



ACG654 – La gestion de la production

La gestion budgétaire (65 heures)

Le pilotage d'une organisation s'effectue souvent dans le cadre d'une organisation décentralisée et nécessite d'établir des prévisions, puis de les confronter à la réalité afin d'apprécier la performance.

La structuration de l'organisation et la gestion budgétaire

Il s'agit de montrer que la gestion budgétaire se calque sur la configuration structurelle d'une organisation et suit son évolution. Il est intéressant de montrer que plusieurs découpages sont possibles : **par centres de responsabilité, par activité, par processus.**

- **Distinguer et caractériser** les différents centres de responsabilités.
- Proposer des indicateurs associés à un centre de responsabilités pour en évaluer la performance.
- **Comparer** plusieurs configurations budgétaires
- Centres de responsabilités : définition, typologie, objectifs, moyens et évaluation de la performance.
- **Budget par centres, par activité, par processus.**
- Rôles et place des différents acteurs : motivation, direction par objectifs, évaluation des performances individuelles et collectives.
- Négociation d'objectifs au sein de l'organisation : communication descendante et communication ascendante.

Les outils et procédures de la gestion budgétaire

Les budgets constituent un mode de mise sous tension d'une organisation et permettent d'assurer une bonne maîtrise des délégations au niveau des entités locales lorsque le cadre global de la planification demeure pertinent. **Il s'agit de montrer les liens avec la stratégie, la planification stratégique et opérationnelle,** ainsi qu'avec la comptabilité financière pour établir les comptes prévisionnels. **La gestion budgétaire englobe tous les aspects de l'activité de l'organisation, de la budgétisation au contrôle budgétaire.**

- Identifier une organisation budgétaire adaptée.
- **Déterminer et appliquer une méthode** adaptée à des calculs de prévisions commerciales pour conseiller le décideur.
- Élaborer et résoudre une programmation de la production à l'aide de la **programmation linéaire ou de l'ordonnancement.**
- Déterminer le programme optimal d'approvisionnement en avenir certain et le stock optimal en avenir aléatoire.
- **Concevoir un budget des approvisionnements** en tenant compte des solutions d'approvisionnement.
- Déterminer et commenter une masse salariale prévisionnelle et ses évolutions.
- Rédiger une note de synthèse sur la politique salariale.
- Distinguer l'écart relatif à la production prévue de l'écart relatif à la production constatée, établir le lien entre les deux et commenter.
- Rédiger une note de synthèse sur les écarts calculés
- Stratégie, planification, plans, programmes, budgets - Les enjeux et limites de la budgétisation.
- Les rôles des budgets dans l'organisation au regard de la stratégie adoptée.
- Les outils de construction de budgets dans les domaines :
 - **commerciaux** (segmentation de marchés, prévisions des ventes, politique de prix) ;
 - **productifs** (optimisation, goulot d'étranglement, ordonnancement) ;
 - **des approvisionnements** (modèles de gestion des stocks en avenir certain, modèles en avenir aléatoire, budgétisation des approvisionnements, implications du juste-à-temps) ;
 - **de la gestion du personnel** (prévisions et analyse des variations, ou écarts, de la masse salariale).
- Les procédures budgétaires pour mettre sous tension les acteurs.
- Le contrôle budgétaire dans le cadre d'un centre de profit (analyse des écarts sur coûts, chiffre d'affaires, marge et résultat).
- **Le bilan et le compte de résultat prévisionnels.**





ACG654 – La gestion de la production

La gestion budgétaire de l'activité productive

1) Les outils de prévision

Le contrôleur de gestion doit s'appuyer sur des techniques de gestion de production pour réussir à équilibrer les objectifs à atteindre. (Des coûts faibles, la qualité, les délais).

a) L'expression d'un programme de production

La programmation linéaire est une technique de gestion destinée à déterminer si le programme des ventes défini en amont, par les services commerciaux permet de saturer les contraintes productives, et ce de façon optimale en termes de marge ou de résultat attendu.

Un programme linéaire est illustré par un système mathématique formé de fonctions linéaires de plusieurs variables dont on recherche l'optimum. La fonction linéaire dont on recherche le maximum ou le minimum porte le nom de **fonction économique**.

Cette fonction exprime souvent la maximisation de **la marge sur coût variable (MCV)** ou éventuellement du résultat.

Les contraintes sont exprimées par des inéquations :

- **Contraintes de positivité** : les quantités produites sont au moins supérieures ou égales à zéro ;
- **Contraintes de marché** : la demande globale du marché ne peut pas être dépassée.
- **Contrainte de production** : le système de production est limité par un nombre d'heures-machine ou d'heures de main- d'œuvre





ACG654 – La gestion de la production

b) Exemple

La société S.T.P.T. fabrique deux catégories de containers destinés à la récupération des déchets recyclables :

- Les containers « verre »
- les containers « papier ».

Les services techniques ont établi à votre intention les temps de travail en heures machines dans chacun des trois ateliers pour chaque produit, ainsi que la capacité maximale de travail de chaque atelier.

Tableau des temps de travail exprimés en heures machine et des capacités maximales de production

Centres d'analyse	Container « verre »	Container « papier »	Capacité maximale
Centre « préparation »	6,00	3,00	4 200
Centre « soudure »	3,75	3,00	3 000
Centre « finition »	3,50	4,5	3 600

Travail à faire :

1. Exprimez sous forme d'inéquations, les contraintes de fabrication des trois ateliers et représentez graphiquement ces contraintes en mettant en évidence la zone d'acceptabilité des contraintes.

Soit x = nombre de containers « verre » et y = nombre de containers « papier »

Cela nous donne les équations suivantes :

$$6x + 3y \leq 4\,200 \rightarrow 6x + 3y = 4\,200 \rightarrow 3y = -6x + 4\,200 \rightarrow y = -2x + 1\,400$$

$$3,75x + 3y \leq 3\,000 \rightarrow 3,75x + 3y = 3\,000 \rightarrow 3y = -3,75x + 3\,000 \rightarrow y = -1,25x + 1\,000$$

$$3,50x + 4,5y \leq 3\,600 \rightarrow 3,50x + 4,5y = 3\,600 \rightarrow 4,5y = -3,50x + 3\,600 \rightarrow y = -0,78x + 800$$





ACG654 – La gestion de la production

2. Déterminez graphiquement et vérifiez par le calcul quelles quantités de containers « verre » et « papier » il est nécessaire de produire pour obtenir le plein emploi des centres « soudure » et « finition ».

Détermination des points :

Si $x = 0 \rightarrow y = 1\ 400$ et si $y = 0 \rightarrow x = 700$ autre point si $x = 200 \rightarrow y = 1\ 000$

Si $x = 0 \rightarrow y = 1\ 000$ et si $y = 0 \rightarrow x = 800$

Si $x = 0 \rightarrow y = 800$ et si $y = 0 \rightarrow x = 1\ 025,64$

Le plein emploi des centres soudure et finition est :

- Par le graphique les coordonnées du point B soit B (416 ; 480) – pas toujours facile à déterminer précisément - Production de 416 containers « verre » et 480 containers « papier »
- Par le calcul la résolution du système suivant : $-1,25x + 1\ 000 = -0,78x + 800$

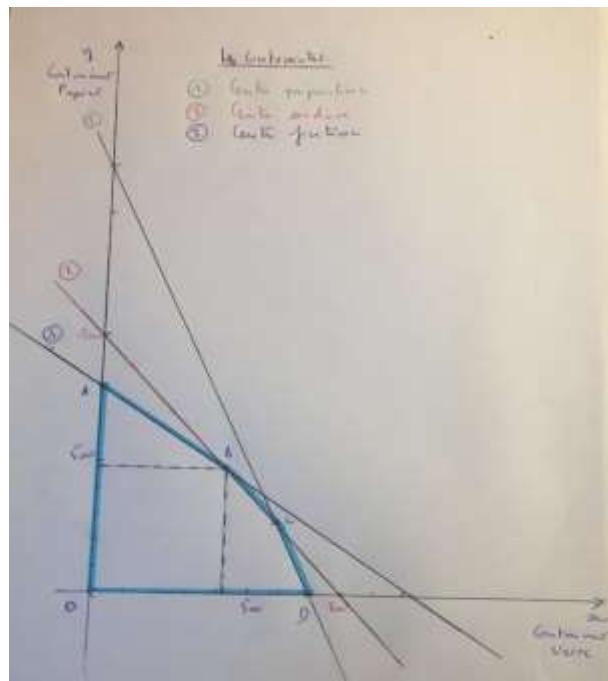
$$1000 - 800 = 1,25x - 0,78x$$

$$200 = 0,48x$$

$$X = 416$$

$$\text{ET donc } y = -1,25x + 1\ 000 = -1,25 \cdot 416 + 1000 = 480$$

Détermination graphique de la zone d'acceptabilité



La zone d'acceptabilité est formée par le polygone ABCDO

La solution graphique est pertinente dans le cas de deux produits car elle conduit à des représentations géométriques simples. Dès que le nombre de produits s'accroît, il faut faire appel aux techniques du simplexe ou de goulot d'étranglement.





ACG654 – La gestion de la production

2) La budgétisation de la production

La conception du produit, l'élaboration des plans et des nomenclatures, la définition des gammes et des temps de fabrication relèvent des services productifs (recherche et développement, études, méthodes). Ces étapes doivent permettre de définir des standards techniques de production.

Pour être prises en compte dans une procédure budgétaire, toutes ces données doivent être valorisées et structurées. Ce travail est effectué avec l'ensemble des services, dont le contrôle de gestion. On obtient ainsi une fiche de coût standard.

Chaque année, le service ordonnancement établit le plan directeur de production et calcule les besoins en composants et les plans de charge. Ces données sont transmises au contrôle de gestion pour valorisation.

Le contrôleur de gestion, à partir des coûts standards de production, doit décliner, dans l'espace (pour chaque service ou atelier) et dans le temps (le mois en général), le budget du volume (ou plan de production) de production déterminée.

Un plan d'action est alors élaboré, intégrant les conditions du budget et permettant de respecter les paramètres de production : taux de perte, productivité, effectif, sous-traitance....

Le budget de production récapitule toutes les informations et les coûts concernant la production.

3) Les outils de pilotage de la production

L'ordonnancement d'un projet ou d'un processus consiste à ordonner dans le temps l'ensemble des tâches qui concourent à sa réalisation

- **Le diagramme de Gantt**

Le diagramme de Gantt représente visuellement l'état d'avancement des différentes tâches qui constituent un projet.

- **Le graphe MPM (Méthode des potentiels Métra)**

Pour construire le graphe, il convient de déterminer le rang ou le niveau de chaque tâche. Un tableau des antériorités permet de repérer les tâches effectivement terminées

4) Les intérêts et les limites

- Un budget, une orientation pour l'action (le budget permet de piloter et de recentrer des actions)
- Un budget pour mettre sous tension les acteurs
- Une pertinence limitée des outils de prévision.
- Spécificités des budgets de production dans les services





ACG654 – La gestion de la production

5) Exemple

L'entreprise Liaduc fabrique deux types de produits, L1 et L2, qui passent par deux ateliers, A1 et A2. Leur temps de passage, exprimés en heures et par atelier, sont les suivants :

	L1	L2	Capacité des ateliers
Atelier 1	2 heures	3 heures	8 000 heures
Atelier 2	2 heures	4 heures	10 000 heures

Les produits L1 et L2 dégagent respectivement une marge de 10 € et de 7 €. Par ailleurs, le marché pourra absorber 3 000 L1 et 1 500 L2

Questions : Quelle est la production maximale de L1 et de L2 ?

Les contraintes doivent être traduites en inéquations, soient x_1 la quantité de produits L1 et x_2 la quantité de produits L2.

Contraintes de production :

- $2x_1 + 3x_2$ inférieur ou égal à 8000
- $2x_1 + 4x_2$ inférieur ou égal à 10 000

Contraintes de positivité :

- x_1 Supérieur ou égal à 0
- x_2 Supérieur ou égal à 0

Contraintes de marché :

- x_1 Inférieur ou égal à 3 000
- x_2 Inférieur ou égal à 1 500

On doit maximiser la fonction économique suivante : $\text{Max } F (10x_1 + 7x_2)$

Résoudre un programme linéaire consiste à rechercher, parmi toutes les valeurs des variables qui satisfont les contraintes, celles qui optimisent la fonction économique. Le « problème » revêt deux aspects :

- Assurer, si possible, le plein-emploi des capacités productives (les équipements et la majeure partie de la main d'œuvre)
- Choisir une combinaison productive de produits **qui maximise la profitabilité.**





ACG654 – La gestion de la production

Résolution graphique :

Le graphique doit être mis à l'échelle pour en faciliter la lecture. On place sur l'axe des abscisses, le premier produit et sur l'axe des ordonnées, le second produit.

On représente ensuite les droites matérialisant les différentes contraintes, de sorte que chaque contrainte partage le plan en trois zones :

- **La droite elle-même**, laquelle représente toutes les combinaisons de produits qui saturent la contrainte ;
- **Une zone en dessous de la contrainte**, dans laquelle les combinaisons respectent la contrainte mais n'assurent pas le plein emploi des capacités ;
- **La partie supérieure du plan**, zone où les combinaisons de produits sont inacceptables puisqu'elles nécessitent plus de facteurs de production que ce qui est disponible.

Les choix de production de l'entreprise ne peuvent s'effectuer sans référence à la profitabilité des différents produits. Il faut donc ajouter une donnée complémentaire :

- La fonction économique assimilée à la marge

Pour l'entreprise Liaduc, la solution optimale est celle qui maximise la marge globale sous la forme

$$\text{Max } F = (10 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2)$$

La zone d'acceptabilité est représentée sur le graphique

Sommets	Coordonnées	Marge = $10x_1 + 7x_2$
A	(0 ; 1 500)	10 500 €
B	(1 750 ; 1 500)	28 000 €
C	(3 000 ; 667)	34 669 €
D	(3 000 ; 0)	30 000 €

La marge est de 34 669 € pour une production de 3 000 produits L1 et de 667 produits L2

La solution graphique est pertinente dans le cas de deux produits car elle conduit à des représentations géométriques simples. Dès que le nombre de produits s'accroît, il faut faire appel aux techniques du simplexe ou de goulot d'étranglement.





ACG654 – La gestion de la production

6) Les outils de pilotage de la production : l'ordonnancement

Les objectifs et méthodes d'ordonnancement

L'ordonnancement d'un projet ou d'un processus consiste à ordonner dans le temps l'ensemble des tâches qui concourt à sa réalisation. Le but de l'ordonnancement est de déterminer la durée totale de réalisation d'un projet.

Deux méthodes d'ordonnancement sont au programme :

- La méthode des potentiels métra (MPM)
- Le diagramme de Gantt

a) Le diagramme de Gantt

Le diagramme de Gantt est un outil de représentation graphique, de l'état d'avancement des différentes tâches d'un projet tant en durée prévisionnelle qu'en durée réelle. Le diagramme de Gantt permet de visualiser sur un seul schéma plusieurs informations :

- Les différentes tâches à envisager
- La date de début et la date de fin de chaque tâche
- La durée de chaque tâche
- Le chevauchement éventuel des tâches ainsi que la durée de chevauchement
- La date de début et la date de fin du projet dans son ensemble

Exemple : La gestion projet de l'entreprise Philippe se caractérise comme suit :

Tableau des antériorités

Tâches	Descriptif	Durée (jours)	Tâches directement antérieur
A	Mise en place de l'équipe projet	2	B
B	Etude préalable	3	X
C	Réalisation de l'interface	4	A
D	Mise en liaison de l'interface	3	C
E	Mise en œuvre de l'application	2	C
F	Implémentation	1	D et E





ACG654 – La gestion de la production

Diagramme de Gantt

Tâches	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
B	■	■	■										
A				■	■								
C						■	■	■	■				
D										■	■	■	
E										■	■		
F													■

Le projet de l'entreprise Philippe se déroulera en 13 jours et la tâche E présente un jour de marge.

Inconvénients et avantages du diagramme de Gantt :

Inconvénients : ne présente pas les coûts, doit être mis à jour en permanence, peut devenir complexe et illisible

Avantages : recensement de toutes les tâches nécessaires ainsi que de leur ordre de réalisation, aide réaliste au pilotage d'un projet, bon outil de communication et caractère visuel.

b) La méthode des potentiels métra (MPM)

La MPM représente les tâches en tant que sommet du graphe et les liens d'antériorités entre les tâches par les flèches du graphe. Le sommet informe sur le nom de la tâche et la date au plus tôt et au plus tard de démarrage de la tâche.

Date au plus tôt : date à partir de laquelle une tâche peut démarrer sans retarder la durée du projet.

Date au plus tard : date limite de démarrage d'une tâche sans retarder la réalisation au plus tôt de la tâche suivante.

Pour chaque sommet, seront indiqués la durée de la tâche, la date de début au plus tôt (à gauche) et la date de début au plus tard (à droite)

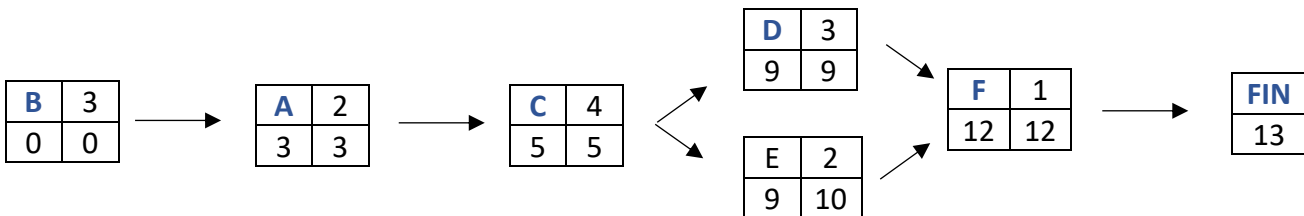
Nom de la tâche	Durée de la tâche
Date au plus tôt	Date au plus tard





ACG654 – La gestion de la production

Méthode MPM (exemple de chemin critique)



Le chemin critique passe par les tâches B, A, C, D et F.

Avantages : la représentation graphique de la méthode MPM ne fait pas appel aux tâches fictives parfois nécessaires lors de la mise en œuvre d'autres méthodes.

Inconvénients : la méthode ne résout pas tous les problèmes de gestion de projet.

c) Les marges

Les marges permettent d'évaluer le retard que l'on peut prendre dans le démarrage d'une tâche sans remettre en cause la durée globale du projet.

La marge totale d'une tâche représente le délai maximum que l'on peut apporter à la mise en route de cette opération sans modifier le délai de fin du projet.

Marge totale = date au plus tard – date au plus tôt

En général, cette information réservée au responsable du projet est peu divulguée.

La marge libre informe sur le retard maximum possible dans la réalisation d'une tâche sans remettre en cause la date de début au plus tôt des tâches suivantes.

Marge libre = date au plus tôt de la tâche suivante – (date au plus tôt de la tâche + durée de la tâche)

La connaissance de la marge libre est intéressante lorsque l'exécution des tâches relève de responsabilités différentes car cette marge indique la latitude dont dispose le responsable d'une tâche pour ne pas affecter le plan de travail des autres responsables.

La marge libre ne peut être qu'inférieure ou égale à la marge totale.





ACG654 – La gestion de la production

EXERCICE 1 – Déterminer le plein emploi des facteurs de production

La société S.T.P.T. fabrique deux catégories de containers destinés à la récupération des déchets recyclables : Les containers « verre » et les containers « papier ». Les services techniques ont établi à votre intention les temps de travail en heures machines dans chacun des trois ateliers pour chaque produit, ainsi que la capacité maximale de travail de chaque atelier.

Tableau des temps de travail exprimés en heures machine et des capacités maximales de production

Centres d'analyse	Container « verre »	Container « papier »	Capacité maximale
Centre « préparation »	6,00	3,00	4 200
Centre « soudure »	3,75	3,00	3 000
Centre « finition	3,50	4,5	3 600

Travail à faire :

3. Exprimez sous forme d'inéquations, les contraintes de fabrication des trois ateliers et représentez graphiquement ces contraintes en mettant en évidence la zone d'acceptabilité des contraintes.
4. Déterminez graphiquement et vérifiez par le calcul quelles quantités de containers « verre » et « papier » il est nécessaire de produire pour obtenir le plein emploi des centres « soudure » et « finition ».





ACG654 – La gestion de la production

EXERCICE 2 – Déterminer le programme de production optimal

La société Lebovin est spécialisée dans la fabrication de deux produits agricoles : le « sirional », concentré protéique destiné à l'élevage, et un engrais ordinaire. Vous êtes chargé d'étudier un programme de production mensuel qui permettra de dégager la marge sur coût variable maximale. Vous disposez pour cela des informations contenues ci-dessous.

Eléments relatifs à la fabrication dans les ateliers « filtration » et cristallisation ».

Eléments	Filtration	Cristallisation
Temps de passage par tonne (sirional)	5 heures	6 heures
Temps de passage par tonne (engrais)	3,5 heures	2 heures
Capacité mensuelle de traitement	700 heures	600 heures

La marge obtenue par tonne de produit est de 12€ pour le sirional et de 10 € pour l'engrais ordinaire. La production minimale d'engrais ordinaire doit être de 40 tonnes, la production maximale de 180 tonnes par mois.

Travail à faire :

1. Déterminez le programme de production mensuelle qui dégagera une marge maximale





ACG654 – La gestion de la production

EXERCICE 3 – Maximiser la marge sur coût variable et rédiger une note de synthèse

Vous travaillez en qualité de comptable au sein de la société Balinger, qui fabrique deux catégories de produits : « Malox » et « Mérix ». La fabrication de ces deux produits nécessite un passage dans trois ateliers de fabrication dont les contraintes sont indiquées ci-dessous.

Tableau des contraintes de fabrication concernant les produits « Malox » et « Mérix »

Eléments	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3
Nombre d'UO pour fabriquer un produit « Mérix »	3	3	8
Nombre d'UO pour fabriquer un produit « Malox »	2	7	6
Coût variable de l'UO	40	45	60
Capacité maximales de chaque atelier en UO	400	1 000	1 100

Les prix de vente des produits sont les suivants : 935 € HT l'unité pour le produit « Malox » et 920 € HT l'unité pour le produit « Mérix ». Le directeur de la production de la société Balinger, M. Paul Pranaud, souhaite connaître le programme de fabrication qui permet d'optimiser la marge sur coût variable. Il vous confie ce travail et vous demande de lui adresser, en date du 2 mars N, une note de synthèse sur ce sujet.

Travail à faire :

1. Déterminez la marge sur coût variable unitaire pour chaque produit
2. Déterminez le programme de production sous forme canonique (inéquations) et les quantités à produire afin d'obtenir la marge sur coût variable optimale (par le calcul et par le graphique).
3. Rédigez une note de synthèse à l'intention de M. Pranaud l'informant de vos résultats.





ACG654 – La gestion de la production

EXERCICE 4 – Effectuer un choix entre différents programmes de production

La société Bennamétal fabrique deux catégories de bennes de télécabine afin d'équiper les stations de sports d'hiver aux niveaux français et européen : La benne à quatre places et la benne à huit places. Cette fabrication nécessite le passage dans deux ateliers :

- L'atelier « tubes » pour la fabrication du bâti métallique ;
- L'atelier « moulage » pour la fabrication de la coque polyester sur le bâti métallique.

Vous disposez des informations suivantes relatives aux contraintes des deux ateliers.

L'atelier « tubes » a une capacité quotidienne maximale de 260 heures de main d'œuvre.

L'atelier « moulage » a une capacité quotidienne maximale de 420 heures de main d'œuvre.

Les deux ateliers ne peuvent disposer que de 500 mètres de tube par jour et de 4 200 litres de résine de polyester.

Matériel et main d'œuvre nécessaires pour fabriquer **une cabine quatre places** :

- 5 mètres de tube ;
- 30 litres de résine polyester ;
- 3 heures de main d'œuvre dans l'atelier tubes ;
- 5 heures de main d'œuvre dans l'atelier moulage.

Matériel et main d'œuvre nécessaires pour fabriquer **une cabine huit places** :

- 8 mètres de tube ;
- 60 litres de résine polyester ;
- 4 heures de main d'œuvre dans l'atelier tubes ;
- 6 heures de main d'œuvre dans l'atelier moulage.

Travail à faire :

1. **Ecrivez le programme de production sous forme d'inéquations (nommez x le nombre de cabines quatre places et y , le nombre de cabines huit places)**
2. **Déterminez graphiquement les différents programmes de production possibles.**
3. **Sur quels critères pourrait-on départager ces différents programmes ?**





ACG654 – La gestion de la production

EXERCICE 5 – Minimiser un coût annuel d'exploitation

La société **Mercamobil** emploie vingt représentants qui utilisent leur véhicule personnel pour les besoins de leur travail. Vous trouverez ci-dessous la répartition des représentants en fonction des zones géographiques et du kilométrage annuel.

Tableau de répartition des représentants en fonction des zones géographiques

	Nord	Sud	Est	Ouest
Nombre de représentants	8	5	4	3
Km annuel par représentant	15 000	30 000	20 000	40 000

La société indemnise jusqu'à présent ses représentants en leur versant 1,125 € par kilomètre parcouru. Au mois de décembre N, la société reçoit d'une entreprise de location de véhicules une proposition dont vous trouverez les informations ci-dessous.

Proposition reçue de l'entreprise de location de véhicules

L'entreprise de location propose le versement d'un loyer annuel forfaitaire de 17 500 € par véhicule loué, avec une durée de location égale à 5 ans. Une fraction des coûts proportionnels au kilomètre parcouru, soit 0,30 € au kilomètre, resterait à la charge de la société Mercamobil.

Mercamobil a aussi étudié la possibilité d'acquérir des véhicules neufs (voir infos ci-dessous).

Etude sur l'acquisition de véhicules neufs

Les véhicules, au lieu d'être loués, peuvent être acquis neufs au prix de 25 000 € TTC (TVA non récupérable), payables au comptant. L'exploitation d'un véhicule acquis dans ces conditions entraînerait, sur la base de 20 000 kilomètres parcourus par an, les charges suivantes :

- Charges proportionnelles aux distances parcourues : 8 000 € ;
- Charges indépendantes des distances parcourues : 9 000 €.

Les véhicules sont amortissables en cinq années en mode linéaire. Leur valeur résiduelle, au bout des cinq années d'utilisation, est considérée comme nulle.

Travail à faire :

1. Exprimez le coût annuel par véhicule, en fonction d'un kilométrage annuel x dans chacune des trois solutions possibles.
2. Représentez les trois solutions possibles sur un graphique en faisant apparaître la solution à adopter (Indemnisation, location ou acquisition) au vu du nombre de kilomètres parcourus.
3. En fonction des résultats précédents, indiquez pour chaque région la solution qui permet de minimiser les coûts.
4. Calculez, par rapport à la formule classique d'indemnisation des représentants, l'économie réalisée région par région en fonction des solutions trouvées précédemment.





ACG654 – La gestion de la production

EXERCICE 6

M. VIARD a commencé par vendre des produits fermiers sur les marchés de Bordeaux : fromages, foie gras, vins... Le fromage représentait déjà le plus gros de ses ventes.

Déçu par la qualité du fromage de brebis qu'il devait vendre, il a décidé de le produire lui-même, il y a quatre ans.

Son entreprise, la SARL VIARD, s'est structurée autour de deux pôles : **un pôle commercial, à Bordeaux**, avec trois salariés, et **un pôle de production en vallée d'Aspe**, dans les Pyrénées, avec également trois salariés.

Mr VIARD a donc suivi une stratégie d'intégration par l'amont en essayant d'acquérir un savoir-faire suffisant dans la production de fromage de brebis pour satisfaire les exigences de sa clientèle : produits homogènes dans le goût, la couleur, la consistance...

En amont de la fromagerie, M. VIARD a créé une coopérative qui regroupe une dizaine d'éleveurs de brebis. La taille moyenne des troupeaux se situe entre 3 000 et 4 000 brebis. Les éleveurs s'engagent à fournir un lait de qualité, essentiel pour la fabrication. En contrepartie, la fromagerie s'engage à leur payer le lait à un prix supérieur à celui du marché.

Soutenu par des campagnes de promotion organisées par le syndicat professionnel, le marché du fromage de brebis est en phase de croissance.

Il est dominé par quelques grosses entreprises, privées ou coopératives, qui collectent le lait auprès d'une centaine d'éleveurs au moins. Elles fabriquent du "brebis laitier", à partir de lait stérilisé, contrairement à la SARL VIARD qui utilise du lait cru pour faire du "brebis fermier". Leur processus de production est plus industriel.

La fromagerie ayant connu jusqu'à ce jour une forte croissance, mais connaissant aujourd'hui des difficultés, Mr VIARD s'adresse à un cabinet d'audit pour améliorer la rentabilité et assurer la pérennité de son entreprise. Vous êtes chargé de son dossier.

M. VIARD se demande s'il ne pourrait pas mieux utiliser son outil de production. Pour vous permettre de lui donner votre avis, on vous communique un descriptif du processus de fabrication et un certain nombre de données relatives à l'exercice N-1.

M. VIARD voudrait connaître le programme de production qui lui aurait permis en N-1 de maximiser sa marge sur coûts variables et donc son résultat.

Travail à faire :

1. Présenter sous forme canonique le programme linéaire reprenant les contraintes énoncées et la fonction économique à maximiser.
2. Résoudre graphiquement ce programme. Ne pas oublier d'intituler les différentes droites. Par ailleurs, en abscisse vous indiquerez le nombre de fromages de brebis et en ordonnée le nombre de fromages de vaches.
3. **Calculer le résultat optimal.**
4. Comparer le résultat optimal au résultat réel de N-1.





ACG654 – La gestion de la production

ANNEXE- LE PROCESSUS DE FABRICATION

Il s'agit du fromage de brebis fabriqué à partir du lait cru. Le lait n'étant pas pasteurisé, son travail est très délicat et demande beaucoup de savoir-faire. Il est indispensable de maîtriser, au cours du processus, le travail des bactéries lactiques. Les différentes étapes sont les suivantes :

- **Matières premières** : Utilisation d'une cuve de 1 000 litres de lait de brebis.
- **Emprésurage** : Chauffe à 32°. Adjonction de présure naturelle. Temps de prise et de coagulation 40 minutes. Au cours de cette étape sont séparés les matières sèches (ou caillé) et le petit lait (ou sérum).
- **Égouttage** : Le caillé est brisé, puis brassé tout en étant réchauffé à 38°. Il est ensuite découpé et mis dans des moules perforés. Le petit lait est évacué.
- **Pressage et salage** : Il est pressé plusieurs fois (durée : 3 heures). Le salage se fait en saumure (1 heure).
- **Affinage** : Il se fait en cave avec une température (12°) et un degré d'hygrométrie (90 %) constants. La durée d'affinage est d'au moins 120 jours pour le « Brebis ».

ANNEXE - PROGRAMME DE PRODUCTION

L'entreprise fabrique trois types de fromages par tommes de 5 kg :

- Le fromage de brebis (B)
- Le fromage de vache (V)
- Le fromage mixte brebis-vache (M)

Données de N-1

Fromage	Production	Prix unitaire	CV unitaire	MCV unitaire
B	5 800 tommes	54,20 €	37,80 €	16,40 €
V	4 000 tommes	30,00 €	22,40 €	7,60 €
M	1 800 tommes	40,00 €	27,80 €	12,20 €

Charges fixes : 160 000 €.

CONTRAINTES

Le programme de production sera déterminé en fixant **le niveau de production et de ventes de M à 3 000 unités.**

- **Contraintes commerciales**
Ventes de B limitées à 10 000 unités ;
Ventes de V limitées à 5 000 unités.

- **Contraintes d'approvisionnement**

Il est possible de collecter au maximum 261 250 litres de lait de brebis mais il n'y a aucune contrainte d'approvisionnement en lait de vache. La consommation laitière (volume de lait nécessaire à la fabrication d'un fromage) est de :

- 27,5 litres de lait de brebis pour B ;
- 45 litres de lait de vache pour V ;
- 10 litres de lait de brebis et 28 litres de lait de vache pour M.

- **Contraintes de production**

L'entreprise peut transformer, au maximum, trois cuves de 1 000 litres de lait par jour. L'atelier fonctionne 5 jours par semaine. Il est fermé 5 semaines consécutives par an pour congés. Le rendement fromager (nombre de fromages par cuve) est de :

- 36 fromages pour B ;
- 22 fromages pour V ;
- 26 fromages pour M.

- **Contraintes d'affinage**

La cave a une capacité de stockage de 3 000 fromages. La durée d'affinage est de :

- 120 jours pour B ;
- 45 jours pour V ;





ACG654 – La gestion de la production

- 75 jours pour M.

Par souci de simplification, on considérera que l'affinage peut être réparti uniformément sur l'année (**prise pour 360 jours**).

EXERCICE 7 (avec correction) – sujet DCG UE11 2009

L'usine de Trappes (Yvelines) de la société AIRELEC est spécialisée dans la fabrication de trois sèche-mains électriques "anti-vandalisme". Comme celle de Bondoufle, il s'agit d'une petite unité de production et elle est organisée de la même façon.

Depuis plusieurs mois, le PDG de la société reproche au Directeur de cette usine la faiblesse des résultats obtenus. Il estime que les moyens de cette usine ne sont pas employés de façon efficiente.

Le Directeur de l'usine réplique de façon systématique qu'il manque de moyens pour réaliser un volume de production permettant d'améliorer le résultat. Il demande des moyens financiers pour réaliser des investissements supplémentaires.

Pour avancer sur cette question, le PDG vous demande de réaliser une étude d'optimisation de l'activité de cette usine. Pour réaliser cette étude, vous avez décidé de vous fonder sur les données de 2008 et de déterminer s'il était possible d'obtenir un meilleur résultat avec les mêmes moyens.

Travail à faire : (à l'aide des informations ci-dessous)

1. Expliquer pourquoi, pour optimiser le résultat, il est nécessaire d'établir une fonction économique visant à maximiser la marge sur coût variable.
2. Justifier la décision qui a été prise de fixer le programme de production du modèle Tornade à 4 000 unités.
3. Le programme de production du modèle Tornade ayant été fixé à 4 000, calculer les capacités des ateliers de peinture, montage et CEE (Contrôle – Emballage – Expédition) restant disponibles pour les produits Buffalo et Ouragan.
4. Présenter, sous forme canonique, le programme linéaire prenant en compte les données rassemblées ci-dessous
5. **Résoudre graphiquement ce programme linéaire.**
6. **Calculer le résultat optimisé de l'usine et comparer le au résultat réel de 2008.**
7. Le résultat optimal pourrait-il être amélioré ? Dans l'affirmative, et sans faire de calculs, à quelles conditions ?

Synthèse des données d'exploitation de l'usine de Trappes pour 2008

L'usine de Trappes est spécialisée dans la fabrication des trois modèles suivants de la gamme "anti-vandalisme" :

- Buffalo,
- Ouragan,
- Tornade.

Les données caractéristiques de l'exploitation en 2008 sont résumées dans le tableau suivant (montants unitaires) :

	Buffalo	Ouragan	Tornade
Prix de vente	280,00	350,00	420,00
Coûts variables	190,00	215,00	235,00
Marge sur coûts variables	90,00	135,00	185,00
Coûts fixes	20,00	25,00	30,00





ACG654 – La gestion de la production

Résultat	70,00	110,00	155,00
----------	-------	--------	--------

Les quantités vendues ont été :

- Buffalo 6 900 unités
- Ouragan..... 6 000 unités
- Tornade 3 100 unités

Les temps de fabrication sont :

Activité	Temps de MOD par produit		
	Buffalo	Ouragan	Tornade
Montage	15 mn	30 mn	30 mn
CEE (Contrôle-Emballage-Expédition)	30 mn	45 mn	45 mn

Le temps de peinture unitaire est identique pour chaque produit.

Les capacités disponibles sont les suivantes :

- Atelier de peinture : 16 000 unités
- Atelier de montage 6 300 heures
- Atelier CEE..... 10 500 heures

Une étude de marché a établi que l'entreprise pouvait vendre :

- Buffalo 8 500 unités
- Ouragan 6 500 unités
- Tornade 4 000 unités

Pour cette étude d'optimisation, il a été décidé de fixer a priori le programme de fabrication du modèle *Tornade* à 4 000 unités.

Les charges fixes resteront inchangées.

1. **Expliquer pourquoi, pour optimiser le résultat, il est nécessaire d'établir une fonction économique visant à maximiser la marge sur coût variable**

Une fonction économique permet de comparer des solutions les unes par rapport aux autres. Le calcul du résultat unitaire tient compte des charges fixes unitaires. Etablir une fonction économique visant à maximiser un tel résultat conduit à rendre variables les charges fixes, ce qui est naturellement faux. **La marge sur coûts variables ne présente pas ce défaut puisque, comme son nom l'indique, son calcul ne prend en compte que les coûts variables. Plus elle sera importante et mieux les charges fixes totales seront couvertes et plus le résultat sera important lorsque les charges fixes seront entièrement couvertes.**





ACG654 – La gestion de la production

2. Justifier la décision qui a été prise de fixer le programme de production du modèle Tornade à 4 000 unités.

Le programme de production du modèle Tornade a été fixé à 4 000 unités, le maximum possible sur le marché, parce que ce modèle dégage une marge sur coût variable par unité de facteur rare systématiquement plus élevée que pour les autres produits. On va donc chercher à saturer le marché de ce produit.

	Buffalo	Ouragan	Tornade
Marge sur coût variable unitaire	90	135	185
Montage			
- quantités de facteur par unité	15/60 = 0.25	30/60 = 0.5	30/60 = 0.5
- marge par heure	360	270	370
CEE			
- quantités de facteur par unité	0.5	0.75	0.75
- marge par heure	180	180	246,66
Peinture			
- quantités de facteur par unité	1	1	1
- marge par unité	90	135	185

3. Le programme de production du modèle Tornade ayant été fixé à 4 000, calculer les capacités des ateliers de peinture, montage et CEE (Contrôle – Emballage – Expédition) restant disponibles pour les produits Buffalo et Ouragan.

	Disponible total	Utilisé pour le Tornade	Disponible restant
Atelier de peinture	16 000	4 000	12 000
Atelier de montage	6 300	2 000	4 300
Atelier CEE	10 500	3 000	7 500

4. Présenter, sous forme canonique, le programme linéaire prenant en compte les données ci-dessous.

Soit X la quantité de Buffalo fabriqués et Y la quantité d'Ouragan vendus.

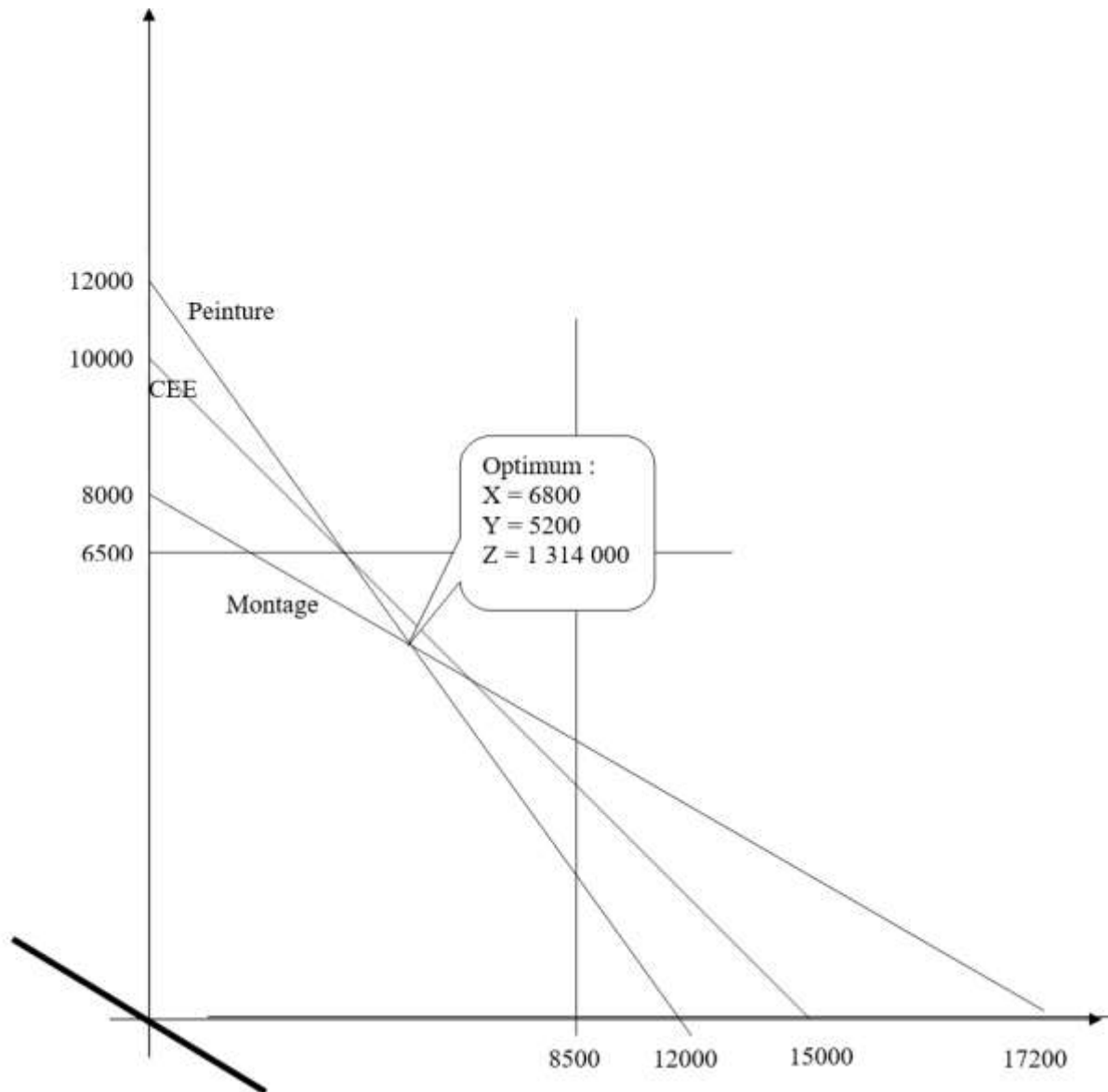
$$\left\{ \begin{array}{ll}
 X \leq 8500 & \text{(contrainte de marché)} \\
 Y \leq 6500 & \text{(contrainte de marché)} \\
 X + Y \leq 12000 & \text{(contrainte atelier de peinture)} \\
 0,25X + 0,50Y \leq 4300 & \text{(contrainte atelier de montage)} \\
 0,50X + 0,75Y \leq 7500 & \text{(contrainte atelier CEE)} \\
 \text{Max } (90X + 135Y) & \text{(Fonction économique)} \\
 X \geq 0 \quad Y \geq 0 &
 \end{array} \right.$$





ACG654 – La gestion de la production

5. Résoudre graphiquement ce programme linéaire





ACG654 – La gestion de la production

6. Calculer le résultat optimisé de l'usine et le comparer au résultat réel de 2008.

$$\text{Charges fixes} = (20 \times 6900) + (25 \times 6000) + (30 \times 3100) = 381\ 000$$

Le résultat optimisé serait :

	Q	MU	MT
Buffalo	6800	90	612 000
Ouragan	5200	135	702 000
Tornado	4000	185	740 000
	Marge sur coût variable totale		2 054 000
	Charges fixes		381 000
	Résultat		1 673 000

Le résultat 2008 a été de :

	Q	MU	MT
Buffalo	6900	90	621 000
Ouragan	6000	135	810 000
Tornado	3100	185	573 500
	Marge sur coût variable totale		2 004 500
	Charges fixes		381 000
	Résultat		1 623 500

L'amélioration du résultat serait donc de 49 500 €.

7. Le résultat optimal pourrait-il être amélioré ? Dans l'affirmative, sans faire de calculs, à quelles conditions ?

L'amélioration du résultat suppose que l'on puisse desserrer les contraintes de production, en priorité montage et peinture. Pour cela, l'entreprise doit investir (mais attention les charges de structure risquent d'augmenter) ou externaliser (mais les marges sur coûts variables risquent d'être modifiées), sachant que les quantités maximales sont limitées par les contraintes commerciales.

