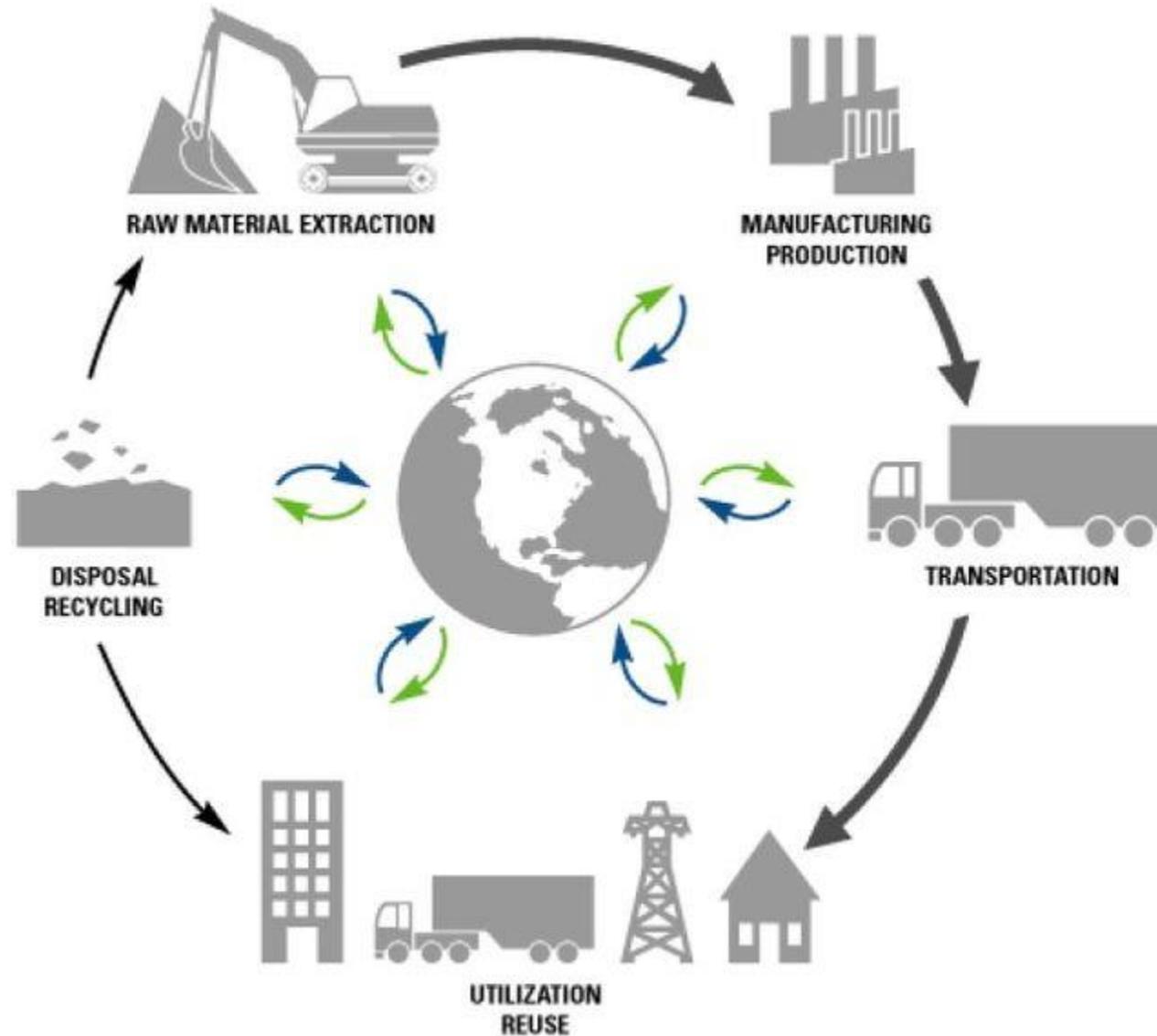


Eléments de Machine

Composants de la MicroTechnique / Mécanique

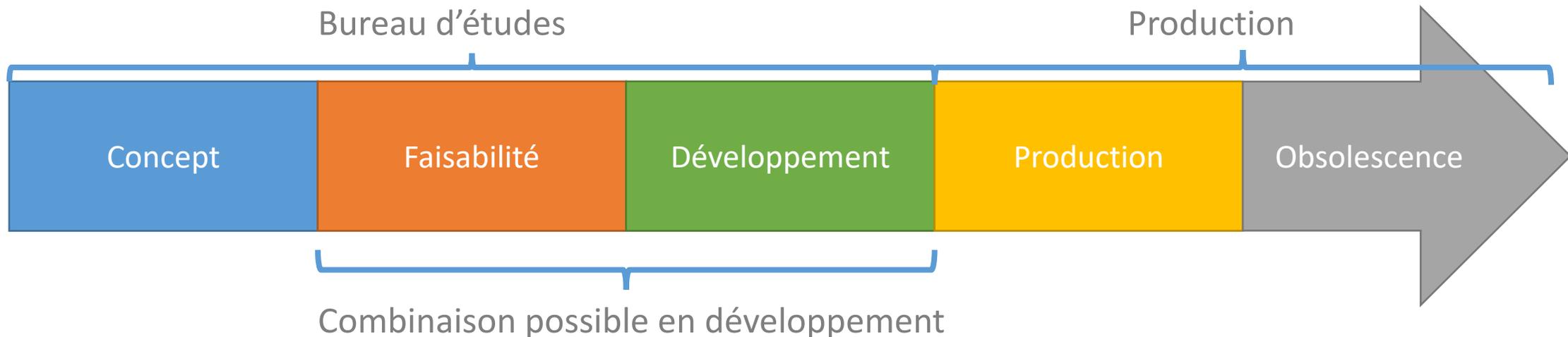
Cours de Construction Mécanique ME-105
Deuxième Semestre - Première Année
Sections ELectricité et MatériauX

2. Cycle de Vie d'un Produit



Phases de vie d'un produit du concept à l'obsolescence:

- Product Lifecycle Management Process (PLM, PLMP, PPLM)
- Méthode de management du développement industriel
- Processus itératif
- Passage des phases soumis à examens (audits):
 - Technique
 - Marketing
 - Financier
 - Qualité, ...

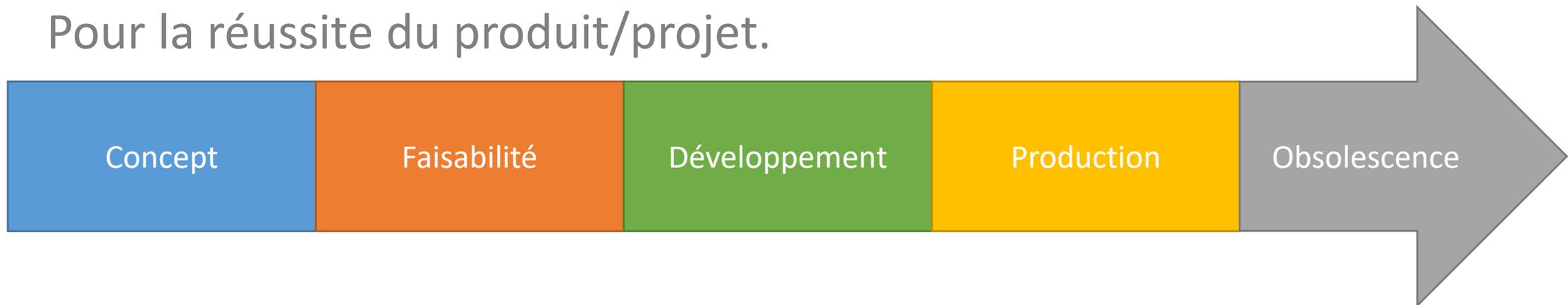


Collaboration étroite entre les départements de l'entreprise:

- Bureau d'étude
- Achats
- Production
- Marketing
- Opérations
- Business

Revue de projet et audits réguliers indispensables.

Pour la réussite du produit/projet.



Imagination, spécification, planification, innovation

\$

Concept

Cahier des charges client ou marketing – Besoin à satisfaire

→ Spécifications techniques et commerciales

Définition des paramètres techniques, aspects fonctionnels

Brainstorming - Innovation – Amélioration de l'existant

Etude et design de concepts

Modélisation CAO et théorique

Evaluation et choix du concept technologique et économique le plus prometteur vs. spécifications

Fabrication et test fonctionnel d'un démonstrateur ou pas

→ Evaluation de la maturité du concept

Plan de Faisabilité (technique, financier, ...)

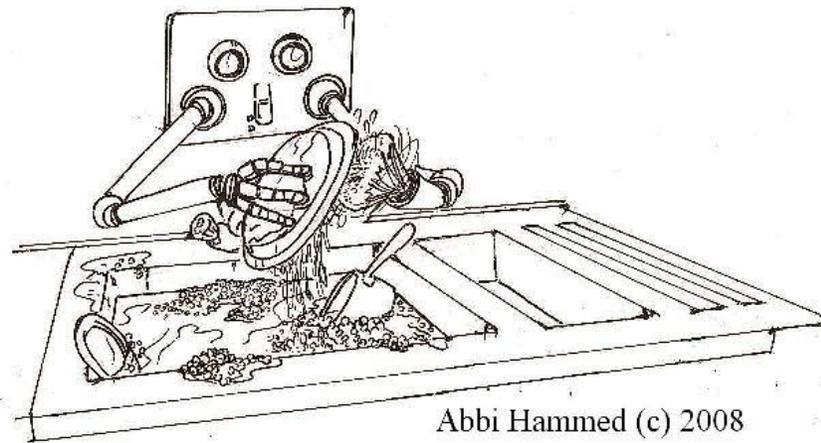
Le concept, la technologie répondent-ils au besoin?

Exemple de définition d'un produit a partir d'un Cahier des Charges

Le client désire:

« Un automate capable de laver la vaisselle comme un être humain »

« Un automate capable de laver la vaisselle comme un être humain »



University of Tokyo

Cahier des charges (performances attendues par le client):

« un automate capable de laver la vaisselle comme un être humain »

Spécifications (performances attendues du produit):

- Encombrement
- Nombre de couverts
- Connection réseau d'eau domestique
- Connection réseau d'électricité domestique
- Couleur
- Chargement
- Température d'eau
- Programmation
- Consommation d'eau
- Consommation d'électricité
- Prix

Etc., etc.

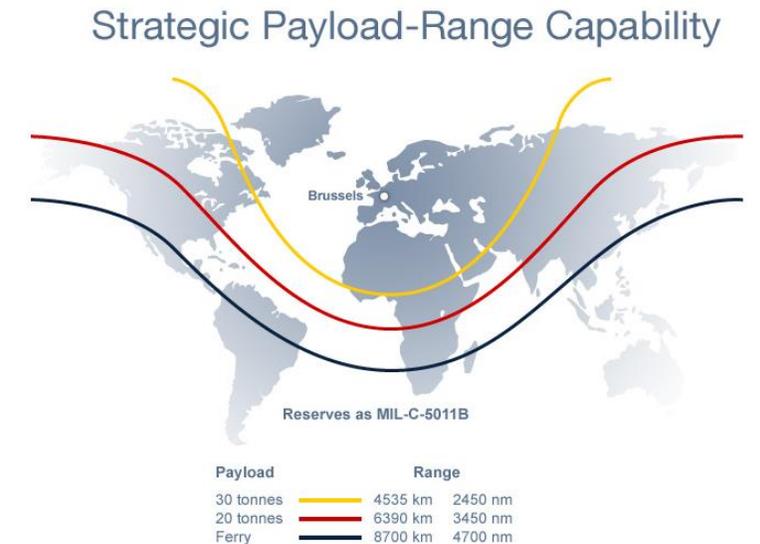
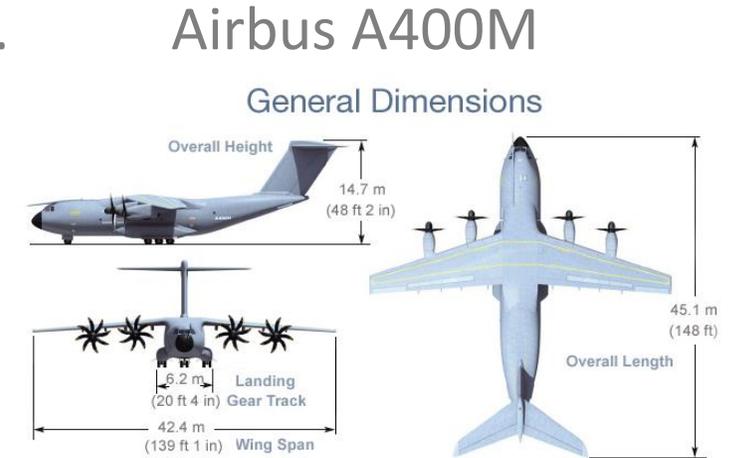
La solution: le lave-vaisselle

Spécifications:

• Nombre de couverts	12
• Format	Standard
• Classe énergétique	A+
• Consommation d'eau	3300 l/an
• Consommation d'énergie	290 kWh/an
• Coût estimé d'utilisation (eau + électricité)	46 Euros / an
• Niveau sonore (Norme EN 60704-3)	48 dB
• Températures de lavage	65°C/50°C/45°C
• Nombre de programmes	4
• Capacité variable	Oui
• Programme de référence	Eco 50°C
• Fin différée	Non
• Mode de séchage	Chaleur simple
• Tiroir à couverts	Non
• Qualité de séchage	A
• Programmes spécifiques	Rapide 45°C
• Autres particularités	Moteur EcoSilence Drive
• Sécurité	Multiple sécurité antifuite
• Hauteur	84,5 cm
• Hauteur sans le top	81,5 cm
• Largeur (cm)	60 cm
• Profondeur (cm)	60 cm
• Finition	Blanc



- Au début d'un projet, réaliser un tableau de spécifications.
- Au cours du projet, vérifier que les spécifications sont respectées.
- A la fin du projet, montrer quelles spécifications sont respectées et avec quel niveau de performance.
- En entreprise, les spécifications d'un produit sont documentées dans un rapport.



Exemple de Tableau de Spécifications pour un lave-vaisselle:

Cahier des Charges	Spécifications		Résultat
Automate	Dimensions	H84.5 x L60 x P60	✓
	Energie	Prise Suisse 220V – 2A	✓

Lave la vaisselle	Nombre de couverts	12	✓
	Consommation d'eau	3300L/an	3000L/an
	Température	65, 50, 45°C	✓

Comme un humain	Séchage	Par vapeur	5 minutes
	Niveau sonore	48dB <	50dB

Technique, économie, propriété intellectuelle, opération et planification

\$\$

Faisabilité

Spécifications finales approuvées

Design détaillé par CAO (dessin et 3D) pour les pièces et assemblages

Simulations détaillées (FEA résistance des pièces, CFD, dynamique, vibratoire, ...)

Dossier technique complet

Système de documentation peuplé (mécanique, électronique, software, ...)

Design for Manufacturing (DfM): développement des fournisseurs, des moyens et procédures de production, tests et contrôles en production, contrôle des coûts

Design for Maintenance: prise en compte d'une maintenance facile et la moins couteuse possible

Design for Reliability (DfR): mitigation des risques par des mesures concrètes

Fabrication de prototypes

Test et qualification des prototypes en environnements simulés, réels

Le design répond-il aux spécifications?

Plan de Développement (technique, financier, ...)

Démonstration de la faisabilité technique, économique, légale, opérationnelle et planning



Validations opérationnelle, commerciale

\$\$\$

Développement

Commande et production d'une série pilote

Mise en place et qualification des procédés de fabrication, outillages, procédures, personnel

Qualification opérationnelle de la série pilote en interne ou chez le client

Dernières révisions de design et de process

Evaluation des performances produits en environnement réel

Viabilité commerciale - Coût de revient du produit vs. prix de vente



Décision de commercialiser

Commercialisation, sourcing , approvisionnement, fabrication, assemblage, vente et livraison \$\$\$



Prise de commande

Achats

Production: usinage, assemblage, ...

Contrôle qualité

Amélioration continue des procédés de fabrication

Sustaining et ingénierie de support de production

Test et contrôle de conformité – Inspection, métrologie, tests opérationnels

Documentation de la production - Traçabilité

Livraison interne et/ou client

Support technique, après-vente et commercial

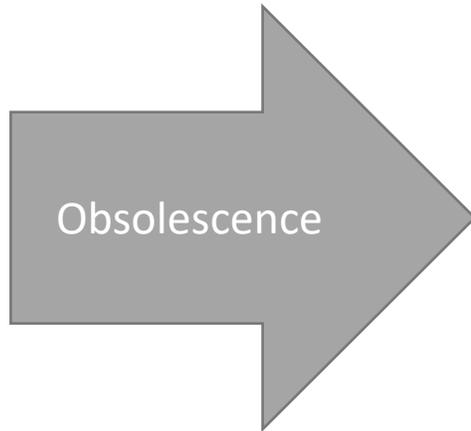
Maintenance, recyclage, échange, réparations



Fin de vie du produit: plus de besoin, renouvellement de gamme

Assurer une fin de vie « digne » au produit

\$



- Obsolescence accidentelle: produit dépassé, problème de fiabilité, ...
- Vieillesse programmée:
 - Remplacement par un nouveau produit (plus économique, plus performant, en phase avec marché,...)
 - Phase-out
 - Retirer le produit du marché
 - Recycler
 - Disposer, détruire
 - Assurer le service après-vente, pièces de rechange (cf. produits militaires)