

Rédigé par Hervé de Milleville

Ref : *ING1-GL2-GES-PRO-NOM-GAM*

A l'intention de : Etudiants des ING1

Créé le : 24/01/2012

## 1. Expression des besoins

### 1.1 Besoins fonctionnels

On vous demande de mettre en place un certain nombre de modules permettant à une entreprise de gérer une activité de production (voir [données techniques de production](#)).

Votre programme permettra de faire le [CRUD](#) pour chaque thème qui suit :

- Des [articles](#)
- Des [nomenclatures](#)
- Des [postes de charge](#)
- Des [gammes opératoires](#)

A ces fonctionnalités de persistance, on vous demande d'ajouter :

- Pour une commande d'une quantité d'un article, le calcul des besoins des articles intermédiaires qui participent à la production
- Le calcul du délai d'obtention d'une commande d'articles dans un [environnement déterministe](#)
- Le calcul de l'estimation du délai d'obtention d'une commande d'articles dans un [environnement stochastique](#).

### 1.2 Contraintes techniques

Le service informatique impose les contraintes suivantes :

- Langage de développement : JAVA
- Persistance des données : Sérialisation des objets proposée par Java.  
Cette technique de sérialisation doit être masquée par une interface (au sens UML) afin de pouvoir changer simplement de méthode de persistance de données.
- Analyse et conception en UML. En particulier le [pattern MVC](#) est impératif.
- Dans un souci de maintenance et d'évolution possible, les objets doivent communiquer entre eux à travers des interfaces
- A chaque lancement du programme, l'ensemble des données persistantes doivent être chargées en mémoire vive. La sauvegarde des données se fait automatiquement à la sortie du programme ou à chaque fois que l'utilisateur le demande. Seules les données modifiées, créées ou supprimées doivent être mises à jour lors d'une sauvegarde.

### 1.3 Gestion de projet

En réponse à cette expression des besoins, l'entreprise attend un cahier des charges contenant :

- Une reformulation précise de l'expression des besoins
- La présentation de l'équipe en charge de ce projet

- Un planning prévisionnel du projet utilisant la méthode SIXO (avec justifications précises des choix effectués)
- Une fois l'analyse globale effectuée, chacune des fonctionnalités (de l'analyse à la réalisation en passant par la conception) doit être prise en charge par une personne de l'équipe projet (éventuellement épaulée par une autre personne). Cette organisation permet à l'entreprise d'avoir par fonctionnalité un unique interlocuteur de l'équipe projet pour mesurer l'état d'avancement de la tâche.

## 2. Annexe 1

### 2.1 Les données techniques de production

Les données techniques de production constituent l'ensemble des informations qui décrivent la structure du système de production. Notamment, celles nécessaires pour le calcul des besoins nets, la planification des approvisionnements, l'ordonnancement de la production et la fabrication proprement dite. On distingue parmi celles-ci :

- Les objets gérés : articles ;
- Les relations entre les objets : nomenclatures ;
- Les moyens de production : postes de charge ;
- Les processus de production : gammes opératoires ;

A celles-ci, on associe directement :

- Les données commerciales : Prévisions des ventes, Commandes clients fermes
- L'état physique des matières : Stocks disponibles, en-cours ;
- Les outils de pilotages du système : Ordres de commande et de fabrication.

Les données de bases nécessaires à la création des ordres destinés ou pilotage de la production sont nommées « objets techniques ». Les principaux objets techniques utilisés dans le système d'information de la production sont :

- Les fiches articles,
- Les fiches fournisseurs
- Les fiches clients,
- Les fiches équipement,
- Les fiches de poste techniques

### 2.2 Les articles

#### 2.2.1 Définition

Un article est une matière, un consommable, une pièce, un produit acheté ou un élément quelconque entrant dans la composition d'un produit de l'entreprise. Il est au moins défini par une référence de classe, un code et une désignation. Chaque article est matérialisé par une fiche informatique dans laquelle sont introduits de données générales (désignation, unité, matière...), des données de structure (code, classe, lien de nomenclature...), des données de planification (stock mini, maxi, délais, stock de sécurité, stratégie de calcul des lots de commande ...), des données de transport (conditionnement, emballage, poids, volume...), des données de stockage (magasin, emplacement...), des données comptables...

### 2.2.2 La codification des articles

Lorsque la base de données article comporte une quantité élevée de références, l'utilisation d'un système de codification est essentielle. Il n'est en effet pas aisé de gérer tous ces articles en utilisant à chaque fois leur désignation. Par ailleurs, pour des articles hétérogènes, l'utilisation de la référence du fabricant n'est pas une solution appropriée. Chaque entreprise doit mettre en place son propre système de codification.

Les principaux systèmes de codification utilisés sont les suivants :

- Le système séquentiel : code numérique ou alphanumérique, sans signification particulière, affecté aux articles de façon chronologique ou aléatoire.
- Le système analytique : code numérique ou alphanumérique, ordonnée et significatif, chaque partie du code décrit les caractéristiques de l'article (dimensions, sous-ensemble, article ou équipement parent...)
- Le système de codification mixte : code numérique ou alphanumérique ayant une partie significative et une autre séquentielle.

Le code affecté à un article est unique (deux articles ne doivent en aucun cas porter le même code). Cette règle a une signification différente d'une entreprise à l'autre. Deux composés substituables dans la nomenclature, mais de fabricant différent peuvent bien porter un code identique.

*Ex : Chez un fabricant de moteurs électriques, deux roulements de dimensions identiques mais de fabricant différent porteront le même code article. Car lors du montage, seul la dimension du roulement est pertinente et non pas son fabricant. Pour l'entreprise commerciale, jamais ces deux roulements ne porteront le même code.*

Tous les codes doivent avoir le même nombre de caractères. Il faut par ailleurs s'assurer que l'augmentation du nombre de références dans le futur ne devienne un handicap pour le système de codification choisi.

### 2.2.3 La classification des articles

La classification est une forme de regroupement des articles d'une base de données. Elle permet de ressortir des listes d'articles ayant des caractéristiques communes. A la différence d'une nomenclature, la classification ne fournit pas les quantités du composant dans l'article composé. Elle se limite à fournir pour chaque sous-ensemble, la liste des composants. Cette liste dans la pratique peut être complétée par certaines données en fonction des utilisateurs (quantités en stocks, en commande, emplacement magasin, commande en cours, quantités consommées, quantité prévision ...). Les classes d'articles sont des données essentielles pour la gestion des stocks. Elles facilitent la recherche et la gestion en masse des fiches articles.

### 2.2.4 Les nomenclatures

La nomenclature est une liste détaillée des composants d'un article manufacturé. Elle est le plus représentée par une structure arborescente qui décompose le produit en sous-ensembles et composants de base :

- Les composés sont les ensembles ou sous-ensembles de l'article manufacturé,
- Les composants sont les matières premières, les pièces, les consommables ou tout autre article entrant dans les composés,
- Les composés et les composants (ensembles et sous-ensembles de nomenclature) sont tous des articles. Ils possèdent donc chacun une fiche dans la base de données articles ;

## ING1-GL2 : GESTION DE PRODUCTION-NOMENCLATURES ET GAMMES

- La liaison entre l'article composé et ses composants s'appelle lien de nomenclature.

Comme sur le tableau suivant qui représente une structure arborescente simplifiée d'un véhicule routier, la nomenclature indique pour chaque article :

- Son code ;
- Son libellé ;
- Le(s) niveau(x) d'intervention dans la structure arborescente ;
- Les quantités de chaque composant dans chaque sous-ensemble.

Niveau	Code	Libellé	Quantité
0	2201	Voiture	1
.1	3041	Coque	1
..2	4121	Corps principal	1
..2	4131	Portière	4
.1	3061	Châssis	1
..2	4221	Pont principal	1
..2	4231	Essieu	2
..2	4241	Roue	4

La nomenclature est une donnée de base essentielle dans tout système MRP (Management des ressources de production). Notamment pour le calcul des besoins et l'exécution des inventaires. La nomenclature facilite aussi la création des ordres de fabrication, la gestion des stocks de composants (approvisionnement interne/externe, stockage/livraison juste à temps).

### 2.3 Les gammes d'opérations

Une gamme d'opération est une représentation, sur un tableau, de la séquence d'opérations nécessaires à la fabrication d'une pièce (produit fini ou semi-fini). Deux termes sont communément utilisés en rapport avec les gammes en gestion de la production : Les gammes de fabrication et les diagrammes d'assemblage.

Le **diagramme d'assemblage** indique l'ensemble des composants nécessaires à la réalisation d'un produit composé ainsi que l'ordre dans lequel ses derniers sont assemblés. Il ne se limite qu'à deux activités : Opération et Contrôle.

En plus des activités « Opération et Contrôle », une **gamme de fabrication** donne des instructions complètes sur le procédé de fabrication du produit. Notamment : la nature du travail à effectuer (fabrication), la liste des composants, les instructions de montage, la séquence des opérations, les durées des opérations, les consignes de contrôle, les outils nécessaires par opération, la qualification des personnes qui exécuteront chaque opération. La gamme de fabrication intègre aussi les activités non productrices telles que le transport, le stockage et les attentes.

Toutes les activités du diagramme d'assemblage ou de la gamme de fabrication sont représentées par des symboles (pictogrammes) simples et normalisés :

- (O) Opération (usinage, assemblage...)
- (↔ ↴) Flux/mouvement (marche, transport manutention...)
- ([ ]) Contrôle

- (D) Attente (séchage, maturation, refroidissement...)
- (☛) Stockage

Les symboles sont ici à titre indicatif.

Chacune des opérations inscrites dans une gamme comporte un numéro d'ordre (01, 02, ...), une désignation, un poste de charge, des temps (réglage, fabrication, transfert, ...).

### 2.4 *Les postes de charge*

Le poste de charge peut-être une machine, un groupe de machines, un ou plusieurs opérateurs, ou quelques fois une association des deux. Il ne faut pas confondre le poste de charges avec un poste de travail qui est une unité physique composant un centre de charge.

Les postes de charge sont des données essentielles pour la planification des besoins en capacité. La gestion des postes de charge permet de réaliser l'adéquation entre ce que l'on peut faire (Capacité) et ce que l'on doit faire (Charge)

### 2.5 *Les stocks disponibles*

Les stocks sont constitués par les matières premières, matières consommables, composants achetés ou fabriqués, sous-ensembles achetés ou fabriqués, articles sous-traités, produits finis, articles de rechange, articles défectueux à retoucher, articles obsolètes, emballages, etc. placés dans un magasin pour une consommation future.

Les quantités de stocks disponibles sont des données essentielles pour l'élaboration du programme directeur de production. Selon les étapes de transformation des produits, on distingue :

- Les stocks de matières premières ;
- Les stocks des encours-de fabrication ;
- Les stocks de produits finis

## 3. Annexe 2

### 3.1 *CRUD*

L'acronyme informatique anglais **CRUD** désigne les quatre opérations de base pour la persistance des données. Soit : Create, Read, Update, Delete

### 3.2 *environnement déterministe*

On suppose que chaque donnée de fabrication ne peut prendre qu'une seule valeur possible dans le temps. Exemple : s'il est précisé qu'une machine met 5 mn pour peindre une pièce alors à chaque fois qu'on peint une pièce, la durée sera toujours de 5 mn.

### 3.3 *environnement stochastique*

L'environnement déterministe est une utopie en entreprise. Même le constructeur d'une machine donne des moyennes de temps d'exécution d'une opération et non pas une durée exacte. On peut aussi considérer que des événements extérieurs non prévisibles (mais probabilisables) interviennent sur tel ou tel poste de charge. Dans ce cas, pour chaque temps d'exécution d'une opération on associera non pas une durée déterminée mais une variable aléatoire.

### 3.4 Pattern MVC

C'est un principe de programmation objet qui oblige à séparer dans trois classes différentes :

- Modèle : La gestion des données
- Contrôleur : Les actions de l'utilisateur
- Vue : L'affichage de tout ou partie des données

