**R5.CG2P.12**

**Contrôle de gestion – Processus budgétaire avancé**

[Thème 1 : Les prévisions de vente 2](#_Toc143080299)

[I. La fixation du prix de vente 3](#_Toc143080300)

[A. L’élasticité du prix par rapport à la demande 3](#_Toc143080301)

[B. La détermination du prix optimal 3](#_Toc143080302)

[II. Les prévisions de ventes 4](#_Toc143080303)

[A. L’ajustement linéaire ou l’ajustement exponentiel (pas de saisonnalité) 4](#_Toc143080304)

[B. Le Trend (prévisions avec saisonnalité) 7](#_Toc143080305)

[Thème 2 : La planification de la production 9](#_Toc143080306)

[I. Les différentes méthodes de pilotage 9](#_Toc143080307)

[A. Le pilotage par l’amont (organisation traditionnelle) 9](#_Toc143080308)

[B. Le pilotage par l’aval (le JAT) 9](#_Toc143080309)

[II. L’ordonnancement 11](#_Toc143080310)

[A. Les règles de priorité 11](#_Toc143080311)

[B. Le chargement au plus tôt 12](#_Toc143080312)

[C. Le chargement au plus tard 13](#_Toc143080313)

[Exercices 13](#_Toc143080314)

[Thème 3 : La gestion des stocks 13](#_Toc143080315)

[I. Les méthodes de réapprovisionnement 13](#_Toc143080316)

[A. Méthode du réapprovisionnement fixe 14](#_Toc143080317)

[B. Méthode du recomplétement périodique 15](#_Toc143080318)

[C. Méthode du point de commande 16](#_Toc143080319)

[II. La gestion des stocks : Les variantes du modèle de Wilson 18](#_Toc143080320)

[A. Modèle de Wilson avec coût variable du prix d’achat 18](#_Toc143080321)

[B. Modèle de Wilson avec pénurie 19](#_Toc143080322)

# Thème 1 : Les prévisions de vente

Les coûts préétablis sont des coûts calculés avant la réalisation des évènements qui les engendrent. Ce sont des coûts de référence qui serviront à réaliser des prévisions ou à calculez des écarts avec les coûts réels.

La méthode des coûts préétablis présente plusieurs avantages pour la gestion et le contrôle de gestion :

* Ils permettent une évaluation rapide des coûts de la ***production prévue*** et de la ***production réelle*** :

**Coût de la production = Coût unitaire (prévu ou réel) x Quantité produite**

* Ils permettent l’élaboration de ***devis*** préalables au lancement de la fabrication
* Ils facilitent les contrôles internes au niveau de l’exploitation par comparaison entre les ***objectifs prévus*** et les réalisations effectives.
* Les calculs d’***écarts*** conduisent à la recherche des ***causes des variations*** de charges et ensuite à

la prise de décision de gestion.

* Calculés préalablement au lancement de la fabrication et de la commercialisation d’un produit nouveau ils permettent de déterminer le prix de vente.

## La fixation du prix de vente

### L’élasticité du prix par rapport à la demande

Il s’agit de déterminer l’influence d’une variation du prix sur le niveau de la demande.

**E(D/P) = (∆ Qté / Qté) / (∆ Prix / Prix)**

Exemple : Si un prix augmente de 10% et que la demande baisse de 20%

E(D/P) = (-20/100) / (10/100) = -2

Une élasticité positive indique que les deux variables varient dans le même sens (hausse ou baisse), alors qu’une élasticité négative indique que deux variables varient en sens opposé.

En général l’élasticité prix/demande est négative, sauf pour les produits de luxe…

### La détermination du prix optimal

Lorsqu’une entreprise à une certaine liberté pour fixer son prix, le prix optimal est celui pour lequel le coût marginal est égal à la recette marginale.

Techniquement il faut pour une valeur de X que la dérivée de la marge sur coût variable soit égale à 0

Exemple : Objectif déterminer le prix optimum

y : taux variation de la quantité

x : taux variation du prix

y/x = -1,3 ou y = -1,3x

|  |  |
| --- | --- |
| Prix de vente  | 35 € |
| Cout variable unitaire  | 10 € |
| Charges fixes  | 50 000 € |
| Quantité vendue | 2100 |
| E(D/P) | -1,3 |

Résultat actuel = [(35 -10) \* 2100] – 50000€ = 2500€

Etapes pour déterminer le prix optimal :

**Fonction du Nouveau CA :**

(2100 + 2100y) \* (35 +35x)

(2100 + (2100\*(-1,3x)) \* (35+35x)

(2100 -2730x) \* (35+35x)

73500 - 95550x +73500x - 95550x²

73500 - 22050x - 95550x²

**Fonction des Nouvelles Charges variables :**

(2100+2100\*y) \* 10

(2100 + (2100\*(-1,3x)) \* 10

(21000 -27300x)

**Nouvelle marge sur coût variable :**

(73500 - 22050x - 95550x²) - (21000- 27300x)

52500 +5250x -95550x²

**Dérivé de la marge sur coût variable :**

 5250 - 191100x = 0

**Donc :**

**x = 5250/191100= 0,0275**

**y = 0,0275 \* (-1,3) = - 0,0357**

Lorsque le prix augmente de 2.75% les quantités baissent de 3.57%

**Nouveau prix de vente : 35.96€ : (35\*1.0275)**

**Nouvelle quantité : 2025 : (2100 \* (1-0.0357))**

* **NOUVEAU CA : 35.96 \* 2025 = 72 819€**

**ANCIEN CA = 2100 \* 35 => 73500€**

* **NOUVEAU COUT VARIABLE : 10 \* 2025 = 20250€**
* **NOUVELLE MARGE / CV : 72819 – 20250 = 52569**
* **NOUVEAU RESULTAT : 52569 – 50000 : 2569**

## Les prévisions de ventes

### L’ajustement linéaire ou l’ajustement exponentiel (pas de saisonnalité)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ventes | 150 | 160 | 168 | 179 | 190 | 199 | 210 | 220 | 245 | 275 | 307 | 340 |

Prévisions :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Ventes | 324,6 | 340,7 | 356,7 | 372,8 |

Constat : Les prévisions des ventes (trimestres 13 et 14 principalement) ne montre pas une progression des ventes par rapport au données historiques.

Pour contourner ce constat deux possibilités existent :

* Le lissage exponentiel
* L’ajustement exponentiel

**Le lissage exponentiel**

Les méthodes classiques de prévision accordent la même importance aux données anciennes qu’aux données récentes. Cela a pour conséquence de rendre ces méthodes inadaptées dès qu’un changement de tendance se produit.

Le lissage exponentiel apporte une réponse partielle à cette critique dans la mesure où les calculs sont effectués sur des données ayant un poids décroissant avec leur âge, ce qui confère aux informations les plus récentes un poids supérieur.

Le coefficient de lissage est entre 0 et 1.

Plus le coefficient de lissage est proche de 1, plus les prévisions donnent de l’importance au données récentes

Formule de calcul

**Ŷ(t+1) = αY(t) + (1-α)Ŷ(t)**

* Ŷ(t+1) est la prévision pour le prochain point de temps
* Y(t) est la valeur observée à l'instant t
* Ŷ(t) est la prévision précédente
* α est le coefficient de lissage compris entre 0 et 1.

Exemple :

Pour l’instant le trimestre 13 donne une prévision de 324.60 (toutes les valeurs historiques ont la même importance).

En prenant un coefficient de lissage de 0.80, la prévision du trimestre 13 serait de

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | **13** |
| Ventes | 150 | 160 | 168 | 179 | 190 | 199 | 210 | 220 | 245 | 275 | 307 | 340 |  |
| Prévisions lissées | 150 | 150 | 158 | 166 | 176,4 | 187,28 | 196,656 | 207,331 | 217,466 | 239,493 | 267,899 | 299,18 | **331,836** |

* 150 = 150\*0.80 + (1-0.80)\*150
* 158 = 160\*0.8 + (1-0.80)\*150
* **331.83 = (340\*0.8) + (1-0.8)\* 299.18**

**L’ajustement exponentiel**

Si à la vue des données historiques, l’évolution des ventes montrent un accroissement exponentiel, il est préférable d’utiliser une méthode d’ajustement adaptée : L’ajustement exponentiel.

Prévisions :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Ventes | 339,13 | 364,19 | 391,11 | 420,01 |

### Le Trend (prévisions avec saisonnalité)

La méthode consiste à approcher la tendance générale (par la méthode des moindres carrés), puis de calculer pour chaque valeur, l’indice saisonnier. L’indice saisonnier moyen de chaque période (ici le trimestre) est ensuite appliqué aux prévisions réalisées à l’aide de la droite d’ajustement linéaire.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ventes historique | 150 | 220 | 90 | 160 | 155 | 232 | 95 | 168 | 172 | 243 | 101 | 177 |

Dans cet exemple le coefficient de corrélation est de 0.06 donc la méthode de l’ajustement linéaire n’est pas adaptée. Il faut donc tenir compte de la saisonnalité.

**Etape 1** : Déterminez les ventes historiques en tenant compte de l’équation afin de déterminer des indices saisonniers.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ventes historiques | 150 | 220 | 90 | 160 | 155 | 232 | 95 | 168 | 172 | 243 | 101 | 177 |
| Tendance des Ventes historiques avec l'équation | 158,6 | 159,5 | 160,4 | 161,3 | 162,2 | 163,1 | 164 | 164,9 | 165,9 | 166,8 | 167,7 | 168,6 |
| Indice saisonniers | 0,946 | 1,379 | 0,561 | 0,992 | 0,955 | 1,422 | 0,579 | 1,019 | 1,037 | 1,457 | 0,602 | 1,05 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1er trimestre | 2ème trimestre | 3ème trimestre | 4ème trimestre |
| Indices moyens | 0,979 | 1,42 | 0,581 | 1,02 |

**Etape 2**  : Prévoir les ventes futures en fonction de l’équation et des indices moyens

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Trimestres | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Tendance des prévisions sans les indices | 169,5 | 170,4 | 171,3 | 172,2 |
| Indices | 0,979 | 1,42 | 0,581 | 1,02 |
| **Prévisions avec les indices** | **166** | **241,9** | **99,49** | **175,7** |

# Thème 2 : La planification de la production

La planification de la production est indispensable afin de confronter les prévisions de ventes aux contraintes propres de la production :

* Capacité de production
* Délai à respecter
* Coûts à ne pas dépasser
* Ressources humaines disponibles

## Les différentes méthodes de pilotage

### Le pilotage par l’amont (organisation traditionnelle)

Le pilotage par l'amont, également connu sous le nom de pilotage par la demande est une méthode de planification qui se base sur **les prévisions de ventes**. Cette approche repose sur le principe selon lequel la demande du marché doit être le principal indicateur des activités d'approvisionnement et de production.

Le pilotage par l'amont vise à réduire les coûts, les délais et les inefficacités tout au long de la chaîne de production.

De nombreuses entreprises utilisent les méthodes de types MRP (Material Requirement Planning) pour calculer les besoins en matières et composants nécessaires en fonction du carnet de commandes et des stocks.

### Le pilotage par l’aval (le JAT)

Dans cette méthode, un poste en amont ne doit produire que les quantités demandées pour le poste en aval pour son fonctionnement immédiat et ainsi de suite tout au long du processus de production. Le dernier poste ne fabriquant que **les produits commandés par le client.**

Le principe du JAT est simple, il s’agit de

* Livrer les produits juste à temps pour être vendus,
* Fabriquer les produits intermédiaires juste à temps pour être transformés en produits finis,
* De recevoir les livraisons de matières premières juste à temps pour la fabrication.

**Objectif : Supprimer totalement les stocks.**

Exercice 1 :

Une société à le choix entre un pilotage de la production en MRP ou en JAT.

Pour le mois de janvier, vous avez obtenu les informations suivantes :

* Pour le pilotage en MRP
	+ Production ~~et vente~~ de la période : 55000 produits
	+ 4 lots de production seront lancés dans le mois.
	+ Le coût de lancement d’un lot est de 10000€
	+ Les ventes du mois ont été de 52000 produits
	+ Le coût de stockage mensuel d’un produit est de 20€
	+ Le stock moyen mensuel est de 15000 produits
	+ Coût de revient (hors coût de lancement et coût de stockage) d’un produit : 50€
	+ Le stock initial était de 2800 produits
	+ Le stock de produits finis est toujours valorisé à un coût de production standard de 35€
* Pour le pilotage en JAT
	+ Chaque jour (20 jours dans le mois) il y a le lancement d’un lot
	+ La quantité du lot fabriqué correspond à la demande journalière du client (par de stock)
	+ N’ayant pas de stock, 2000 ventes (par rapport aux ventes avec pilotage en MRP) ont été annulées par les clients.
	+ Coût de revient (hors coût de lancement) d’un produit : 52€
	+ Le coût de revient est plus élevé, car les fournisseurs livrent quotidiennement les matières premières (plus de coût de livraison)
* Le prix de vente d’un produit est de 60€
1. En complétant le tableau ci-dessous, déterminer le bénéfice mensuel si la société opte pour un pilotage de la production en MRP

|  |  |
| --- | --- |
| Volume de production | 55000 |
| Coût de fabrication (hors lancement et stockage) |  |
| Coût de lancement des lots |  |
| Coût de stockage mensuel |  |
| Cout de revient des 55000 produits fabriqués |  |
| Cout de revient unitaire d'un produit |  |
| Coût de revient des 52000 produits vendus |  |
| Chiffre d'affaires |  |
| **Bénéfice** |  |

1. Quel est le bénéfice généré pour le mois de janvier, si l’entreprise décide de piloter sa production selon la méthode du JAT ?
2. Déterminez le coût de stockage mensuel d’un produit qui permettrait à l’entreprise de générer un bénéfice supérieur à 200000€ (avant pris en compte des stocks)

## L’ordonnancement

L’ordonnancement consiste à partir des ordres de fabrications issus du système MRP ou à partir des commandes fermes ou prévisionnelles de clients, à définir l’ordre de passage des fabrications sur les postes de charge et ensuite à réaliser le lancement et le suivi de la production.

### Les règles de priorité

L'utilisation de règles de priorités propose des solutions "acceptables" s'appuyant sur des critères proches des objectifs du gestionnaire. Le résultat de l'ordonnancement dépend de l'ordre dans lequel les OF (ordres de fabrication) sont placés sur le planning. Aussi il est recommandé de choisir les règles à utiliser de façon à réaliser au mieux les objectifs assignés à l'ordonnancement (respect des dates de livraison, charge maximum sur les machines etc.).

Les règles les plus connues sont :

* Premier arrivé premier servi (FIFO)
* Priorité au lot dont le nombre d'opérations est le plus petit (grand)
* Priorité au lot dont le temps d'opération est le plus petit (grand)
* Date de fin la plus proche
* **Ratio critique (temps restant en jour / travail nécessaire en jour)**

Exemple :

Le 10/07/2023, une société doit gérer 6 ordres de fabrication qui ne sont pas encore commencés.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OF | Date d'arrivée | Nombre d'opérations nécessaires | Date de fin maximum | Travail nécessaire en jours |
| 1 | 01/07/2023 | 5 | 13/07/2023 | 5 |
| 2 | 02/07/2023 | 3 | 16/07/2023 | 4 |
| 3 | 03/07/2023 | 1 | 17/07/2023 | 3 |
| 4 | 07/07/2023 | 2 | 15/07/2023 | 2 |
| 5 | 08/07/2023 | 4 | 11/07/2023 | 2 |
| 6 | 10/07/2023 | 2 | 12/07/2023 | 1 |

Selon les règles appliquées la mise en production des OF sera la suivante :

* FIFO : 1, 2, 3, 4, 5, 6
* Nombre d’opérations le plus grand : 1, 5, 2, 4, 6, 3
* Date de fin la plus proche : 5, 6, 1, 4, 2, 3
* Ratio critique : 5, 1, 2, 6, 3, 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OF | Date d'arrivée | Nombre d'opérations nécessaires | Date de fin maximum | Travail nécessaire en jours | Temps restant en jours | Ratio critique |
| 1 | 01/07/2023 | 5 | 13/07/2023 | 5 | 3 | 0,6 |
| 2 | 02/07/2023 | 3 | 16/07/2023 | 4 | 6 | 1,5 |
| 3 | 03/07/2023 | 1 | 17/07/2023 | 3 | 7 | 2,33333333 |
| 4 | 07/07/2023 | 2 | 15/07/2023 | 2 | 5 | 2,5 |
| 5 | 08/07/2023 | 4 | 11/07/2023 | 2 | 1 | 0,5 |
| 6 | 10/07/2023 | 2 | 12/07/2023 | 1 | 2 | 2 |

### Le chargement au plus tôt

Le chargement au plus tôt consiste à placer dans l'ordre chronologique les phases de chaque OF à partir de la date du jour ou du début de la planification.

Cette méthode permet de privilégier l'occupation à court terme de l'atelier mais ne permet pas de gérer les commandes urgentes.

Elle permet de vérifier que les délais seront respectés sauf problème de production et de laisser des marges éventuelles qui permettront d'absorber des retards s'il y a lieu.

Elle pénalise les coûts car elle engendre des stocks plus importants.

Exemple :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OF1** | **OF2** | **OF3** | **OF4** |
| **Machine** | **Durée en h** | **Machine** | **Durée en h** | **Machine** | **Durée en h** | **Machine** | **Durée en h** |
| M1 | 5 | M2 | 2 | M1 | 3 | M3 | 2 |
| M5 | 5 | M5 | 3 | M2 | 4 | M4 | 5 |
| M2 | 3 | M6 | 5 | M4 | 2 | M2 | 3 |
| M3 | 7 |   |   | M5 | 5 | M5 | 4 |
| M4 | 2 |   |   | M6 | 6 |   |   |

Le délai de livraison est identique pout tous les OF. Il est de 35h



Les OF3 et OF4 sont obligés d'attendre et ne peuvent être réalisé en continu.

### Le chargement au plus tard

Dans le chargement au plus tard on place la dernière opération avec sa fin qui coïncide avec la date de livraison et on repart vers la gauche en plaçant l'avant dernière opération et ainsi de suite. L'ordre du placement des OF peut être la date de livraison ou la marge dans l'ordre croissant, dans l'exemple on a placé les OF en commençant par celui qui avait la plus petite marge (date de livraison-date de fin au plus tôt).

Dans le cas où le placement au plus tard donne comme résultat qu'un OF doit commencer la jour précédent, on choisit soit de placer l'OF au plus tôt soit de changer l'ordre de placement.

L'avantage du chargement au plus tard est que l'on diminue les stocks mais l'on prend des risques dans le respect des délais car les marges sont annulées ou diminuées et le moindre problème en fabrication va entraîner un retard de livraison.



Il n’y a que l’OF3 qui ne peux pas être réalisée en continu

## Exercices

# Thème 3 : La gestion des stocks

## Les méthodes de réapprovisionnement

Les différents modes d’approvisionnement s’articulent autour de deux paramètres :

* La quantité commandée qui peut être fixe ou variable
* Le réapprovisionnement qui peut être fait à période fixes ou variables

En conséquence il est possible d’envisager 4 méthodes de réapprovisionnement :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Période fixe** | **Période variable** |
| **Quantité fixe** | Méthode de réapprovisionnement fixe | Méthode du point de commande |
| **Quantité variable** | Méthode du recomplétement périodique | Approvisionnement par dates et quantités variables, pas de méthode  |

### Méthode du réapprovisionnement fixe

Cette méthode extrêmement simple constitue plus un cas d’école qu’une réalité d’entreprise. Elle peut être éventuellement utilisée pour des produits de faibles valeur (catégorie C de l’analyse ABC)

Avec cette méthode, l’approvisionneur prévoit un réapprovisionnement à date fixe et d’une quantité qui sera toujours la même.

Bien que ce soit une des méthodes les plus simples, si la consommation n’est pas régulière, le risque de surstock ou de ruptures est important

Exemple :

* Consommation sur 6 mois : 1080 unités
* Une livraison au début de chaque mois
* Stock de sécurité de 25 unités
* Stock initial (au 1er janvier) = 0
* Coût de possession annuel d’une unité : 13.33€
* Coût de passation d’une commande : 100€
* Quantité livrée mensuellement : Déterminé selon la formule de Wilson de la quantité économique.

Consommation des 6 mois

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Consommation | 120 | 170 | 210 | 210 | 180 | 190 |

$Quantité Economique = \sqrt{\frac{(2\*1080\*100)}{(13.33\*\frac{6}{12})} }$= 180

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| S. Initial | 0 | 60 | 70 | 40 | 10 | 10 |
| **Quantité livrée** | **180** | **180** | **180** | **180** | **180** | **180** |
| Consommation | 120 | 170 | 210 | 210 | 180 | 190 |
| S. Final | 60 | 70 | 40 | 10 | 10 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stock de sécurité | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

### Méthode du recomplétement périodique

La méthode de recomplètement consiste à regarder votre stock de manière constante et de le compléter à chaque fois que le niveau maximum défini n'est pas atteint. Ainsi, votre stock suivra les prévisions de votre entreprise, et le cas échéant, vous pourrez le réapprovisionner en fonction de vos besoins.

Cette méthode s’applique à des produits :

* dont la consommation est régulière,
* coûteux, périssables ou encombrants.

Cette méthode ne peut s’appliquer que si la consommation est régulière (entre deux commandes) et que la quantité consommée sur l’ensemble de la période est connue.

**Avantage de la méthode :**

* Gestion des stocks simple.

**Limite de la méthode :**

* Possibilité de rupture de stock.



Exemple :

* Consommation sur 6 mois : 1080unités
* Une livraison au début de chaque mois
* Délai de livraison : 5 jours
* Stock de sécurité de 25 unités
* Stock initial (au 1er janvier) égal un niveau de recomplétement (NR)

Consommation des 6 mois

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Consommation | 120 | 170 | 210 | 210 | 180 | 190 |

1. Quel est le niveau de recomplétement (NR) ?

Consommation mensuelle moyenne (sur 6 mois) : 1080/ 6 = 180

Consommation journalière moyenne (sur 6 mois) : 180 / 30 = 6

NR = 180 + (6\*5) + 25 = 235 unités

1. Quelle est la quantité livrée chaque mois ?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| S. Initial | 235 | 115 | 65 | 25 | 25 | 55 |
| **Quantité livrée** |  | **120** | **170** | **210** | **210** | **180** |
| NR | 235 | 235 | 235 | 235 | 235 | 235 |
| Consommation | 120 | 170 | 210 | 210 | 180 | 190 |
| S. Final | 115 | 65 | 25 | 25 | 55 | 45 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stock de sécurité | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

### Méthode du point de commande

Cette méthode consiste à définir, dans un concept de flux tiré et de juste à temps, le niveau de stock qui déclenche l’ordre d’achat, de façon à être livré juste au moment de l’utilisation de la dernière pièce.

Ce niveau de stock (point de commande) doit permettre de satisfaire les besoins durant le délai allant de la date de déclenchement de commande à la date de livraison.

Le point de commande s’appelle également seuil de commande ou seuil de réapprovisionnement.

Cette technique est utilisée essentiellement pour les articles de classe **A** car elle demande un suivi permanent des stocks entraînant un coût de gestion élevé.

on suit l’évolution du stock de produit, et lorsqu’on atteint un mini (évalué avec une sécurité) on commande la quantité fixe pour refaire le stock. Cette méthode nécessite un suivi régulier du niveau.

**AVANTAGES :**

Meilleur suivi du stock permettant d’éviter les ruptures.

Adapté à une consommation partiellement irrégulière.

**INCONVENIENTS :**

Impose un suivi permanent des stocks pouvant entraîner des frais administratifs importants.

Peut encourager à faire des stocks de sécurité donc des coûts supplémentaires à l’entreprise.



Exemple :

Consommation sur 6 mois : 1080unités

Délai de livraison : 5 jours

Stock de sécurité de 25 unités

Stock initial (au 1er janvier) : 0

1ère livraison : 01/01

Quantité livrée mensuellement : Déterminé selon la formule de Wilson de la quantité économique.

Consommation des 6 mois

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Consommation | 120 | 170 | 210 | 210 | 180 | 190 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | **1** | **2 (\*)** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| S. Initial | 0 | 60 | 70 | 40 | 10 | 10 |
| Consommation | 120 | 170 | 210 | 210 | 180 | 190 |
| **Quantité livrée** | **180** | **180** | **180** | **180** | **180** | **180** |
| **Point de commande (stock alerte)** | **45** | **53,3333333** | **60** | **60** | **55** | **56,6666667** |
| **Consommation journalière** | **4** | **5,66666667** | **7** | **7** | **6** | **6,33333333** |
| Date de commande | 26-déc  | 02-févr | 02-mars | 28-mars | 23-avr | 23-mai |
| Date de livraison | 01-janv | 07-févr | 07-mars | 03-avr | 28-avr | 28-avr |
| S. Final | 60 | 70 | 40 | 10 | 10 | 0 |

(\*) Consommation journalière : 170 / 30 = 5.67

 Délai de livraison : 5 jours

 Consommation pendant le délai de livraison : 5 \*5.67 = 28.33

 Stock de sécurité : 25 unités

 Point de commande ‘ou stock d’alerte) : 53.33 unités

 Stock initial : 60 unités

 Point de commande : 53.33 unités

 Différence : 6.67 unités ce qui correspond à un peu plus d’un jour de consommation

 Donc commande le 2 février et livraison le 7 février

###

## La gestion des stocks : Les variantes du modèle de Wilson

Le [modèle de Wilson](http://www.jybaudot.fr/Gestion/wilson.html) est la technique « basique » de la gestion de stocks. Très théorique, il est complété de diverses améliorations qui lui permettent de mieux coller à la réalité, parmi lesquelles la prise en compte de [tarifs dégressifs](http://www.jybaudot.fr/Gestion/wilsondegr.html) ou encore l’acceptation d’une rupture de stocks

### Modèle de Wilson avec coût variable du prix d’achat

L’objectif est de tenir compte d’un coût d’achat variable en fonction des quantités achetées.

Démarche de résolution :

* Détermination de la quantité optimale à commander pour chaque grille tarifaire
* Déterminer le coût de stockage lié a cette grille tarifaire

Exemple :

Un produit a la grille tarifaire suivante :

|  |  |
| --- | --- |
| Quantité achetée | Prix Unitaire |
| 0 - 199 | 300 € |
| 200-499 | 295 € |
| 500-4999 | 292 € |
| 5000 et plus | 290 € |

* La consommation annuelle de ce produit est de 10000 unités.
* Le coût de lancement d’une commande est de 50€
* Le taux de possession d’une unité stockée est de 20%

La formule de Wilson qui détermine la quantité optimale à commander est la suivante :

$$Q= \sqrt{\frac{2\*D\*CL}{PA\*Tx}}$$

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Quantité achetée | Prix Unitaire | Quantité optimale théorique | Quantité retenue (\*) | Nbre de commandes | Stock Moyen | Coût d'achat  | Coût de stockage | Coût d'approvisionnement |
| 0 - 199 | 300 € | 129,10 | 130 | 76,92 | 13,00 | 3 000 000 € | 4 626,15 € | 3 004 626,15 € |
| 200-499 | 295 € | 130,19 | 200 | 50,00 | 20,00 | 2 950 000 € | 3 680,00 € | 2 953 680,00 € |
| 500-4999 | 292 € | 130,86 | 500 | 20,00 | 50,00 | 2 920 000 € | 3 920,00 € | 2 923 920,00 € |
| 5000 et plus | 290 € | 131,31 | 5000 | 2,00 | 500,00 | 2 900 000 € | 29 100,00 € | 2 929 100,00 € |

(\*) la quantité retenue doit être ajustée en fonction des quantités de la grille tarifaire

Dans cet exemple (en fonction de la grille tarifaire), l’approvisionnement optimale est de réaliser 20 commandes de 500 produits.

### Modèle de Wilson avec pénurie

Dans cette situation (dans le cadre d’un avenir certain) la rupture est parfaitement assumée. Après voir déterminé des coûts de stockage et de pénurie, il peut se révéler avantageux d’accepter des ruptures de stocks bien maîtrisées.  **IL FAUT QUE LA DEMANDE SOIT CAPTIVE**

Il y donc maintenant 3 coûts :

* Le coût de passation d’une commande (CPC) n’est pas impacté par la pénurie (mais le nombre de commandes l’est).
* Le coût de possession du stock (CPS)
* Le coût de rupture (CR)

Le taux de service  (% de commandes satisfaites) est déterminé selon la formule suivante :

 $TS= \frac{CR}{(CR+CPS)}$

**Si le taux de service est proche de 1 cela signifie que l’entreprise ne peut pas se permettre des périodes importantes de rupture de stock. En revanche s’il est proche de 0 l’entreprise a intérêt a créer des rupture de stock afin de limiter son coût de stockage.**

La quantité à commander (dans le cadre de la pénurie) est déterminé selon la formule suivante :

$$Q^{'}=Q\*\frac{1}{\sqrt{TS}}$$

La quantité véritablement stockée (dans le cadre de la pénurie) est déterminé selon la formule suivante :

$$QS=Q^{'}\*TS$$

**La différence entre Q’ et QS correspond à la quantité commandée non stockée et directement envoyée au client**

Le coût de rupture est égal à la formule suivante :

 $CR=Coût de pénurie \*\frac{Q^{'}-QS}{2}\*(1-TS)$

Exemple :

 Une société commercialise un produit dont les ventes annuelles sont estimées à 10000 unités.

* Le coût de possession d’une unité est de 10€
* Le coût de pénurie est de 12€
* Le coût de passation d’une commande est de 200€
1. Quel est la quantité à commander (et stock maximum) s’il n’y a pas de rupture ?

$Q= \sqrt{\frac{2\*10000\*200}{10}}$ = 632 unités

C’est à dire (10000/632) environ 16 commandes. Donc environ une commande tous les 22 jours.

1. Quel est le coût de stockage sans pénurie ?

Stock moyen : 632 / 2 = 316

Coût de stockage : (16 \*200) + (316 \*10) = 6362€

1. Quel est le taux de service ?

$TS= \frac{12}{(12+10)}$ = 54.55%

Ce taux est faible. Une gestion optimale des stocks avec pénurie se traduira (dans notre exemple) par une rupture de stock pendant 45.45% du temps !

1. Quel est la quantité à commander s’il y a acceptation de la pénurie ?

$Q^{'}=632\*\frac{1}{\sqrt{0.5455}} $ = 856 unités

C’est à dire (10000/856) environ 12 commandes. Donc environ une commande tous les 30 jours

1. Quelle est la quantité véritablement stockée (stock maximal) :

$$QS=856 \*0.5455 = > 467 unités$$

1. Quel est le coût de stockage avec pénurie ?

Stock moyen : 234 unités (467/2)

Coût de lancement : (12 \*200) = 2400€

Coût de possession : (234\*10) = 2340€

Coût de pénurie : 12€\*(856-467)/2\*(1-0.5454) = 1061€

Coût de stockage avec pénurie = (2400 + 2340 +1061) = 5801€

En conclusion :

L’acceptation de la pénurie permet d’économiser 561€ sur le coût de stockage annuel. Sur les 30 jours entre deux livraisons, la société sera en rupture de stock pendant (30\*45.45%) entre 13 et 14 jours.

À condition que le client accepte d’attendre pendant près de 14 jours, pour obtenir sa livraison, une gestion de stock qui accepte les ruptures peut être envisageable.