

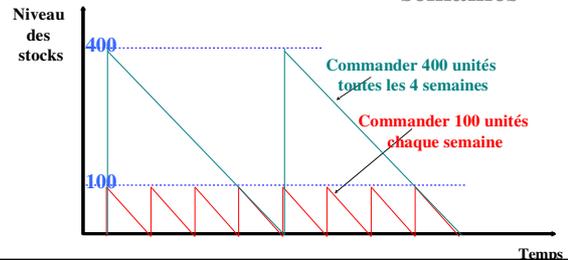
Gestion des stocks

Problématique de la gestion des stocks

QU'EST CE QUI COÛTE LE MOINS CHER ?

Acheter 100 unités
chaque semaine

Acheter 400 unités
toutes les 4
semaines



Problématique de la gestion des stocks

QU'EST CE QUI COÛTE LE MOINS CHER ?

Acheter 100 unités
chaque semaine

Acheter 400 unités
toutes les 4 semaines

Passer plusieurs petites
commandes ?

Acheter en grandes
quantités ?

Frais de personnel du service
achat, du service réception,
du service comptable, frais
d'affranchissement et de
téléphone, etc.

Stocker plus de produits
(avoir une plus grande
surface de stockage, risque
de produits démodés,
périmés, etc.)

Coût de passation des
commandes ELEVÉ
Coût de stockage
relativement Faible

Coût de stockage ELEVÉ
Coût de passation des
commandes relativement Faible

Problématique de la gestion des stocks

Optimiser le coût de stockage (coût de possession) et le
coût de passation des commandes

Minimiser la quantité stockée et le nombre de
commandes tout en évitant les ruptures de stocks et
en achetant des quantités de manière économique

Les 3 questions essentielles :

Quoi ? Quel produit faut-il approvisionner ?

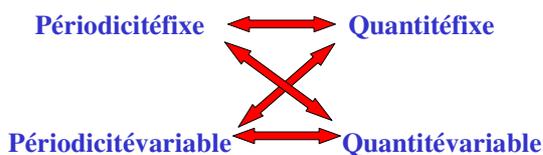
Quand commander ? À quelles dates doit-on commander ?

Combien commander ? Combien d'unités doit-on
commander chaque fois que l'on
doit renouveler les stocks ?

Problématique de la gestion des stocks

QUAND COMMANDER ?
COMBIEN COMMANDER ?

Quand commander ? Combien commander ?



Notion de stock

Ensemble de biens intervenant dans
le cycle d'exploitation de l'entreprise,
pour être :

Soit vendus en l'état (**marchandises**) ou
au terme d'un processus de transformation
à venir (**produits finis**) ou en cours
(**produits intermédiaires**)

Soit consommés au 1er usage (**matières
premières**)

Notion de stock

Les stocks figurent à l'**Actif du Bilan** et constituent «**une richesse**» de l'entreprise.

Pourtant, l'entreprise ne s'enrichit vraiment que lorsqu'elle vend et non quand elle stocke!

Les politiques (méthodes) d'approvisionnement

Une politique d'approvisionnement ou de stockage cherche à définir **un niveau de stock** et **un calendrier de réapprovisionnement**

Les 4 politiques (méthodes) d'approvisionnement

	Date fixe
Quantité fixe	Méthode «calendaire» /réapprovisionnement fixe Pièces de faible valeur, utilisées régulièrement en grande quantité

Les 4 politiques (méthodes) d'approvisionnement

	Date fixe	Date variable
Quantité fixe	Méthode «calendaire» /réapprovisionnement fixe Pièces de faible valeur, utilisées régulièrement en grande quantité	Méthode du point de commande Pièces de faible valeur, utilisées irrégulièrement mais critiques

Les 4 politiques (méthodes) d'approvisionnement

	Date fixe	Date variable
Quantité fixe	Méthode «calendaire» /réapprovisionnement fixe Pièces de faible valeur, utilisées régulièrement en grande quantité	Méthode du point de commande Pièces de faible valeur, utilisées irrégulièrement mais critiques
Quantité variable	Méthode de remplètement Pièces de valeur moyenne, utilisées irrégulièrement en faible quantité	

Les 4 politiques (méthodes) d'approvisionnement

	Date fixe	Date variable
Quantité fixe	Méthode «calendaire» /réapprofixe Pièces de faible valeur, utilisées régulièrement en grande quantité	Méthode du point de commande Pièces de faible valeur, utilisées irrégulièrement mais critiques
Quantité variable	Méthode de remplètement Pièces de valeur moyenne, utilisées irrégulièrement en faible quantité	Achat opportuniste/ réapprovisionnement à la commande Pièces chères, utilisées irrégulièrement

Les 4 politiques (méthodes) d'approvisionnement

La question qui se pose donc est comment choisir la meilleure politique adaptée à chaque produit qui permet de **minimiser à la fois le risque de rupture de stock et les immobilisations financières?**

Chaque politique est adaptée à un produit ou à une catégorie de produits. Les 4 politiques sont souvent simultanément utilisées.

Les politiques d'approvisionnement

Un compromis à chercher entre :

Réseau commercial : Satisfaction de la demande avec des stocks élevés de produits finis

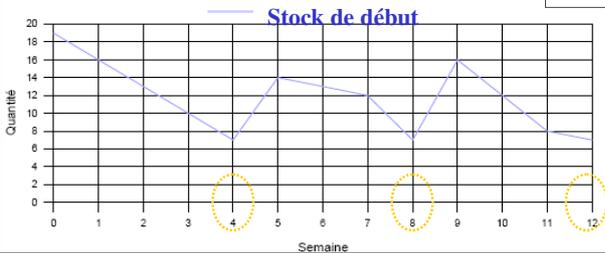
Responsables de fabrication : Régulation des postes de travail avec des stocks d'encours importants

Responsables de la trésorerie : Les stocks sont des facteurs d'augmentation du fonds de roulement ---) stocks minimum

Responsables des Appros : Passer des commandes régulières, les moins fréquentes possibles, afin de négocier au mieux avec les fournisseurs

Exemple : La méthode du réapprovisionnement fixe

Semaine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Cm/mois	Cm/sem
Stock deb	19	16	13	10	7	14	13	12	7	16	12	8	7	12	3
Arriv cde				12				12				12		Cm/sem	
Stock fin	19	16	13	10	19	14	13	12	19	16	12	8	19	3	



La méthode du réapprovisionnement fixe (période FIXE et quantité FIXE) : Avantages/inconvénients

Avantage

Simplicité de la gestion des stocks

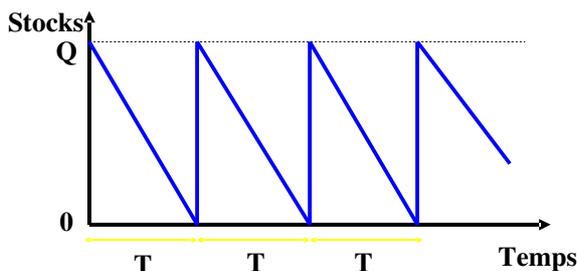
Inconvénients

Le stock peut devenir nul si la consommation est plus grande que prévue (**risque de rupture de stock**)

Le stock peut augmenter si la consommation est plus petite que prévue (**inflation du stock**)

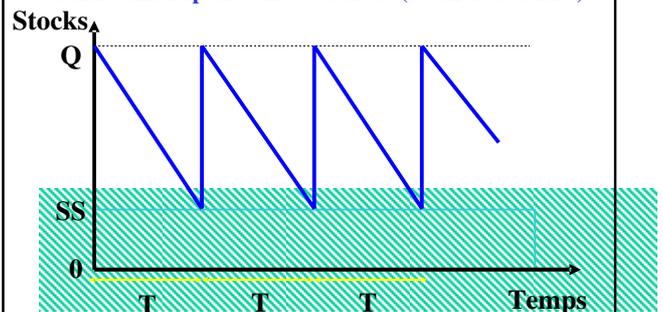
La méthode du réapprovisionnement fixe (période FIXE et quantité FIXE)

Exemple : 5000 manches de tournevis tous les 20 du mois
Application : produits de consommation régulière, de faible valeur



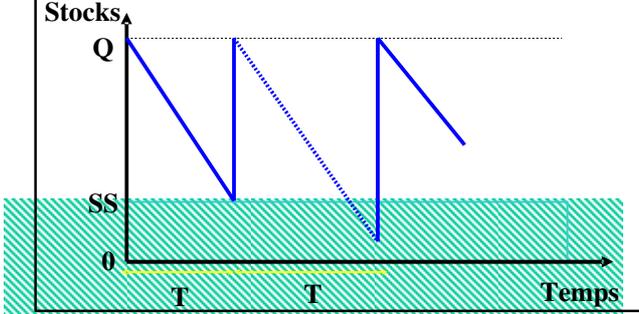
La méthode du réapprovisionnement fixe (période FIXE et quantité FIXE)

Définition d'un stock supplémentaire pour se protéger contre une rupture en cas d'aléas (stock de sécurité)



La méthode du réapprovisionnement fixe (période FIXE et quantité FIXE)

Définition d'un stock supplémentaire pour se protéger contre une rupture en cas d'aléas (stock de sécurité)



La méthode du point de commande

Quantité fixe / Périodicité variable

Combien: Qeco

Quand: quand on atteint le stock mini : dès que le stock atteint la valeur limite de 1200 articles, déclencher une commande de 3000 unités

La méthode du point de commande

Notion de Stock mini

Le stock mini est le niveau de stock qui doit déclencher l'ordre d'achat

Stock de couverture /stock d'alerte/ stock de réapprovisionnement / point de commande/ seuil de lancement

Correspond à la quantité moyenne consommée pendant le délai d'approvisionnement (Le stock de couverture doit au moins être égal à la consommation durant le délai de réapprovisionnement)

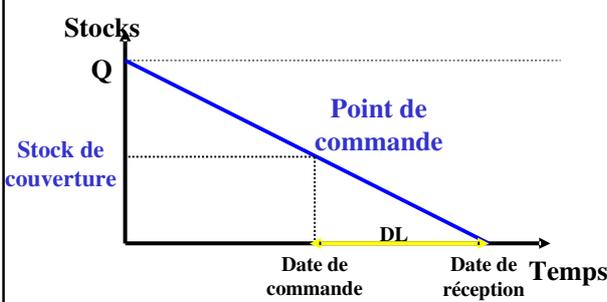
La méthode du point de commande

Notion de Stock mini

On reçoit la commande quand on atteint 0 au niveau du stock

Suppose le délai de livraison stable

La méthode du point de commande



Exemple : méthode du point de commande

- Délai de livraison (stable) de 2 jours
- Consommation moyenne (journalière) de 235 / jour

$$Stock\ mini = C_{onso_moy} * D_{livraison}$$

$$Stock\ mini = 235 * 2 = 470$$

La méthode du point de commande

Exemple 1 : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appro
31-déc.		2000	
1-janv.	250		
2-janv.	250		
3-janv.	250		
4-janv.	250		
5-janv.	250		
6-janv.	250		
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		

852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appro
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250		
3-janv.	250		
4-janv.	250		
5-janv.	250		
6-janv.	250		
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		

852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appro
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250		
4-janv.	250		
5-janv.	250		
6-janv.	250		
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		

852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appro
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250		
6-janv.	250		
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		

852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appro
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250	750	
6-janv.	250		
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		

852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appro
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250	750	
6-janv.	250	500	
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		

852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appros
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250	750	
6-janv.	250	500	852
7-janv.	250		
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		852

On se rapproche du stock mini = 470

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appros
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250	750	
6-janv.	250	500	852
7-janv.	250	250	
8-janv.	250		
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		852

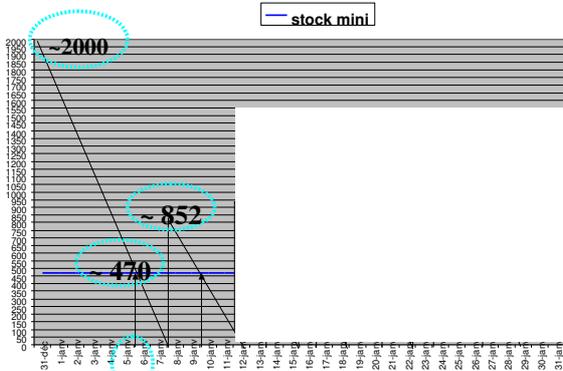
Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appros
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250	750	
6-janv.	250	500	852
7-janv.	250	250	
8-janv.	250	852	
9-janv.	200		
10-janv.	200		
11-janv.	250		
12-janv.	200		
13-janv.	200		
14-janv.	250		852

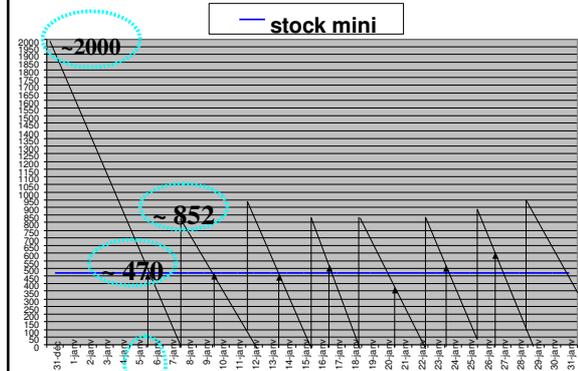
Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande

Période	Ventes	Stock	appros
31-déc.		2000	
1-janv.	250	1750	
2-janv.	250	1500	
3-janv.	250	1250	
4-janv.	250	1000	
5-janv.	250	750	
6-janv.	250	500	852
7-janv.	250	250	
8-janv.	250	852	
9-janv.	200	652	
10-janv.	200	452	852
11-janv.	250	202	
12-janv.	200	854	
13-janv.	200	654	
14-janv.	250	404	852

Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande



Exemple 1 (suite) : Recherche des points de commande



La méthode du point de commande (avec SS)

En cas de prise en compte des aléas
(délai de livraison plus long que
prévu **et/ou** consommation plus
importante que prévue)

----) Stock de sécurité

$$Stock\ mini = C_{onso_moy} * D_{livraison} + SS$$

La méthode du point de commande (avec SS)

Consommation moyenne plus
importante que prévue



$$Stock\ de\ sécurité = Variation\ C_{moy} * DL$$

$$Stock\ mini = C_{onso_moy} * D_{livraison} + SS$$

La méthode du point de commande (avec SS)

Délai de livraison plus
élevé que prévu

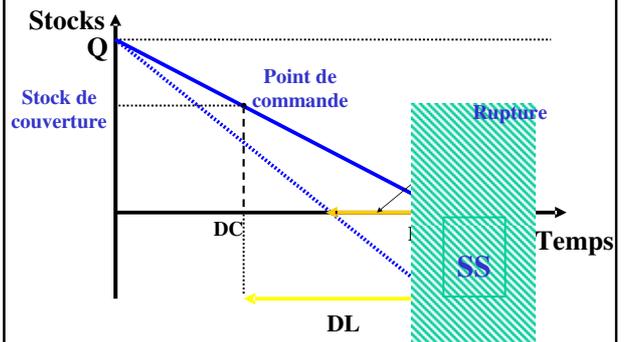


$$Stock\ de\ sécurité = C_{moy} * Variation\ DL$$

$$Stock\ mini = C_{onso_moy} * D_{livraison} + SS$$

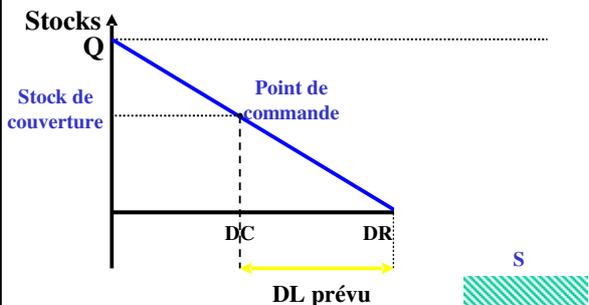
La méthode du point de commande (avec SS)

En cas de prise en compte des aléas (consommation plus
importante que prévue) ----) Stock de sécurité



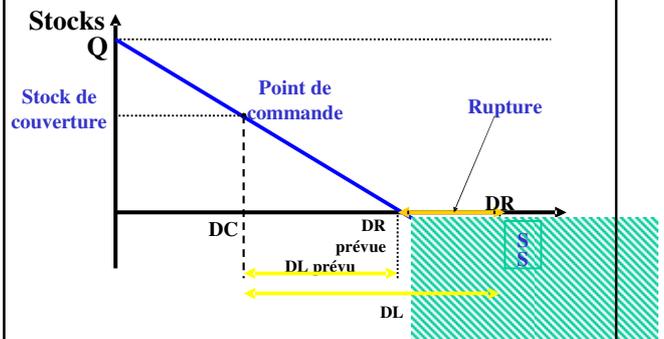
La méthode du point de commande (avec SS)

En cas de prise en compte des aléas (délai de livraison plus
long que prévu) ----) Stock de sécurité



La méthode du point de commande (avec SS)

En cas de prise en compte des aléas (délai de livraison plus
long que prévu) ----) Stock de sécurité



La méthode du point de commande

Avantages :

permet d'éviter les ruptures de stocks
s'adapte à une consommation partiellement irrégulière

Inconvénients :

impose un suivi permanent des stocks pouvant entraîner des coûts administratifs importants

peut encourager à faire des stocks de sécurité

La méthode du niveau de rechargement

Quantités variables / période fixe

Il s'agit de **recharger** de façon régulière le stock pour atteindre une valeur **Qm**

Tous les 20 du mois, le magasinier passe une commande d'articles A en fonction du stock constaté, afin de ramener ce dernier par exemple à 6500 articles

Application :

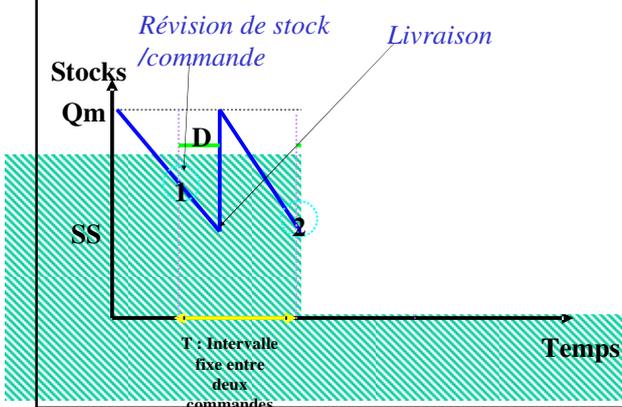
Produits de consommation régulière, coûteux, périssables ou encombrants.

La méthode du niveau de rechargement

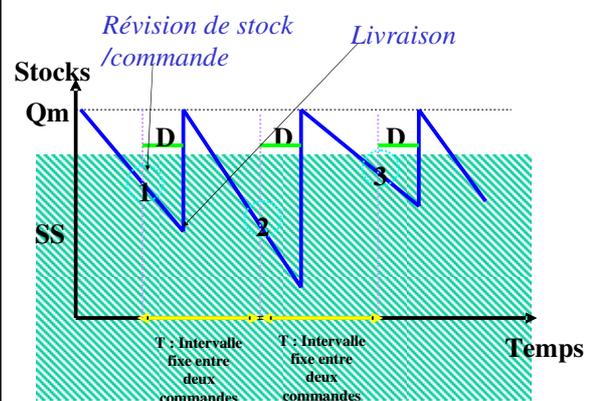
Combien: calculé à chaque période

Quand: selon le mode de gestion de l'entreprise (par exemple **tous les lundis** ou **tous les deux jours**)

La méthode dite du niveau de rechargement



La méthode dite du niveau de rechargement



Calcul du niveau de reapprovisionnement

C: La consommation prévue par **unité de temps**

I : Intervalle **fixe en jours** (entre deux commandes) ou **périodicité** des approvisionnements (par exemple **tous les lundis** ou **tous les deux jours**).

D: Délai de livraison

M: Stock réel

$$Q = C * (I + D) - M$$

Calcul du niveau de reapprovisionnement

B : Consommation prévue par unité de temps : **235**

I : Intervalle **fixe en jours** (entre deux commandes) ou **périodicité** des approvisionnements (par exemple tous les lundis) : **5 jours**

T : Délai de livraison : **2 jours**

M : **stock réel**

$$Q = 235 * (2 + 5) - M = 1645 - M$$

Avantages : simplicité de la gestion des stocks et immobilisation financière faible ou maîtrisée

Inconvénients : risque de rupture de stock

Politique à quantité et date variable

Application : produits de classe A dont le prix de revient varie fortement ou dont la disponibilité n'est pas permanente (métaux précieux, bois exotiques, ...).

Avantages : permet de profiter de tarifs très intéressants

Inconvénients :

- suivi permanent des coûts du marché pour effectuer les achats les plus intéressants utilisables pour un nombre réduit d'articles peut favoriser la spéculation.

Comparaison des méthodes en environnement «variable»

Quantités fixes/ périodes variables

Meilleur planning de réception (**quantités sont fixes, on peut mieux s'organiser**)
Permet de réagir à une demande variable

Surveiller en permanence les stocks
Plus cher
Marche quand les délais sont rapides

Comparaison des méthodes en environnement «variable»

Quantités fixes/ périodes variables

Meilleur planning de réception (**quantités sont fixes, on peut mieux s'organiser**)
Permet de réagir à une demande variable

Surveiller en permanence les stocks
Plus cher
Marche quand les délais sont rapides

Quantités variables/ périodes fixes

Moins cher car on peut regrouper les quantités par fournisseur, famille de produit...
Réduction des frais de transport

Désorganise la réception si les quantités sont très variables
Demande peu variable sinon risque important

Outils de la gestion des stocks

Il s'agit pour l'entreprise de déterminer la **quantité à commander** qui **MINIMISE** le **coût total de la gestion de stock**

Calculer les coûts d'approvisionnement **en minimisant** notamment deux familles de coûts :

• **Coût de possession**

– Minimiser les coûts liés à l'existence et au volume du stock (**quantités**) --) **combien**

• **Coût de passation des commandes**

– Minimiser les coûts liés au nombre de commandes (**fréquence**) --) **Quand**

Outils de la gestion des stocks

Pour atteindre cet objectif on adopte la démarche suivante:

Identification des éléments de coût (**coût de possession + coût de passation**) afférant au niveau du stock recherché

Détermination du **niveau optimal de stock Q**

Détermination du **nombre optimal de commandes**

Détermination de l'**intervalle optimal entre deux commandes successives**



Le modèle de Wilson

Hypothèses du modèle de Wilson

H1: La demande annuelle du produit (**D**) est connue d'une manière **certaine et régulière** tout au long de la période de gestion **T = 1 an**

H2: Le délai de livraison (**L**) est **constant**

H3: **Aucune rupture** de stock n'est permise (pas de surcoût si rupture)

H4: Le prix d'achat (**a**) est **indépendant** de la quantité à commander (coûts proportionnels au nombre de pièces : **pas de rabais**)

H5: Taux d'intérêt **stables**

Hypothèses du modèle de Wilson

Partant des hypothèses **H1** et **H2**, l'entreprise **n'a pas besoin de constituer un stock de sécurité** car la quantité commandée **Q** sera épuisée après une période constante **t**

Avec :

Nombre de commandes

$$N = D/Q$$

ex : $100 / 20 = 5$
commandes : nombre de commandes à passer pendant la période T

$$t = Q/D$$

ex: $20 / 100 = 0,2$ -----)

$0,2 * 365j \sim 73$ jours:
périodes séparant deux commandes successives

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût total annuel de stockage
=
Coût annuel d'Acquisition
+
Coût annuel de pOssession (coût de stockage)
+
Coût annuel de pAssation des commandes (coût de lancement)

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût annuel d'acquisition

Si **D** est la quantité consommée (annuelle), et **a** le prix unitaire, le **coût annuel d'acquisition est de D.a**

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût de possession (coût de stockage)

Principaux frais relatifs au stockage: Coût financier, Coût de stockage, etc.

Ces frais augmentent avec les quantités commandées

Idéal : multiplier les petites commandes

Afin de globaliser l'ensemble de ces frais, on calcule un taux de possession annuel $t\%$ par dirhams de matériel stocké

Coût annuel de possession =

Stock moyen en valeur \times

Taux annuel de possession

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Calcul du stock moyen en valeur

La demande est supposée régulière :

Stock Moyen = (Stock initial + Stock final) / 2

Stock Moyen = $(Q + 0) / 2 = Q / 2$

Les coûts sont supposés proportionnels au nombre de pièces achetées :

Stock moyen en valeur = Prix unitaire \times stock moyen = $a \cdot (Q / 2)$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût annuel de possession

= Stock moyen en valeur \times Taux annuel de possession



Coût annuel de possession

= $a \cdot (Q / 2) \times$ Taux annuel de possession

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Calcul du taux de possession

$$t_{\text{possession}} = \frac{\text{coût de possession}}{\text{coût achat de l'article}}$$

Le coût de détention ou coût de possession unitaire est le coût de stockage d'une unité de produit pendant une période donnée

On calcule un taux de possession annuel $t\%$ par dirhams de matériel stocké

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Suite Calcul du taux de possession (exemple)

Un produit A est acheté à 10 centimes/unité par une usine

Coût de transport est de 100 Dhs / voyage (forfait)

Le coût de stockage est de 10 Dhs pour 1000 unités stockées/an

Le coût financier est de 10% par an

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Suite Calcul du taux de possession

$$t_{\text{possession}} = \frac{\text{coût de possession}}{\text{coût d'achat de l'article}}$$

Coût de stockage / 1000 = coût physique + coût financier = 10 Dhs + $10\% \cdot 0,1 \cdot 1000 = 10 \text{ Dhs} + 10 \text{ Dhs}$

Soit 20 Dhs pour 1000 unités, 0,02 Dhs/unité

Taux de possession ou de détention: $0,02 / 0,10$

soit 0,2 soit 20% (il s'agit de 20% par unité par an)

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût annuel de possession

= Stock moyen en valeur *
Taux annuel de possession

$$= a \cdot Q/2 \cdot t_{\text{poss}}$$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût de passation des commandes

Coûts administratifs liés aux achats, de réception et mise en stock des achats, etc.

Il s'augmentent avec le nombre de commandes

Idéal : peu de commandes

Coût annuel d'approvisionnement

$$C_{\text{appro}} = C_{\text{pass}} \cdot N_{\text{Commandes}}$$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût total annuel de stockage

=

Coût annuel d'Acquisition

+

Coût annuel de possession (coût de stockage)

+

Coût annuel d'approvisionnement

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Coût annuel total de stockage = (Prix unitaire x Demande annuelle) + (coût de passation des commandes x Nombre de commandes) + (Taux de possession de stock x stock moyen en valeur)

$$C_{\text{coût total}} = a \cdot D + C_{\text{pass}} \cdot \frac{D}{Q} + t_{\text{poss}} \cdot a \cdot \frac{Q}{2}$$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

A partir de cette équation :

$$C_{\text{coût total}} = a \cdot D + C_{\text{pass}} \cdot \frac{D}{Q} + t_{\text{poss}} \cdot a \cdot \frac{Q}{2}$$

Il faut déterminer la valeur de Q qui minimise le coût total :

Il faut que : $\frac{dC_{\text{coût total}}}{dQ} = 0$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Il faut que :

$$\frac{dC_{\text{coût total}}}{dQ} = 0$$

Ainsi on aura :

$$\frac{dC_{\text{coût total}}}{dQ} = \frac{d(a \cdot D + C_{\text{pass}} \cdot \frac{D}{Q} + t_{\text{poss}} \cdot a \cdot \frac{Q}{2})}{dQ} = 0$$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Quelques rappels sur les dérivées d'une fonction

Dérivées des fonctions usuelles

Soient f une fonction, a et b deux constantes.

Fonctions f	Dérivées f'
$f(x) = a$	$f'(x) = 0$
$f(x) = x$	$f'(x) = 1$
$f(x) = ax + b$	$f'(x) = a$
$f(x) = x^2$	$f'(x) = 2x$
$f(x) = x^3$	$f'(x) = 3x^2$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Quelques rappels sur les dérivées d'une fonction

Fonctions f	Dérivées f'
$f(x) = u(x) + v(x)$	$f'(x) = u'(x) + v'(x)$
$f(x) = a \times u(x)$	$f'(x) = a \times u'(x)$
$f(x) = u(x) \times v(x)$	$f'(x) = u'(x) \times v(x) + u(x) \times v'(x)$
$f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$	$f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

$$\frac{dC_{\text{out}} T_{\text{total}}}{dQ} = \frac{d(a \cdot D + C_{\text{pass}} \cdot \frac{D}{Q} + t_{\text{poss}} \cdot a \cdot \frac{Q}{2})}{dQ} = 0$$

$$\frac{dC_{\text{out}} T_{\text{total}}}{dQ} = -C_{\text{pass}} \cdot \frac{D}{Q^2} + a \cdot \frac{t_{\text{poss}}}{2} = 0$$

$$C_{\text{pass}} \cdot \frac{D}{Q^2} = \frac{a \cdot t_{\text{poss}}}{2} \Rightarrow \frac{D}{Q^2} = \frac{a \cdot t_{\text{poss}}}{2 C_{\text{pass}}}$$

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

$$\frac{D}{Q^2} = \frac{a \cdot t_{\text{poss}}}{2 C_{\text{pass}}} \Rightarrow \frac{1}{Q^2} = \frac{a \cdot t_{\text{poss}}}{2 C_{\text{pass}} \cdot D}$$

$$Q^2 = \frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}} \Rightarrow Q = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

Q : la quantité optimale à commander

Calcul de la quantité optimale à commander selon le modèle de Wilson

Pour une quantité économique :

$$Q_{\text{économique}} = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

On aura un coût total (de stockage) minimum

Calcul de 3 autres paramètres

A partir de la quantité optimale à commander Q, on peut déterminer les trois paramètres suivants :

Le niveau optimal du stock moyen = $Q/2$

Le nombre optimal de commandes $N = D/Q$

L'intervalle optimal entre deux commandes successives

Le niveau optimal du stock moyen = Q/2

$$\frac{Q}{2} = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}} \times \frac{1}{2}}$$

$$\frac{Q}{2} = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}} \times \frac{1}{\sqrt{4}}} = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{4 \cdot a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

Le niveau optimal du stock moyen

$$\frac{Q}{2} = \sqrt{\frac{C_{\text{pass}} \cdot D}{2 \cdot a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

Le nombre optimal de commandes = N = D / Q

$$Q = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

$$N_{\text{cmd}} = \frac{D}{Q}$$

$$N_{\text{cmd}} = \frac{D}{Q} = \sqrt{\frac{a t_{\text{poss}} D}{2 \cdot C_{\text{pass}}}}$$

Le nombre optimal de commandes

$$N = D / Q$$

L'intervalle optimal entre deux commandes successives T = 1 / N

• Tous les combien ? Intervalle entre deux périodes

$$F_{rqce} = \frac{Q}{D} \cdot j$$

• Avec j = Nombre de jours ouvrés / an

Exemple 1 : Q_{eco} et N_{cmd}

- D = 250000
- C_{pass} = 100 Dhs
- a = 0.10 Dhs
- t_{poss} = 20 %

$$Q_{\text{economique}} = \sqrt{\frac{2 DC_{\text{pass}}}{a t_{\text{poss}}}}$$

Exemple 1 : Q_{eco}, N_{cmd} et Fréquence

- D = 250000
- C_{pass} = 100 Dhs
- a = 0.10 Dhs
- t_{poss} = 20 %

$$Q_{\text{economique}} = \sqrt{\frac{2 DC_{\text{pass}}}{a t_{\text{poss}}}}$$

- Q = 50.000
- N = D / Q = 5 commandes par an
- F = Q/D * 365 = 75 (une commande tous les 75 jours)

Exemple 2 : calcul de Q_e

- D = 200000 pièces /an
- C_{pass} = 150 Dhs
- a = 10 Dhs
- t_{poss} = 20%

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 * 200000 * 150}{10 * 0.2}} = 5477$$

Exemple 2 : recherche de la fréquence F

- Tous les combien ? Intervalle entre deux périodes

$$F = \frac{Q}{D} \cdot j = \frac{5477}{200000} * 365j$$

- Avec j = 365 jours

Exemple 2 : N

- Nombre de commandes / période

$$N_{comd} = \frac{D}{Q} = \frac{200000}{5477} = 36,5$$

Gestion des stocks

Suite ...

Modèle de Wilson (Synthèse)

Quantité optimale à commander

$$Q_{\text{économique}} = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

Le niveau optimal de stock moyen

$$\frac{Q}{2} = \sqrt{\frac{C_{\text{pass}} \cdot D}{2 \cdot a \cdot t_{\text{poss}}}}$$

Le nombre optimal de commandes

$$N_{\text{comd}} = \frac{D}{Q} = \sqrt{\frac{a \cdot t_{\text{poss}} \cdot D}{2 \cdot C_{\text{pass}}}}$$

$$N = D / Q$$

intervalle optimal entre deux commandes successives

$$F_{\text{rqce}} = \frac{Q}{D} \cdot j$$

Modèle de Wilson : Application 1

Une entreprise a estimé que la demande annuelle qu'elle doit satisfaire pendant une période est égale à 1800 unités.

Déterminer :

- La quantité optimale à commander
 - Le nombre optimal de commandes à effectuer
 - La fréquence (intervalle optimal entre deux commandes successives)
 - Le coût total de stockage
- Sachant que le **coût de passation d'une commande** est de 100 Dhs/commande et que le **coût unitaire de possession** est égal à 0,1 dhs/jour. On prendra 1 an = 360 jours.

Modèle de Wilson : Application 1

$$1 - Q_{\text{eco}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 1800}{0,1 \cdot 360}} = 100$$

Modèle de Wilson : Application 1

$$1- Q_{eco} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 1800}{0,1 \cdot 360}} = 100$$

$$2- N_{cmd} = \frac{1800}{100} = 18 \text{ commandes par an.}$$

Modèle de Wilson : Application 1

$$1- Q_{eco} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 1800}{0,1 \cdot 360}} = 100$$

$$2- N_{cmd} = \frac{1800}{100} = 18 \text{ commandes par an.}$$

$$3- F = \frac{360}{18} = 20 \text{ jours.}$$

Modèle de Wilson : Application 1

$$1- Q_{eco} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 1800}{0,1 \cdot 360}} = 100$$

$$2- N_{cmd} = \frac{1800}{100} = 18 \text{ commandes par an.}$$

$$3- F = \frac{360}{18} = 20 \text{ jours.}$$

$$4- \text{Coût Total} = 100 * \frac{1800}{100} + 36 * \frac{100}{2} = 3600 \text{ dirhams.}$$

Modèle de Wilson : Application 2

Une entreprise fabrique un aliment pour chats dans la composition duquel entre du potassium. La consommation annuelle de cette matière première est de 6 tonnes.

Prix d'achat: 4 Dhs le kg

Coût de passation d'une commande: 20 Dhs

Coût de possession du stock peut être évalué à 2 Dhs par mois pour 100 kg

Déterminer :

La quantité optimale à commander

Le nombre optimal de commandes à effectuer

Modèle de Wilson : Application 2

Attention à l'unité de temps et l'unité de produit : **IMPORTANT** pour le coût de possession.

Le coût de possession par **unité de temps** et par **unité de produit** afin d'appliquer la formule du cours

On choisit **le mois** et **le kg** (on peut choisir autre chose)

Coût de possession = 2 Dhs par mois pour 100 kg 0.02 Dhs par **mois** par **kg**

Modèle de Wilson : Application 2

Consommation annuelle = 6 tonnes

Consommation mensuelle = 6000 kg / 12 mois = 500 kg / mois

$$Q_{eco} = \sqrt{\frac{2 \times 500 \times 20}{0.02}} = 1000 \text{ kg par commande (pas d'unité de temps)}$$

$N_{cmd} = D/Q = 500/1000 = 0.5$ 1/2 commande par mois!!! **ne veut rien dire!!!**

N_{cmd} sur l'année = 6000kg / 1000 kg = **6 commandes** dans l'année

$F_{qce} = (Q/D) \cdot j = (1000 / 6000) * 365j \sim 61 \text{ jours}$

Exercice 2:-

Pour la production de ses meubles, Meuble Maroc estime avoir besoin de 40 000 litres de vernis par année. Le coût de commande est de 400 Dhs par commande et le coût de maintien en inventaire annuel est de 200% du prix d'achat d'un litre qui est de 100 Dhs.

À partir de ces informations:

1. Quelle est la quantité économique à commander?
2. Combien de commandes seront passées en un an?
3. Combien de jours s'écouleront entre l'arrivée de deux commandes consécutives?
4. Déterminer le coût total de détention pour un an
5. Déterminer le coût total de commande pour un an

Corrigé de l'exercice 2

À partir du coût de maintien en inventaire qui est $C_m = 200\%$ par année du prix d'achat, il faut déterminer le coût de détention:

$$C_s = C_m \times PU = 2 \times 100 = \mathbf{200 \text{ Dhs par unité par année}}$$

La Qeco sera alors:

$$Q_{EC} = \sqrt{\frac{2DCc}{C_s}} = \sqrt{\frac{2(40000)(400)}{200}} = 400 \text{ unités par commande}$$

Le nombre de commandes passées en un an sera donc de D / Q_{eco} :

$$D / Q_{eco} = 40\,000 / 400 = \mathbf{100 \text{ commandes}}$$

Corrigé de l'exercice 2

Si 100 commandes sont placées en un an (365 jours), il y aura donc **3,65 jours qui s'écouleront entre deux commandes consécutives.**

Coût total de détention par an :

$$C_s T = (Q_{eco} / 2) C_{poss} = (400 / 2) 200 = \mathbf{40\,000 \text{ Dhs}}$$

Coût total de commande par an :

$$C_c T = (D / Q_{eco}) C_{pass} = (40\,000 / 400) 400 = \mathbf{40\,000 \text{ Dhs}}$$

Exercice 5:-

L'entreprise Wilson s'approvisionne auprès d'un fournisseur en matière première M.

La consommation est constante sur l'année: 84000 kg.

La passation d'une commande coûte 320 Dhs. Le stockage d'un kg de matière pendant un mois coûte 1,75 Dhs. Le prix d'achat est de 150 Dhs/kg.

Actuellement, la politique d'approvisionnement est de commander 7000 kg chaque mois.

1. Calculer le coût global annuel de la gestion actuelle du stock
2. Déterminer le lot économique, la cadence optimale et le délai séparant deux commandes
3. Calculer l'économie réalisée

Corrigé de l'exercice 5:-

1. Actuellement

7000 kg / mois = 12 commandes

$$\text{Coût total} = (12 \times 320) + (7000/2 \times (1.75 \times 12)) = 3840 + 73500 = 77340 \text{ dhs}$$

2. On choisit le mois

Cons_mensuelle = 84000/12 = 7000

$C_{poss} = 1.75$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 7000 \times 320}{1.75}} = \mathbf{1600 \text{ kg par commande}}$$

$N^* = 84000/1600 = 52.5$ commandes: **impossible** (soit 52, soit 53)

Attention: on ne peut pas passer des morceaux de commandes ni commander des morceaux de kg ou de produit.

Si $N = 52$ $360/52 = 6.92j$ entre deux commandes (7j)

Si $N = 53$ $360/53 = 6.79j$ entre deux commandes (7j)

Corrigé de l'exercice 5:-

3. On va envisager les 2 cas :

$$\text{Coût total (52 commandes)} = 52 \times 320 + (84000/52)/2 \times 1.75 \times 12 = 16640 + 16961.54 = \mathbf{33601.54 \text{ Dhs}}$$

$$\text{Coût total (53 commandes)} = 53 \times 320 + (84000/53)/2 \times 1.75 \times 12 = 16960 + 16641.51 = \mathbf{33601.51 \text{ Dhs}}$$

Les deux solutions sont quasiment identiques

$$\text{Économie réalisée} = 77340 - 33601.51 = \mathbf{43738.49 \text{ Dhs}}$$

Exercice 8:-

Pour approvisionner ses ateliers, une entreprise acquiert chaque année 260000 tonnes de matière première. Le taux de possession a été calculé et s'élève à 15,6%. Le coût d'achat d'une tonne de MP est de 1000 Dhs. La passation d'une commande coûte 24300 Dhs.

1. Déterminer le lot économique et la cadence optimale
2. Le délai de livraison est de 5 semaines. Un stock de sécurité représentant la consommation de 2 semaines est prévu. Déterminer le point de commande (Qtéen stock au moment de la passation de commande) et le point de livraison (Qtéen stock au moment de la livraison)

Corrigé de l'exercice 8:-

1. On choisit l'année et la tonne

$$C = 260000$$
$$C_{\text{poss}} = 1000 \times 15.6 / 100 = 156$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 260000 \times 24300}{156}} = 9000 \text{ tonnes par commande}$$

$$N^* = 260000 / 9000 = 28.8888 \quad \mathbf{29 \text{ commandes}}$$

de **8966 tonnes chacune** (càd 260000 / 29)

Soit une commande toutes les $360 / 29 = 12.41$ j
(**1.79 semaines**)

Corrigé de l'exercice 8:-

2. Puisque le délai de livraison est de **5 semaines** alors que le délai de consommation n'est que **1.79 semaines**, il faut tenir compte des **commandes en cours pendant le délai de livraison**

On consomme 260 000 tonnes / 52 semaines (par an) = 5000 tonnes par semaine en moyenne

$$\text{Il y a } a = 5 / 1.79 = 2.79 = \quad \mathbf{2 \text{ commandes en cours}} \text{ (l'arrondi est FORCÉMENT à l'inférieur)}$$

Corrigé de l'exercice 8:-

Point de commande = Stock de couverture = $5 * 5000$ (**5 semaines de stocks**) $- 2 * 8966$ (**2 commandes en cours**) + $2 * 5000$ (**2 semaines de SS**) = **17068**

En début de période on a:

Le SS = 10000 et la livraison de 8966 = 18966

Dès que le stock atteint **17068** passer une commande

Corrigé de l'exercice 8:-

Au moment de la livraison on aura:

Point de commande - 5 semaines de consommation ($5 * 5000$) + 2 livraisons de 8966

$$17068 - 25000 + (2 * 8966) = 10000 \text{ tonnes (c'est-à-dire juste le stock de sécurité)}$$

Le principe de base est respecté : la livraison intervient bien au moment où le stock actif arrive à 0.

Exercice 9

1. Calculez, à l'aide de l'annexe 1, la **valeur annuelle des achats dans un tableau**
2. Sachant que le coût de lancement d'une commande est 32 Dhs et le taux de possession du stock est de 20% , **calculez le coût d'achat global par palier**
3. Déterminez la **valeur économique de commande** (en valeur) par palier.
4. Calculez le **coût de passation des commandes** par palier.
5. Calculez le **coût de possession par palier**
6. Déterminez la **dépense totale d'approvisionnement par palier**
7. **Tirez les conclusions qui s'imposent**

Corrigé de l'exercice 9:-

La formule de WILSON est utilisée notamment pour la commande d'un article unique. Elle s'exprime notamment en quantités.

Dans le cas de commandes groupées (**en valeur**), la formule de Wilson doit être exprimée **en VALEURS**, et non plus **en QUANTITES**, pour pouvoir s'appliquer à ce cas.

➔ Il s'agit de déterminer la valeur économique de commande *Veco* qui minimise le coût total d'approvisionnement au lieu de chercher à déterminer la quantité économique *Qeco*

Transformation de la formule de Wilson

Paramètres de calcul :

- **VS** : valeur en dirhams des sorties prévisionnelles (coût d'achat)
- **Veco** (au lieu de *Qeco*): Valeur économique de commande
- **Cpass** : coût de passation d'une commande
- **Tr** : taux de réduction sous forme décimale
- **Tposs** : taux décimal de possession du stock
- **a** : Prix unitaire

Corrigé de l'exercice 9:-

Formule antérieure	Formule transformée
Formule exprimant le coût d'achat : D * a	D*a devient : VS (1 -tr) Exemple : D=2 000 unités ; a=6,10 dhset tr = 0,05 On obtient : VS =2 000 x 6,10= 12200Dhs VS (1 -tr) = 12 200 x 0,95 = 11 590 Dhs
Formule exprimant le coût de passation des commandes : (D /Qeco) *Cpass	(D/Qe)*Cpass devient : (VS x Cpass)/Veco

Corrigé de l'exercice 9:-

Formule antérieure	Formule transformée
Formule exprimant le coût de passation des commandes : (D /Qeco) *Cpass	(D/Qe)*Cpass devient : (VS / Veco) * Cpass
Formule exprimant le coût de possession : (Qeco/2) *a*Tposs	(Qeco/2) *a*Tposs devient : (Veco(1 -tr) * Tposs)/2

Corrigé de l'exercice 9:-

Formule antérieure	Formule transformée
$Qeco = \sqrt{\frac{2 * D * Cpass}{a * Tposs}}$	➔ $Veco = \sqrt{\frac{2 * VS * Cpass}{(1 - Tr) * Tposs}}$

Formule exprimant la dépense totale minimale d'approvisionnement :

Formule antérieure
$CTotal = D * a + \frac{D * Cpass}{Qeco} + \frac{Qeco * a * Tposs}{2}$
↓
Formule transformée
$CTotal = VS(1 - Tr) + \frac{VS * Cpass}{Veco} + \frac{Veco(1 - Tr) * Tposs}{2}$

Corrigé de l'exercice 9:-

Le tableau ci-dessous renseigne sur les échanges réalisés avec le fournisseur :

1) Calcul de la valeur globale d'achat :

Produits	Consommation prévisionnelle	Tarif	Valeur totale des achats (annuelle)
FGC 250	250 cartons	87 Dhs	21750 Dhs
FGC 500	300 cartons	159 Dhs	47 700 Dhs
FGO 250	180 cartons	172 Dhs	30 960 Dhs
FGOT 250	280 cartons	221 Dhs	61 880 Dhs
FGOT 500	200 cartons	476 Dhs	95 200 Dhs
Total annuel			257 490 Dhs

Tous les tarifs sont indiqués par carton. Ainsi, FGC 250 coûtera au total 21750 Dhs

Corrigé de l'exercice 9:-

1) Calcul du coût d'achat global par palier :

Paramètres de gestion : $VS = 257\,490$ Dhs
 $C_{pass} = 32$ Dhs
 $T_{poss} = 0,2$

Formule de WILSON transformée :

$$V_{eco} = \sqrt{\frac{2 * VS * C_{pass}}{(1 - Tr) * T_{poss}}}$$

Corrigé de l'exercice 9:-

Coût d'achat global : $VS(1-tr)$

palier 1 : $257\,490(1-0) = 257\,490$ Dhs

palier 2 : $257\,490(1-0,03) = 249\,765,3$ Dhs

palier 3 : $257\,490(1-0,04) = 247\,190,4$ Dhs

palier 4 : $257\,490(1-0,06) = 242\,040,6$ Dhs

palier 5 : $257\,490(1-0,062) = 241\,525,62$ Dhs

Corrigé de l'exercice 9:-

3) Calcul de la valeur économique de commande par palier :

palier 1 : $0 < V_{eco} < 7\,622$ $tr = 0\%$

$$V_{eco} = \sqrt{\frac{2 * 32 * 257\,490}{1 * 0,2}} = 9077,27 \text{ Dhs}$$

Veco est située en aval du palier, donc la valeur économique de commande à considérer est de 7 622 Dhs

Corrigé de l'exercice 9:-

palier 2 : $7\,622 < V_{eco} < 15\,245$ $tr = 3\%$

$$V_{eco} = \sqrt{\frac{2 * 32 * 257\,490}{0,97 * 0,2}} = 9217 \text{ Dhs}$$

Veco est située à l'intérieur du palier, donc la valeur économique de commande est 9 217 Dhs

Corrigé de l'exercice 9:-

palier 3 : $15\,245 < V_{eco} < 22\,867$ $tr = 4\%$

$$V_{eco} = \sqrt{\frac{2 * 32 * 257\,490}{0,96 * 0,2}} = 9264,45 \text{ Dhs}$$

Veco est située en amont du palier, donc il faut commander par rafale de 15 245 Dhs.

Corrigé de l'exercice 9:

palier 4: $22\ 867 < Veco < 30\ 490$ tr = 6 %

$$Veco = \sqrt{\frac{2 * 32 * 257490}{0,94 * 0,2}} = 9362,49 \text{ Dhs}$$

Veco est située en amont du palier, donc il faut commander par rafale de 22 867 Dhs.

Corrigé de l'exercice 9:

palier 5: $Veco > 30\ 490$ Dhs tr = 6,2 %

$$Veco = \sqrt{\frac{2 * 32 * 257490}{0,938 * 0,2}} = 9372,46 \text{ Dhs}$$

Veco est située en amont du palier, donc il faut commander par rafale de 30 490 Dhs.

Corrigé de l'exercice 9:

4) Calcul du coût de passation des commandes par palier :

Formule : $(VS / Veco) * C_{pass}$

palier 1 : $(257\ 490 \times 32) / 7\ 622 = 1\ 081$ Dhs

palier 2 : $(257\ 490 \times 32) / 9\ 217 = 894$ Dhs

palier 3 : $(257\ 490 \times 32) / 15\ 245 = 540$ Dhs

palier 4 : $(257\ 490 \times 32) / 22\ 867 = 360$ Dhs

palier 5 : $(257\ 490 \times 32) / 30\ 490 = 270$ Dhs

Corrigé de l'exercice 9:

5) Calcul du coût de possession par palier :

Formule : $(Veco(1-Tr)*T_{poss}) / 2$

palier 1 : $(7\ 622 \times 1 \times 0,2) / 2 = 762$ Dhs

palier 2 : $(9\ 217 \times 0,97 \times 0,2) / 2 = 894$ Dhs

palier 3 : $(15\ 245 \times 0,96 \times 0,2) / 2 = 1\ 464$ Dhs

palier 4 : $(22\ 867 \times 0,94 \times 0,2) / 2 = 2\ 149$ Dhs

palier 5 : $(30\ 490 \times 0,938 \times 0,2) / 2 = 2\ 860$ Dhs

Corrigé de l'exercice 9:

6) Calcul de la dépense totale d'approvisionnement

palier 1 : $D1 = 257\ 490 + 1\ 081 + 762 = 259\ 333$ Dhs

palier 2 : $D2 = 249\ 765,3 + 894 + 894 = 251\ 553,3$ Dhs

palier 3 : $D3 = 247\ 190,4 + 540 + 1\ 464 = 249\ 194,4$ Dhs

palier 4 : $D4 = 242\ 040,6 + 360 + 2\ 149 = 244\ 549,6$ Dhs

palier 5 : $D5 = 241\ 525,62 + 270 + 2\ 860 = 244\ 655,62$ Dhs

Corrigé de l'exercice 9:

7) Choix de la valeur idéale de commande :

La dépense totale d'approvisionnement est minimale au palier 4 et correspond à des commandes groupées de 22 867 Dhs.

Modèle avec prix d'achat variable

Dans la pratique, le **prix d'achat** subit des modifications soit de manière occasionnelle (promotion d'un produit), soit lorsque le volume de la commande est relativement important

$$Q_{\text{économique}} = \sqrt{\frac{2 C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$$



Etudier la modification **du prix d'achat** sur la détermination de la quantité économique à commander

Modèle avec prix d'achat variable

Exemple :

Quantité achetée	Prix unitaire
De 1 à 10	1,5 dhs
De 11 à 50	1,3 dhs
De 51 à 100	1,2 dhs
Plus de 100	1,1 dhs

Modèle avec prix d'achat variable

Dans ce modèle, on se limitera au cas où le prix d'achat varie en fonction de la quantité à commander

Le coût de possession est proportionnel au prix d'achat

Coût annuel de possession = Stock moyen en valeur * Taux annuel de possession = $a \cdot Q/2 \cdot t_{\text{poss}}$

Modèle avec prix d'achat variable

La procédure de détermination de la quantité optimale à commander dans ce cas, comporte trois étapes:

1) Calculer pour chaque intervalle, la quantité optimale à commander selon la formule de Wilson

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$	Q_{eco}	CT de stockage
De 1 à 10	1.5	163.3		280,625

Modèle avec prix d'achat variable

1) Calculer pour chaque intervalle, la quantité optimale à commander selon la formule de Wilson

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$	Q_{eco}	CT de stockage
De 1 à 10	1,5	163,3	10	

2) Retenir cette quantité si elle appartient à l'intervalle, sinon choisir la valeur qui se rapproche le plus d'une des extrémités de cet intervalle.

230,500

Modèle avec prix d'achat variable

1) Calculer pour chaque intervalle la quantité optimale à commander selon la formule de Wilson

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{\text{pass}} \cdot D}{a \cdot t_{\text{poss}}}}$	Q_{eco} à choisir	CT de stockage
De 0 à 10	1,5	163,3	10	400,375

2) Retenir cette quantité si elle appartient à l'intervalle, sinon choisir la valeur qui se rapproche le plus d'une des extrémités de cet intervalle.

3) Calculer le coût total de stockage relatif à chaque situation et choisir la quantité optimale qui le minimise

230,500

Application

Un fabricant d'outillage électrique propose à ses clients les tarifs suivants:

Quantité achetée	Prix unitaire
De 1 à 10	1,5 dhs
De 10 à 50	1,3 dhs
De 50 à 100	1,2 dhs
100 et plus	1,1 dhs

Une grande surface effectue une demande annuelle de 200 unités au prix de ce fabricant, le coût de passation d'une commande s'élève à 5 Dhs et le coût de possession est estimé à 5% du prix d'achat. **Cette grande surface désire connaître la quantité optimale à commander qui minimise son coût total de stockage.**

Solution

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{pass} \cdot D}{a \cdot t_{poss}}}$	Q _{eco}	CT de stockage
				230,500

Solution

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{pass} \cdot D}{a \cdot t_{poss}}}$	Q _{eco} à choisir	CT de stockage
De 1 à 10	1,5	163,3	10	400,375
				230,500

Solution

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{pass} \cdot D}{a \cdot t_{poss}}}$	Q _{eco}	CT de stockage
De 1 à 10	1,5	163,3	10	400,375
De 10 à 50	1,3	175,4	50	280,625
				230,500

Solution

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{pass} \cdot D}{a \cdot t_{poss}}}$	Q _{eco}	CT de stockage
De 1 à 10	1,5	163,3	10	400,375
De 10 à 50	1,3	175,4	50	280,625
De 50 à 100	1,2	182,5	100	253,000
				230,500

Solution

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{pass} \cdot D}{a \cdot t_{poss}}}$	Q _{eco}	CT de stockage
De 1 à 10	1,5	163,3	10	400,375
De 10 à 50	1,3	175,4	50	280,625
De 50 à 100	1,2	182,5	100	253,000
100 et plus	1,1	191		230,500

Solution

Intervalle de quantité	Prix unitaire	$\sqrt{\frac{2 \cdot C_{pass} \cdot D}{a \cdot t_{poss}}}$	Q_{eco}	CT de stockage
De 0 à 10	1,5	163,3	10	400,375
De 10 à 50	1,3	175,4	50	280,625
De 50 à 100	1,2	182,5	100	253,000
100 et plus	1,1	191	191	230,500

Ainsi le coût total de stockage le plus faible correspond à un volume de commande de 191 unités.

Groupage des approvisionnements

- Plusieurs références du même fournisseur
- Grouper les commandes
- Économiser sur les coûts fixes de commandes et/ou de transport

Groupage des approvisionnements

Calcul de N_{cmd}

$$N = \sqrt{\frac{t_{poss} * \sum_{i=1}^n D_i * a_i}{2 * \sum_{i=1}^n C_{pass}}}$$

Groupage des approvisionnements (exemple)

	D	C_{pass}	a	t_{poss}
X	300	120	50	0,25
Y	1200	120	20	0,25
Z	600	120	100	0,25

$$N = \sqrt{\frac{0,25 * (300 * 50 + 1200 * 20 + 600 * 100)}{2 * (120 + 120 + 120)}} = 6$$

Calcul de Q_{eco} pour chacun des articles

$$N = \frac{D}{Q_e}$$

$$Q_e = \frac{D}{N}$$

$$Q_{eY} = \frac{1200}{6} = 200 \quad Q_{eZ} = \frac{600}{6} = 100$$

$$Q_{eX} = \frac{300}{6} = 50$$

Regroupements en famille de produits (classification des stocks)

Classification des produits selon deux critères:

Critère de destination (production, service après vente, service maintenance...)

Critère de valeur (valeur de consommation pendant une période)

Objectif : constituer des groupes de façon à pouvoir utiliser la méthode de groupage des approvisionnements

**Regroupements en famille de produits
(classification des stocks)**

Classement ABC

Ce classement consiste à différencier les articles en fonction **par exemple**, de la valeur des sorties annuelles de stocks

La méthode ABC : **loi 80%-20% ou loi de PARETO.**

20% des articles représentent 80% par exemple, de la valeur totale des sorties, et les 80% des articles restants ne représentent que 20% de la valeur totale

**Regroupements en famille de produits
(classification des stocks)**

Le classement ABC permet de déterminer l'importance relative des éléments d'un ensemble dans un contexte donné, en les répartissant en 3 classes d'importance :

Classe A : éléments de forte importance

Classe B : éléments d'importance moyenne

Classe C : éléments de faible importance

**Regroupements en famille de produits
(classification des stocks)**

Remarques :

La notion d'importance est relative à un critère

Il est possible d'utiliser une classe D pour les articles hors analyse

Le classement ABC ne présente un intérêt que lorsque le nombre articles à classer est très élevé

La démarche de classification des stocks : la méthode ABC

Rechercher le critère d'analyse correspondant à la classification désirée. Ce critère peut exister en tant que valeur connue, ou doit être calculé à partir de valeurs connues

Classer les articles étudiés par valeur décroissante du critère d'analyse (valeur décroissante de la consommation)

Calculer les pourcentages cumulés des articles étudiés et du critère d'analyse (la consommation) et déterminer les trois classes

Tracer la courbe des pourcentages cumulés du critère où les abscisses représentent les éléments à classer (ici les articles); les ordonnées représentent les pourcentages cumulés du critère d'analyse (ici la consommation)

Démarche de classification des stocks : exemple

Désignation	Nb de réfs	% de références
Référence a	1	10% (1/10 x 100)
Référence b	1	10%
Référence c	1	10%
Référence d	1	10%
Référence e	1	10%
Référence f	1	10%
Référence g	1	10%
Référence h	1	10%
Référence i	1	10%
Référence j	1	10%
Total	10 réf	

Calcul des pourcentages des références étudiées

Ici chaque référence représente 10% du nombre total des articles étudiés

Démarche de classification des stocks : exemple

Désignation	Nb de réfs	% de références	% de références cumulées
Référence a	1	10% (1/10 x 100)	10%
Référence b	1	10%	20% (10% + 10%)
Référence c	1	10%	30% (20% + 10%)
Référence d	1	10%	40%
Référence e	1	10%	50%
Référence f	1	10%	60%
Référence g	1	10%	70%
Référence h	1	10%	80%
Référence i	1	10%	90%
Référence j	1	10%	100%
Total	10 réf		

Calcul des pourcentages des références cumulées

Ici, les trois premiers articles a, b et c représentent 30% du nombre total des références étudiées

ock	% de valeur su stock cumulé
	50%
	80% (50 + 30)
	84 (80 + 4)
	88%
	92%
	94%
	96%
	98%
	99%
	100%

Démarche de classification des stocks : exemple					
Désignation	Nb de réfs	% de références	% de références cumulées	Valeur du stock	%
Référence a	1	10% (1/10 x 100)	10%	25 000	50 % (25000 / 50000)
Référence b	1	10%	20% (10% + 10%)	15 000	30 % (15000 / 50000)
Référence c	1	10%	30% (20% + 10%)	2000	4 % (2000 / 50000)
Choix d'un critère quantifiable permettant d'effectuer l'analyse :					4 %
- <i>Consommation physique des produits;</i> Mouvement de trésorerie (Consommation*Prix unitaire); Valeur immobilisée en stock; Espace consommé...					4 %
Ici, nous avons retenu la valeur du stock					2 %
Classer les références étudiées par valeur décroissante du critère d'analyse					2 %
					2 %
					1 %
					1 %

Démarche de classification des stocks : exemple						
Désignation	Nb de réfs	% de références	% de références cumulées	Valeur du stock	% de la valeur du stock	% de valeur su stock cumulé
Référence a	1	10% (1/10 x 100)	10%	25 000	50 % (25000/50000 x 100)	50 %
Référence b	1	10%	20% (10% + 10%)	15 000	30 % (15000 / 50000 x 100)	80% (50 + 30)
Référence c	1	10%	30% (20% + 10%)	2000	4 % (2000 / 50000 x 100)	84 (80 + 4)
Référence d	1	10%	40%	2000	4 %	88 %
Référence e	1	10%	50%	2000	4 %	92 %
						94 %
						96 %
						98 %
						99 %
						100%

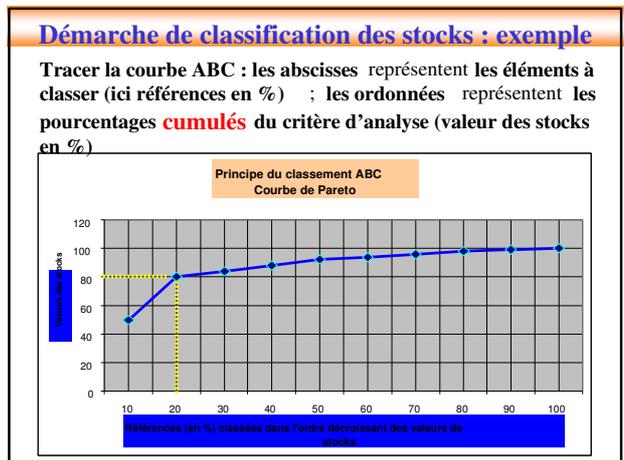
Calcul du pourcentage de la valeur du stock pour chaque référence

Ici, par exemple la référence **c** ne représente que 4% du total du stock (valeur du stock des 10 références étudiées)

Démarche de classification des stocks : exemple						
Désignation	Nb de réfs	% de références	% de références cumulées	Valeur du stock	% de la valeur du stock	% de valeur su stock cumulé
Référence a	1	10% (1/10 x 100)	10%	25 000	50 % (25000/50000 x 100)	50 %
Référence b	1	10%	20% (10% + 10%)	15 000	30 % (15000 / 50000 x 100)	80% (50 + 30)
Référence c	1	10%	30% (20% + 10%)	2000	4 % (2000 / 50000 x 100)	84 (80 + 4)
Référence d	1	10%	40%	2000	4 %	88 %
Référence e	1	10%	50%	2000	4 %	92 %
Référence f	1	10%	60%	1000	2 %	94 %

Calcul du pourcentage sur la valeur du stock cumulée

Ici, par exemple, les deux premières références (**a et b**) représentent 80% du total de la valeur du stock.



La classification des stocks : la méthode ABC

Application

On désire définir le système de gestion de chaque article en fonction de **l'importance des consommations**

Produit	Consommation	Prix unitaire
1	3 000	20
2	20 000	150
3	5 000	70
4	4 000	199
5	500	178
6	15 000	73
7	10 000	37
8	1 500	33
9	8 000	2
10	1 000	198

La démarche de classification des stocks : la méthode ABC

Rechercher le critère d'analyse correspondant à la classification désirée. Ce critère peut exister en tant que valeur connue, ou doit être calculé à partir de valeurs connues (----)) **la consommation**

Classer les articles étudiés par valeur décroissante du critère d'analyse (valeur décroissante de la consommation)

Calculer les pourcentages cumulés des articles étudiés et du critère d'analyse (la consommation) et déterminer les trois classes

Tracer la courbe des pourcentages cumulés du critère où les abscisses représentent les éléments à classer (ici les articles); les ordonnées représentent les pourcentages cumulés du critère d'analyse (ici la consommation)

La classification des stocks : la méthode ABC

Le critère d'analyse choisi est la consommation

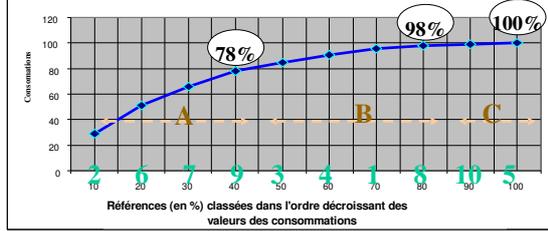
Produit	Cumul de produits	Consommation	Cumul de consommation	Importance
2	10%	20000	20 000	29%
6	20%	15000	35 000	51%
7	30%	10000	45 000	66%
9	40%	8000	53 000	78%
3	50%	5000	58 000	85%
4	60%	4000	62 000	91%
1	70%	3000	65 000	96%
8	80%	1500	66 500	98%
10	90%	1000	67 500	99%
5	100%	500	68 000	100%

40% = 4 / 10

29% = 20000 / 68000

La classification des stocks : la méthode ABC

Courbe ABC sur les consommations



Les articles 2, 6, 7 et 9 représentent 78% des consommations pour 40% des références -----) **Classe A**

Les articles 3, 4, 1 et 8 représentent 20% des consommations pour 40% des articles -----) **Classe B**

Les articles 10 et 5 représentent 2% des consommations pour 20% des articles -----) **Classe C**

Quelques principes de gestion des stocks liés à la classification ABC

Classes	A
Niveau de contrôle	Rigoureux
Nombre d'inventaires	Élevé
Procédures de commandes	Révisions fréquentes

Quelques principes de gestion des stocks liés à la classification ABC

Classes	A	B	C
Niveau de contrôle	Rigoureux	Normal	Simple
Nombre d'inventaires	Élevé	Modéré	Faible
Procédures de commandes	Révisions fréquentes	Normales	Périodiques 1 ou 2 fois par an