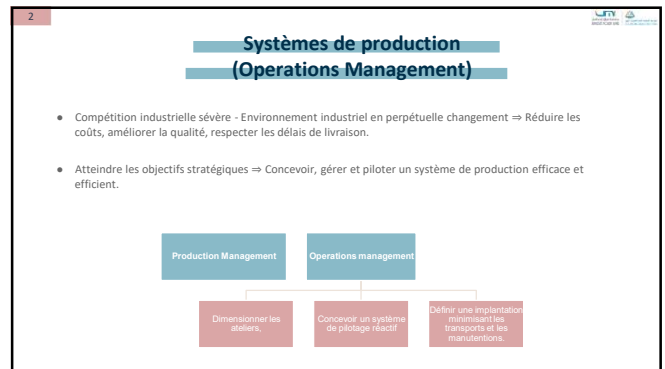
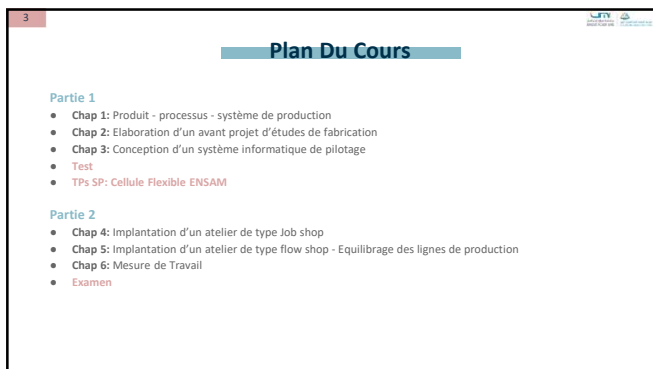




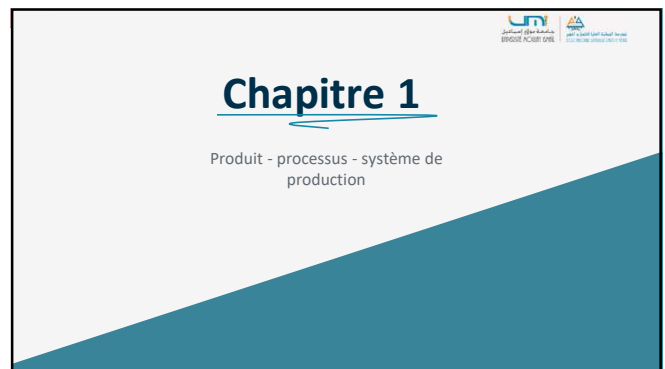
1



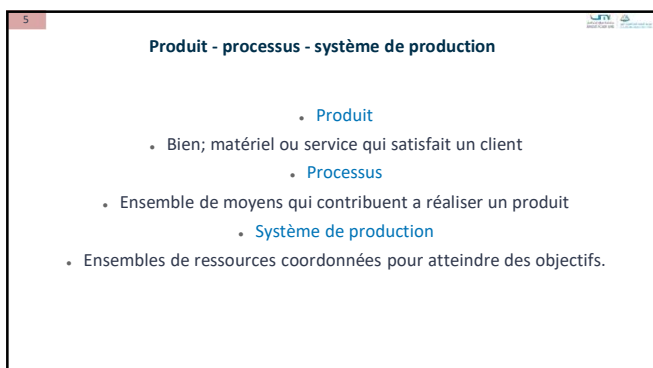
2



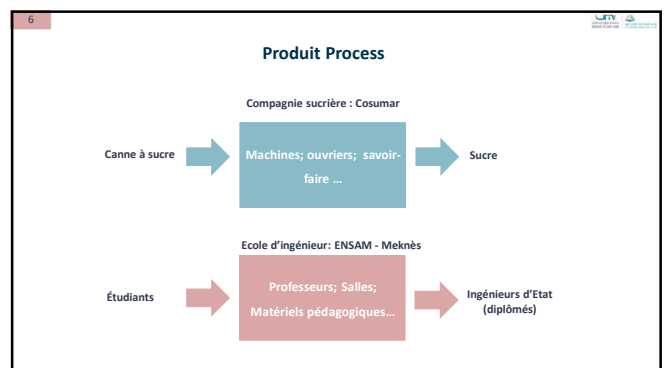
3



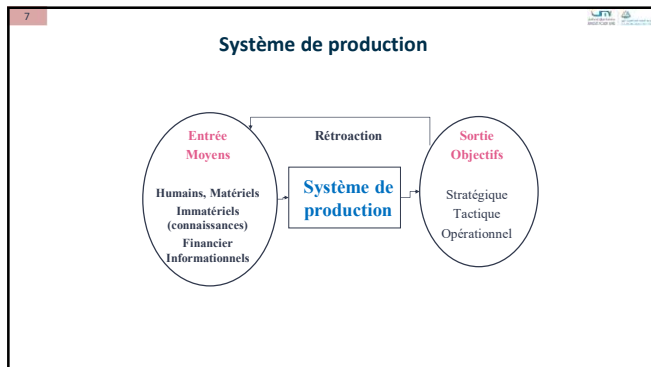
4



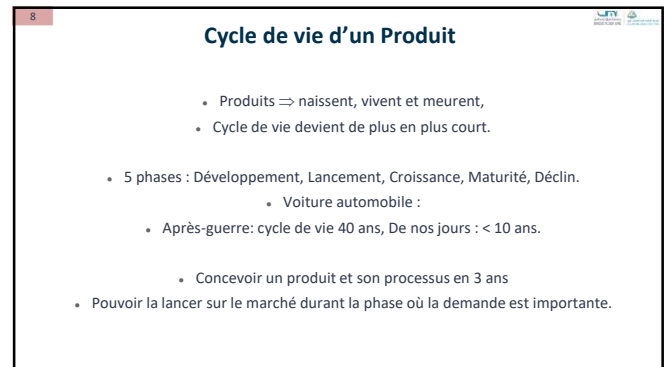
5



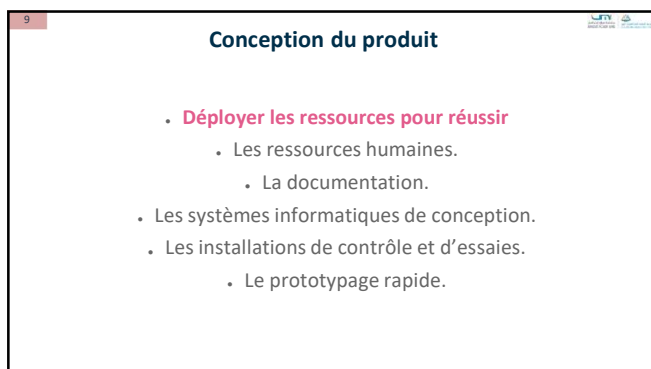
6



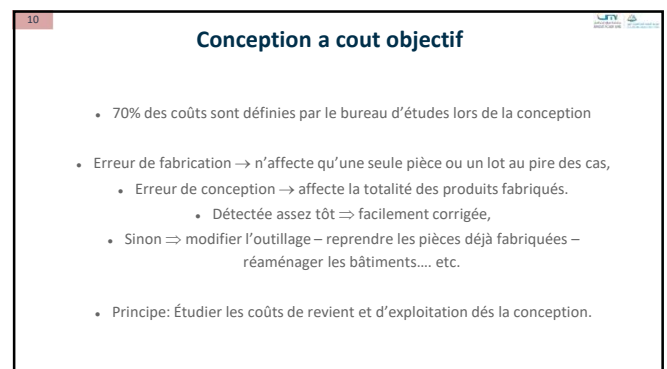
7



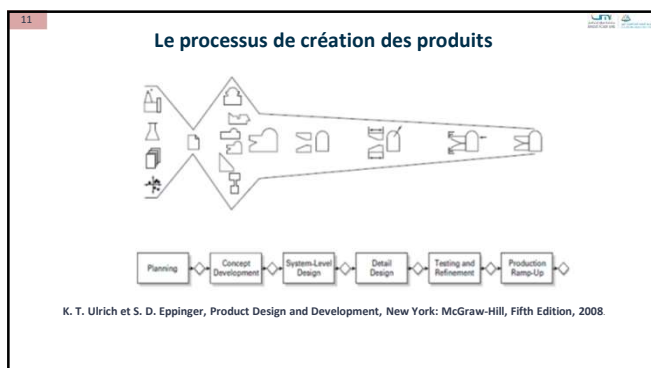
8



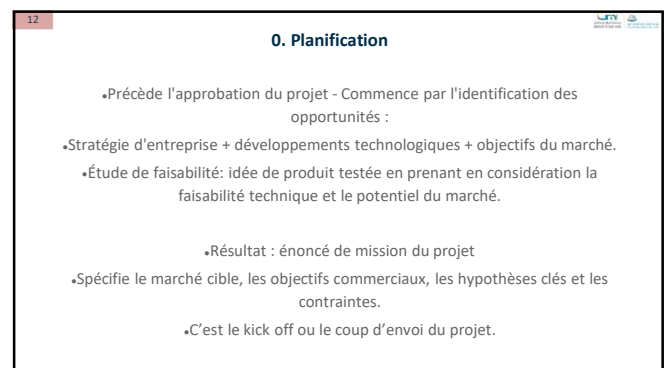
9



10



11



12

13

1. Développement du concept

- Besoins du marché cible sont identifiés
- Concepts de produits alternatifs sont générés et évalués
- Un ou plusieurs concepts sont sélectionnés pour un développement et des tests ultérieurs.
 - Concept :
 - Description de la forme, de la fonction et des caractéristiques d'un produit.

13

14

Conception préliminaire et Conception détaillée

- **2. Conception préliminaire :**
 - Architecture du produit, décomposition du produit en sous-systèmes et composants
 - Conception préliminaire des composants clés.
 - Plans initiaux du système de production final.
- **3. Conception détaillée et développement :**
 - Spécification des pièces à fabriquer en interne (géométrie, matériaux et tolérances) et Identification des les pièces à acheter.
- Etablissement de la gamme de production et de l'outillage des pièces à fabriquer.
 - Résultat : documentation du produit.

14

15

4. Test et raffinement

- Prototypes : (même forme et matériau, mais pas même processus). Présérie : processus de production prévus.
 - Développement et test \Rightarrow itérative et incrémentale ;
- On explore les différentes solutions pour respecter le Cdc \rightarrow essais sur prototype ou simulations sur ordinateur - valider la conception.
- En se basant sur les résultats des tests effectuer des changements.
- Peut prendre beaucoup de temps \rightarrow l'entreprise peut vouloir aller rapidement pour lancer le produit.
- Risque de ne pas traiter toutes les défaillances et les bugs \Rightarrow couter très cher en phase de lancement.

15

16

L'INNOVATION

- Aptitude des hommes a générer et développer de nouvelles idées
 - **5 niveaux d'inventivité.**
 - La solution apparente.
 - L'amélioration mineur.
 - L'amélioration majeur.
 - Le nouveau concept.
 - La découverte scientifique.

16

17

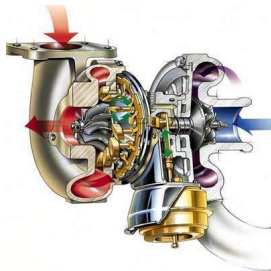
Propriété industrielle

- L'état accorde à l'inventeur ou son ayant cause ou une autre personne, sous certaines conditions et sous garantie, le droit exclusif d'exploiter l'invention pendant une durée déterminée.
 - **DEPOSER UN BREVET**
 - Le brevet est une nouveauté
 - L'invention ne découle pas directement de l'état de la technique.
 - Elle doit être applicable
 - **PROCÉDURE**
 - Dépôt de dossier.
 - Examen par la défense nationale
 - Examen par la division propriété industrielle.
 - Rapport préliminaire (antériorités)
 - Rapport définitif.
 - Délivrance du brevet.

17

18

Exemple : Turbocompresseur d'un moteur suralimenté



18

19

Conception d'un scanner à ultrasons (Toshiba)

- Utilisation en médecine (obstétrique – cardiologie).
- Constitution d'un petit groupe d'ingénieurs pour concevoir un premier prototype de scanner électronique, en 1974.
 - ⇒
 - Prototype à balayage manuel - Mauvaise résolution - Image statique.
 - Nouvelles recherches pour améliorer ce prototype,
 - Transducteurs cœur du scanner - Technologie ROM utilisée.
- En 1979 Toshiba a déposé des brevets dans le domaine de l'imagerie ultra-sonique et elle était le leader dans le domaine.

19

19

20

Industrialisation

- Sélectionner le processus
- Processus de production
 - Les moyens de production
 - Les magasins de stockage
 - Les moyens de transport : convoyeurs – chariots ...
 - Les moyens de manutention : robots – manipulateurs ...
 - Les logiciels de pilotage d'atelier

20

20

21

Processus d'industrialisation

- Sélectionner le processus
 - Données techniques (dimension et la masse du produit).
 - Données commerciales
- Critères à considérer
 - La capacité de production : taux de production possible.
 - La flexibilité : capacité du processus de fabriquer différents types de produits.
 - Le temps du cycle : elle quantifie la réactivité du processus (délais).
 - La tension du flux : indicateur (tension des flux) : Processus de type flow shop 80 % - Ateliers de type job shop 30 %

21

21

22

Classification d'un système de production

1. Quantités fabriquées Unitaire Par lots En petite série - En moyenne série - En grande série De masse	3. Répétitivité des lancements Non répétitifs Répétitifs
2. Variété des produits Pas de variété Avec Variété	4. Flux de production Flux Continu = pas d'attente Flux Discontinu ou discret = attentes et stockages
6. Autonomie de l'entreprise Concepteur-fabricant et donneur d'ordres Sous-traitant = Autonomie partielle par rapport au donneur d'ordre Façonner = aucune autonomie	5. Cheminements de produits Atelier à cheminement unique = Flow Shop Atelier à cheminements multiples = Job Shop ou Open Shop
7. Relation avec le client Production sur stock (make-to-stock) Production sur commande (make-to-order) Production mixte (assemble-to-order) Engineer to order: conception à la demande	

22

22

23

Typologie : Processus de Production?

23

23

24

Combien de sandwiches différents peuvent être préparés?

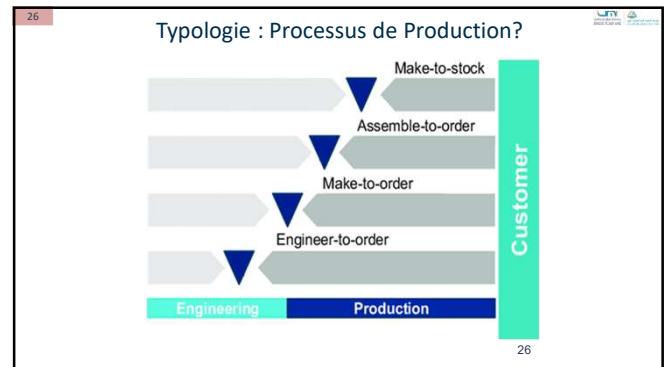
Make to Order
Make to Stock
Engineer to Order

24

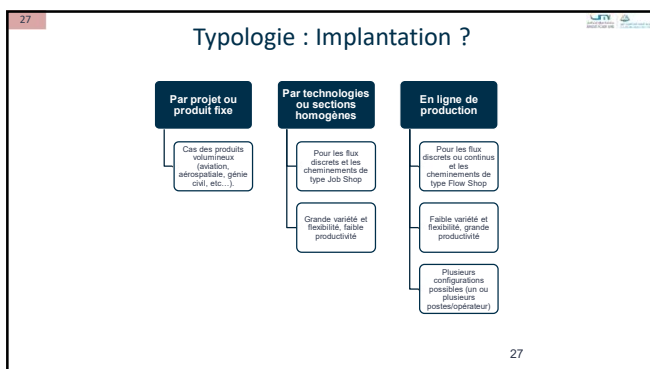
24



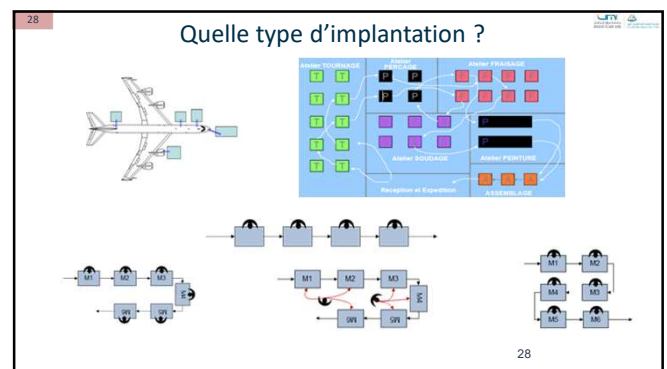
25



26



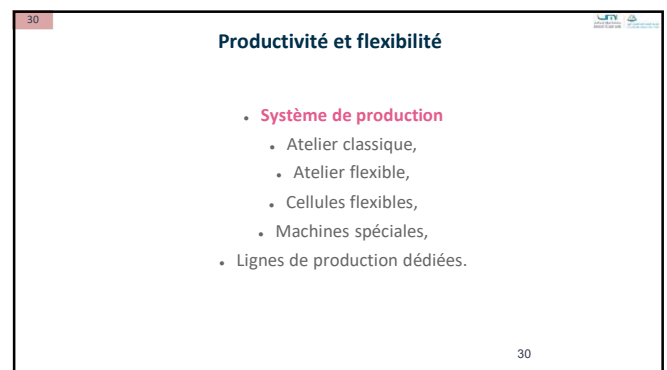
27



28



29



30

31

Étapes de conception d'un atelier

- Etude de faisabilité (Analyse achat - fabrication)
- Avant projet (établissement préliminaire des moyens)
- Choix des moyens et dimensionnement du système
 - Conception du système de pilotage.
 - Aménagement et implantation définitive.

31

31

32

Etude de faisabilité

- **Répondre à la question :**
 - Acheter ou Fabriquer ? (OCP – ONCF ...)
- Définir les objectifs : (performances attendues, taux d'utilisation, qualité) et les contraintes : (bâtiment, utilités, sécurité)
- Proposer les différentes alternatives possibles (pièce mécanique : Estampages – Moulage ...)

32

32

33

Avant projet

- Pièce mécanique : élaboration de la gamme d'usinage
 - Agroalimentaire : recette
 - **Choix préliminaire des moyens**
 - Acheter ou concevoir ?
- Détailler la solution retenue à l'issue de l'étude de faisabilité
- Élaborer un dossier de synthèse reflétant les choix faits

33

33

34

Choix des moyens et dimensionnement du système

- Définir le nombre de stations et leurs tailles
 - En se basant sur la production visée et de son évolution dans le temps et équilibrage des lignes de production.
- Spécifications techniques détaillées
 - Établissement des spécifications techniques détaillées du matériel à acheter ou à développer
- Prendre en considération :
 - Le HSE et l'Ergonomie

34

34

35

Conception du système de pilotage et implantation

- **Conception du système de pilotage**
- Concevoir un système informatique de pilotage réactif (supervision, ordonnancement et gestion des capacités de production.)
- **Aménagement et implantation définitive**
 - Définir une implantation des moyens minimisant les manutentions et réceptionner le matériel
 - Contrôler les travaux et installer les moyens de production.

35

35

36

Cycle de vie du produit et du processus

- Cycle de vie du produit : Développement - Lancement - Croissance – Maturité - Déclin
 - Hayes et Wheelwright ⇒ Matrice produit-processus → Visualiser simultanément la position d'un produit dans son cycle de vie et l'organisation de sa production.
- Industrialisation : produit peu standardisé, sa conception évolue encore, demande faible ⇒ Job-shop mieux adapté dans ces phases.
- Maturité : standardisation du produit, augmentation des volumes de production. ⇒ Production en ligne mieux adaptée

36

36

37

Interaction produit – processus

- **En phase d'industrialisation** ; les gammes, les tâches, les spécifications techniques ne sont pas définitives ⇒ Étape d'optimisation : équilibrage des lignes, réimplantation des moyens et optimisation de l'espace.
- Échantillons initiaux et présérie ⇒ implantation en **section homogènes** on évolue au fur et à mesure vers les **lignes de production**.
- Cycle de vie des processus → évolue en parallèle avec le cycle de vie d'un produit
- Produit et processus → intégrés dans une matrice : Système de production se déplace le long de la diagonale de cette matrice.

37

37

38

Conception d'un système de production

- **Système de production** : ensemble de moyens matériels, humains, financières et informationnelles (équipements, savoir faire, procédures) qui sont combinées pour atteindre les objectifs de la fonction industrielle.
 - **Comporte différents processus** :
 - **Les processus principaux.**
 - **Les processus de support** :
- Contrôle de la qualité, industrialisation (méthode), gestion de production, la maintenance.

38

38

39

Processus d'industrialisation

- Consiste en le choix des méthodes et moyens à utiliser pour exécuter un travail en optimisant les temps et les coûts de réalisation.
 - **Section soutien à la conception (Concept DFMA)**
 - **Section méthode préparation**
 - **Section amélioration continue et résolution de problèmes**
 - **Ingénierie simultanée.**
 - Vision métier (commercial, BE, BM, production...)
- Vision projet (définition de besoin, développement, industrialisation, production, commercialisation...).

39

39