIQUE		Nom :	Langue fr
Date :			Révision/Partie 00 n/p	
ÉTABLISSEMENT			NUMÉRO	

Structure d'un dessin d'ensemble




Repère de composants

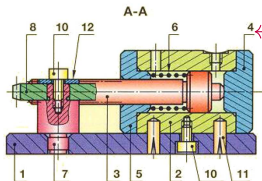


12	1	Rondelle plate ISO 10673 - type L - 6	S 250	P.S.M
11	2	Goupille cannelée ISO 8741 4 x 16		
10	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 - M 4 x 10	Classe 8.8	
9				
8	1	Roue dentée	PA 11	
7	1	Axe	C 30	
6	1	Ressort	51 Si 7	
5	1	Pallier	PA 6/6	
4	1	Couvercle	PA 6/6	
3	1	Piston	C 35	
2	1	Cylindre	Cu Sn 8P	
1	1	Semelle	EN AW-2017	

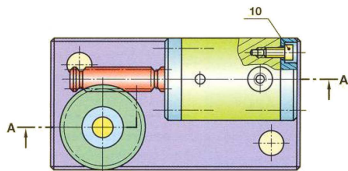
Nomenclature


REP.	NB.	DÉSIGNATION	MATIÈRE	RÉFÉRENCE	
Echelle 1 : 1		UNITÉ D'INDEXAGE PNEUMATIQUE	Nom :		Langue fr
			Date :		
ÉTABLISSEMENT			NUMÉRO	Revision 00	Partie n/p

Structure d'un dessin d'ensemble



Repère de composants

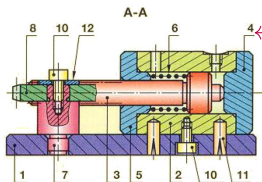


12	1	Rondelle plate ISO 10673 – type L – 6	S 250	P.S.M
11	2	Goupille cannelée ISO 8741 4 × 16		
10	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 – M 4 × 10	Classe 8.8	
9				
8	1	Roue dentée	PA 11	
7	1	Axe	C 30	
6	1	Ressort	51 Si 7	
5	1	Palier	PA 6/6	
4	1	Couvercle	PA 6/6	
3	1	Piston	C 35	
2	1	Cylindre	Cu Sn 8P	
1	1	Semelle	EN AW-2017	
REP.	NB.	DÉSIGNATION	MATIÈRE	RÉFÉRENCE
Echelle 1 : 1	 UNITÉ D'INDEXAGE PNEUMATIQUE		Nom :	Langue fr
Date :				
ÉTABLISSEMENT			NUMÉRO	Révision/Partie 00 n/p

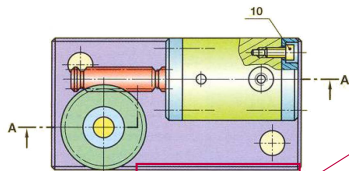
Nomenclature

Cartouche
d'inscription


Structure d'un dessin d'ensemble



Repère de composants



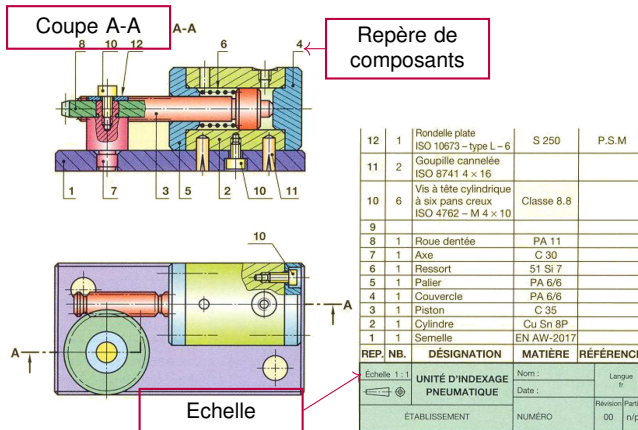
Echelle

12	1	Rondelle plate ISO 10673 – type L – 6	S 250	P.S.M
11	2	Goupille cannelée ISO 8741 4 × 16		
10	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 – M 4 × 10	Classe 8.8	
9				
8	1	Roue dentée	PA 11	
7	1	Axe	C 30	
6	1	Ressort	51 Si 7	
5	1	Palier	PA 6/6	
4	1	Couvercle	PA 6/6	
3	1	Piston	C 35	
2	1	Cylindre	Cu Sn 8P	
1	1	Semelle	EN AW-2017	
REP.	NB.	DÉSIGNATION	MATIÈRE	RÉFÉRENCE
Echelle 1 : 1	 UNITÉ D'INDEXAGE PNEUMATIQUE		Nom :	Langue fr
Date :			Révision/Partie 00 n/p	
ÉTABLISSEMENT			NUMÉRO	

Nomenclature

Cartouche
d'inscription

Structure d'un dessin d'ensemble



Structure d'un dessin d'ensemble

Coupe A-A

Repère de composants

Ligne de coupe

Echelle




12	1	Rondelle plate ISO 10673 – type L – 6	S 250	P.S.M
11	2	Goupille cannelée ISO 8741 4 × 16		
10	6	Vis à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762 – M 4 × 10	Classe 8.8	
9				
8	1	Roue dentée	PA 11	
7	1	Axe	C 30	
6	1	Ressort	51 Si 7	
5	1	Palier	PA 6/6	
4	1	Couvercle	PA 6/6	
3	1	Piston	C 35	
2	1	Cylindre	Cu Sn 8P	
1	1	Semelle	EN AW-2017	

Nomenclature

REP. NB.	DÉSIGNATION	MATIÈRE	RÉFÉRENCE
Echelle 1:1	UNITÉ D'INDEXAGE PNEUMATIQUE	Nom :	Langue fr
		Date :	
ÉTABLISSEMENT	NUMÉRO	Révision	Partie 00 n/p

Cartouche d'inscription

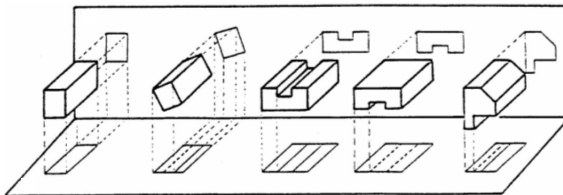
Les principaux traits (NFE 04520)

Types de traits	Représentation	Usages
Continu fort		Arêtes et contour vus
Pointillé fin		Arêtes et contours cachés
Mixte fin		Axes, plan de symétrie

Système de projection

On utilise un certain nombre de vues du système, toutes en correspondance les unes par rapport aux autres pour décrire complètement ses formes et ses dimensions.

L'observateur se place **perpendiculairement** à l'une des faces du système à définir. La face observée est ensuite **projetée et dessinée** dans un plan de projection **parallèle à cette face**, situé en **arrière du système**.



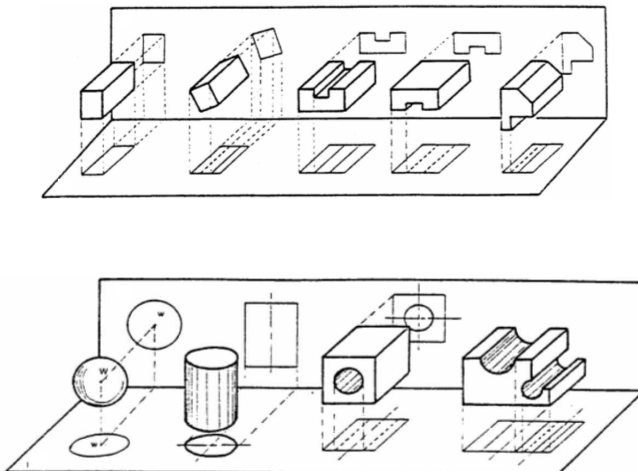


FIGURE 1 – Projections orthogonales

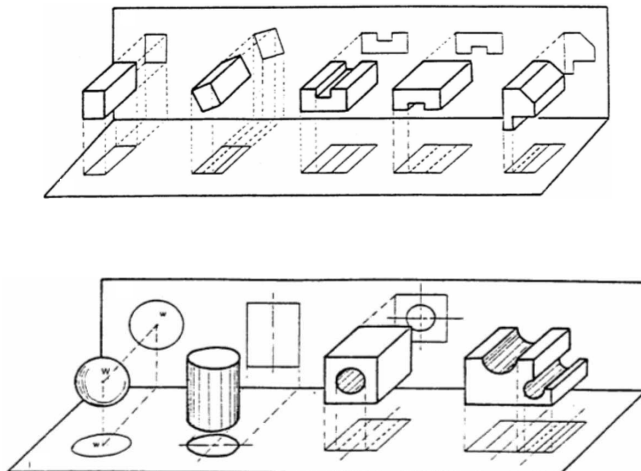

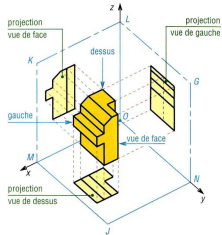


FIGURE 1 – Projections orthogonales

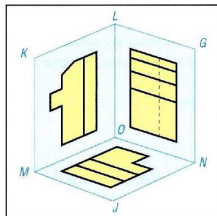
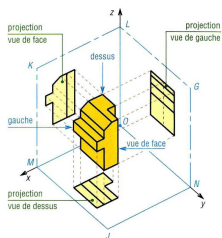
Le symbole  suivant signifie que l'on utilise le système européen de projection.

Disposition relative des vues



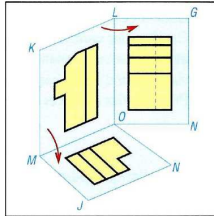
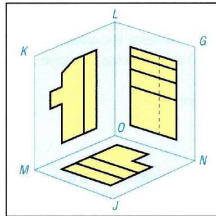
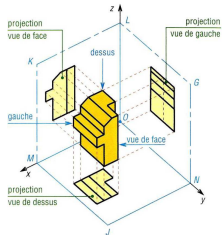
(a) On projette la pièce sur les faces du cube

Disposition relative des vues



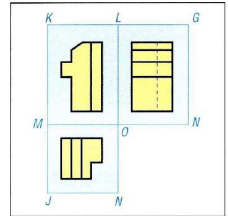
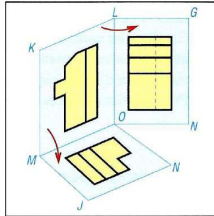
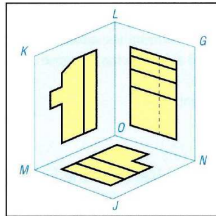
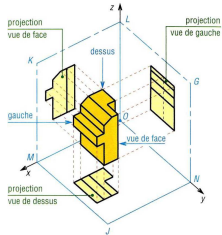
(a) On projette la pièce sur les faces du cube
 (b) On enlève la pièce

Disposition relative des vues



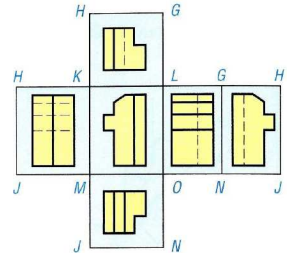
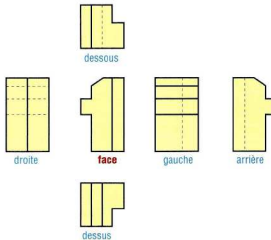
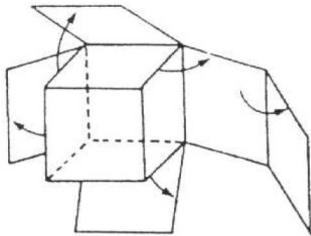
- (a) On projette la pièce sur les faces du cube
- (b) On enlève la pièce
- (c) On découpe et on déplie

Disposition relative des vues



- (a) On projette la pièce sur les faces du cube
 (b) On enlève la pièce
 (c) On découpe et on déplie
 (d) Reste la mise à plat

Pour obtenir une représentation plane de l'ensemble du système, on découpe les faces du cube afin de le déplier selon les arêtes. Les vues conservées occupent donc maintenant une place précise. Dans le cas d'une représentation des 6 vues, on obtient :

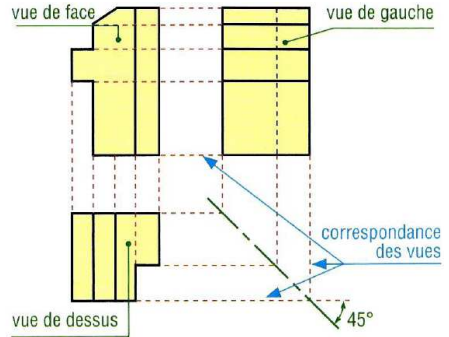
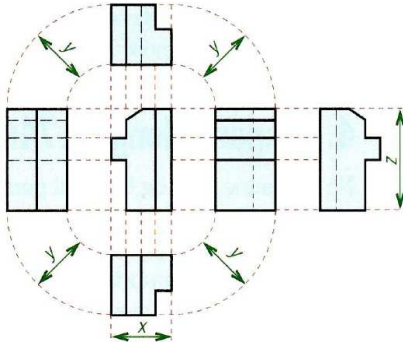


Correspondance des vues

La méthode de développement du cube, dont les arêtes servent de charnières, a pour conséquence de conserver dans plusieurs directions l'alignement de tous les détails de la pièce. Il y a correspondance entre les vues.

Cette correspondance permet la construction des vues les unes par rapport aux autres. Un élément représenté sur une vue pourra être situé sur les autres vues.

Correspondance des vues



Cette correspondance est matérialisée par une droite horizontale, verticale ou à 45° suivant les vues concernées. En générale, 3 vues suffisent pour définir totalement une pièce. D'autre part, les traits en pointillé ne sont représentés que si ils sont nécessaires à la définition du dessin. Il est de règle de ne pas surcharger outre mesure le dessin.

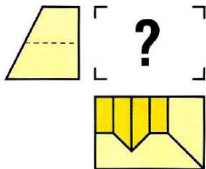
Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.

Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

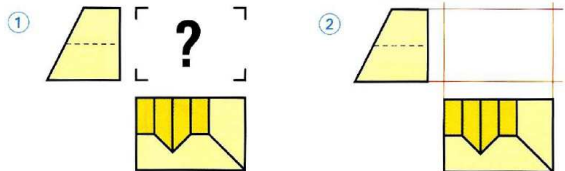
A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.

①



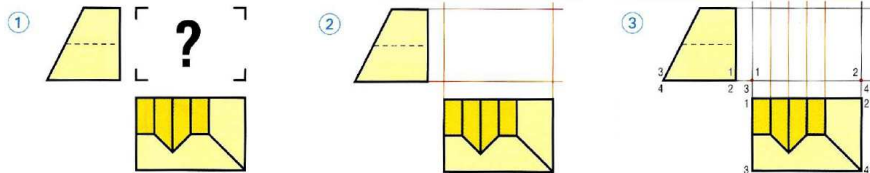
Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.



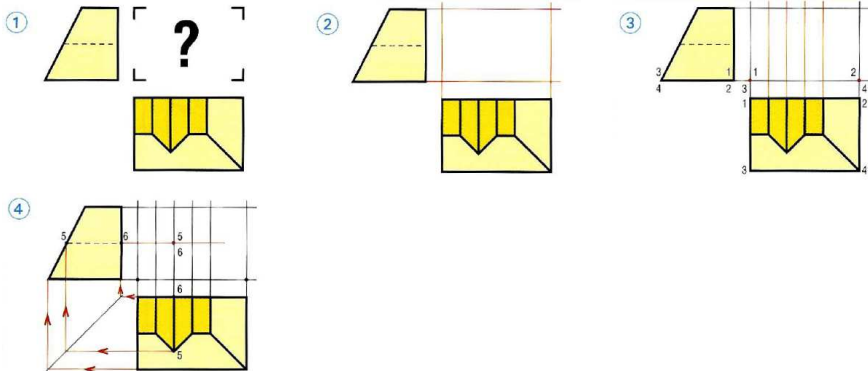
Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.



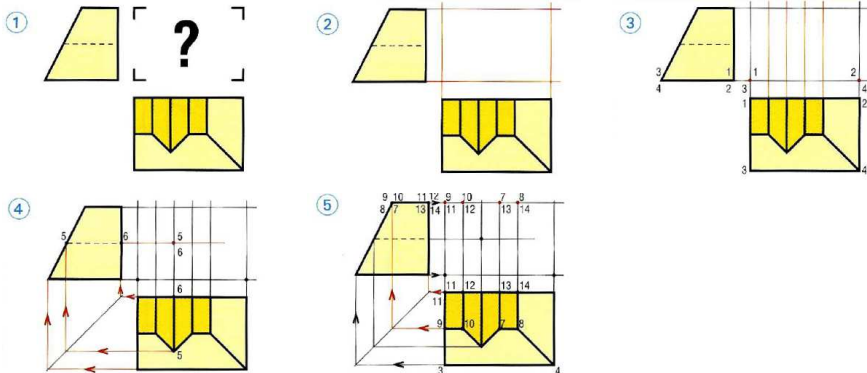
Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.



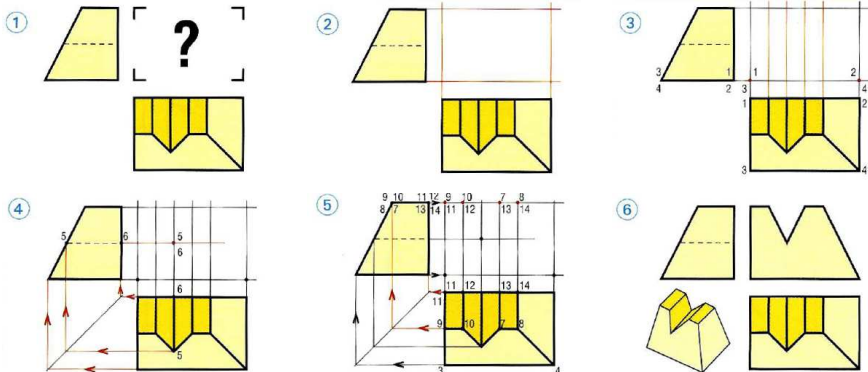
Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.



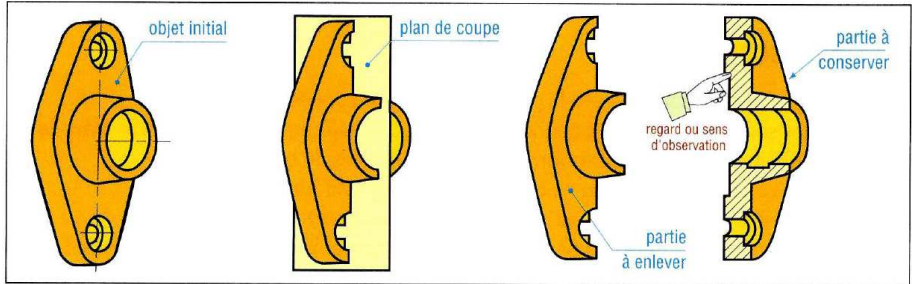
Démarche de construction d'une vue supplémentaire à partir de 2 vues connues

A partir de 2 vues connues, il est possible de déduire n'importe quelle autre vue en utilisant la propriété de correspondance des vues.



Les coupes

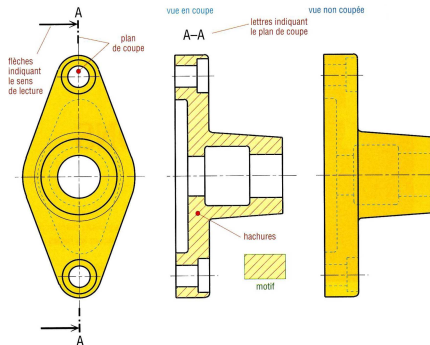
L'objet est coupé (comme un fruit coupé au couteau). Les morceaux sont séparés. Le plan de coupe le plus représentatif est choisi. L'observateur, le regard tourné vers le plan coupé, dessine l'ensemble du morceau selon les règles habituelles. L'intérieur, devenu visible, apparaît clairement en traits forts.



Plan de coupe

Il est indiqué dans une vue adjacente.

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








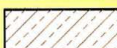
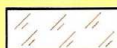


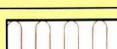



Hachures

- 1 Les hachures apparaissent là où la matière a été coupée.
- 2 Elles sont tracées en trait continu fin et sont de préférence inclinées à 45° par rapport aux lignes de contour de l'objet.
- 3 Elles ne coupent jamais un trait fort.
- 4 En l'absence de nomenclature, des motifs particuliers peuvent différencier les familles de matériaux.

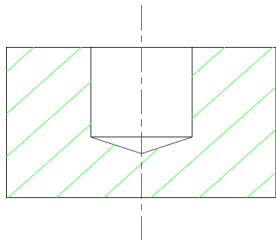
Hachures

- 1 Les hachures apparaissent là où la matière a été coupée.
- 2 Elles sont tracées en trait continu fin et sont de préférence inclinées à 45° par rapport aux lignes de contour de l'objet.
- 3 Elles ne coupent jamais un trait fort.
- 4 En l'absence de nomenclature, des motifs particuliers peuvent différencier les familles de matériaux.

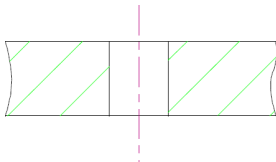
Hachures – motifs usuels		 sol naturel
 usage général tous métaux et alliages	 bobinages électro-aimants	 béton
 métaux et alliages légers (aluminium ...)	 antifriction	 béton armé
 cuivre et ses alliages béton léger	 verre, porcelaine, céramique ...	 bois en coupe transversale
 matières plastiques ou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

Vocabulaire spécifique

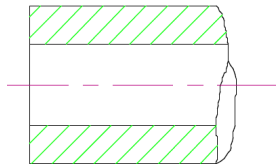
Un petit peu de vocabulaire pour vous aider à mieux lire les documents techniques.



(a) Trou borgne

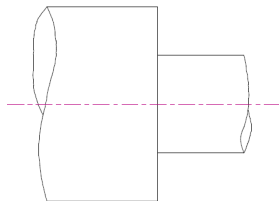


(b) Trou débouchant

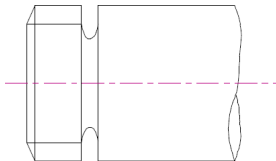


(c) Alésage

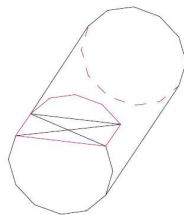
Vocabulaire spécifique



(a) Épaulement

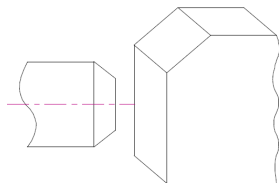


(b) Gorge

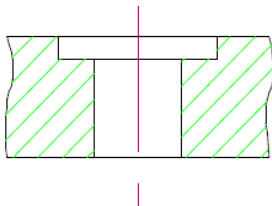


(c) Méplat

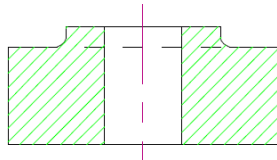
Vocabulaire spécifique



(a) Chanfreins



(b) Lamage



(c) Bossage

Sommaire

1 Dessin technique

2 **Inventor**

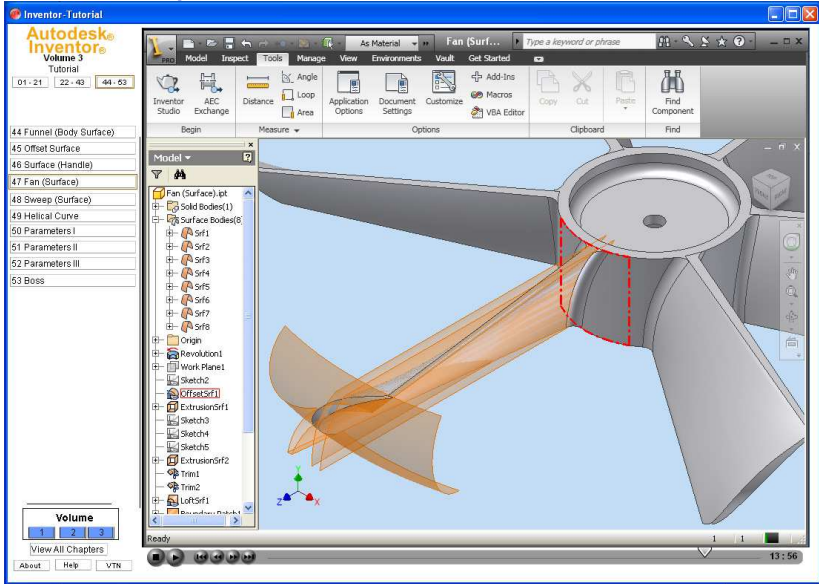
- Conception assistée par ordinateur
- Support de Tp

Conception assistée par ordinateur

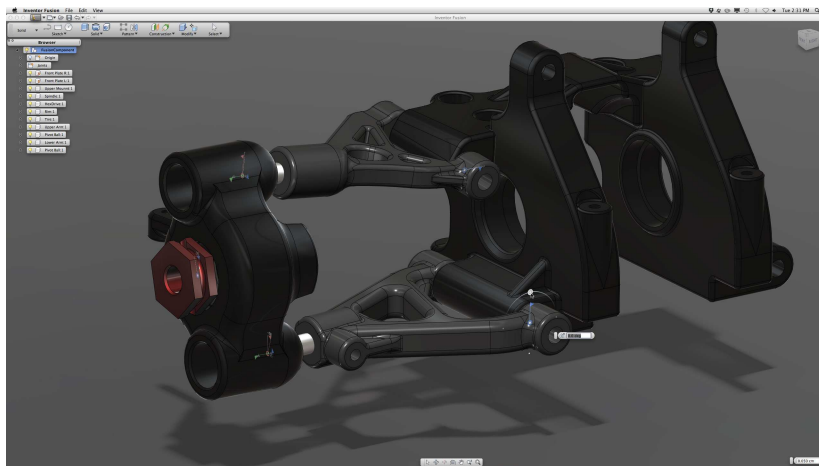
Les logiciels de conception assistée par ordinateur permettent de :

- créer des pièces (modeleur volumique ou surfacique)
- assembler des pièces
- établir des plans
- calculer des effets dynamiques (actions mécaniques/mouvement des mécanismes)
- prévoir les collisions
- calculer les contraintes
- optimiser des paramètres
- définir des trajectoires d'usinages

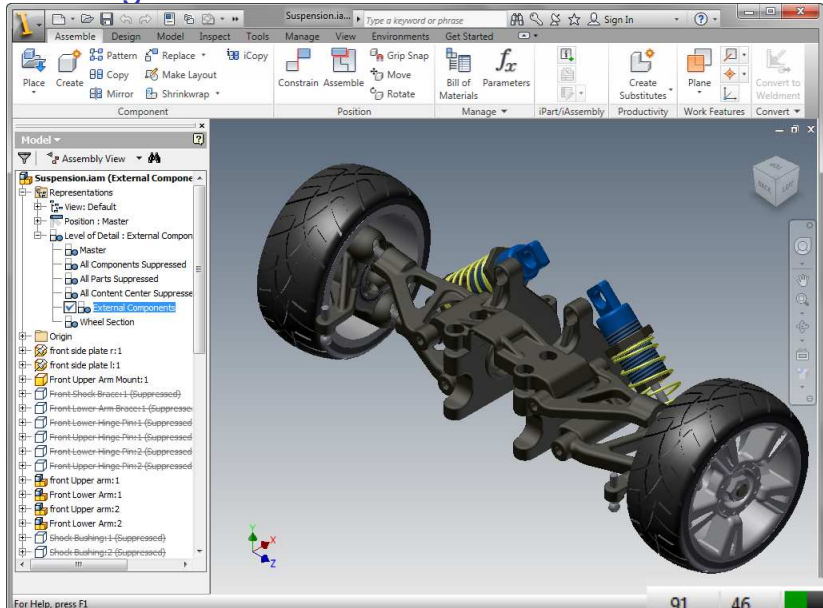
Définition de pièces



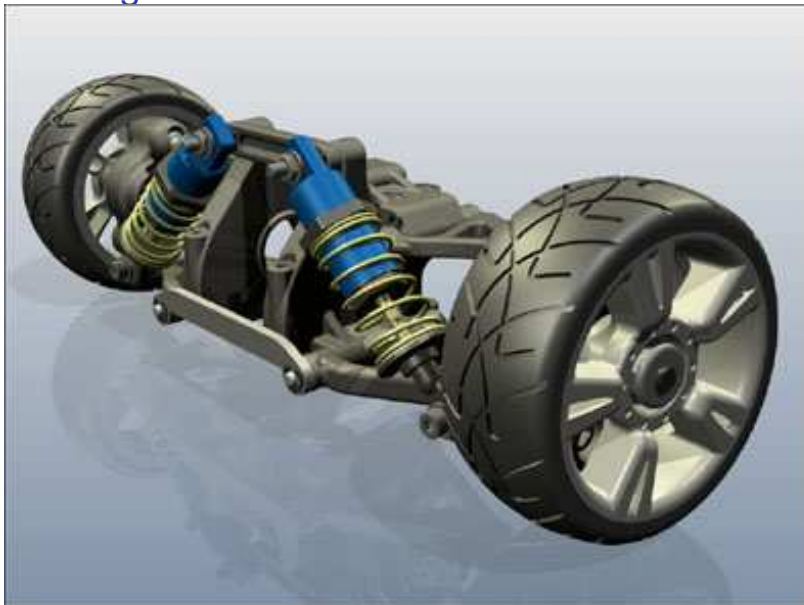
Assemblage



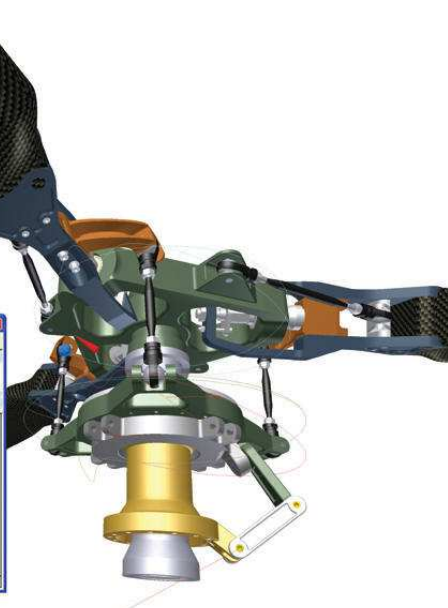
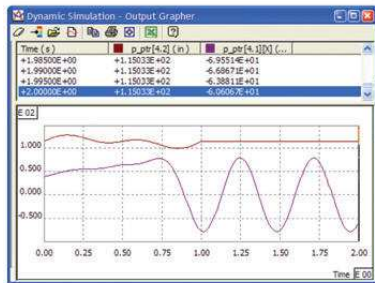
Assemblage



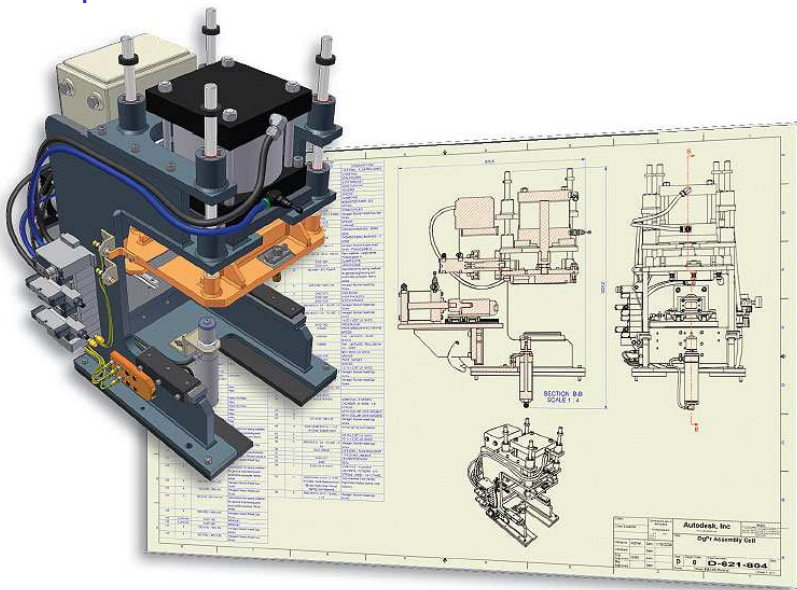
Assemblage



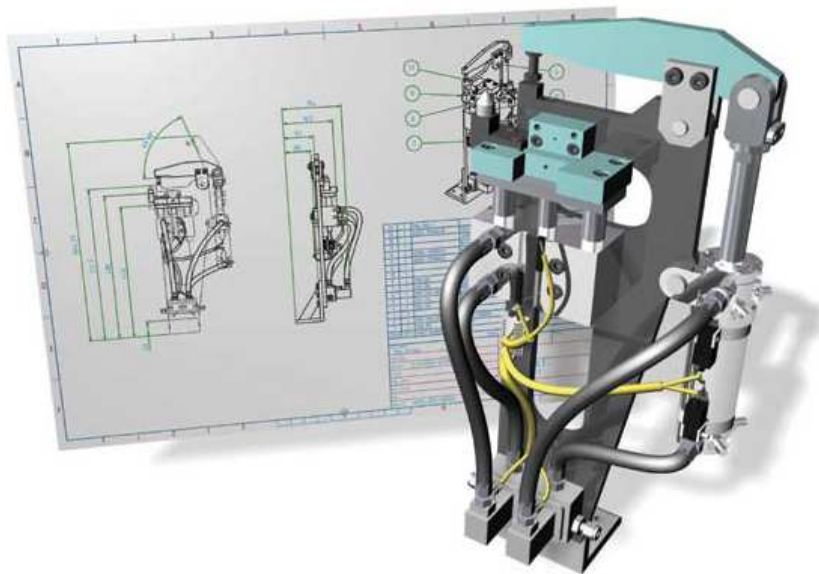
Simulations dynamiques



Mise en plan



Mise en plan



Support du Tp



Support du Tp



Support du Tp

L'étude porte sur la direction d'une Rosalie :

Support du Tp

L'étude porte sur la direction d'une Rosalie :

Il s'agit de transmettre le mouvement de rotation du volant, à la crémaillère, avec des axes qui ne sont ni parallèles, ni concourants.

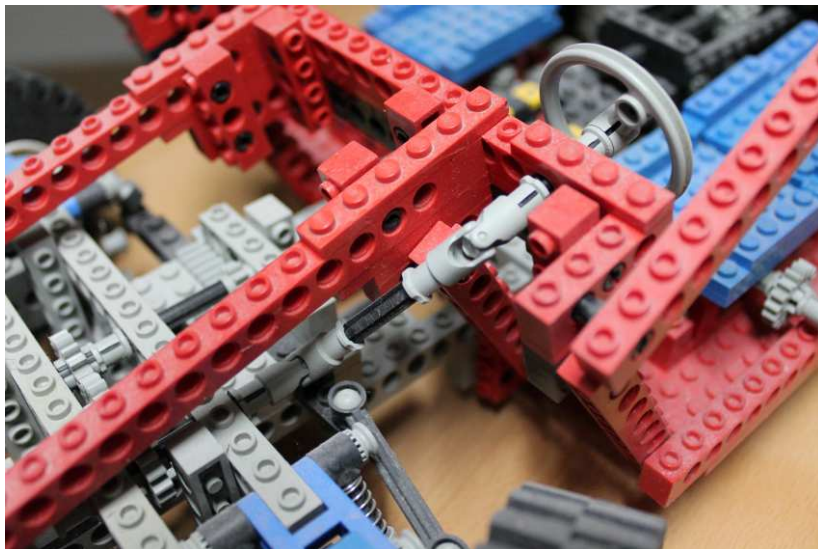
Support du Tp

L'étude porte sur la direction d'une Rosalie :

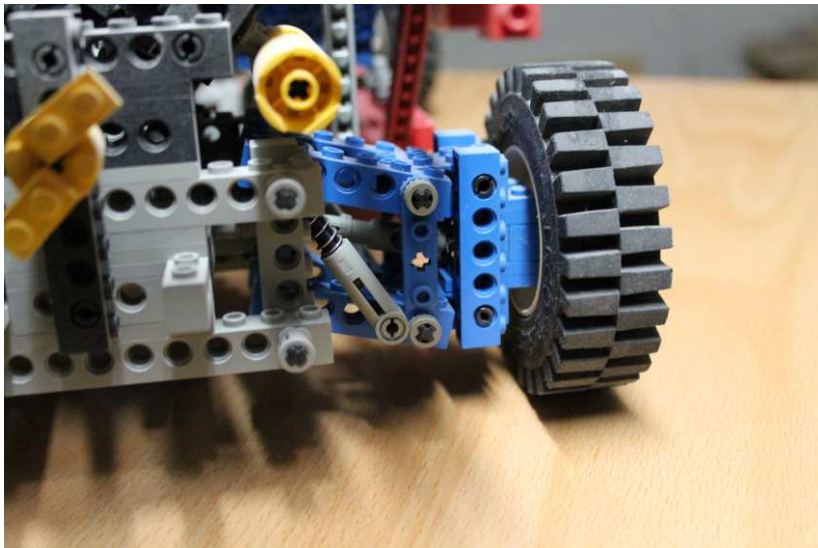
Il s'agit de transmettre le mouvement de rotation du volant, à la crémaillère, avec des axes qui ne sont ni parallèles, ni concourants.

On retrouve ce type de joint sur de nombreux véhicules au niveau de la transmission de la force motrice du véhicule (depuis la boîte de vitesses jusqu'aux roues).

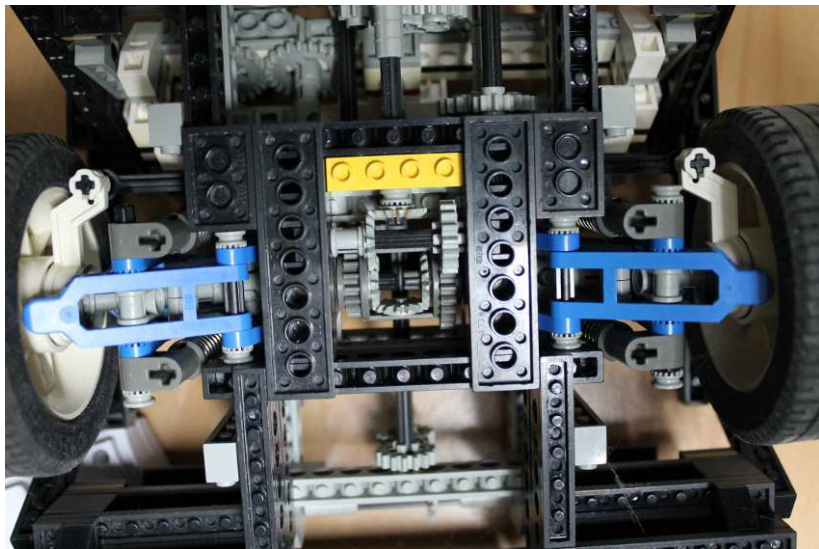
Joints de Cardan



Joint de Cardan



Joins de Cardan



Sciences de l'Ingénieur (MPSI - PCSI)

