



Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

Gestion de Production GM2

J4 – Persona Ingenieur Conception Partie 1

Plan du cours – Mise à Jour 02.03.26 18h

HEIA FR		GM2 : Gestion de production					
		0.9 ECTS/32 periodes --> (0.9 ECTS eq 27 heures)					
						COURS	
jours	semaine	semaine	Nbr per.	Contenu		Travail individuel	
16.02.2026	J1	P1	8	2	Introduction (inclus personnas metiers)	2 questionnaires (cyberlearn, attentes et connaissances initiales)	
23.02.2026	J2	P2	9	2	Introduction (inclus personnas metiers)		
02.03.2026	J3	P3	10	2	Processus produit & exigences/attentes des metiers. Introduction à la gestion de production - Typologie en fonction des volumes à produire- Notion de Supply Chain - ERP-PLM		
09.03.2026	J4	P4	11	2	J3 suite et Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 1		
16.03.2026	J5	P5	12	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 2		
23.03.2026	J6	P6	13	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 3		
30.03.2026	J7	P7	14	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur en conception mecanique - Partie 4		
06.04.2026		Lundi de Pâques - férié					
13.04.2026	J8	P8	15	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur methodes/industrialisation - Partie 1	Examen N°1 (30mn)	
20.04.2026	J9	P9	16	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur methodes/industrialisation - Partie 2		
27.04.2026	J10	P10	17		Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur de production- Partie 1		
04.05.2026	J11	P11	18	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur de production- Partie 2		
11.05.2026	J12	P12	19	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur de production- Partie 3	Examen N°2 (30mn)	
18.05.2026	J13	P13	20	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur Qualité (conception et production)- Partie 1		
25.05.2026		Lundi de Pentecotes - férié					
01.06.2026	J15	P15	21	2	Livrables et Outils "Industriels" à destination de l'ingenieur Qualité (conception et production)- Partie 2		
08.06.2026	J16	P16	22	2	Intervenant industriel : les systèmes IT en production		
15.06.2026	J17	P17	23	2	EXAMEN FINAL	EXAMEN FINAL 1h30	
22.06.2026	J18	P18	24		pas cours		
	total		30	Objectif 32 -> equivalent 2 periodes de travail en dehors des cours			
	Total en heures		22.5				

Note Cours = moyenne (TE1, TE2, TEFinal)

ROLES ET TACHES/DEVOIRS «INDUSTRIELS» de L'INGENIEUR EN CONCEPTION MECANIQUE ?

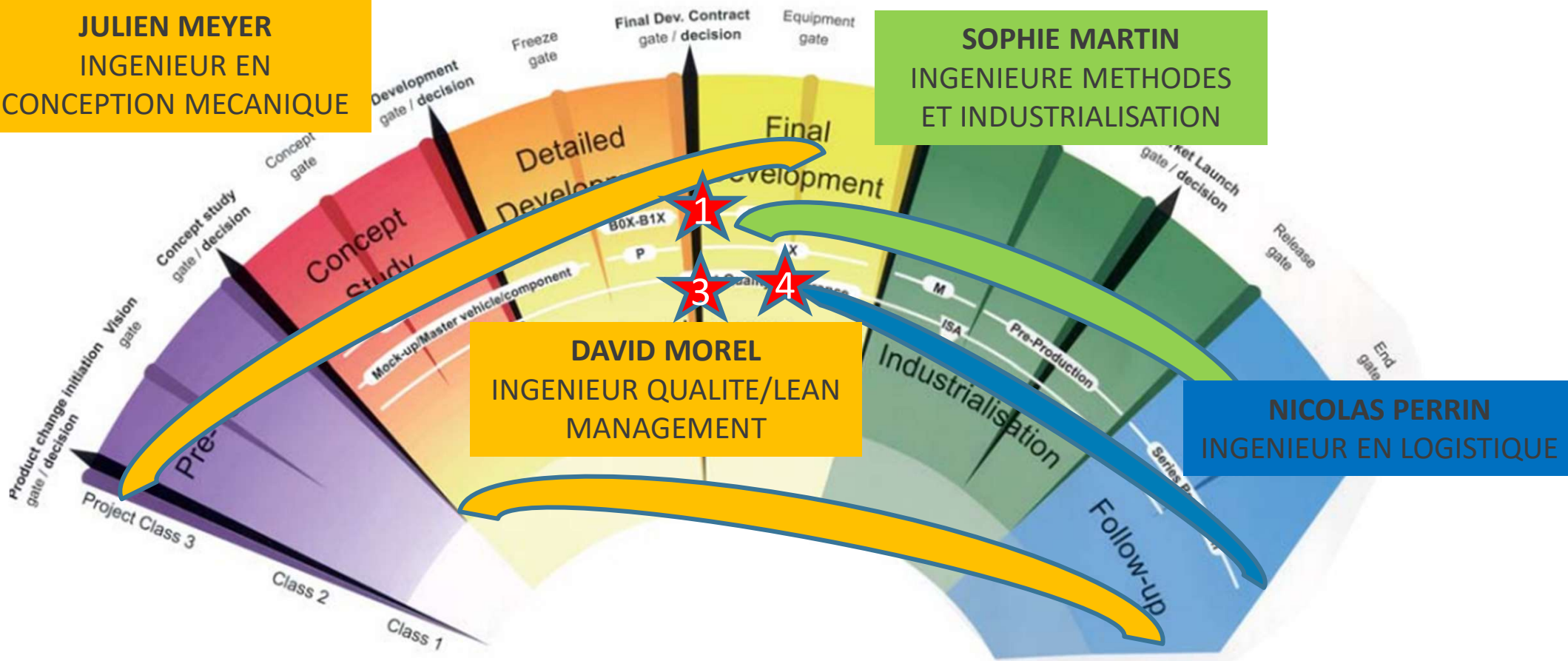
...retours sur les PERSONAS

JULIEN MEYER
INGENIEUR EN
CONCEPTION MECANIQUE

SOPHIE MARTIN
INGENIEURE METHODES
ET INDUSTRIALISATION

DAVID MOREL
INGENIEUR QUALITE/LEAN
MANAGEMENT

NICOLAS PERRIN
INGENIEUR EN LOGISTIQUE





INGENIEUR CONCEPTION (<) ->INGENIEUR INDUSTRIALISATION

Le processus d'Industrialisation doit permettre de :

- Définir et vérifier les séquences de réalisation du produit,
- Définir l'agencement des chaînes de fabrication,
- Allouer le temps nécessaire à chaque opération,
- Contrôler les performances de la chaîne de production et équilibrer celle-ci,
- Analyser le produit et ses coûts de production

Par conséquence :

L'ingénieur conception génère plusieurs livrables essentiels qui permettent à l'ingénieur méthodes et industrialisation de préparer la fabrication et d'optimiser la production.

Ces livrables garantissent que le produit conçu est faisable industriellement, optimisé pour la production en série et conforme aux exigences qualité.

MAIS ...avant de finaliser la conception...et de passer la main à l'ingénieur Méthode/industrialisation...les devoirs d'un Ingénieur Conception...

...en complément des activités et livrables vues dans les autres cours GM-x (Gestion de projet, Conception produit 1&2, -...exemples :

- Quotation ISO GPS
- Tolérancement de pièces et d'assemblage
- AMDEC produit/système,
- Analyse de la valeur,
- ...

l'ingénieur en conception mécanique se doit de connaître et de pouvoir appliquer :

- l'approche de Target Costing
- l'approche Design For Manufacturing & Assembly

Les enjeux Financiers

RAPPEL

Approche classique

$$\text{Coût de revient} + \text{Marge} = \text{Prix de vente}$$

Compétitivité &
Exigences client

$$\text{Prix de vente} - \text{Coût de revient} = \text{Marge}$$

$$\text{Prix de vente} - \text{Marge souhaitée} = \text{Prix de revient cible}$$



Target costing

Exercice Target Costing

Contexte

Vous êtes ingénieur dans une entreprise spécialisée dans la conception de vélos tout-terrain (VTT). Votre mission est de développer un nouveau modèle d'entrée de gamme offrant un excellent rapport qualité-prix pour les amateurs.

Déroulement de l'activité :

- **Étape 1** : Création de 8 équipes (5 étudiants max par groupe)

- **Étape 2** : (10mn)

 - Lecture du cas (.doc sous J4 Cyberlearn)

 - Analyse et mise en commun des premières impressions

- **Étape 3** : (10mn)

 - Aller sur le document Paddlet du J4 <https://padlet.com/regisvonarb/exercice-target-costing-pxxi5pnps4z8glfw> et répondez aux questions posées en indiquant notre N°+ de groupe

- **Étape 4** : (5mn) Echanges et discussions

Le Design for Manufacturing & Assembly (DFMA)

- Il est classiquement admis (démontré ?) que 70 à 80% des coûts de production sont déterminés par des décisions prises au niveau de la conception.
- D'où l'importance d'utiliser une démarche de conception pour fabrication (DFM) et / ou conception pour l'assemblage (DFA).

Le Design for Manufacturing & Assembly

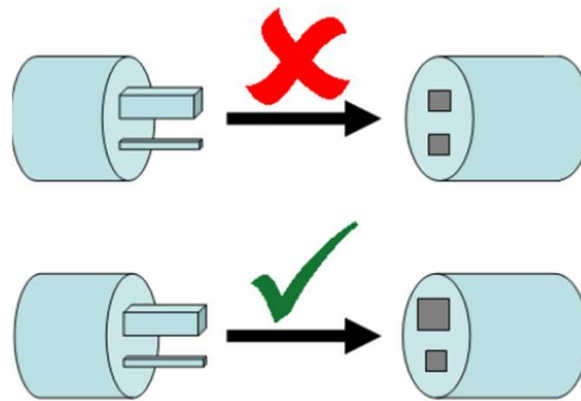
Principaux leviers de simplification et de réduction des coûts de fabrication par le DFMA:

- Levier DFMA 1 : Réduire le nombre de pièces
- Levier DFMA 2 : Utiliser des pièces standard
- Levier DFMA 3 : Adopter une conception modulaire
 - Diminuer le nombre global de sous-ensembles ou pièces. Cela diminue les coûts indirects associés (administratifs et logistiques)
 - Diminuer les coûts de reconception ou de tests par l'utilisation de modules déjà existant plutôt que de nouvelles pièces
 - Profiter d'effet d'échelle de production pour des modules communs à plusieurs pièces

Le Design for Manufacturing & Assembly

Principaux leviers de simplification et de réduction des coûts de fabrication par le DFMA: -suite -

- Levier DFMA 4 : Concevoir des pièces multifonctionnelles.
Par exemple, une pièce peut servir de dissipateur de chaleur et de séparation.
- Levier DFMA 5 : Concevoir des pièces anti-erreur
C'est probablement le levier le plus connu, parfois appelé Poka-Yoke. Il consiste à concevoir des pièces qui ne peuvent pas être assemblées dans le mauvais sens ou assemblées sur d'autres produits.



Le Design for Manufacturing & Assembly

Principaux leviers de simplification et de réduction des coûts de fabrication par le DFMA: -suite -

- Levier DFMA 6 : Concevoir des pièces facilitant l'assemblage
Par exemple, outre leur fonction « produit », une pièce peut fournir un guide pour assemblage.
- Levier DFMA 7 : Concevoir pour faciliter la fabrication.
Cela concerne notamment les opérations de finition comme l'usinage, la peinture qui doivent être limitées. On peut aussi citer les pièces complexes à mouler.

Levier DFMA 8 : Limiter les contraintes de tolérance

Il faut aussi réduire les tolérances contraignantes ou de manière générale toute « sur-spécification » qui n'est pas une exigence client car elles vont augmenter les coûts de production en imposant des processus plus robustes, des équipements plus perfectionnés ou des opérations de contrôle qualité plus importantes

Le Design for Manufacturing & Assembly

Principaux leviers de simplification et de réduction des coûts de fabrication par le DFMA: -suite -

- Levier DFMA 9 : Définir les bons moyens de fixation

De manière générale, il faut limiter les attaches séparées et les fixations compliquées et favoriser les fixations automatiques simples.

Les attaches séparées augmentent le coût en raison des manipulations supplémentaires et des coûts de gestion indirects. De plus elles sont souvent sources de défaut de qualité.

Il faut concevoir les fixations qui ont le moindre coût, par exemple :

- privilégier les fixations automatiques tels que les clips
- privilégier les vis auto taraudeuses
- éviter les vis trop longues ou trop courtes, les rondelles séparées, les trous taraudés

Le Design for Manufacturing & Assembly

Principaux leviers de simplification et de réduction des coûts de fabrication par le DFMA: -suite -

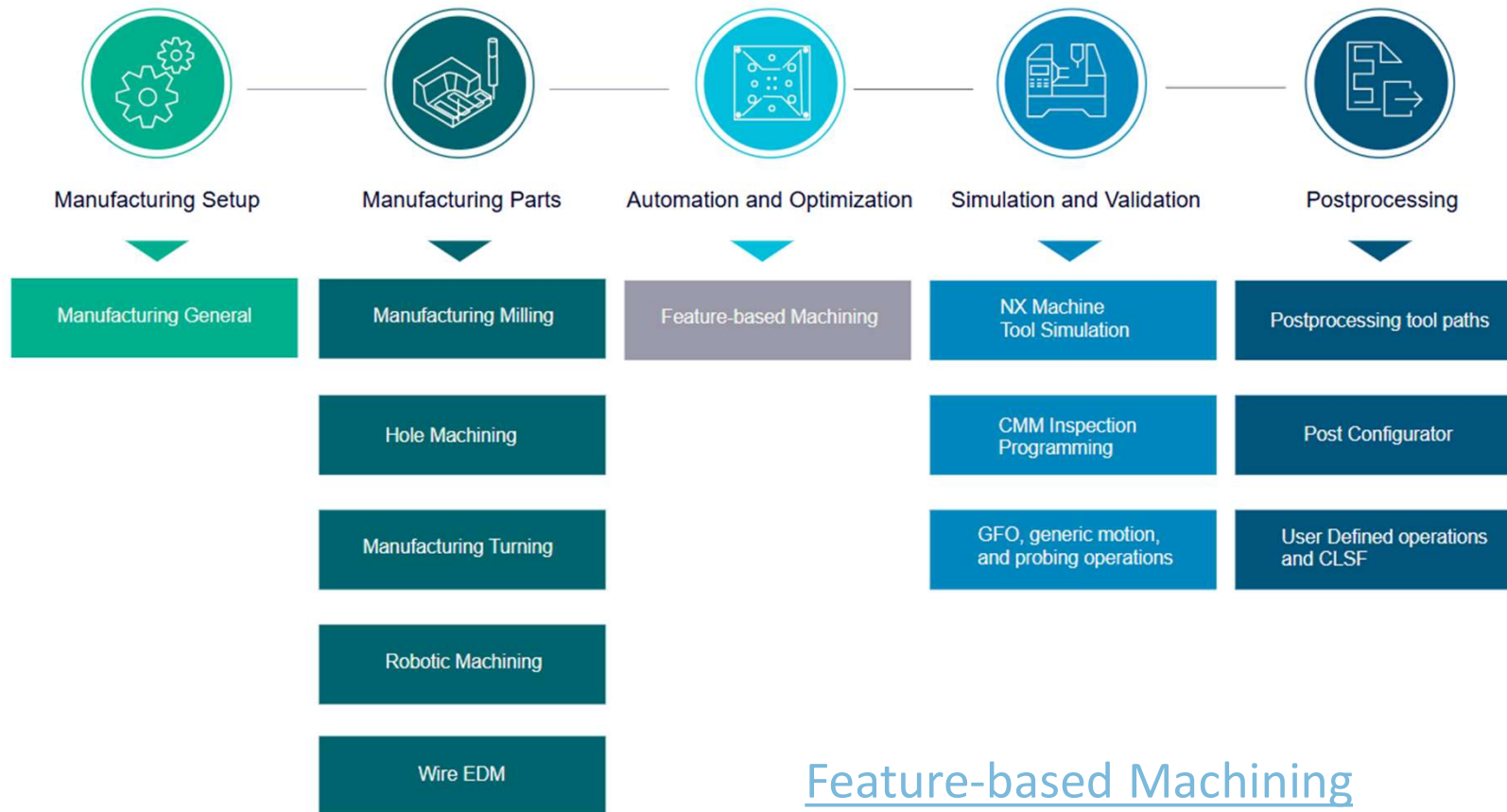
- Levier DFMA 10 : Réduire ou faciliter les manipulations.
Il faut essayer de limiter les opérations de positionnement, orientation et de fixation des pièces, par exemple en utilisant des pièces symétriques pour éviter l'orientation.
Les pièces doivent être conçues pouvoir être facilement saisies par l'opérateur et en toute sécurité : ni trop petites, ni trop grandes, ni trop lourdes, ni avec des bords tranchants ou des pointes
- Levier DFMA 11 : Réduire les directions d'assemblage.
Toutes les pièces devraient être assemblées dans un seul sens et si possible de haut en bas pour profiter des effets de la gravité.

Méthodes et outils pour mettre en œuvre le DFMA

- Travail collaboratif entre les équipes de conception et les équipes de fabrication. En réalité de nombreux intervenants doivent participer à ce processus : le marketing ou les ventes (définition du cahier des charges initial), les achats, les méthodes de fabrication, la qualité voire les équipes logistiques (contraintes logistiques) ou de service client
- Utilisation d'outils/de logiciels

Logiciel	Description	Utilisation
PTC Creo DFM/DFA	Analyse intégrée à Creo pour optimiser le design	Détection des erreurs de fabrication et assemblage
Siemens NX Feature-Based Machining	Analyse DFM et automatisation des stratégies d'usinage	Optimisation des parcours d'outils CNC
Autodesk Inventor	Vérification DFM et analyse d'assemblage	Détection des interférences et optimisations d'usinage
SOLIDWORKS Plastics & Assembly Analysis	Simulation DFM pour injection plastique et analyse DFA	Vérification des assemblages et temps de montage
Ansys SpaceClaim	Analyse manufacturière et simplification des pièces	Préparation des modèles pour usinage et fabrication additive

Outils DFMA sous NX



Feature-based Machining

Exercice DFMA

Contexte

Vous êtes ingénieur dans une entreprise spécialisée dans la conception et fabrication de tournevis. Votre mission est de repenser sa conception pour réduire les coûts de fabrication, simplifier l'assemblage et améliorer la qualité.

Déroulement de l'activité :

- **Étape 1** : Création de 8 équipes (5 étudiants max par groupe)
- **Étape 2** : (10mn)
 - Lecture du cas (.doc sous J4 Cyberlearn)
 - Analyse et mise en commun des premières impressions
- **Étape 3** : (5mn) Préparez vos réponses aux 2 questions
- **Étape 4** : (5mn) Echanges et discussions

