

Construction Mécanique I pour GM (ME-101) pour MT (ME-106)

Introduction & Organisation

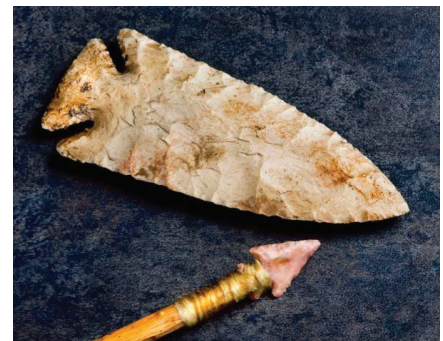
Dr. S. Soubielle

Construction Mécanique : Définitions

- **« Construction »**

Ensemble d'opérations qui consistent à bâtir et à disposer les matériaux ou les différentes parties selon un plan ordonné pour obtenir un tout fonctionnel.

Larousse / Wikipedia / cnrtl.fr



- **« Mécanique »**

1. *Qui est exécuté par un mécanisme, qui utilise des machines (Le Robert)*
2. *Phys : qui concerne les lois du mouvement et de l'équilibre (cnrtl.fr)*



Produit industriel → besoin de quoi ?



Notion de produit industriel... (1/4)






Un produit industriel est l'œuvre d'un groupe de personnes spécialisées qui collaborent de manière interdépendante

Notion de produit industriel... (2/4)



Quel besoin cherche-t-on à satisfaire ?
 Quel est le « cahier des charges » ?

Notion de produit industriel... (3/4)

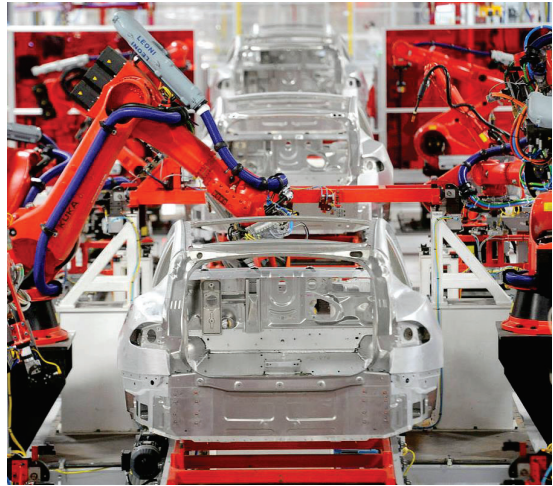
 <p>Perceuse + Visseuses sans fil 141.- AEG SBE 750 RE Perceuse à percussion à 1 vitesse Fonctionnement sur secteur ★★★★★</p>	 <p>Perceuse + Visseuses sans fil 340.- Makita DP4001J Perceuse 750 W Fonctionnement sur secteur ★★★★★</p>	 <p>Perceuse + Visseuses sans fil 177.- Bosch Professional GSB 16 RE Fonctionnement sur secteur ★★★★★ 5</p>
--	---	--

Le rapport performance / coût doit être compétitif !

Notion de produit industriel... (4/4)



ARTISANAT



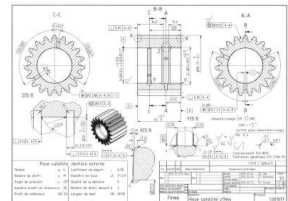
INDUSTRIE

Un produit industriel est la plupart du temps fabriqué en série

Objectifs du cours (BA1) – 3 ECTS

• Communication technique → dessin technique

- Apprendre les règles du dessin technique en construction mécanique
- Développer ses capacités de visualisation 3D
- S'exercer par le dessin papier et la CAO



• Techniques de fabrication → procédés d'usinage

- Comprendre le principe de l'usinage, ses variantes, et ses limitations
- Être capable de concevoir des pièces usinées



• Solutions d'assemblage statique → composants mécaniques normalisés

- Se construire une culture technique
- Être capable d'intégrer les composants dans un design



Evaluation (BA1) – 3 ECTS

Examen écrit (100 %)

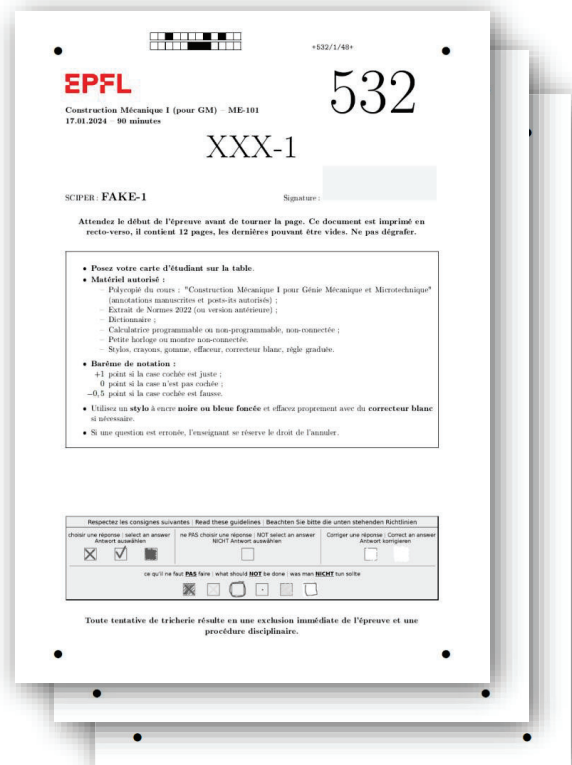
→ En session d'examen (janvier)

→ Durée : 90 min

→ Format : QCM

→ **Matériel autorisé**

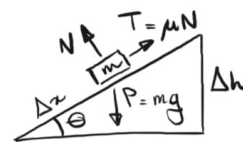
- Polycopié du cours (annotations & posts-its OK)
- Extrait de Normes



Objectifs du cours (BA2) – 3 ECTS

• Puissance, pertes, rendement

- Comprendre les lois physiques...
- ... et savoir les mettre en application



$$E = mg \Delta h$$

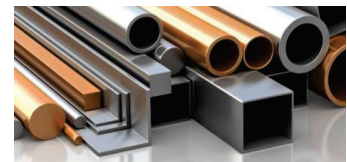
$$Q = T \cdot \Delta z$$

$$= \mu N \Delta h / \sin \theta$$

$$\eta = (E - Q) / E$$

• Matériaux utilisés en mécanique

- Connaître les matériaux les plus courants
- ... et savoir sélectionner le matériau optimal en fonction des exigences techniques



• Solutions d'assemblage dynamique et de transmission de puissance → composants mécaniques normalisés

- Se construire une culture technique
- Savoir intégrer les composants dans un design



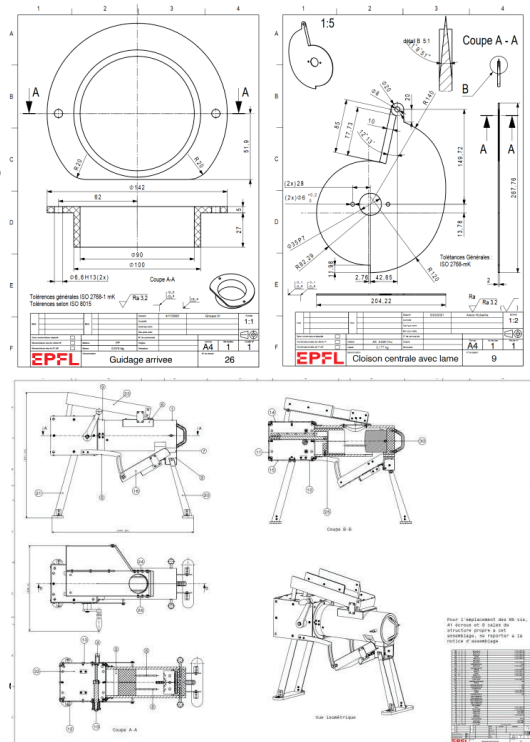
• Méthodologie de conception...

... Du cahier des charges à la solution commerciale

Evaluation (BA2) – 3 ECTS

Elaboration d'un dossier technique (100 %)

- Sur la base d'un cahier des charges
- Par groupes de quatre étudiants
- Comprenant la réalisation
 - D'une maquette numérique 3D
 - Des mises en plan du système
 - D'une présentation vidéo
- S'appuyant sur les connaissances acquises aux 1^{er} et 2^{ème} semestres
- Suivi hebdomadaire tout au long du semestre (2h / sem.)



S. Soubielle

14

Cours donné en mode « hybride »

• Accessibles en direct à distance via ZOOM

– <https://epfl.zoom.us/j/62381942959>

– Prendre la parole spontanément →  **X**

– Utiliser le « chat » →  **X**

– Poser des questions par écrit →  **X**

→ Pour toute question, commentaire, etc. →  

• Enregistrements accessibles via EPFL MOODLE

– <https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=11121>

– Disponibles au plus tard 48 h après le cours

– Support pour les révisions

Supports de cours

• Polycopié du cours

- « *Construction Mécanique I pour GM & MT* » (code ME-101-106)
- Support incontournable pour suivre le cours
- Autorisé pour l'examen (annotations et posts-its ok)
- À commander sur :
<https://www.epfl.ch/campus/services/repro/commande-de-polycopies/>
→ Disponible en 3 jours ouvrés au point de retrait

• Version électronique (pdf)

- <https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=11121>
- Supports disponibles 24 h à l'avance

Quiz sur TurningPoint®

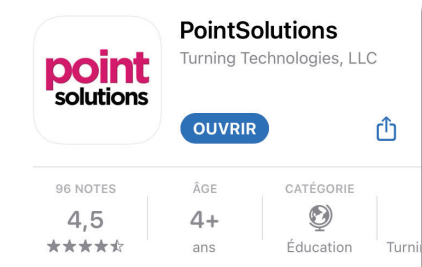
• Pourquoi des quiz ?

- Interactivité / dynamisme du cours
- Feedbacks / identifier les difficultés
- Occasion de poser des questions

• Comment participer ?

1. Télécharger l'app PointSolutions

- Gratuite
- Données traitées aux USA (accord avec l'EPFL)



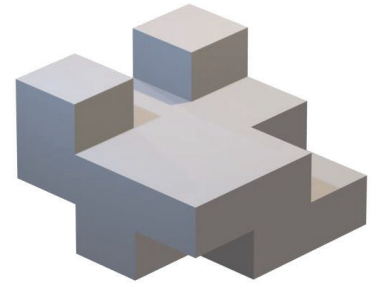
2. Se connecter en tant qu' « invité(e) » → Session « meca »

- À la fin du résumé du cours précédent

Modèles 3D sur onshape®

• Pourquoi faire ?

- Aide à la compréhension (exercices)
- Visualisation spatiale interactive



• Comment l'utiliser ?

1. Télécharger l'app OnShape
2. Se créer un compte (gratuit)
3. Scanner les QR codes



Organisation du semestre (1/2)

• Séances de cours et d'exercices hebdomadaires

- **Cours (2 périodes / s.)** **GM** → ve 8h15-10h00 / RLC E1 240
<https://epfl.zoom.us/j/62381942959> **MT** → ma 15h15-17h00 / SG 1
- **Exercices (1 période / s.) :**
 - CAO ou Dessin, **en alternance**
 - Horaires : **GM** CAO → me 14h-15h ou 15h-16h
 Dessin → lu 13h-14h ou 14h-15h
 MT (CAO & dessin) → lu 15h-16h ou 16h-17h
 - Salles : **CAO** → CO 4 + CO 5 + CO 6 + CO 260
 Dessin → CE 1 515 (+ CE 1 5)

Organisation du semestre (2/2)

- Répartition pour les exercices**

- Quatre groupes
- 1^{ère} lettre du nom de famille

Ouvrages de référence

- Extrait de Normes 2022**
(ISBN-978-3-03866-459-8)

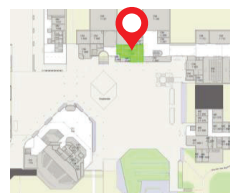
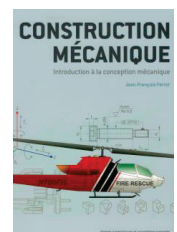
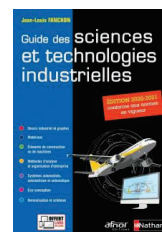
Éditions antérieures OK

- Autres**

- Guide des Sciences et technologies industrielles (J.-L. Fanchon)
- Construction Mécanique (J.-F. Ferrot)

- Disponibles à la librairie « La Boutique »**

Lu-ve : 10h00-16h00



Notes personnelles



Dessin technique : Introduction

Dr. S. Soubielle



Dans ce cours, nous allons...

... Voir par qui le dessin technique est utilisé

... Et les exigences fondamentales qui en découlent

... Inspecter le contenu d'un dessin technique

... Et les éléments qui le composent

... Définir la notion de projection orthogonale

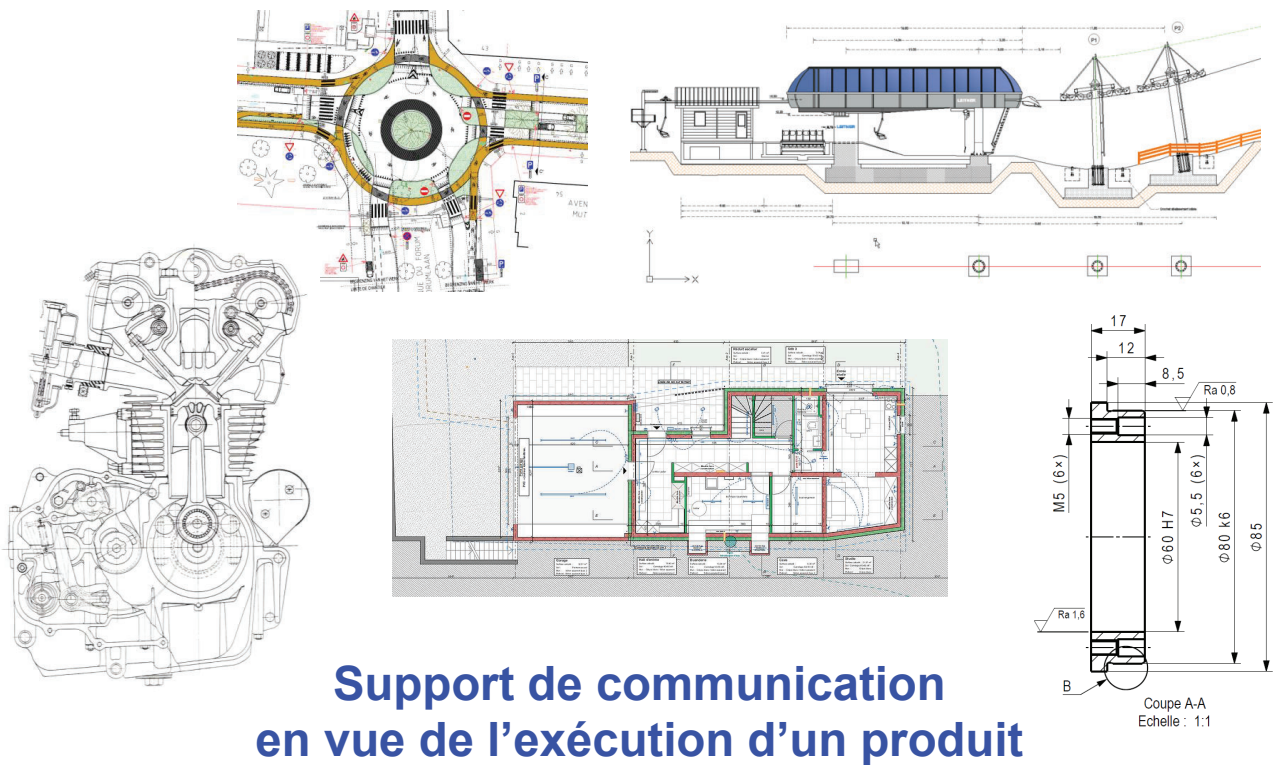
... S'exercer à la reconnaissance de vues sur un objet 3D

... Définir la méthode de projection utilisée en Europe

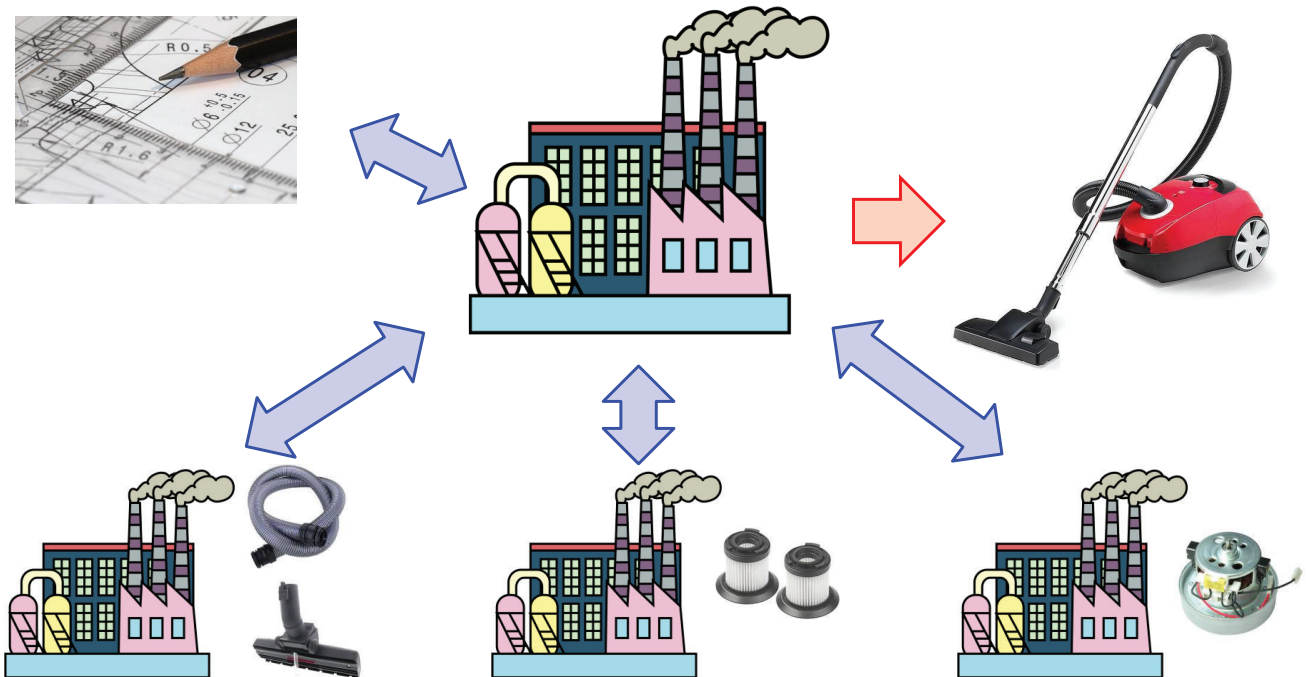
... Définir le concept d'arête visible / arête cachée

... Et identifier le nombre de vues minimales nécessaires pour définir complètement la géométrie d'un objet 3D

Par qui et pourquoi ? (1/3)



Par qui et pourquoi ? (2/3)



Le langage doit être compréhensible par tous...

Normalisation et digitalisation

- **Dessin technique = langage normalisé**

**Unification ... des codes et des règles,
... des formats de représentation,
... des unités de mesure**



- Facilite les échanges interpersonnels et internationaux
- Contribue à la qualité, la fiabilité, et la sécurité
- Fournit des solutions optimisées (performance / coût)

- **Digitalisation des données**

- Simplification, fiabilisation et optimisation des processus et des échanges d'information



Principes fondamentaux

- **Représentation figurative**

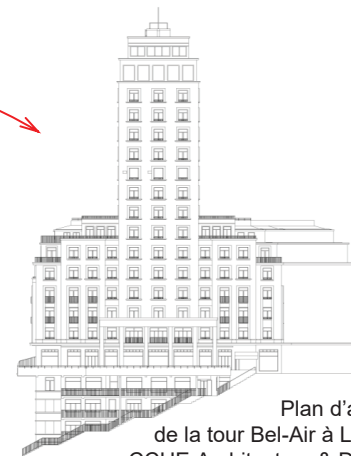
- On représente ce que l'on voit (sauf qq cas particuliers...)



« La cité idéale », peintre anonyme, XVème siècle, Italie

- **Utilisation de projections**

- Projections sans point de fuite
- Respect des proportions



Plan d'architecte de la tour Bel-Air à Lausanne, CCHE Architecture & Design SA

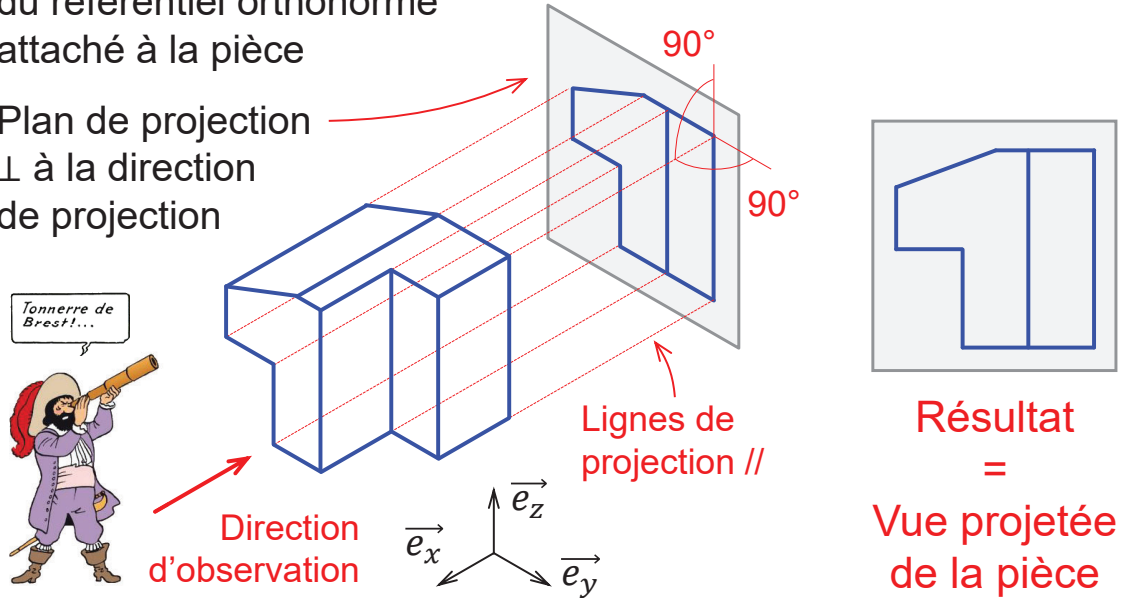
- **Complétude**

- Le dessin doit contenir toutes les infos nécessaires à la « reconstruction » de l'objet 3D

La projection orthogonale (1/4)

• Principe

- Direction de projection selon l'un des 3 vecteurs du référentiel orthonormé attaché à la pièce
- Plan de projection \perp à la direction de projection

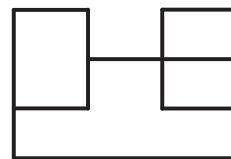
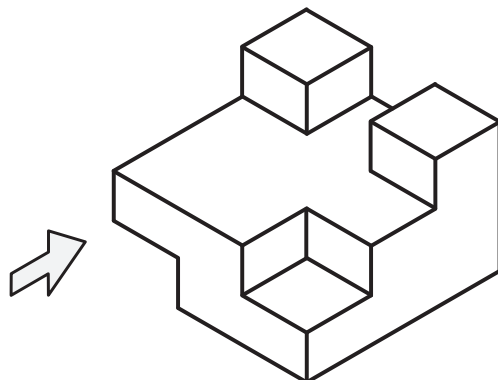


La projection orthogonale (2/4)

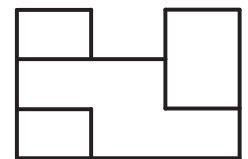
Exercice 1



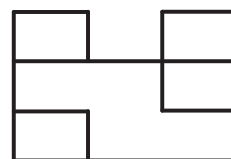
À quelle vue A, B, C ou D correspond la pièce observée depuis la direction indiquée ?



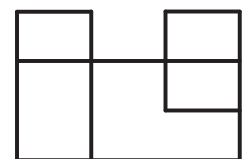
A



B



C



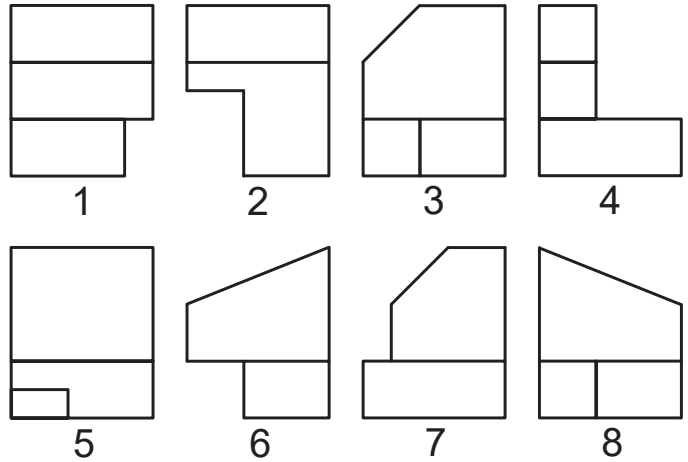
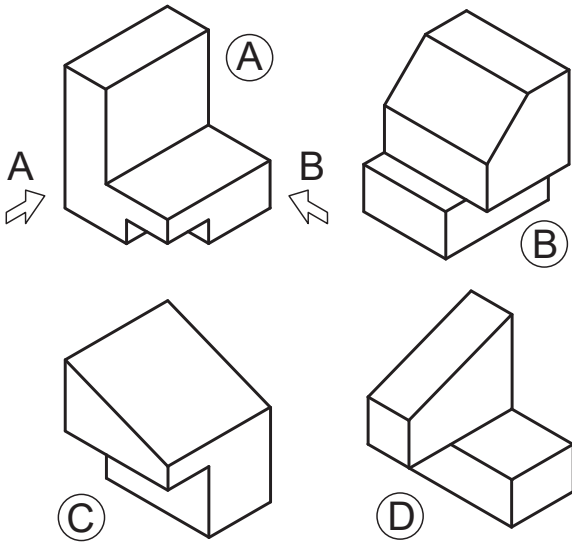
D

La projection orthogonale (3/4)



Exercice 2

Compléter le tableau relatif aux quatre pièces selon la direction d'observation A ou B d'après les huit vues en projection orthogonale proposées.



Pièce	A		B		C		D	
Dir. obs.	A	B	A	B	A	B	A	B
Vue n°								

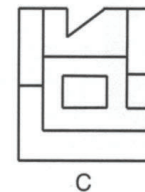
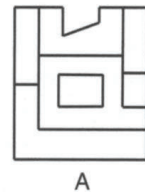
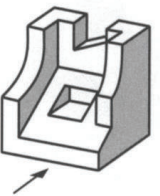
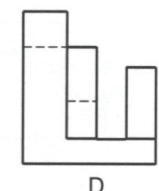
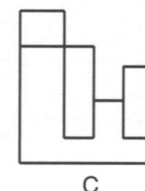
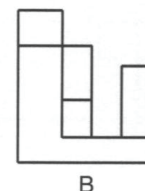
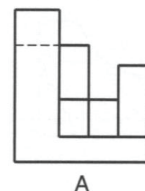
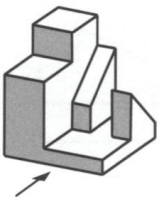
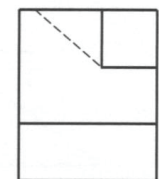
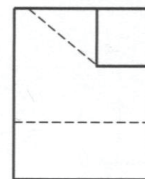
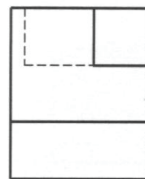
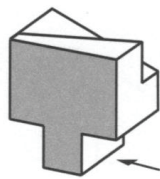
S. Soubielle

La projection orthogonale (4/4)



Exercice 3

Trouver la vue correspondant à l'objet 3D selon la direction d'observation indiquée.

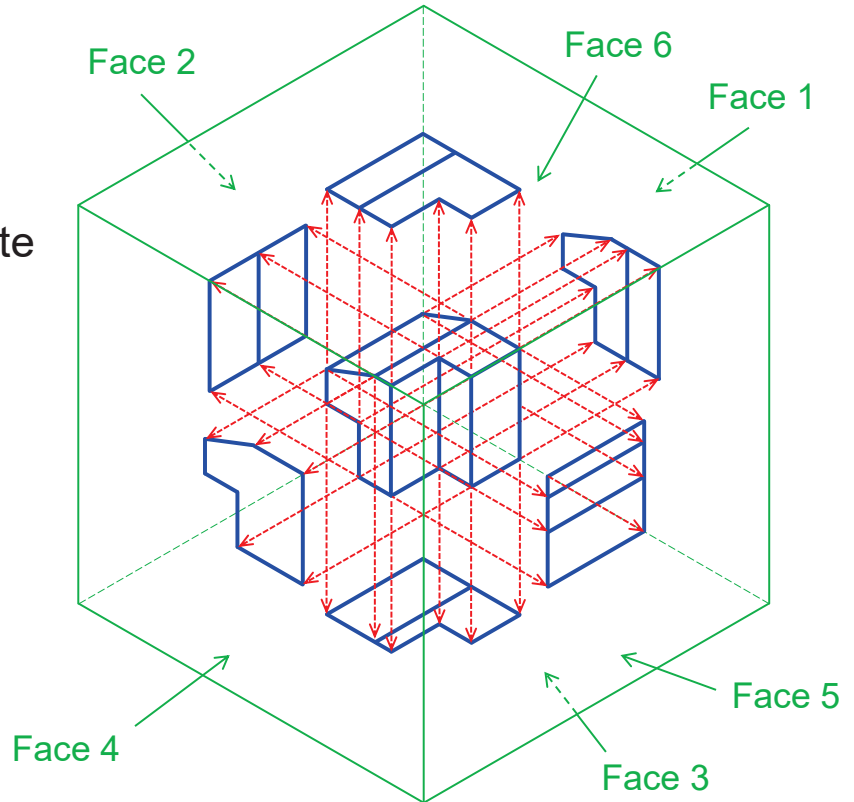


© Construction Mécanique, J.-F. Ferrot (exercice 2.6, p. 30)

Cube de projection (1/2)

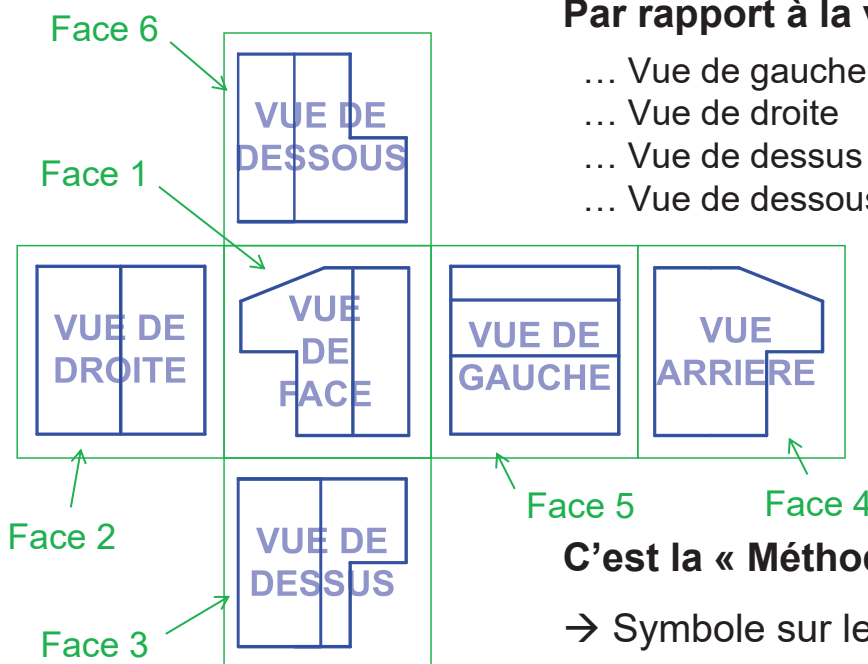
L'objet est placé dans un cube virtuel ...

... Orienté de telle sorte que les faces du cube soient parallèles aux faces principales de l'objet 3D



Cube de projection (2/2)

• Développement en six vues



Par rapport à la vue de face :

- ... Vue de gauche → à droite
- ... Vue de droite → à gauche
- ... Vue de dessus → en-dessous
- ... Vue de dessous → au-dessus

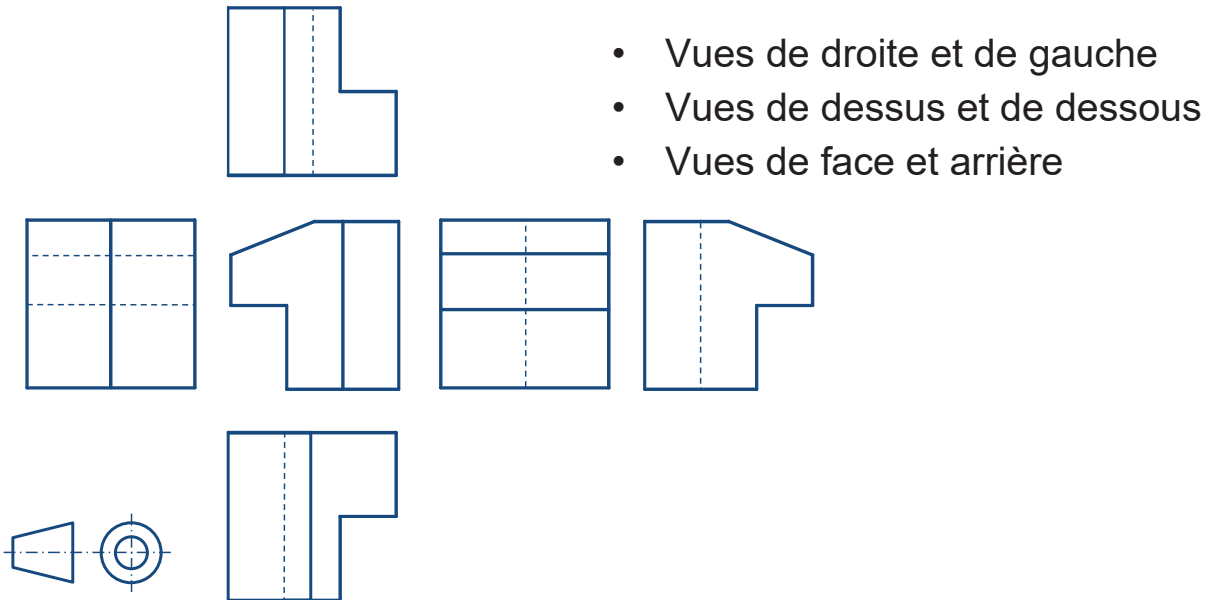
C'est la « Méthode de projection 1 »

→ Symbole sur le plan :

Arêtes visibles – arêtes cachées

- **Arêtes cachées → traits interrompus fins**

Informations redondantes entre...



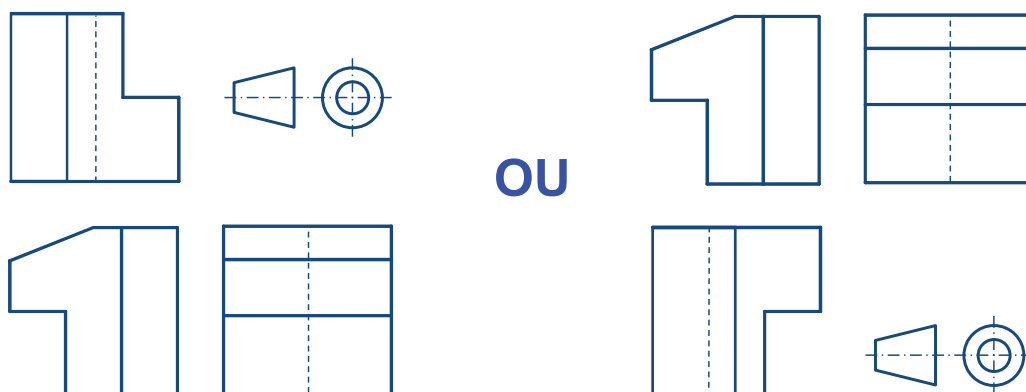
Choix des vues (1/3)

- **Principe**

- Vue de face = la plus explicite
- Pour les autres vues, on privilégie les arêtes visibles

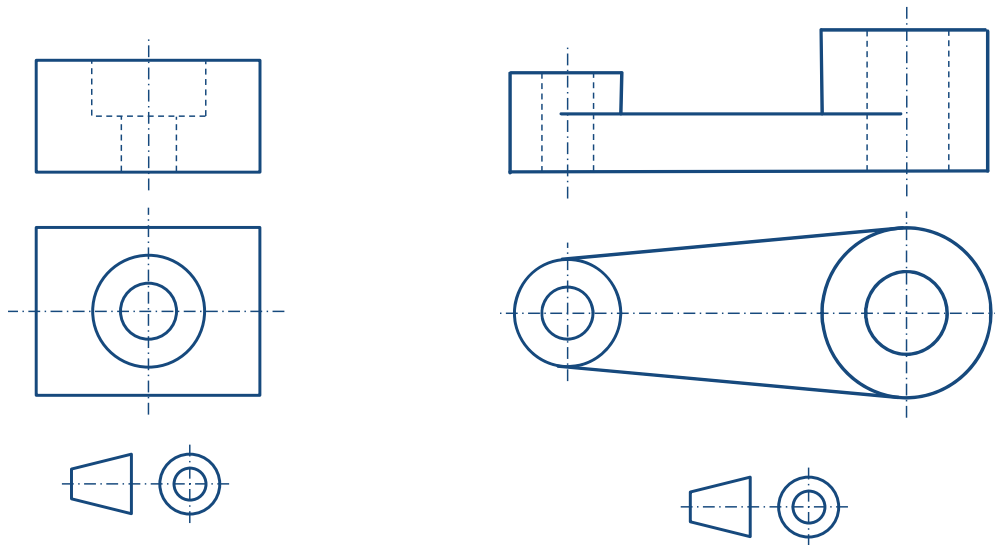
- **Cas précédent**

→ Vue de face + 2 au choix



Choix des vues (2/3)

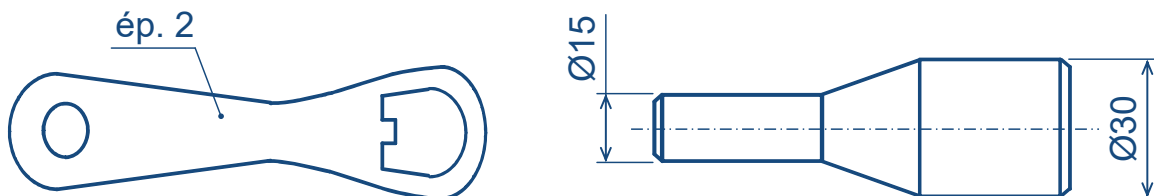
- **Parfois deux vues suffisent...**



Choix des vues (3/3)

- **Parfois une seule vue peut suffire...**

... À condition de donner les informations relatives à la 3^{ème} dimension...



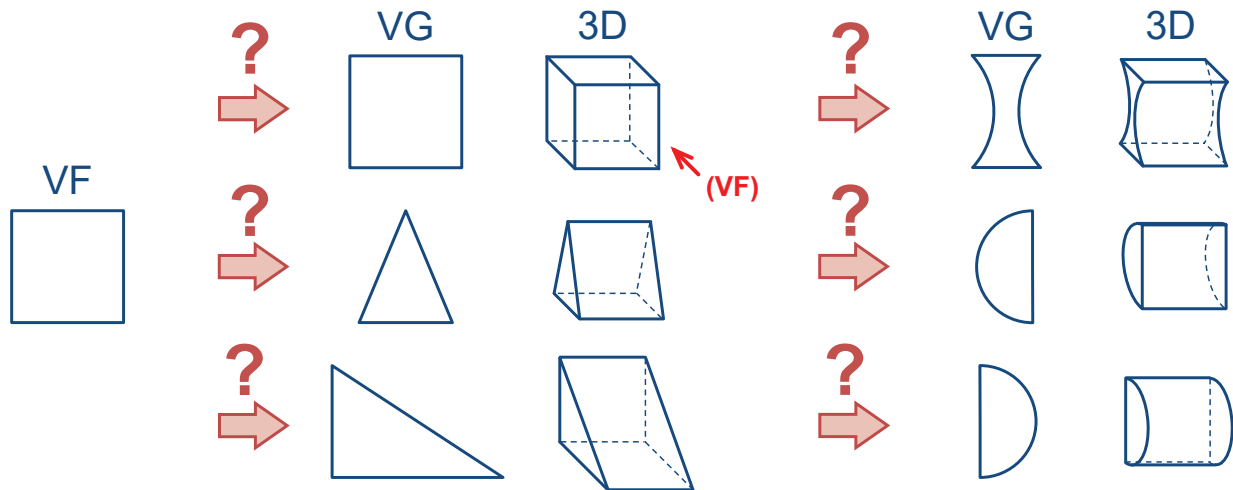
Incomplétude et ambiguïtés (1/2)

- Une mise en plan est incomplète si...

- ... La représentation est ambiguë

- ... La reconstruction 3D nécessite de faire des hypothèses

- Exemple n°1, si une seule vue est donnée (VF)

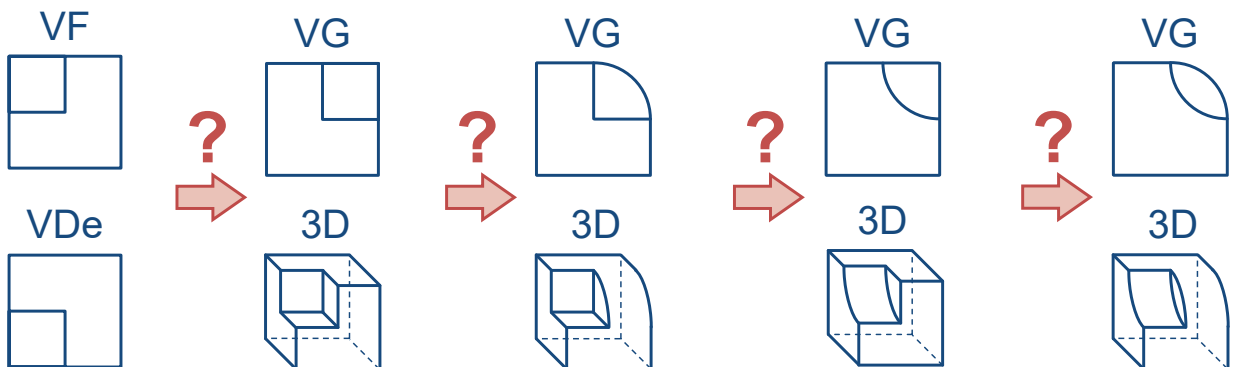


Incomplétude et ambiguïtés (2/2)

- Exemple n°2, si une seule vue est donnée (VF)



- Exemple n°3, si deux vues sont données (VF + VDe)



Notes personnelles



Notes personnelles

