

## LA GESTION DES APPROVISIONNEMENTS ET DES STOCKS

- **Objectif(s) :**
  - **Cadence d'approvisionnement,**
  - **Optimisation de la gestion des stocks.**
  
- **Pré requis :**
  - **Principes d'évaluation des stocks : coût moyen,**
  - **Gestion des stocks en quantité et en valeur.**
  
- **Modalités :**
  - **Principes :**
    - **coût de possession du stock,**
    - **coût de passation des commandes,**
    - **optimisation : modèle de Wilson.**
  - **Exemples,**
  - **Synthèse,**
  - **Applications.**

### TABLE DES MATIERES

<b>Chapitre 1. PRINCIPES GENERAUX.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Les politiques d'approvisionnement.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Les coûts liés aux approvisionnements.....</b>	<b>3</b>
<b>Chapitre 2. LES DIFFERENTS NIVEAUX DE STOCKS.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Les niveaux de stocks.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Exemple 01.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1. Enoncé et travail à faire.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2. Correction du travail 1.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.3. Correction du travail 2.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.4. Correction du travail 3.....</b>	<b>5</b>
<b>Chapitre 3. ROTATION DES STOCKS ET DUREE DE STOCKAGE.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Définition.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Coefficient de rotation.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Durée moyenne.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3.1. Calcul à partir du coefficient de rotation.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3.2. Calcul direct.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3.3. Durée moyenne selon la nature du stock.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4. Exemple 02.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4.1. Enoncé et travail à faire.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4.2. Correction du travail 1.....</b>	<b>7</b>
<b>3.4.3. Correction du travail 2.....</b>	<b>7</b>
<b>3.4.4. Correction du travail 3.....</b>	<b>7</b>
<b>Chapitre 4. OPTIMISATION DE LA GESTION DES STOCKS .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1. Nombre optimal de commandes.....</b>	<b>8</b>
<b>4.1.1. Eléments du coût du stockage.....</b>	<b>8</b>

4.1.2. Eléments du coût de passation. ....	8
4.1.3. Niveau de stock. ....	8
4.1.4. Coût moyen du stockage. ....	9
4.1.5. Coût de passation de commande. ....	9
4.1.6. Nombre optimum de commandes. ....	9
4.1.7. Représentation graphique ....	10
4.2. Période de commande. ....	10
4.3. Exemple 03. ....	10
4.3.1. Enoncé et travail à faire. ....	10
4.3.2. Correction. ....	11
4.4. Exemple 04. ....	11
4.4.1. Enoncé et travail à faire. ....	11
4.4.2. Correction. ....	11
4.5. Détermination d'un lot économique - Le Modèle de Wilson. ....	12
4.5.1. Expressions. ....	12
4.5.2. Nombre de commandes N pendant l'unité de temps T. ....	12
4.5.3. Durée entre deux commandes. ....	12
4.5.4. Coût de passation de commande. ....	12
4.5.5. Frais de stockage entre deux commandes. ....	12
4.5.6. Frais de stockage pendant la période. ....	13
4.5.7. Coût du stockage. ....	13
4.5.8. Coût total. ....	13
4.5.9. Coût total minimum et quantité à commander q. ....	13
4.5.10. Nombre optimal de commandes N. ....	14
4.6. Exemple 05. ....	14
4.6.1. Enoncé et travail à faire. ....	14
4.6.2. Correction. ....	14
<b>Chapitre 5. CLASSIFICATION DES APPROVISIONNEMENT. ....</b>	<b>15</b>
5.1. Loi des 20/80. ....	15
5.1.1. Principe. ....	15
5.1.2. Représentation graphique. ....	15
5.2. Méthode ABC. ....	16
5.2.1. Principe. ....	16
5.2.2. Représentation graphique. ....	16
<b>Chapitre 6. SYNTHÈSE. ....</b>	<b>17</b>
<b>Chapitre 7. APPLICATION 01. ....</b>	<b>18</b>
7.1. Enoncé et travail à faire. ....	18
7.2. Correction. ....	18
7.2.1. Travail 1. ....	18
7.2.2. Travail 2. ....	18
<b>Chapitre 8. APPLICATION 02. ....</b>	<b>19</b>
8.1. Enoncé et travail à faire. ....	19
8.2. Correction. ....	19
8.2.1. Travail 1. ....	19
8.2.2. Travail 2. ....	20
8.2.3. Travail 3. ....	20
8.2.4. Travail 4. ....	20
8.2.5. Travail 5. ....	21

## Chapitre 1. PRINCIPES GENERAUX.

La gestion des approvisionnements doit permettre :

- à l'entreprise commerciale de disposer des marchandises dont elle a besoin pour répondre à la demande des clients,
- à l'entreprise industrielle de disposer des matières premières et fournitures nécessaires à la fabrication de produits finis.

Par conséquent, c'est donc soit à partir des prévisions de ventes de marchandises soit à partir des programmes de production qu'il faudra définir une politique d'approvisionnement.

### 1.1. Les politiques d'approvisionnement.

La cadence des approvisionnements peut se faire selon différents rythmes :

- soit un approvisionnement unique pour l'ensemble d'un exercice (année),
- soit un approvisionnement par période, à *intervalle de temps régulier* (semaine, mois, trimestre, semestre), pour des *quantités variables* en fonction des besoins.
- soit pour des *quantités constantes* selon des *intervalles de temps irréguliers*,
- soit selon les besoins ponctuels ou immédiats.

Cette politique d'approvisionnement induit un niveau de « **stock zéro** » car le réapprovisionnement n'est effectué qu'au moment du besoin.

Elle est qualifiée de « **flux tendus** » ou de « **juste à temps** ». Cette solution est actuellement utilisée par les entreprises du secteur « automobiles ». Elles doivent cependant s'assurer de la capacité des fournisseurs et des transporteurs à livrer les éléments nécessaires sans délai. Elles transfèrent la charge du stockage sur le sous-traitant qui devient très dépendant des besoins de son client.

Qu'elle que soit la politique d'approvisionnement définie, la gestion des livraisons doit être planifiée et organisée. Un suivi permanent est indispensable.

### 1.2. Les coûts liés aux approvisionnements.

La gestion des commandes entraîne des charges variables selon le nombre de commandes. Il s'agit du **coût de passation ou coût de lancement de commandes** : charges de personnel, suivi administratif et logistique, charges de transport, charges de réception et de manutention...

La détention d'un stock conduit à des charges liées au stockage. C'est le **coût du stockage ou coût de possession du stock** : dépenses d'assurances, de surveillance, d'amortissement des installations, location et entretien des locaux, charges liées à la disparition et à la détérioration des éléments stockés, ...

Le **coût total annuel de gestion du stock** est égal à la somme du **coût de passation** des commandes de l'année et du **coût de possession** du stock de l'année.

Toute erreur de prévisions d'approvisionnements, tout retard de livraison risque d'avoir pour conséquence un manque de marchandises ou de matières premières coûteux sur le plan industriel et sur le plan commercial : **coût de la rupture de stock ou coût de la pénurie**.

## Chapitre 2. LES DIFFERENTS NIVEAUX DE STOCKS.

Différents niveaux de stocks peuvent être envisagés pour la gestion, selon l'activité de l'entreprise : marchandises, matières premières, produits finis, produits en cours, emballages, matières consommables, fournitures, ...

## 2.1. Les niveaux de stocks.

- **Stock minimum** : niveau du stock correspondant au délai normal de livraison.
- **Stock de sécurité** : supplément au stock minimum nécessaire en cas de retard de livraison ou d'accroissement de la demande.
- **Stock d'alerte** : niveau de stock entraînant le déclenchement de la commande :

$$\text{Stock d'alerte} = \text{Stock minimum} + \text{Stock de sécurité}$$

- **Stock maximum** : limite supérieure à ne pas dépasser.
- **Stock outil** : stock indispensable à l'activité commerciale ou industrielle, considéré comme immobilisé.
- **Stock moyen** :  $(\text{Stock Initial} + \text{Stock Final}) / 2$
- **Stock théorique** : stock comptable déterminé d'après les mouvements :

$$\text{Stock Initial} + \text{Entrées} - \text{Sorties} = \text{Stock Final}$$

- **Stock réel** : stock physique évalué par inventaire.
- **Stock disponible** :  $\text{Stock réel} - \text{Commandes client reçues}$
- **Stock virtuel** :  $\text{Stock disponible} + \text{Commandes en cours auprès des fournisseurs}$

## 2.2. Exemple 01.

### 2.2.1. Enoncé et travail à faire.

Le responsable des approvisionnements en pièces détachées d'une concession d'automobiles dispose au début du mois des informations suivantes :

- Stock initial : **300 unités** ;
- Quantité prévue en entrée pour le mois : **70 unités** ;
- Quantité prévue en sortie pour le mois : **150 unités**.

**Travail 1 : Quel devrait être le stock prévisionnel de pièces détachées en fin de mois ?**

Pendant le mois, il est possible que **80 pièces** soient nécessaires pour les ateliers d'une unité de montage. Une commande en instance de livraison par le fournisseur porte sur **150 unités**.

**Travail 2 : Pour le mois quels seraient :**

- le stock disponible,
- le stock virtuel.

Les sorties moyennes quotidiennes sont de : **20 unités**. Le délai normal de livraison est de **8 jours**. Il arrive que le fournisseur livre avec **2 jours de retard**.

**Travail 3 : A quel niveau de stock faut-il passer ou déclencher une commande**

### 2.2.2. Correction du travail 1.

$$\begin{aligned}\text{Stock Final} &= \text{Stock Initial} + \text{Entrées} - \text{Sorties} \\ &= 300 + 70 - 150 \\ &= \mathbf{220 \text{ unités.}}\end{aligned}$$

### 2.2.3. Correction du travail 2.

$$\begin{aligned}\text{Stock disponible} &= \text{Stock prévu} - \text{Commande à livrer} \\ &= 220 - 80 \\ &= \mathbf{140 \text{ unités.}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Stock virtuel} &= \text{Stock disponible} + \text{Commande fournisseur} \\ &= 140 + 150 \\ &= \mathbf{290 \text{ unités.}}\end{aligned}$$

### 2.2.4. Correction du travail 3.

La commande est déclenchée lorsque le **Stock d'alerte** est atteint.

$$\text{Stock minimum} = 20 \text{ unités} \times 8 \text{ jours} = \mathbf{160 \text{ unités}}$$

$$\text{Stock de sécurité} = 20 \text{ unités} \times 2 \text{ jours} = \mathbf{40 \text{ unités}}$$

$$\begin{aligned}\text{Stock d'alerte} &= \text{Stock minimum} + \text{Stock de sécurité} \\ &= 160 + 40 \\ &= \mathbf{200 \text{ unités.}}\end{aligned}$$

## Chapitre 3. ROTATION DES STOCKS ET DUREE DE STOCKAGE.

### 3.1. Définition.

La rotation des stocks correspond au *nombre de renouvellement du stock* au cours d'une période d'une année commerciale de 360 jours.

### 3.2. Coefficient de rotation.

Méthode de calcul :

$$\text{Coefficient de rotation du stock} = \frac{\text{Coût annuel}}{\text{Stock moyen}}$$

### Rappels :

- Stock Moyen = (Stock Initial + Stock Final) / 2
- Où moyenne des stocks mensuels

### 3.3. Durée moyenne.

#### 3.3.1. Calcul à partir du coefficient de rotation.

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{360 \text{ jours}}{\text{Coefficient de rotation du stock}}$$

#### 3.3.2. Calcul direct.

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{\text{Stock moyen}}{\text{Coût annuel}} \times 360 \text{ jours}$$

### 3.3.3. Durée moyenne selon la nature du stock.

#### a) Durée moyenne d'un stock de marchandises :

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{\text{Stock moyen}}{\text{Coût d'achat des marchandises vendues}} \times 360 \text{ jours}$$

$$\begin{aligned} & \text{Coût d'Achat des Marchandises Vendues (CAMV)} \\ & = \text{Prix d'achat} + \text{Charges directes} + \text{Charges indirectes} + \text{Stock Initial} - \text{Stock Final} \end{aligned}$$

Remarque : Stock Initial - Stock Final = Variation du stock de marchandises.

#### b) Durée moyenne du stock de matières premières :

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{\text{Stock moyen}}{\text{Coût d'achat des Matièresières Utilisées}} \times 360 \text{ jours}$$

$$\begin{aligned} & \text{Coût d'Achat des Matières Premières Utilisées (CMPU) ou Consommées (CMPC)} \\ & = \text{Prix d'achat} + \text{Charges directes} + \text{Charges indirectes} + \text{Stock Initial} - \text{Stock Final} \end{aligned}$$

Remarque : Stock Initial - Stock Final = Variation du stock de matières premières.

#### c) Durée moyenne du stock de produits finis :

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{\text{Stock moyen}}{\text{Coût de Production des Produits Finis Vendus}} \times 360 \text{ jours}$$

$$\begin{aligned} & \text{Coût de Production des Produits Finis Vendus (CPPFV)} \\ & = \text{CMPU} + \text{Charges directes} + \text{Charges indirectes de production} + \text{Stock Initial} - \text{Stock Final} \end{aligned}$$

### 3.4. Exemple 02.

#### 3.4.1. Enoncé et travail à faire.

Vous disposez des informations suivantes, à la fin d'une période de gestion :

Nature des stocks	Stocks Initiaux	Stocks Finaux
Marchandises	25 000 €	15 000 €
Matières Premières	50 000 €	60 000 €
Produits Finis	80 000 €	90 000 €

Charges	Montants
Achats de marchandises	250 000 €
Frais d'achats de marchandises	20 000 €
Achats de matières premières	150 000 €
Frais d'achats de matières premières	10 000 €
Charges directes de production	120 000 €
Charges indirectes de production	80 000 €

## TRAVAIL A FAIRE :

1°) Calculer les stocks moyens.

2°) Déterminer les coûts par nature d'éléments.

3°) pour chaque élément, évaluer le coefficient de rotation et la durée moyenne du stockage.

### 3.4.2. Correction du travail 1.

$$\text{Stock Moyen} = (\text{Stock Initial} + \text{Stock Final}) / 2$$

Nature des stocks	Calculs	Stocks Moyens
Marchandises	$(25\ 000 + 15\ 000) / 2$	20 000 €
Matières Premières	$(50\ 000 + 60\ 000) / 2$	55 000 €
Produits Finis	$(80\ 000 + 90\ 000) / 2$	85 000 €

### 3.4.3. Correction du travail 2.

Charges	Montants
Achats de marchandises	250 000 €
Variation de stock de marchandises ( $\Rightarrow SI - SF = 25\ 000 - 15\ 000$ )	+ 10 000 €
Frais d'achats de marchandises	20 000 €
<b><math>\Rightarrow</math> Coût d'Achat des Marchandises Vendues (CAMV)</b>	<b>55 000 €</b>
Achats de matières premières	150 000 €
Variation de stock de matières premières ( $\Rightarrow SI - SF = 50\ 000 - 60\ 000$ )	- 10 000 €
Frais d'achats de matières premières	10 000 €
<b><math>\Rightarrow</math> Coût d'Achat des Matières Premières Utilisées (CAMPU)</b>	<b>150 000 €</b>
Charges directes de production	120 000 €
Charges indirectes de production	80 000 €
Production stockée ou déstockée ( $\Rightarrow SI - SF = 80\ 000 - 90\ 000$ )	- 10 000 €
<b><math>\Rightarrow</math> Coût de Production des Produits Finis Vendus (CPPFV)</b>	<b>340 000 €</b>

### 3.4.4. Correction du travail 3.

	Marchandises	Matières Premières	Produits Finis
<b>Coefficient de rotation du stock</b>	$\frac{280\ 000}{20\ 000} = 14$ rotations	$\frac{150\ 000}{55\ 000} = 2,73$ rotations	$\frac{340\ 000}{85\ 000} = 4$ rotations
<b>Durée moyenne du stock</b>	$\frac{360\ \text{jours}}{14} = 26$ jours	$\frac{360\ \text{jours}}{2,73} = 132$ jours	$\frac{360\ \text{jours}}{4} = 90$ jours
<b>Ou Durée moyenne du stock</b>	$\frac{20\ 000}{280\ 000} \times 360 = 26$ jours	$\frac{55\ 000}{150\ 000} \times 360 = 132$ jours	$\frac{85\ 000}{340\ 000} \times 360 = 90$ jours

## Chapitre 4. OPTIMISATION DE LA GESTION DES STOCKS

### 4.1. Nombre optimal de commandes.

Quel est le nombre optimal de commandes (n) sachant qu'il existe deux variables ?

- le coût du stockage ou coût de possession du stock,
- le coût de passation de commande ou coût de lancement ?

#### 4.1.1. Eléments du coût du stockage.

Les éléments qui constituent le coût du stockage sont :

- le coût du financement,
- le coût de la dépréciation,
- le coût du magasinage, entreposage, etc...

Le coût du stockage est représenté par un **pourcentage ou taux de possession** par article ou par période.

#### 4.1.2. Eléments du coût de passation.

Les éléments du coût de passation de commande sont :

- les frais de commande ou d'approvisionnement (livraison, transport, etc...),
- la manutention, etc...

Ce coût est **proportionnel au nombre de commandes**

#### 4.1.3. Niveau de stock.

Il est lié aux besoins ou aux consommations de la période.

Soit C la valeur des consommations de la période (1 année par exemple).

C est donc la valeur du stock au début de la période.

Il n'y a eu qu'une commande et SF = 0

Donc STOCK MOYEN ( $\overline{SM}$ ) = C/2 pour 1 commande par période d'un an.

$\overline{SM}$  = C/2 x 2 pour 2 commandes par période d'un an soit 1 commande par semestre :

$$\overline{SM} = \frac{\frac{1}{2} C + 0}{2} + \frac{\frac{1}{2} C + 0}{2} = \frac{C}{4}$$

Donc,  $\overline{SM} = C/2N$  pour N commandes

#### 4.1.4. Coût moyen du stockage.

Soit  $i$  le coût de stockage pour 1 € (ou 1 unité) de bien stocké pendant une période.

$$\text{Coût moyen du stock} = \frac{C}{2N} \times i = Ci/2N$$

#### 4.1.5. Coût de passation de commande.

Soit  $P$  le coût de passation d'une commande.

Soit  $N$  le nombre de commandes.

$$\text{Coût de passation des commandes} = P \times N$$

#### 4.1.6. Nombre optimum de commandes.

=> Le nombre de commandes  $N$  est optimum lorsque le coût total est minimum.

**Coût total (CT) = Coût du stockage + Coût de passation des commandes**

$$CT = \frac{Ci}{2N} + (P \times N)$$

CT est minimum lorsque sa dérivée s'annule :

$$CT' = \frac{-Ci}{2N^2} + P$$

$$CT \text{ minimum} : \frac{-Ci}{2N^2} + P = 0 \Rightarrow \frac{Ci}{2N^2} = P$$

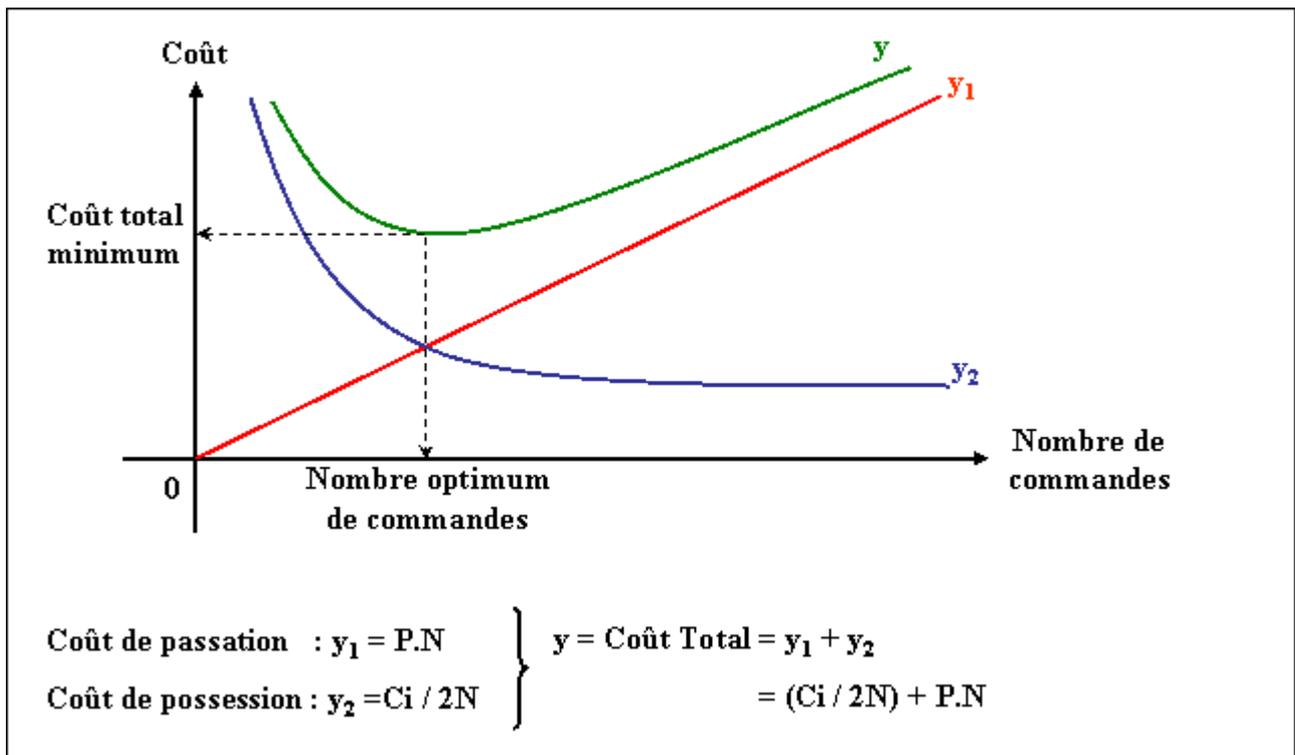
$$\Rightarrow Ci = 2PN^2$$

$$\Rightarrow N^2 = \frac{Ci}{2P}$$

$$\Rightarrow N = \sqrt{\frac{Ci}{2P}}$$

**Remarque :** le nombre de commandes optimal est obtenu lorsque le COÛT TOTAL est MINIMUM  
c'est-à-dire lorsque => COÛT de STOCKAGE = COÛT de PASSATION.

#### 4.1.7. Représentation graphique



#### 4.2. Période de commande.

**La période de commande est la durée optimale comprise entre deux commandes.**

Bien souvent, elle est obtenue par des études statistiques effectuées sur des résultats antérieurs et exprimés par formule

#### 4.3. Exemple 03.

##### 4.3.1. Enoncé et travail à faire.

Dans une entreprise, la période de commande est donnée par la formule suivante :

$$P = \sqrt{\frac{288 f}{C u z}}$$

Avec :

- **C** : Consommation annuelle en quantité.
- **u** : prix unitaire.
- **z** : taux de frais de possession du stock.
- **f** : frais de passation de commande.

La consommation annuelle est de **5 000 unités**.

Le prix unitaire est de **2,88 €** l'unité.

Le taux de frais de possession du stock est de **0,10 par €**

Les frais de passation d'une commande s'élèvent à **100 €**

**TRAVAIL A FAIRE : Déterminer la période et le nombre de commande ?**

### 4.3.2. Correction.

$$P = \sqrt{\frac{288 \times 100}{5\,000 \times 2,88 \times 0,10}} = 4,47 \text{ soit } 4 \text{ mois et } 14 \text{ jours}$$

**Nombre de commandes**  $\Rightarrow 12 / 4,47 = 2,68$  soit environ **3 commandes par an**.

**Quantité par commande**  $\Rightarrow 5\,000 / 3 = 1\,666,66$  soit **1 667 unités par commande**.

### 4.4. Exemple 04.

#### 4.4.1. Enoncé et travail à faire.

Dans une entreprise, afin de minimiser le coût d'approvisionnement, la quantité à commander par commande est donnée par la formule suivante :

$$c = \sqrt{\frac{2 C l}{t f}}$$

Avec :

- **C** : nombre d'articles consommés en t jours.
- **l** : frais de passation d'une commande.
- **t** : nombre de jours.
- **f** : frais de possession du stock par article et par mois.

Consommation : **5 000 articles** en **360 jours**.

Frais de passation d'une commande : **100 €**.

Frais de possession du stock : **0,0288 €** par unité.

**TRAVAIL A FAIRE** : calculer la quantité à commander et le délai entre deux commandes.

#### 4.4.2. Correction.

$$c = \sqrt{\frac{2 \times 5\,000 \times 100}{360 \times 0,0288}} = 310,56 \text{ soit } 311 \text{ unités par commande}$$

**Nombre de commandes** :  $N = C / c = 5\,000 / 311 = 16$  commandes par an.

**Délai entre deux commandes** :  $P = t / N = 360 / 16 = 22,5$  jours entre deux commandes.

## 4.5. Détermination d'un lot économique - Le Modèle de Wilson.

### 4.5.1. Expressions.

La consommation régulière d'un article pendant **T** unités de temps est de **C** unités.

Coût de passation d'une commande : **P**.

Coût du stockage : **S**.

Quantité à commander : **q**.

### 4.5.2. Nombre de commandes **N** pendant l'unité de temps **T**.

$$N = \frac{C}{q}$$

- **C** = nombre d'unités consommées.
- **q** = quantité à commander.

### 4.5.3. Durée entre deux commandes.

$$d = \frac{T}{N} = \frac{T}{\frac{C}{q}} = \frac{T q}{C}$$

- **T** : unités de temps.
- **N** : nombre de commandes.
- **C** : consommation.
- **q** : quantité à commander.

### 4.5.4. Coût de passation de commande.

$$y_1 = P \times N$$
$$y_1 = P \times \frac{C}{q}$$
$$\text{Stock Moyen} = \frac{q}{2}$$

- **P** : coût de passation d'une commande.
- **N** : nombre de commandes.
- **C** : consommation.
- **q** : quantité à commander.

### 4.5.5. Frais de stockage entre deux commandes.

Nombre de fois que l'entreprise supporte les frais de stockage entre deux commandes :

$$\frac{q}{2} \times \frac{T q}{C} = \frac{T q^2}{2C}$$

- **T** : unité de temps.
- **C** : consommation.
- **q** : quantité à commander.

#### 4.5.6. Frais de stockage pendant la période.

Nombre de fois que l'entreprise supporte les frais de stockage pendant la période :

$$\frac{T q^2}{2C} \times N = \frac{T q^2}{2C} \times \frac{C}{q} = \frac{T q}{2}$$

- **T** : unité de temps.
- **N** : nombre de commandes.
- **C** : consommation.
- **q** : quantité à commander.

#### 4.5.7. Coût du stockage.

$$y_2 = \frac{T q}{2} \times S$$

- **T** : unité de temps.
- **S** : coût du stockage.
- **q** : quantité à commander.

#### 4.5.8. Coût total.

$$\begin{aligned} CT &= y_1 + y_2 \\ &= \frac{C P}{q} + \frac{T q}{2} \times S \end{aligned}$$

- **CT** : coût total.
- **C** : consommation.
- **P** : coût de passation d'une commande.
- **T** : unité de temps.
- **q** : quantité à commander.

#### 4.5.9. Coût total minimum et quantité à commander q.

Recherche du coût total minimum et de la quantité à commander q :

Le coût total est minimum lorsque :  $y_1 = y_2$        $\frac{C P}{q} = \frac{T q}{2} \times S$

$$q = \sqrt{\frac{2 C P}{T S}}$$

- **q** : quantité à commander.
- **C** : consommation.
- **P** : coût de passation d'une commande.
- **T** : unité de temps.
- **S** : coût du stockage.

#### 4.5.10. Nombre optimal de commandes N.

$$N = \frac{C}{q} \quad \text{or} \quad q = \frac{C}{N}$$

$$\frac{C P}{\frac{C}{N}} = \frac{T \times \frac{C}{N} \times S}{2} \Rightarrow 2CP = T \times \frac{C^2}{N^2} \times S \Rightarrow N^2 = \frac{T \times C^2 \times S}{2CP}$$

$$N = \sqrt{\frac{C \times T \times S}{2 P}}$$

- N : nombre optimal de commandes.
- C : consommation.
- T : unité de temps.
- S : coût du stockage.
- P : coût de passation d'une commande.

#### 4.6. Exemple 05.

##### 4.6.1. Enoncé et travail à faire.

Dans une entreprise, on cherche à minimiser le coût total d'approvisionnement. On vous communique les éléments suivants concernant le produit AB :

- Consommation : **300 lots en 360 jours**.
- Coût de passation : **405 €** par commande.
- Coût du stockage : **0,10 €** par jour et par lot.

**TRAVAIL A FAIRE** : Selon le modèle de Wilson, pour que le coût total soit minimum, calculer :

- q : la quantité à commander,
- N : le nombre de commandes,
- d : la durée entre deux commandes,

##### 4.6.2. Correction.

###### Solution 1

$$\text{Lot économique : } q = \sqrt{\frac{2 C P}{T S}} = \sqrt{\frac{2 \times 300 \times 405}{360 \times 0,10}} = \underline{\underline{82 \text{ unités environ}}}$$

Nombre de commandes :  $N = 300 \text{ lots} / 82 \text{ unités} = 3,65$  soit environ 4 commandes.

Délai entre deux commandes :  $d = 360 / 4 = \underline{\underline{90 \text{ jours ou 3 mois}}}$ .

### Solution 2

$$\text{Nombre de commandes : } N = \sqrt{\frac{C T S}{2 P}} = \sqrt{\frac{300 \times 360 \times 0,10}{2 \times 405}} = 3,65 \text{ soit } \underline{4 \text{ commandes.}}$$

Délai entre deux commandes :  $d = 360 / 4 = \underline{90 \text{ jours ou } 3 \text{ mois.}}$

Quantité à commander :  $q = C / N = 300 / 3,65 = \underline{82 \text{ unités par commande environ.}}$

## Chapitre 5. CLASSIFICATION DES APPROVISIONNEMENT.

### 5.1. Loi des 20/80.

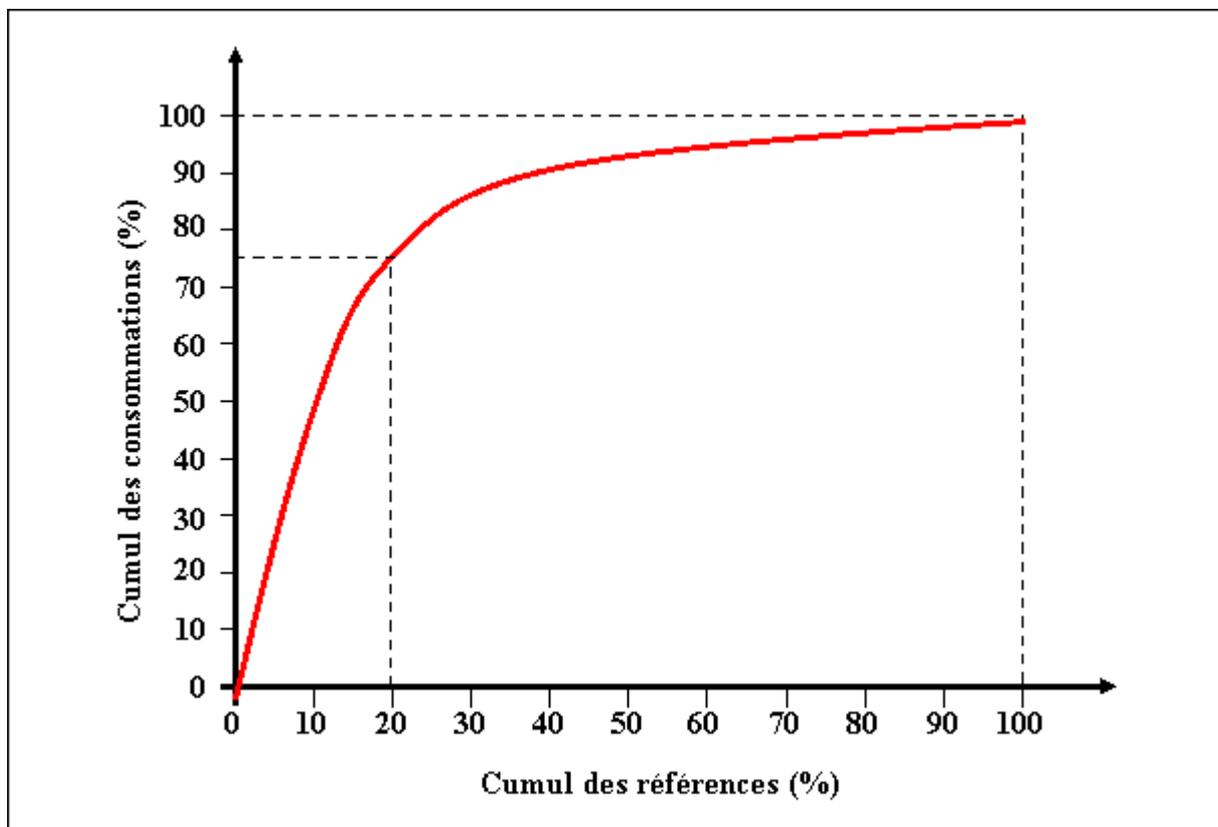
La répartition des approvisionnements peut être examinée par détermination de leur concentration sur certains éléments.

#### 5.1.1. Principe.

Environ **80 % du montant total de la consommation** seraient réalisés à l'aide de **20 % des éléments référencés** dans la nomenclature. Pour eux, des méthodes de gestion très élaborées pourraient être utilisées.

Pour les 20 % restants, réalisés avec 80 % des références, des méthodes plus simples voire empiriques sont utilisables.

#### 5.1.2. Représentation graphique.



## 5.2. Méthode ABC.

### 5.2.1. Principe.

A partir de la concentration des commandes, trois groupes d'approvisionnements peuvent être distingués :

- le **groupe A** représentant **60 à 70 % des consommations** pour **5 à 10 % des références**.

Pour ceux-là, une gestion très rigoureuse peut être mise en place afin d'optimiser la gestion des approvisionnements.

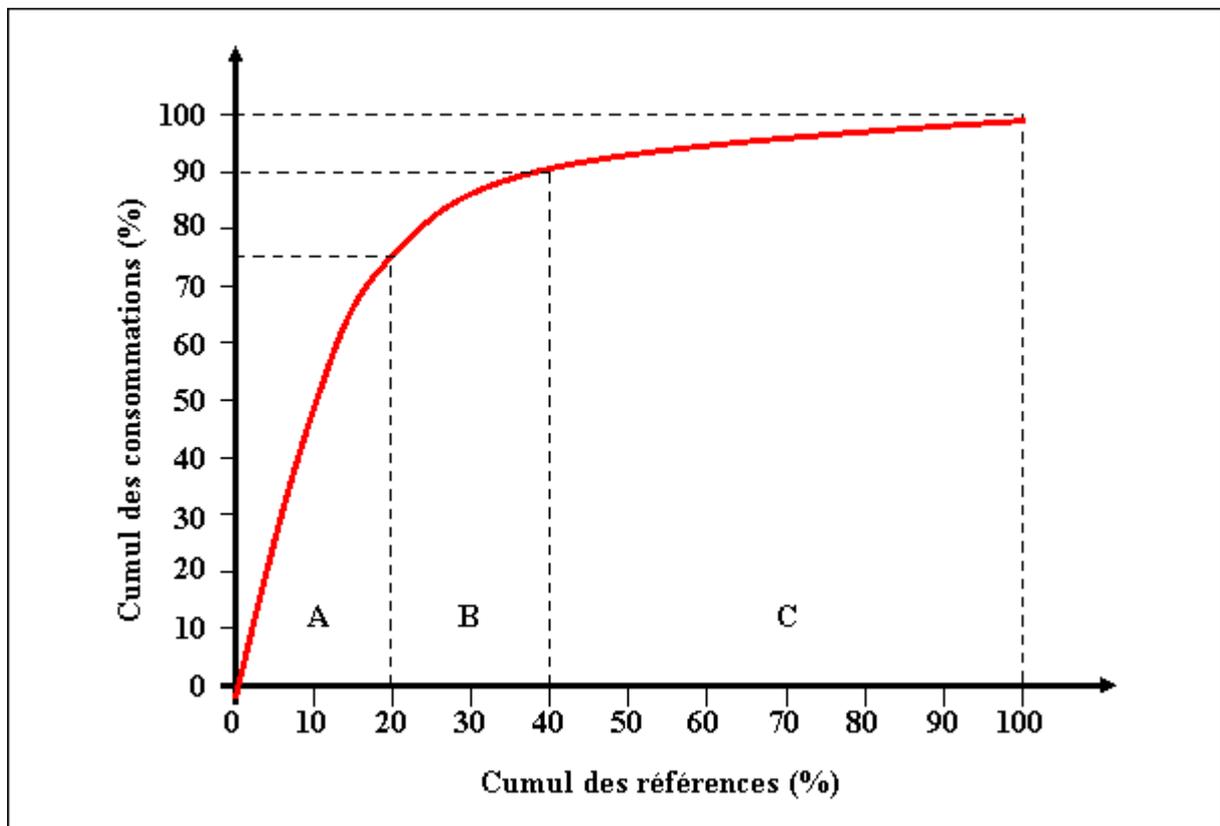
- le **groupe B** représentant **25 à 30 % des consommations** pour **25 à 30 % des références**.

Une gestion des stocks plus souple que la précédente peut être mise en place

- le **groupe C** représentant **moins de 10 % des consommations** et **plus de 60 % des références**.

Une gestion des stocks n'est pas nécessaire, le réapprovisionnement devra être effectué sur demande ponctuelle.

### 5.2.2. Représentation graphique.



**GESTION DES APPROVISIONNEMENTS ET DES STOCKS**

**LES PRINCIPAUX NIVEAUX DE STOCK**

- Stock minimum
  - +
  - Stock de sécurité
- } Stock d'alerte => 
- Stock Moyen = (Stock initial + Stock final) / 2
  - Stock théorique = Stock Initial + Entrées – Sorties = Stock final

**ROTATION DES STOCKS ET DUREE DE STOCKAGE**

$$\text{Coefficient de rotation du stock} = \frac{\text{Coût annuel}}{\text{Stock moyen}}$$

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{360 \text{ jours}}{\text{Coefficient de rotation du stock}}$$

ou

$$\text{Durée moyenne du Stock} = \frac{\text{Stock moyen}}{\text{Coût annuel}} \times 360 \text{ jours}$$

**OPTIMISATION DE LA GESTION DES STOCKS**

Les coûts liés à l'approvisionnement dépendent :

- du nombre de commandes passées et livrées : **coût de passation**,
- du niveau de stock moyen résultant des quantités livrées : **coût de possession**.

**A l'optimum le coût total est minimum => Coût de passation = Coût de possession**

• Notation :

- **q** : quantité économique commandée.
- **P** : coût de passation d'une commande.
- **N** : nombre optimum de commandes.
- **C** : consommation.
- **T** : unité de temps.
- **S** : coût du stockage.
- **d** : délai entre deux commandes.

$$\text{Lot économique : } q = \sqrt{\frac{2 C P}{T S}}$$

$$\text{Nombre de commandes : } N = \sqrt{\frac{C T S}{2 P}}$$

$$N = \frac{C}{q}$$

$$d = \frac{T}{N}$$

## Chapitre 7. APPLICATION 01.

### 7.1. Enoncé et travail à faire.

La consommation annuelle d'une **matière M** est de **12 000 unités** à **4 € l'unité**

Le **coût de lancement** ou de passation par commande **P** est de **60 €**.

Le **coût du stockage** représente **9 %** de la valeur de la consommation.

#### TRAVAIL A FAIRE :

1°) Déterminer le nombre optimal de commandes **N** pour la période et en déduire **q** le lot économique et **d** la durée **d** entre deux commandes.

2°) Représenter graphiquement le coût de lancement, le coût du stockage et le coût total puis faire apparaître le nombre optimal de commandes.

### 7.2. Correction.

#### 7.2.1. Travail 1.

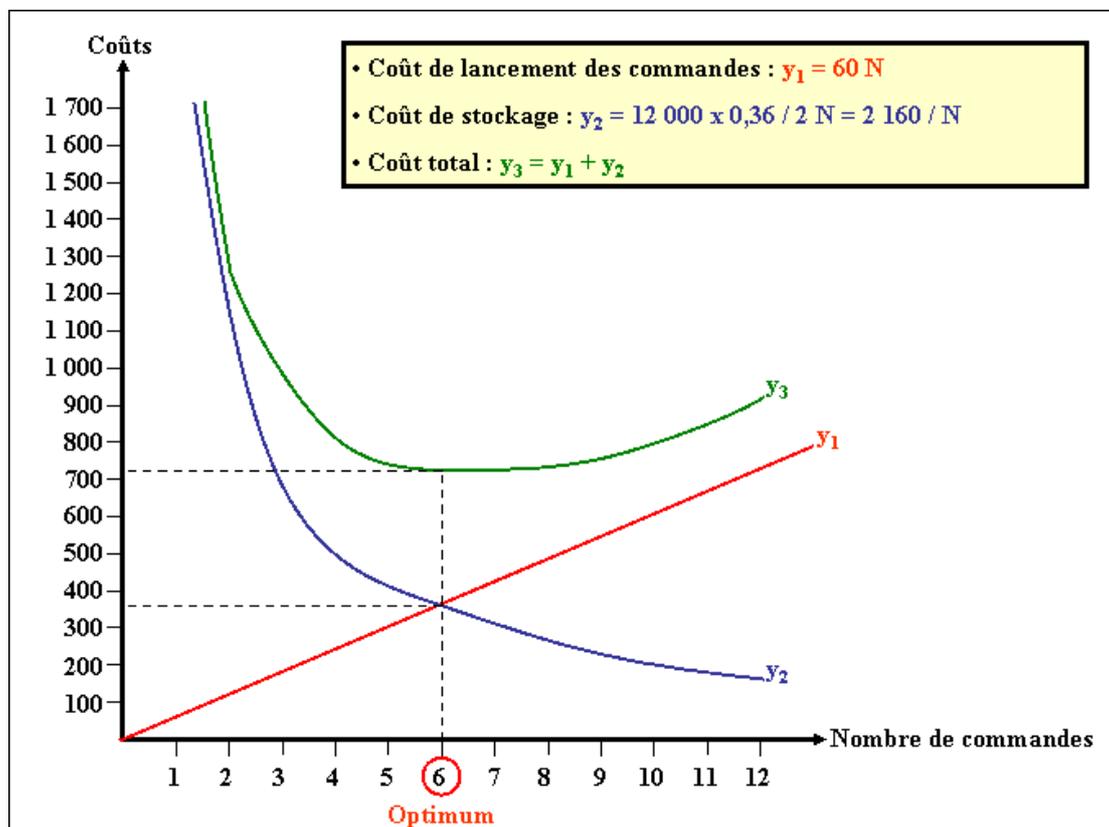
$$\text{Nombre de commandes : } N = \sqrt{\frac{12\,000 \times 4 \times 0,09}{2 \times 60}} = \underline{\underline{6 \text{ commandes.}}}$$

$$\text{Délai entre deux commandes : } d = 360 / 6 = \underline{\underline{60 \text{ jours ou 2 mois.}}}$$

$$\text{Quantité à commander (lot économique) : } q = 12\,000 / 6 = \underline{\underline{2\,000 \text{ unités par commande.}}}$$

$$\text{Valeur du lot économique : } q = 2\,000 \times 4 = \underline{\underline{8\,000 \text{ € par commande.}}}$$

#### 7.2.2. Travail 2.



## Chapitre 8. APPLICATION 02.

### 8.1. Enoncé et travail à faire.

Dans l'entreprise AERO, une étude sur la gestion des pièces détachées a fourni les résultats suivants :

- demande journalière de pièces : **1 500 unités** ;
- coût d'achat d'une pièce : **3 €**;
- coût de passation d'une commande (**Ca**) : **20 €**;
- coût annuel de possession du stock (**Cs**) : **20 %** de la valeur moyenne du stock ;
- approvisionnement actuel par quantités constantes de **4 000 pièces** ;
- délai de livraison du fournisseur : **3 jours** ;
- année commerciale : **360 jours**.

Le responsable du contrôle de gestion des approvisionnements en pièces détachées souhaite vérifier si la politique d'approvisionnement de l'entreprise est optimale.

#### TRAVAIL A FAIRE :

1°) Ecrire l'expression du coût total (CT) annuel de gestion du stock en fonction de la quantité économique Q à commander.

2°) La solution actuelle d'approvisionnement est-elle optimale ? Justifier la réponse.

3°) Déduire la quantité optimale à commander (Q), le nombre de commandes à passer (N), la cadence de réapprovisionnement (T) et le coût total de gestion de l'année.

4°) Indiquer, en le chiffrant, les conséquences de la mise en place d'un stock de sécurité de 1500 pièces.

5°) Calculer le stock d'alerte en retenant l'hypothèse de la mise en place d'un stock de sécurité et en déduire le retard de livraison qui provoquerait une rupture de stock.

### 8.2. Correction.

#### 8.2.1. Travail 1.

##### 1. Coût total (CT) annuel de gestion du stock en fonction de la quantité à commander Q

Coût total (CT) = Coût de passation des commandes (Ca) + Coût de possession du stock (Cs)

$$\begin{aligned}\text{Coût de passation annuel} &= \text{Ca} \times \text{nombre de commandes} \\ &= \text{Ca} \times (C / Q) \\ &= 20 \text{ €} \times (1\,500 \text{ u} \times 360 \text{ j}) / Q \\ &= \underline{10\,800\,000 Q}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Coût de possession annuel} &= \text{Stock moyen} \times \text{Coût unitaire} \times \text{Taux de possession} \\ &= (Q / 2) \times 3 \text{ €} \times 20 \% \\ &= \underline{0,30 Q}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Coût total annuel de gestion du stock} &= \text{Ca} + \text{Cs} \\ &= 10\,800\,000 Q + 0,30 Q\end{aligned}$$

## 8.2.2. Travail 2.

### 2. L'approvisionnement par quantités constantes de 4 000 unités est-il optimal ?

Coût de passation des commandes :  $C_a = 10\,800\,000 / 4\,000 = \underline{2\,700\text{ €}}$

Coût de possession du stock :  $C_s = 0,30 \times 4\,000 = \underline{1\,200\text{ €}}$

Coût total annuel de gestion du stock =  $C_a + C_s = 2\,700 + 1\,200 = \underline{3\,900\text{ €}}$

**Conclusion :**

Le coût total est minimum si  $C_a = C_s$ . Ici, ce n'est pas le cas donc **l'approvisionnement actuel n'est pas optimal.**

## 8.2.3. Travail 3.

### 3. Recherche des éléments de la solution optimale

Quantité optimale à commander :  $Q = \sqrt{\frac{20 \times 1\,500 \times 360}{0,30}} = \underline{6\,000\text{ unités.}}$

Nombre optimal de commandes à passer :  $N = (1\,500 \times 360) / 6\,000 = \underline{90\text{ commandes par an.}}$

Cadence de réapprovisionnement :  $T = 360 / 90 = \underline{4\text{ jours.}}$  => 1 commande tous les 4 jours.

Coût total annuel de gestion du stock =  $C_a + C_s = (10\,800\,000 / 6\,000) + (0,30 \times 6\,000)$   
 $= 1\,800 + 1\,800$   
 $= \underline{3\,600\text{ € par an.}}$

## 8.2.4. Travail 4.

### 4. Conséquences de la mise en place d'un stock de sécurité de 1 500 pièces

**Remarque :** La mise en place d'un stock de sécurité ne modifie en rien les paramètres calculés selon le modèle de Wilson (Q, T, N) car lorsque l'on dérive le coût total, le stock de sécurité étant une constante, il s'annule.

Il faut calculer le coût supplémentaire lié à la possession d'un stock de sécurité, calculé selon les principes du coût de possession du stock.

Coût supplémentaire :  $1\,500u \times 3\text{ €} \times 20\% = \underline{900\text{ €.}}$

Nouveau coût de possession du stock :  $1\,800 + 900 = \underline{2\,700\text{ €.}}$

Nouveau coût total de gestion du stock =  $C_a + C_s$   
 $= 1\,800 + 2\,700 = \underline{4\,500\text{ €.}}$

## 8.2.5. Travail 5.

### 5. Stock d'alerte et retard entraînant une rupture de stock

**Rappel :** Stock d'alerte = Stock minimum + Stock de sécurité.

**Stock minimum :**  $1\,500 \text{ u} \times 3 \text{ j} = \underline{4\,500 \text{ unités.}}$

**Stock de sécurité :**  $1\,500 \text{ u} \times 1 \text{ j} = \underline{1\,500 \text{ unités.}}$

**Niveau du stock d'alerte (déclenchant une commande) :**  $4\,500 + 1\,500 = \underline{1\,500 \text{ unités.}}$

**Retard de livraison provoquant une rupture de stock : d (jours) :**

**Consommation journalière > Stock d'alerte**

$$1\,500 \times d > 6\,000$$

$$d > 4 \text{ jours}$$