Polycopié de solutions de la gestion des stocks et approvisionnements

Corrigé du TD1 en gestion des stocks et approvisionnements

1. Quantité économique

$$Q = \sqrt{\frac{2*CL*D}{CS}} = \sqrt{\frac{2*50*6100}{0,5*122}} = 100 \text{ unités}$$

2. Rythme d'approvisionnement

$$\frac{\lambda * Q}{D} = \frac{122*100}{6100} = 2 \text{ jours}$$

3. Coût total optimal

$$\sqrt{2*CL*CS*D} = \sqrt{2*50*61*6100} = 6100 \text{ DH}$$

$= CS*Q = 61*100 = 6100$ DH

4. Etude de sensibilité

Variation en plus 100+100*10%=100*1.1=110

Variation en moins 100-100*10%=100*0.9=90

CT(110)=50*(6100÷110)+61*(110÷2)=6127.71

CT(90)=50*(6100÷90)+61*(90÷2)=6133.89

CT moyen=(6127.71+6133.89)/2=6130.8

Sensibilité en %=((6130.8-6100)/6100)*100=0.5%

EXERCICE II

1. quantité économique

$$Q = \sqrt{\frac{2*CL*D}{CS}} * \sqrt{\frac{CS+CP}{CP}} = \sqrt{\frac{2*300000*120000}{3,5*360}} * \sqrt{\frac{3,5+35}{35}} = 7928,25 \text{ unités}$$

2. Stock de service

$$S=Q* \frac{CP}{CS+CP} = = 7928.25 * \frac{35}{3,5+35} = 7207,50\text{unités}$$

3. Rythme optimal d'approvisionnement

$\frac{\lambda * Q}{D} = \frac{360 * 7928,25}{120000}$ =23,78 jours≈ 24 jours

$\sqrt{\frac{2 * CL}{CS * D}} * \sqrt{\frac{CS + CP}{CP}} = \sqrt{\frac{2 * 300000}{3,5 * 360 * 120000}} * \sqrt{\frac{3.5 + 35}{35}}$ =0.06606875 année ≈ 24 jours

4. Coût total optimal

$\sqrt{2 * CS * CL * D} * \sqrt{\frac{CP}{CS + CP}} = \sqrt{2 * 3,5 * 360 * 300000 * 120000} * \sqrt{\frac{35}{3,5 + 35}} =$

9081449.62 DH = ≈90814450 DH

Corrigé du TD N°2 en gestion de stock et approvisionnement

Exercice 1 :

1. Quantité économique de la commande normale (Q)

$$Q=\sqrt{\frac{2CLD}{P*5}}$$

$$=\sqrt{\frac{2*1500*2000}{1000*0.15}}$$

Q= 200

2. Quantité économique de la quantité spéciale (QE)

$$QE = \frac{R*P}{(P-R)*S} + \frac{P*Q}{P-R}$$

$$= \frac{40*2000}{(1000-40)*0.15} + \frac{1000*200}{1000-40}$$

QE= 764

3. Coût total optimal

$$CT = (D\text{-}QE)*P+QE*(P\text{-}R) + \frac{(D - QE)}{Q}*CL + CL + \frac{Q}{2}*P*S*\frac{(D - QE)}{D} + \frac{QE}{2}*(P\text{-}R)*S*\frac{QE}{D}$$

CT= (2000-764)*1000+764(1000-40)+

$$\frac{2000-764}{200}*1500+1500+\frac{200}{2}*1000*15\%*\frac{2000-764}{2000}+\frac{764}{2}*(1000-40)*0.15*\frac{764}{2000}$$

= 3845962.33

4. Nombre des commandes et rythme optimal d'approvisionnement

- Nombre de Commande s:

$$\frac{D-QE}{Q}+1=\frac{2000-764+200}{200}=7.18=7\text{ commandes}$$

- Rythme d'approvisionnement :

$$T=\frac{\text{Durée d'approvisionnement}}{\text{Nonbre de commandes}}=\frac{287}{7}=41\text{ jours}$$

Exercice 2 :

1. La quantité économique :

$$Q=\sqrt{\frac{2D(b+CL)}{a.s}}=\sqrt{\frac{2*2500(2500+1100)}{250*0.2}}$$

Q= 600 unités

2. Le rythme d'approvisionnement

$$T=\frac{\lambda*Q}{D}=\frac{300*600}{2500}=72\text{ jours}$$

3. Coût total :

$$CT = D*P+\frac{D}{Q}*CL+\frac{Q}{2}*P*S$$

$$P= 250+\frac{2500}{Q}=250+\frac{2500}{600}=254,17$$

$$CT= 2500*254.17+\frac{2500}{600}*1100+\frac{600}{2}*254.17*0.20$$

CT=655258.533

Corrigé du TD°3 en gestion des stocks et approvisionnements

Exercice 1

Eléments	P=42	P=40	P=38
Q	$=\sqrt{\frac{2*90*500}{42*0.25}}$=92.58	$=\sqrt{\frac{2*90*500}{40*0.25}}$=94.87	$=\sqrt{\frac{2*90*500}{38*0.25}}$=97.33
Cohérence Q retenue	Oui 92.58	Non 100	Non 500
N= $\frac{D}{Q}$	$\frac{500}{92.58}$=5.4	$\frac{500}{100}$=5	$\frac{500}{500}$=1
Coût de passation =CL*N	90*5.4=486	90*5=450	90*1 =90
Stock de moyen $\frac{Q}{2}$	=92,58/2=46.29	=100/2=50	=500/2=250
CS=P*S	42*0.25=10.5	40*0.25=10	38*0.25=9.5
Coût de possession	10,5*46.29=486	10*50=500	9.5*250=2375
Prix d'achat	500*42=21000	500*42=20000	500*38=19000
total	21972	20950	21465

Coût moins élève
Choix :Achat de 100 unités à 40 DH

Exercice 2

1. Quantités et coût total selon le système utilisé

Article	Demande (D)	Nombre de commandes (N)	$Q = \frac{D}{N}$	Stock moyen (SM) $= \frac{Q}{2}$	Coût de stockage SM*400 (CS)	Coût de passation N*5000(CL)
A	1200	36	33,33	166,665	66666	180 000
B	6000	12	500	250	100 000	60 000
C	1200	6	200	100	40000	30 000
D	600	4	150	75	30 000	2000
E	120	2	60	30	12 000	10000
Total	19920	60			248 666	30 0000

Coût Total = 248666 + 300 000 = 548666

2. Quantités et coût total selon le modèle de welch

- Calcul de $\overline{\mathrm{K}} = \frac{\sum\sqrt{\mathbf{D}}}{\sum\mathbf{N}}$

Article	Demande	N	$\sqrt{\mathrm{D}}$
A	12000	36	109,54
B	6000	12	77,45
C	1200	6	34,64
D	600	4	24,49
E	120	2	10,95
Total	19920	60	257,07

$$\overline{\mathbf{K}} = \frac{\sum\sqrt{\mathbf{D}}}{\sum\mathbf{N}} = \frac{\mathbf{257{,}07}}{\mathbf{60}} = \mathbf{4{,}28}$$

- Calcul de Q ($\overline{\mathrm{K}} * \sqrt{\mathrm{D}}$) et du coût total d'approvisionnement

Article	$\sqrt{D}$	Q $= \overline{\mathrm{K}} * \sqrt{\mathrm{D}}$	SM$=\frac{Q}{2}$	Coût de stockage SM*400	N : $= \frac{\mathrm{D}}{\mathrm{Q}}$	Coût de passation
A	109,54	468,83(1)	234,41	93764(2)	26(3)	130000
B	77,54	331,49	165,74	66296	18(4)	90000
C	34,64	148,26	74,13	29652	8	40000
D	24,49	104,81	52,40	20906	6	30000
E	10,95	46,86	23,43	9372	2	10000
Total	257,07			219990	60	300000

(1) : 109,54*4,28 = 468.83

(2) : 243.41*400=93764

(3): $\frac{12000}{468.85}$ = 25.59≈26

(4) : $\frac{6000}{331{,}49}$ = 18,10≈ 18

Coût total=CS+CP

21990+30000=519990

3. Comparaison des résultats

En utilisant le modèle de Welch avec un remaniement du nombre de commandes de chaque produit, mais avec le même total (60 commandes), on obtient un coût total moins élevé (519990 contre 548666 selon système utilisé) dû à la réduction du coût de stockage.

Corrigé du TD 4 en gestion des stocks et approvisionnements

Exercice 1 :

Demande par jour (unité de temps retenue

d=20000÷200=100 unités

Unités

Temps /jours

1. La quantité économique Q :

$Q=\sqrt{(2CLD \div CS)} \times \sqrt{(P \div (P-d))}$

$=\sqrt{((2 \times 2000 \times 20000) \div 4)} \times \sqrt{(500 \div (500-100))}$

Q=5000unités.

2. Calcul de t et S et relation Q, t et S

- Calcul de t

On a $Q = P \times t \Leftrightarrow t = Q \div P$

$= 5000 \div 500$

t = 10 jours.

- Calcul de S

$S = (P-d) \times t$

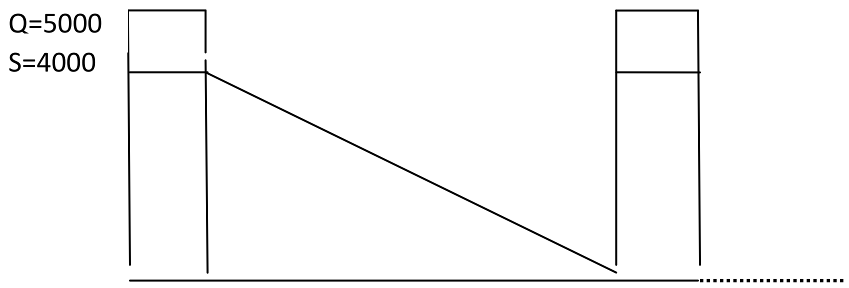
$= (500-100) \times 10$

S= 4000 unités.

- Visualisation de la relation entre Q, S et t

Rythme d'approvisionnement $= \frac{\lambda * Q}{D} = \frac{200 * 5000}{20000} = 50$ jours

L'entreprise produit pendant 10 jours et prélève sur le stock pendant 40 jours



t=10 prélèvement sur stock= 40 jours

Exercice 2 :

1. $f(Q) = \left(\frac{50\times1000}{x} + 100 \times \frac{x}{2}\right) + \left(\frac{50\times1960}{y} + 64 \times \frac{y}{2}\right) + \lambda G$

   G = (0,05x+0,08y-4,05)

   $$f(Q) = \left(\frac{50\times1000}{x} + 100 \times \frac{x}{2}\right) + \left(\frac{50\times1960}{y} + 64 \times \frac{y}{2}\right) + \lambda(0{,}05x+0{,}08y-4{,}05)$$

$$\frac{\partial f(Q)}{\partial x} = \frac{-50000}{x^2} + 50 + 0{,}05\lambda = 0$$

$$\frac{\partial f(Q)}{\partial y} = \frac{-93000}{y^2} + 32 + 0{,}08\lambda = 0$$

$$\frac{\partial f(Q)}{\partial \lambda} = 0{,}05x + 0{,}08y - 4{,}05 = 0$$

$$\lambda x = \frac{50000}{0{,}05x^2} - \frac{50}{0{,}05} = \frac{1000000}{x^2} - 1000$$

$$\lambda y = \frac{98000}{0{,}08y^2} - \frac{32}{0{,}08} = \frac{1225000}{y^2} - 400$$

$$\lambda x = \lambda y \Leftrightarrow \frac{1000000}{x^2} - 1000 = \frac{1225000}{y^2} - 400$$

$$\Leftrightarrow \frac{1000000}{x^2} - \frac{1225000}{y^2} - 600 = 0$$

$\Leftrightarrow 1000000y^2 - 1225000x^2 - 600x^2y^2 = 0$

On a : 0,05x+0,08y-4,05=0

$$x = \frac{4{,}05-0{,}08y}{0{,}05} = 81 - 1{,}6y.$$

$1000000y^2 - 1225000 \times (81-1{,}6y)^2 - 6xy^2(81-1{,}6y)^2 = 0$

$2{,}56y^4 - 259{,}2y^3 + 10121y^2 - 529200y + 13395375 = 0$

$13395375 = 3^7 \times 5^3 \times 7^2$

Les diviseurs de 13395375 résultent des différentes combinaisons de $3^7 \times 5^3 \times 7^2$

Mais, on sait que

$$0{,}05x + 0{,}08y \leq 4{,}05$$
$$0{,}08y \leq 4{,}05 - 0{,}05x$$
$$y \leq \frac{4{,}05}{0{,}08} - \frac{0{,}05}{0{,}08}$$
$$y \leq 50{,}625$$

Ainsi, on retiendra les diviseurs inférieurs à 50 :

Diviseurs de 13395 375={49,45,35,27,25,21,15,9,7,5,3}

Pour résoudre le système d'équations, on utilisera la méthode de Horner.

Méthode de Horner

2.56	-259.2	10121	-529200	13395375	
2.56	-133.76 (1)	3566.76 (2)	-354428.76 (3)	-3971634.24 (4)	49
2.56	-144	3641	-365355	-3045600	45
2.56	-169.6 (5)	4185 (6)	-382725 (7)	0 (8)	35

(1) 2,56×49-259,2 = -133,76
(2) -133,76*49+10121 = 3566.76
(3) 3566.76 *49-529200=-354428.76
(4) -354428.76*49+13395375
(5) 2,56×35-259,2= -169.6
(6) -16916*35+10121 =4185
(7) 4185*35-529200 = -382725
(8) -382725*35+ 13395375 =0

Ainsi, y=35 est une solution du système (le reste de la division euclidienne =0)

$(y-35)(2{,}56y^3-169{,}6y^2+4185y-382725)$=0

Solution : y=35 ; x=81-1,6y = 81-1,6×35 = x=25

2. Matrice Hessienne bordée (HB):

G=0,05x+0,08y-4,05

$$f(Q)=\frac{50000}{x}+5000+\frac{98000}{y}+32y+ג(0{,}05x+0{,}08y-4{,}05)$$

$$\frac{\partial G(1)}{\partial x}=0{,}05$$

$$\frac{\partial G(1)}{\partial y}=0{,}08$$

$$\frac{\partial f(2)}{\partial x\partial x}=\left(\frac{-50000}{x^2}+50+0{,}05ג\right)'=\frac{100000}{x^3}$$

$$\frac{\partial f(2)}{\partial y\partial y}=\left(\frac{98000}{y^2}+32+0{,}087\right)'=\frac{196000}{y^3}$$

$$\frac{\partial f(2)}{\partial x\partial y}=0$$

$$\frac{\partial f(2)}{\partial y \partial x} = 0$$

HB = $\begin{pmatrix} 0 & 0,05 & 0,08 \\ 0,05 & \frac{100000}{x^3} & 0 \\ 0,08 & 0 & \frac{196000}{y^3} \end{pmatrix}$

Det(HB) = $-0,05 * \begin{vmatrix} 0,05 & 0 \\ 0,08 & \frac{196000}{y^3} \end{vmatrix} + 0,08 \begin{vmatrix} 0,05 & \frac{100000}{x^3} \\ 0,08 & 0 \end{vmatrix} < 0$

Donc, il s’agit bien d’un minimum (la fonction du coût total est minimisée).

Corrigé du TD 5 en gestion des stocks et approvisionnements

Exercice I :

1. Quantité économique

$$CT = \frac{140544}{Q} + 2{,}44 * Q$$

$$\frac{dCT}{dQ} = \frac{-140544}{Q^2} + 2{,}44 = 0$$

$$\frac{-140544}{Q^2} = -2{,}44$$

$$Q = \sqrt{\frac{140544}{2{,}44}} = 240$$

$$\frac{140544}{Q} = 2{,}44Q$$

$$2{,}44Q^2 = 140544$$

$$Q^2 = \frac{140544}{2{,}44}$$

$$Q = 240$$

2. Coût moyen autour d'une variation de 20% de la quantité économique

20% de moins = 240*0,8 = 192

20% de plus = 240*1,2 = 288

Le coût moyen :

$$\frac{1}{288-192}\int_{192}^{286}\frac{140544}{Q} + 2{,}44Q = \frac{1}{288-192}\int_{192}^{288}\frac{140544}{Q} + \int_{192}^{288} 2{,}44Q$$

$$= \frac{140544}{96}\int_{192}^{288}\frac{1}{Q} + \frac{2{,}44}{96}\int_{192}^{288} Q$$

$$= \frac{140544}{96}\left[\ln(288) - \ln(192)\right] + \frac{2{,}44}{96}\left(\frac{288^2}{2} - \frac{192^2}{2}\right)$$

$$= 1172{,}79$$

Exercice II :

$\alpha = 0{,}04$ $Z = ?$

Table de l'écart-réduit

$$Z \to 2\alpha = 2 * 0{,}04 = 0{,}08$$
$$Z = 1{,}751$$

Table de la fonction de répartition

$$1 - \alpha = 1 - 0{,}04 = 0{,}96$$
$$0{,}9599 \langle 0{,}96 \langle 0{,}9608$$

$$\Downarrow \qquad \Downarrow \qquad \Downarrow$$

1,75 Z 1,76

Donc : $\dfrac{Z - 1{,}75}{1{,}76 - 1{,}75} = \dfrac{0{,}96 - 0{,}9599}{0{,}9608 - 0{,}9599}$

$$Z = 1{,}751$$

E(Dt) = l * E(d) = 15jours = 0,5 mois

E(d) = (36+12+57+18+14+24+21) /7 = 26

E(Dt) = 0,5 * 26 = 13

V(Dt) = l * V(d)

V(d) = $E(d^2) – E(d)^2$

$$= \frac{36^2 + 12^2 + 57^2 + 18^2 + 14^2 + 24^2 + 21^2}{7} - 26^2 = 213{,}42$$

V(Dt) = 213,42 * 0,5 = 106,71

σ(Dt) = $\sqrt{106{,}71}$ **=**10,33

$$\frac{SR - E(Dt)}{\sigma(Dt)} = 1{,}751 \, ; \frac{SR - 13}{10{,}33} = 1{,}751$$

SR = 13+10,33*1,751 = 31

SS = 31-13 = 10,33*1,751 =18

Exercice III :

Table de la fonction de répartition

Au seuil de 95% $(1-\alpha)$

0,9495<0,95<0,9505

$\Downarrow$ $\Downarrow$ $\Downarrow$

1,64 Z 1,65

$$\frac{Z-1{,}64}{1{,}65-1{,}63}=\frac{0{,}95-0{,}9495}{0{,}9505-0{,}9495}$$
$$Z=1{,}645$$

Table de l'écart-réduit

$\mathrm{Z} \rightarrow 2\alpha = 2*0{,}05 = 0{,}1$

Z= 1,645

1. d est une variable aléatoire

l = 3 ; E(d)= 40

Donc : E(Dt)= l*E(d)

=3*40 = 120

V(Dt) = l*V(d)

V(d) = $(20)^2$ = 400

V(Dt) = 3*400 = 1200

σ(Dt) = $\sqrt{1200} = 34.64$

Probabilité de : P { Dt<SR }= $\mathrm{P}\{\mathrm{Dt} < \frac{\mathrm{SR}\ \text{-}\ \mathrm{E}(\mathrm{D_t})}{\sigma(\mathrm{D_t})}\} = 0{,}95\,(\text{seuil de confiance})$

$$\frac{\mathrm{SR}-\mathrm{E(Dt)}}{\sigma(\mathrm{Dt})}=1{,}645 \Leftrightarrow \quad \frac{\mathrm{SR}-120}{34{,}64}=1{,}645$$

$\longrightarrow$ SR = 1,645*34,64+120 = 177

$\longrightarrow$ SS = SR – E(Dt) = 177-120 = 57

Ou bien : SS = $Z*\sigma(Dt) = 1{,}645*34{,}64 = 57$

2. l est un variable aléatoire

E(Dt) = E(d*l) = d*E(l) = 40*3=120

V(Dt)= d^2 * V(l) = $40^2 * \left(\frac{3}{7}\right)^2$ = 293,87

$\sigma(Dt) = \sqrt{293,87} = 17,14$

$\frac{SR - 120}{17,14} = 1,645$

$SR = 1,645 * 17,14 + 120 = 148,2$

$SS = 148,2 - 120 = 28,2$

$SS = 1,645 * 17,14 = 28,2$

3. d et l sont des variables aléatoires :

E(Dt)=E(l)*E(d) = 3*40 = 120

V(Dt)=E(l)*V(d)+E(d^2)*V(l)

V(d)=$(20)^2$ = 400

V(l)=$\left(\frac{3}{7}\right)^2 = \frac{9}{49} = 0,18$

E(d^2)= V(d) + $E(d)^2$ = 400 + 40^2 = 2000

V(Dt)= 3*400+2000*0,18 = 1560

$\sigma(Dt) = \sqrt{1560} = 39,49$

$\frac{SR - 120}{39,49} = 1,645$

$SR = 184,97$

$SS = 185 - 120 = 65$

Exercice IV :

E(d) = 20*0,3 + 25*0,4 + 30*0,3 = 25

E(Dt) = l*E(d) = 4*25 = 100

Probabilité de rupture :

P{ Dt > SR } = $\sum_{SR+1}^{+\infty} P(D_t)$

SR	P{D=SR}	P {Dt > SR}
80	0,0081	0,9919
85	0,0432	0,9487
90	0,1188	0,8299
95	0,2064	0,6235
100	0,2470	0,3765
105	0,2064	0,1701
110	0,1188	0,0513
115	0,0432	0,0081
120	0,0081	0

$SR \rightarrow 0,05$

$110 \rightarrow 0,0513$

$115 \rightarrow 0,0081$

$$\frac{SR-110}{115-110} = \frac{0,05-0,0513}{0,0081-0,0513} \Rightarrow SR = 110,15 \text{unités}$$

SS = SR-E(Dt) = 110,15-100 = 10,15 unités

Corrigé du TD n°6 en gestion des stocks et approvisionnements

Exercice I

Données : CS=51DH, CR=400 DH, DA=2500 ; SA=500 ; E(d)=10 unités; σ(d)=7.5 unités ; délai d'approvisionnement= 7 jours ; période d'approvisionnement = 1 an

1. **Calcul de SR et SS**

E(Dt)=l*E(d) = 7*10 = 70 unités ;

V(Dt) = l*V(d)=7*7,5² =393,75 (indépendance des d dans le temps).

σ (Dt) = $\sqrt{393{,}75}$ =19,84 ;

Le coût de SS est minimisé lorsque f(SR) = $\frac{CS}{CR} * \frac{SA}{DA} = \frac{51}{400} * \frac{500}{2500}$ =0,0255

f(SR) = $P(Dt = \frac{SR - E(Dt)}{\sigma(Dt)}) = P(Dt = \frac{SR - 70}{19{,}84})$ =0,0255 → $\frac{SR - 70}{19{,}84} = \sqrt{-2Ln(0{,}0255 * \sqrt{2 * \pi})} = 2{,}345$

$\frac{SR - 70}{19{,}84} = 2{,}345$

→ SR = 116,52 ;

→ SS= SR-E(Dt) = 116,52-70 = 46,52.

Egalement : SS = 19,84*2,345 = = 46,52.

2. **Coût de SS**

CSS= CS*SS+CR*[1-F(SR)]* $\frac{DA}{SA}$ = 51*46,52+400*[1-F(2,345)]* $\frac{2500}{500}$ =51*46,52+400*[1-0,9905]* $\frac{2500}{500}$ =2391,52.

Exercice 2

Données : DA =20000 unités ; SA =5000 unités ; CS=4 DH ; période d'approvisionnement =250 jours ;

l est une variable aléatoire de moyenne, m=0,5 suivant une loi de poisson P(x=k)= $e^{-m} * \frac{m^k}{k!}$

d= $\frac{20000}{250}$ =80 unités ; E(l)=0.5 ; E(Dt) = d*E(l) = 80*0,5=40 unités.

1. **Cas où le coût de rupture est indépendant du volume de la demande non satisfaite**

L'optimum est atteint lorsque P (Dt=SR+1)≤ $\frac{CS}{CR} * \frac{SA}{DA}$ ≤ P (Dt=SR) ; $\frac{CS}{CR} * \frac{SA}{DA} = \frac{4}{2500} * \frac{5000}{20000}$ =0,0004

Nombre de jours de retard de l	SR	P(Dt=SR)	P(Dt=SR+1)
0	0	0,606531	0,303265
1	80	0,303265	0,075816
2	160	0,075816	0,012636
3	240	0,012636	0,001580
4	**320**	**0,001580**	**0,000158**
5	400	0,000158	0,000000

SR est donc égal à 320 ;

SS = SR –E(Dt) = 320-40 =280 unités.

2. **Cas où le coût de rupture est lié au volume de la demande non satisfaite**

L'optimum est atteint lorsque P (Dt>SR)≤ $\frac{CS}{CR} * \frac{SA}{DA}$ ≤ P (Dt≥SR) ; $\frac{CS}{CR} * \frac{SA}{DA} = \frac{4}{50} * \frac{5000}{20000}$ =0,02

Nombre de jours de retard de l	SR	P(Dt=SR)	P(Dt>SR)	p(Dt≥SR)
0	0	0,606531	0,393469	1,000000
1	80	0,303265	0,090204	0,393469
2	**160**	**0,075816**	**0,014388**	**0,090204**
3	240	0,012636	0,001752	0,014388
4	320	0,001580	0,000172	0,001752
5	400	0,000158	0,000014	0,000172

SR est alors égal à 160 ;

SS = SR –E(Dt) = 160-40 =120 unités.

Corrigé du TD n°7 en gestion des stocks et approvisionnements

Exercice I

1. Niveau du stock optimal

Le stock est optimal lorsque la condition suivante est respectée : $P\{D\leq S-1\} < \frac{C2}{C1+C2} < P\{D\leq S\}$.

S, D	P(D)	P {D≤ S}	P{D≤ S-1
0	0,9	0,9	-
1	0,05	0,95	0,9
2	0,02	0,97	0,95
3	0,01	0,98	0,97
4	0,01	0,99	0,98
5	0,01	1	0,99
>5	0	1	1

$$\frac{C2}{C1+C2} = \frac{1000}{50+1000} = 0,952$$

Donc S = 2

2. Espérance mathématique du coût du stock optimal

$$C1 * \sum_{D=0}^{S} (S-D).P(D) + C2 * \sum_{D=S+1}^{\infty} (D-S).P(D)$$

= 50*((2-0)*0,9+(2-1)*0,05)+1000*((3-2)*0,01+(4-2)*0,01+(5-2)*0,01) = 152,5 DH.

Exercice II

1. Niveau du stock optimal

Le stock est optimal lorsque la condition suivante est respectée : $L(S-1) < \frac{CP}{CS+CP} < L(S)$ Avec

$L(S) = P(D\leq S) + (S+\frac{1}{2})* \sum_{D=S+1}^{\infty} \frac{P(D)}{D}$; CS et CP sont respectivement coût de stockage et de pénurie.

S, D	Occurrences	P(D)	P(D)/D	∑P(D)/D	(S+1/2)	(S+1/2)*∑P(D)/D	P {D≤S}	L(S)	L(S-1)
0	5	0,10	∞	0,445	0,5	0,2225	0,10	0,3225	-
1	10	0,20	0,20	0,245	1,5	0,3675	0,30	0,6675	0,3225
2	10	0,20	0,10	0,145	2,5	0,3625	0,50	0,8625	0,6675
3	**15**	**0,30**	**0,10**	**0,045**	**3,5**	**0,1575**	**0,80**	**0,9575**	**0,8625**
4	5	0,10	0,025	0,02	4,5	0,09	0,90	0,99	0,9575
5	5	0,10	0,02	0	5,5	0	1	1	0,99
>5	0	0	0	0	∞	0	1	1	1
Σ	50	1							

$$\frac{CP}{CS+CP} = \frac{1900000}{100000+1900000} = 0,95$$

0,8625<0,95<0,9575 ; **Donc S =3**

2. Espérance mathématique du coût optimal

$$CS * \sum_{D=0}^{S} (S-\frac{D}{2}).P(D) + CS *. \sum_{D=S+1}^{\infty} (\frac{1}{2} * \frac{S^2}{D}).P(D) + CP * \sum_{D=S+1}^{\infty} (\frac{1}{2} * \frac{(D-S)^2}{D}).P(D)$$

=100000*((3-0)*0,1+(3-1/2)*0,2+(3-2/2)*0,2+(3-3/2)*0,3)+ 100000*(9/(2*4)*0,1+9/(2*5)*0,1) + 1900000*(PUISSANCE((4-3);2)/(2*4)*0,1+PUISSANCE((5-3);2)/(2*5)*0,1) = 285000 DH.