

## 1) DEFINITION

Un des piliers du LEAN MANUFACTURING est le Juste à Temps associé aux flux tendus. Pourquoi donc parler de calcul de quantité économique puisque la quantité économique idéale est le « One piece flow » ?

Il n'en demeure pas moins que dans un certain nombre de situations, il reste nécessaire de savoir déterminer la quantité la plus faible qui permette de sécuriser les approvisionnements à moindre coût.

La quantité économique est également utile pour démontrer les gains apportés par la pratique du changement rapide d'outil « le SMED » (Voir fiche n°2)

## 2) OBJECTIF

La gestion des stocks nous amène à arbitrer entre le risque de rupture et la rentabilité c'est-à-dire la gestion à moindre coût. En effet, vouloir éviter le risque de rupture nous conduit à conserver un stock élevé, ce qui est en contradiction avec la rentabilité, compte tenu qu'un stock élevé aura un coût de gestion élevé. De même, vouloir rechercher la rentabilité induit un stock minimum, qui tourne très rapidement, peu coûteux mais s'accompagne d'un risque de rupture. Le coût de gestion des stocks regroupe le coût de lancement ou de passation des commandes, le coût de possession, et en cas d'insuffisance des stocks, il convient également de prendre en compte le coût lié à la rupture dénommé : Le coût de pénurie.

## 3) COUT DE LANCEMENT OU COUT DE PASSATION D'UNE COMMANDE

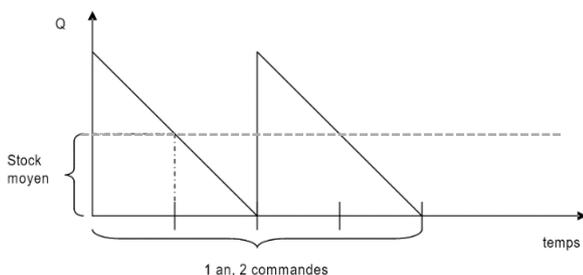
Ce coût correspond aux charges liées à la commande. Il regroupe les frais directs et indirects du service achat tels que les frais postaux et de télécommunication, les frais de transport, les frais de manutention, frais de contrôle des achats...

Le coût de lancement total pour une période (année) correspond au coût de lancement d'une commande ( $CI$ ) fois le nombre de commande ( $N$ )

Coût de lancement total =  $CI \times N$  Par ailleurs sachant que le nombre de commande ( $N$ ) est égal aux quantités consommées sur une période ( $Q$ ) divisé par les quantités économiques ( $Q_e$ )

Si nous remplaçons  $N$  par  $\frac{Q}{Q_e}$  le coût de lancement total est le suivant :  $= CI \frac{Q}{Q_e}$

## 4) LE COUT DE POSSESSION



Le coût de possession s'exprime en fonction du stock moyen détenu qui correspond à  $\frac{Q}{2}$  ( $Q$  représentant les quantités consommées pour la période) pour une commande annuelle. L'hypothèse qui est faite ici est celui d'une consommation régulière qui donne ce profil en dent de scie. La valeur moyenne du stock dans cet exemple  $= \frac{Q}{2}$

Ce coût intègre les frais d'entretien du stock, les frais d'entretien du lieu de stockage, les frais d'assurance du stock, les frais de location, le coût de la manutention, le coût de l'immobilisation des capitaux investis qui financent la possession du stock ainsi que le coût de la dépréciation du stock. Ces frais peuvent être exprimés soit en fonction de la valeur du stock détenu, il s'agit du taux de possession ( $t$ ), soit en fonction d'une unité détenue en stock, le coût unitaire de possession ( $C_p$ )

$Q$  = quantité consommée  
 $N$  = nombre de commandes  
 $p$  = tarif fournisseur – (Prix unitaire)  
 $t$  = taux de possession  
 $C_p$  = Coût de possession

Coût de possession sur une période =  $\frac{Q}{2N} \times p \times t$

Le coût de possession unitaire ( $C_p$ ) pour une unité de quantité possédée en stock est égal au tarif fournisseur ( $p$ ) fois le taux de possession ( $t$ )

Coût de possession =  $\frac{Q}{2N} \times C_p$

Si nous remplaçons  $N$  par  $\frac{Q}{Q_e}$ , le coût de possession est le suivant

Coût de possession :  $= \frac{Q_e}{2} C_p$

Coût de la gestion du stock = Coût de lancement + Coût de possession + Coût de pénurie

5)- MODELE DE WILSON : MODELE DETERMINISTE SANS PENURIE

1) RECHERCHE DE LA CADENCE OPTIMALE D'APPROVISIONNEMENT

L'objectif est de déterminer la cadence d'approvisionnement (le nombre de commande) optimale de manière à ce que la gestion du stock se fasse à moindre coût.

Coût de la gestion du stock = Coût de lancement + Coût de possession

$$\text{Coût de la gestion du stock} = CT = C_l \times N + \frac{Q}{2N} \times C_p$$

Le coût de la gestion du stock (coût de l'approvisionnement ou coût de stockage) sera minimum lorsque la dérivée première du coût sera égale à zéro.

La dérivée de  $CT = \frac{dCT}{dN}$

$$C_l - \frac{Q}{2N^2} \times C_p = 0$$

$$N^2 = \frac{Q \times C_p}{2C_l}$$

$$N = \sqrt{\frac{Q \times C_p}{2C_l}}$$

2) RECHERCHE DES QUANTITES OPTIMALES D'APPROVISIONNEMENT

L'objectif est de déterminer le lot économique (le nombre d'unité par lot) ou les quantités économiques qui rendent « optimal » la gestion du stock c'est-à-dire à moindre coût. Coût de gestion du stock exprimé en fonction des quantités économiques  $Q_e$

$$\text{Coût de la gestion du stock} = CT = C_l \times \frac{Q}{Q_e} + \frac{Q_e}{2} \times C_p$$

CT sera minimum lorsque la dérivée première sera égale à zéro.  $CT = \frac{dCT}{dQ_e} - \frac{Q \times C_l}{Q_e^2} + \frac{1}{2} \times C_p = 0$

$$Q_e^2 = \frac{2C_l \times Q}{C_p}$$

$$Q_e = \sqrt{\frac{2C_l \times Q}{C_p}}$$

3) RECHERCHE DE LA PERIODE OPTIMALE D'APPROVISIONNEMENT

L'objectif est de déterminer la période d'approvisionnement (le nombre de mois) optimale de manière à ce que la gestion du stock se fasse à moindre coût. Coût de gestion du stock exprimé en fonction de la période optimale  $T_o$

$$\text{Coût de la gestion du stock} = CT = C_l \times \frac{12}{T_o} + \frac{Q T_o}{24} \times C_p$$

CT sera minimum lorsque la dérivée première du coût sera égale à zéro.

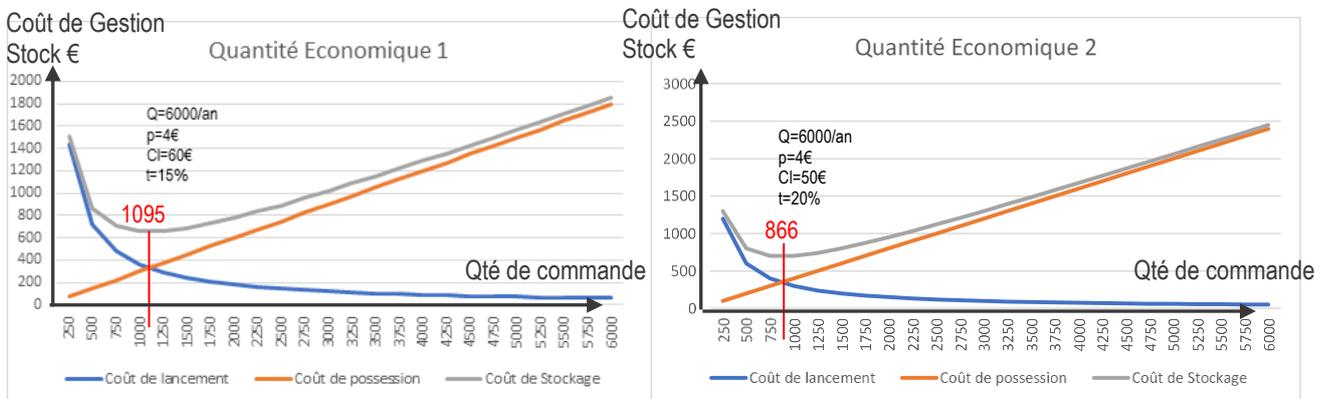
La dérivée de  $CT = \frac{dCT}{dT_o}$

$$-\frac{12C_l}{T_o^2} + \frac{Q}{24} \times C_p = 0$$

$$T_o^2 = \frac{288C_l}{Q \times C_p}$$

$$T_o = \sqrt{\frac{288C_l}{Q \times C_p}}$$

EXEMPLES DE QUANTITES ECONOMIQUES AVEC DIFFERENTS PARAMETRAGES



Conseil Pour les calculs de la quantité économique

Ne pas sous-estimer le taux de possession 15%-25% sont des valeurs courantes. Les coûts de lancement peuvent être calculés précisément mais une estimation entre 30 et 50€ donne des résultats raisonnables.

Limites d'application de la formule de Wilson

- Des commandes ouvertes peuvent réduire les coûts de lancement
- Selon la cadence des commandes : le nombre obtenu doit être un nombre entier,
- Selon les tarifs fournisseurs : cette méthode ne peut prendre en compte les tarifs dégressifs.
- La consommation est supposée être régulière, ce qui n'est pas toujours le cas. .../...