

# **DIPLÔME DE COMPTABILITÉ ET DE GESTION**

## **CORRIGÉ UE 11 – CONTRÔLE DE GESTION**

**SESSION 2022**

**Durée de l'épreuve : 4 heures - Coefficient : 1**

**Éléments indicatifs de corrigé**

## DOSSIER 1 - Analyse de la rentabilité

**1.1. Calculer et interpréter les coûts et les résultats analytiques unitaires de chacun des deux produits à l'aide de la méthode des centres d'analyse.**

**Tableau de répartition des charges indirectes :**

| Centres d'analyse   | Approvisionnement | Production      | Distribution       |
|---|-------------------|-----------------|--------------------|
| Total des charges indirectes                              | 16 450 €          | 260 700 €       | 266 100 €          |
| Nature de l'unité d'œuvre ou de l'assiette de frais       | Kg acheté         | Minutes machine | Chiffre d'affaires |
| Nombre d'unités d'œuvre ou montant de l'assiette de frais | 47 000 (1)        | 23 700 (2)      | 887 000 (3)        |
| <b>Coût d'unité d'œuvre ou taux de frais</b>              | <b>0,35 € (4)</b> | <b>11 € (5)</b> | <b>0,30 € (6)</b>  |

(1)  $32\,000 + 10\,500 + 4\,500$

(4)  $16\,450 / 47\,000$

(2)  $(3 \times 5\,100) + (6 \times 1\,400)$

(5)  $260\,700 / 23\,700$

(3)  $(5\,100 \times 130) + (1\,400 \times 160)$

(6)  $266\,100 / 887\,000$

**Remarque :** l'enchaînement des tableaux de calculs peut être présenté différemment du corrigé.

**Coûts d'achat des matières premières :**

| Éléments de coûts        | Cuir de raisin |               |                  | Composants divers |               |                 |
|--------------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|-----------------|
|                          | Q              | CU            | M                | Q                 | CU            | M               |
| Achats                   | 32 000         | 7,00 €        | 224 000 €        | 15 000            | 4,00 €        | 60 000 €        |
| CI approvisionnement (7) | 32 000         | 0,35 €        | 11 200 €         | 15 000            | 0,35 €        | 5 250 €         |
| <b>Coûts d'achats</b>    | <b>32 000</b>  | <b>7,35 €</b> | <b>235 200 €</b> | <b>15 000</b>     | <b>4,35 €</b> | <b>65 250 €</b> |

(7) Prendre en compte le coût d'unité d'œuvre du tableau de répartition des charges indirectes

**Compte de stocks du cuir de raisin :**

| Éléments             | Q             | CU            | M                | Éléments           | Q             | CU            | M                |
|----------------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|---------------|------------------|
| <b>Stock initial</b> | 1 200         |               | 3 840 €          | <b>Sorties</b>     | 32 500        | <b>7,20 €</b> | 234 000 €        |
| <b>Entrées</b>       | 32 000        | 7,35 €        | 235 200 €        | <b>Stock final</b> | 700           | 7,20 €        | 5 040 €          |
| <b>Total</b>         | <b>33 200</b> | <b>7,20 €</b> | <b>239 040 €</b> | <b>Total</b>       | <b>33 200</b> | <b>7,20 €</b> | <b>239 040 €</b> |

Accepter toute méthode de valorisation de stock.

**Coûts de revient des paires de baskets :**

| Éléments de coûts               | Merlot       |                 |                  | Cabernet     |                 |                  |
|---------------------------------|--------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|------------------|
|                                 | Q            | CU              | M                | Q            | CU              | M                |
| Cuir de raisin consommé         | 25 500       | 7,20 €          | 183 600 €        | 7 000        | 7,20 €          | 50 400 €         |
| Fournitures diverses            | 10 500       | 4,35 €          | 45 675 €         | 4 500        | 4,35 €          | 19 575 €         |
| Main d'œuvre directe            | 170          | 25 €            | 4 250 €          | 110          | 25 €            | 2 750 €          |
| <b>Total charges directes</b>   |              |                 | <b>233 525 €</b> |              |                 | <b>72 725 €</b>  |
| CI de production (8)            | 15 300       | 11 €            | 168 300 €        | 8 400        | 11 €            | 92 400 €         |
| CI de distribution (9)          | 663 000      | 0,30 €          | 198 900 €        | 224 000      | 0,30 €          | 67 200 €         |
| <b>Total charges indirectes</b> |              |                 | <b>367 200 €</b> |              |                 | <b>159 600 €</b> |
| <b>Coûts de revient</b>         | <b>5 100</b> | <b>117,79 €</b> | <b>600 725 €</b> | <b>1 400</b> | <b>165,95 €</b> | <b>232 325 €</b> |

(8) et (9) Prendre en compte le coût d'unité d'œuvre du premier tableau

Le total des charges directes et le total des charges indirectes ne sont pas attendus.

**Résultats analytiques des paires de baskets :**

| Éléments                     | Merlot             |                |                 | Cabernet             |                 |                  |
|------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------------|-----------------|------------------|
|                              | Q                  | CU             | M               | Q                    | CU              | M                |
| Chiffres d'affaires          | 5 100              | 130 €          | 663 000 €       | 1 400                | 160 €           | 224 000 €        |
| Coûts de revient             | 5 100              | 117,79 €       | 600 725 €       | 1 400                | 165,95 €        | 232 325 €        |
| <b>Résultats analytiques</b> | <b>5 100</b>       | <b>12,21 €</b> | <b>62 275 €</b> | <b>1 400</b>         | <b>- 5,95 €</b> | <b>- 8 325 €</b> |
| <b>Taux de rentabilité</b>   | <b>9,39 % (10)</b> |                |                 | <b>- 3,72 % (11)</b> |                 |                  |

Les taux de rentabilité ne sont pas attendus.

(10) 62 275 / 663 000

(11) - 8 325 / 224 000

**Interprétation :** nous constatons que les baskets Merlot sont excédentaires (+ 9,39 % de rentabilité) alors que les baskets Cabernet sont déficitaires avec un taux de rentabilité de - 3,72 %. Dans la situation initiale, les deux produits étaient excédentaires. (L'analyse par les taux de rentabilité n'est pas exigée).

**Autre résolution possible :**

Cette question peut également être traitée avec un raisonnement marginaliste en ne travaillant uniquement sur les charges indirectes de distribution.

|  |                |
|--|----------------|
| Charges indirectes du centre distribution    | 266 100 €      |
| Nombre d'unités d'œuvre                      | 6 500 produits |
| <b>Coût d'unité d'œuvre ou taux de frais</b> | <b>40,94 €</b> |

| Éléments                                     | Merlot  |         |                 | Cabernet |         |                  |
|--|---------|---------|-----------------|----------|---------|------------------|
|  | Q       | CU      | M               | Q        | CU      | M                |
| UO<br>Nombre de produits                     | 5 100   | 40,94 € | 208 786 €       | 1 400    | 40,94 € | 57 314 €         |
| Assiette de frais<br>Chiffre d'affaires      | 663 000 | 0,30 €  | 198 900 €       | 224 000  | 0,30 €  | 67 200 €         |
| <b>Différence de charges<br/>incorporées</b> |         |         | <b>9 886 €</b>  |          |         | <b>- 9 886 €</b> |
| <b>Résultat actuel</b>                       |         |         | <b>52 389 €</b> |          |         | <b>1 561 €</b>   |
| <b>Nouveau résultat</b>                      |         |         | <b>6 275 €</b>  |          |         | <b>- 8 325 €</b> |

**Interprétation** : nous constatons que les baskets Merlot sont excédentaires (+ 9,39 % de profitabilité) alors que les baskets Cabernet sont déficitaires avec un taux de profitabilité de - 3,72 %. Dans la situation initiale, les deux produits étaient excédentaires. *(L'analyse par les taux de profitabilité n'est pas exigée).*

## 1.2. Analyser les intérêts et les limites pour l'entreprise ELA de faire évoluer sa méthode de calcul des coûts.

**Remarque** : on acceptera tout élément correctement argumenté et contextualisé.

On attend deux intérêts et deux limites contextualisés.

### Intérêts :

**Nécessité de choisir des unités d'œuvre pertinentes** : la méthode des centres d'analyse permet d'obtenir un coût global complet, avec un choix de répartition des charges indirectes. Il est légitime de s'interroger sur la **pertinence du choix des unités d'œuvre** dans la société **ELA**. Le choix s'est porté sur le centre distribution mais par exemple, le **centre approvisionnement** pourrait avoir comme centre de frais les achats en euros.

**Simplicité de la mise en œuvre de la méthode** : la méthode des centres d'analyse est une **méthode relativement simple à mettre en œuvre** et permet une première identification et classification des charges et des produits nécessaires aux calculs de coûts. Ici, l'entreprise **ELA** est relativement jeune et cette méthode permet de fournir un éclairage global à la directrice générale, **Madame Estelle Ricaud**.

**Évolution des résultats** : la méthode des centres d'analyse permet à l'entreprise **ELA** de connaître un résultat par produit (**2 paires de baskets différentes**) et par mois (**novembre 2021**). **L'évolution de la méthode montre que les résultats se creusent** entre les deux produits avec une inquiétude sur les baskets Cabernet qui deviennent déficitaires.

**Méthode adaptée pour des produits standardisés** : le calcul avec la méthode des centres d'analyse est **adapté pour des produits standardisés**. L'évolution de la méthode reste pertinente chez **ELA** car le processus de production des **baskets Merlot et Cabernet** est ici sans doute relativement simple et standardisé.

### Limites :

**Modification d'une seule unité d'œuvre** : l'évolution proposée de la méthode des centres d'analyse appliquée dans l'entreprise **ELA** est une première approche puisque l'on modifie la répartition des charges indirectes d'un seul centre. On pourrait également s'interroger sur la **pertinence du choix d'unité d'œuvre** du **centre approvisionnement**. Il pourrait être un centre de frais (achats en euros).

**Modification de la méthode** : la modification apportée reste limitée puisqu'on utilise toujours la méthode des centres d'analyse. On aurait pu également mettre en place la méthode ABC qui permettrait d'obtenir des résultats plus pertinents sur la rentabilité des produits. Changer de méthode (méthode ABC) est avant tout une démarche managériale qui demande l'adhésion de **l'ensemble des salariés de la société ELA**. Cette démarche est cependant lourde à mettre en place pour une petite structure.

**Pas de détection des effets de subventionnement** : l'évolution proposée ne permet pas de détecter d'éventuels **effets de subventionnement des produits de la société ELA**.

**Proportion de charges indirectes supérieure à celle des charges directes** : la méthode des centres d'analyse a historiquement été mise en place dans un contexte où la proportion des charges directes dépassaient largement celle des charges indirectes.

**Prise de décision sur la suppression d'un produit** : les baskets Cabernet deviennent déficitaires avec le changement de méthode. La méthode des centres d'analyse n'est pas suffisamment pertinente pour décider de la suppression d'un produit. Il serait préférable de mettre en œuvre une démarche d'analyse en coûts partiels pour valider cette décision au sein de la société **ELA**.

### 1.3. Rédiger un argumentaire, en une page environ, afin d'éclairer Madame Estelle RICAUD sur le positionnement des produits et le développement commercial :

- les taux de rentabilité des produits ;
- des conseils à apporter.

**Remarque** : on acceptera toute argumentation et conseil pertinents, eu égard aux résultats trouvés par le candidat ainsi que toute structuration.

Les notions attendues dans le développement sont :

- Le rappel du contexte ;
- La comparaison de la rentabilité des deux produits ;
- La justification des divergences de résultats entre les deux modèles (charges directes et indirectes) ;
- La pertinence de l'évolution des unités d'œuvre ;
- Des conseils à apporter à la dirigeante face aux deux produits notamment au niveau commercial.

### Exemple de rédaction :

#### **Rappel du contexte**

La société **ELA** fabrique et commercialise deux modèles de baskets zéro-déchet : le modèle **Merlot** et le modèle **Cabernet**. La dirigeante, Madame **Estelle RICAUD** souhaite une analyse approfondie de la rentabilité de ces deux produits ainsi que des conseils sur la politique commerciale à adopter.

#### **Comparaison de la rentabilité des deux produits selon le critère de répartition des charges indirectes**

Les **taux de rentabilité entre les deux produits évoluent**. Les **baskets Merlot** confirment leur rentabilité et sont toujours **excédentaires** (+ 9,39 % de rentabilité contre + 7,90 % auparavant) alors que les **baskets Cabernet** passent d'un résultat excédentaire de 1 561 € à un résultat **déficitaire** de - 8 325 €. Le résultat global ne change pas et est toujours positif de 53 950 €. Les **charges directes** étant identiques, l'origine de cette évolution est liée à la **répartition des charges indirectes**.

Au niveau des **charges indirectes**, la **répartition** est-elle pertinente pour chaque type de **paire de baskets** ? Les charges indirectes sont-elles bien absorbées par chaque modèle ? Chaque choix d'unité d'œuvre ou d'assiette de frais est discutable. Dans la situation initiale, **l'unité d'œuvre** du centre distribution était le nombre de produits. Les prix de vente des **deux paires de baskets** étant différents, le contrôleur de gestion a souhaité remplacer cette unité d'œuvre par l'assiette de frais « chiffre d'affaires ».

La différence de prix de vente étant de 30 €, ceci impacte négativement les charges indirectes de distribution sur les **baskets Cabernet**. Globalement, le résultat analytique du **modèle Cabernet** fond de quasiment 10 k€ (1 561 - (- 8 325)) au profit du **modèle Merlot**.

### Des conseils à apporter

En somme, **il ne faut pas stopper immédiatement la production des baskets Cabernet**. Elles permettent d'absorber des charges fixes indirectes. C'est peut-être un produit qui se développera par la suite selon la politique marketing et commerciale de la société. Nous conseillons à la dirigeante de l'entreprise ELA d'effectuer une analyse en coûts partiels pour éclairer sa prise de décision sur l'arrêt ou non de cette basket.

Par ailleurs, même **le prix de vente** plus élevé des **baskets Cabernet** ne lui permet pas d'être plus profitable. Le prix de vente est peut-être trop élevé et freine le développement commercial de ce modèle. La dirigeante, Madame **Estelle RICAUD**, devra trancher sur l'éventuel nouveau prix de vente à proposer.

Pour confirmer les taux de rentabilité, le contrôleur de gestion peut mettre en place la **méthode ABC** pour détecter, par exemple, des éventuels effets de subventionnement.

## DOSSIER 2 - Opportunité d'un nouveau projet

### 2.1. Calculer les coûts, la marge et le résultat en présentant un compte de résultat différentiel pour l'année 2022.

**Remarque** : on acceptera un regroupement des charges variables et des charges fixes.

| Éléments  | Q             | CU        | M              | Taux           |
|---|---------------|-----------|----------------|----------------|
| Chiffre d'affaires (CA)                           | 10 000        | 120       | 1 200 000      |                |
| CV de production                                  | 10 000        | 60        | 600 000        |                |
| CV de distribution                                | 10 000        | 30        | 300 000        |                |
| <b>Marge sur coût variable (MCV)</b>              | <b>10 000</b> | <b>30</b> | <b>300 000</b> | <b>25,00 %</b> |
| Charges fixes (CF) : dotations aux amortissements |               |           | 150 000        |                |
| Autres charges fixes (CF) : site...               |               |           | 130 000        |                |
| <b>Résultat</b>                                   | <b>10 000</b> | <b>2</b>  | <b>20 000</b>  | <b>1,67 %</b>  |

### 2.2. Calculer et interpréter trois indicateurs du risque d'exploitation pour l'année 2022.

**Remarque** : le candidat est libre de choisir les indicateurs parmi les 5 catégories suivantes : **seuil de rentabilité en volume ou en valeur et/ou date du seuil de rentabilité et/ou marge / indice de sécurité et/ou levier opérationnel et/ou indice de prélèvement**.

#### Seuil de rentabilité (SR)

SR en valeur = CF / taux MCV = 280 000 / 0,25 = **1 120 000 €**

SR en quantité = 280 000 / 30 = **9 334 paires de baskets Merlot**

L'entreprise ELA doit vendre au moins 9 334 paires de basket Merlot pour commencer à réaliser un bénéfice, soit un chiffre d'affaires de 1 120 000 €.

### **Date du seuil de rentabilité (point mort)**

$$\text{Date} = (1\,120\,000 / 1\,200\,000) \times 360 \text{ j} = \mathbf{336 \text{ jours}}$$

L'entreprise ELA atteindra son seuil de rentabilité **le 6 décembre**, ce qui est relativement tard. Le risque d'exploitation est donc important.

*On acceptera également une base de 365 jours soit le 11 décembre.*

### **Marge de sécurité (MS) et indice de sécurité (IS)**

$$\text{MS} = 1\,200\,000 - 1\,120\,000 = \mathbf{80\,000 \text{ €}}$$

$$\text{IS} = 80\,000 / 1\,200\,000 = \mathbf{6,67 \%}$$

L'entreprise ELA peut subir une baisse de chiffre d'affaires de 80 000 € sans être en perte.

Cela représente une baisse de 6,67 % du chiffre d'affaires.

La marge de sécurité est faible donc le risque d'exploitation est important.

### **Levier opérationnel (LO)**

$$\text{LO} = \text{MCV} / \text{R} = 300\,000 / 20\,000 = \mathbf{15}$$

$$\text{LO} = 1 / \text{IS} = 1 / 0,0667 = \mathbf{15}$$

Une variation du CA de 1 % engendre une variation de 15 % de résultat.

Le risque d'exploitation est donc élevé.

### **Indice de prélèvement (IP)**

$$\text{IP} = \text{Charges fixes} / \text{CA} = 280\,000 / 1\,200\,000 = \mathbf{0,2333 = 23,33 \%}$$

L'IP permet de mesurer le poids des charges fixes. Les charges fixes représentent 23,33 % du chiffre d'affaires.

## **2.3. Déterminer et interpréter la probabilité d'atteindre un résultat supérieur à 50 000 € en 2023.**

Deux modes de résolution sont possibles mais un seul est attendu.

### **À partir des quantités à vendre**

D'une part, il faut déterminer le nombre de baskets Merlot à vendre pour obtenir un résultat de 50 000 €.

$$\text{R} = 30 \text{ Q} - 280\,000$$

$$50\,000 = 30 \text{ Q} - 280\,000$$

Soit Q = 11 000 paires de baskets Merlot

D'autre part, les ventes en volume suivent une loi normale de paramètres :  $Q \rightarrow N(12\,500 ; 1\,500)$

**Un calcul direct avec la calculatrice doit être accepté. Dans ce cas, le candidat écrira :**

$$P(Q > 11\,000) = \mathbf{0,8413 = 84,13 \%}$$

Le candidat peut choisir la résolution avec la table de la loi normale centrée réduite. **Le candidat écrira :**

$$P(Q > 11\,000) = P(T > (11\,000 - 12\,500) / 1\,500) = P(T > -1) = P(T < 1) = \mathbf{0,8413 = 84,13 \%}$$

**La probabilité de réaliser un résultat d'au moins 50 000 € est égale à 0,8413 soit 84,13%.**

### À partir du résultat à obtenir

D'une part, il faut déterminer les paramètres de la loi suivie par le résultat. Le résultat est une combinaison linéaire d'une loi normale.

$$R = 30 Q - 280\,000$$

$$E(R) = 30 E(Q) - 280\,000 = 30 \times 12\,500 - 280\,000 = 95\,000 \text{ €}$$

$$\sigma(R) = 30 \sigma(Q) = 30 \times 1\,500 = 45\,000 \text{ €}$$

**Donc le résultat suit une loi normale de paramètres  $R \rightarrow N(95\,000 ; 45\,000)$**

D'autre part, le calcul de la probabilité peut être réalisé.

**Un calcul direct avec la calculatrice doit être accepté. Dans ce cas, le candidat écrira :**

$$P(R > 50\,000) = 84,13 \%$$

Le candidat peut choisir la résolution avec la table de la loi normale centrée réduite. **Le candidat écrira :**

$$P(R > 50\,000) = P(T > (50\,000 - 95\,000) / 45\,000) = P(T > -1) = P(T < 1) = 84,13 \%$$

**La probabilité de réaliser un résultat d'au moins 50 000 € est égale à 0,8413 soit 84,13%.**

## 2.4. Rédiger un argumentaire de 15 à 20 lignes sur l'opportunité de lancer l'activité de ventes en ligne des baskets Merlot via le site d'e-commerce de ELA.

***Remarque :** on acceptera toute argumentation et conseil pertinents, eu égard aux résultats trouvés par le candidat.*

### Éléments attendus :

Rappel du contexte ;

Analyse stratégique compte tenu du contexte ;

Analyse du risque d'exploitation et de la rentabilité liés au projet ;

Conclusion sur l'opportunité de développer l'activité de vente en ligne.

### Exemple de rédaction :

#### **Rappel du contexte**

La société **ELA** souhaite poursuivre son développement et donc renforcer sa notoriété notamment par le biais des réseaux sociaux et des nouveaux médias. Elle envisage également le lancement d'un site d'e-commerce pour vendre ses **baskets**. La dirigeante **Estelle Ricaud** souhaite une étude approfondie du risque d'exploitation et de l'opportunité de la vente en ligne.

#### **Analyse stratégique compte tenu du contexte**

Le projet de lancement d'un site internet intervient peu de temps après la création de l'entreprise **ELA**. L'entreprise **ELA** est fortement présente sur les réseaux sociaux et de façon générale sur Internet. Envisager de vendre ses baskets directement via un site d'e-commerce semble donc **tout à fait en phase avec l'ADN de cette start-up ELA** incarnée par sa jeune dirigeante **Estelle RICAUD**.

Le contexte sanitaire liée au **Covid 19** a engendré une **forte progression des ventes d'e-commerce**. Lorsque les boutiques sont fermées, acheter en ligne ou en click & collect est devenu une pratique



courante pour de nombreux consommateurs. **Estelle RICAUD** souhaite profiter de cet engouement pour l'e-commerce pour développer les ventes et renforcer la notoriété de l'entreprise **ELA**.

### **Analyse du risque d'exploitation et de la rentabilité liés au projet**

Le **projet de lancement du site** nécessite des **investissements importants** : acquisition d'équipements technologiques et d'un entrepôt, création du site d'e-commerce, dépenses de marketing on-line pour générer du trafic sur le site et développement d'une application sur mobile pour vérifier la peinture des clients (**charges fixes annuelles 280 000 €**).

Pour l'année 2022, avec un résultat de 20 000 €, la rentabilité est faible (1,67 % du CA). Le **risque d'exploitation apparaît comme très élevé** avec un seuil de rentabilité qui n'est atteint que le 6 décembre 2022. Une baisse de 6,67 % du chiffre d'affaires entraînerait un résultat nul, ce qui laisse peu de marge. Le levier opérationnel est élevé. Si le CA baisse de 1 % par rapport à la prévision, le résultat diminuera de 15 %.

Pour l'année 2023, la **probabilité** d'atteindre le résultat souhaité par **Estelle RICAUD** de 50 000 € est de **84,13 %**, ce qui est très rassurant.

### **Conclusion sur l'opportunité de développer l'activité de vente en ligne.**

Finalement, le projet apparaît risqué pour 2022 (tous les indicateurs mettent en avant un risque d'exploitation important), ce qui paraît normal dans une phase de lancement. Cependant, pour l'année 2023, si la rentabilité progresse, **le risque d'exploitation va diminuer**. Ce qui est envisageable étant donné le contexte favorable de développement du e-commerce.

Il semble donc **opportun** de lancer le projet de vente en ligne des **baskets Merlot**.

**3.1. Déterminer le programme optimal d'approvisionnement en cuir de raisin en tenant compte du stock de sécurité envisagé ainsi que le coût global de stockage.**

**Remarque :** dans l'optique d'une démarche par compétences, toute méthode de résolution permettant de trouver la solution optimale sera acceptée.

Le candidat peut utiliser le modèle de **Wilson**.

**Identification des variables :**

C (consommation) = 24 000 kg / an

Cl (coût de passation d'une commande) = 50 €

Cs (coût de possession du stock ou coût de stockage) = 0,05 € par mois soit  $0,05 \times 12 \text{ mois} = 0,6 \text{ € / an}$

**Application du modèle de Wilson :**

CPA : Coût de passation des commandes =  $50 \times (24\,000 / Q)$

CPO du stock actif : Coût de possession du stock actif =  $0,6 \times (Q / 2)$

CPO du stock de sécurité (SS) : Coût de possession du stock de sécurité =  $0,6 \times 1\,000 = 600 \text{ €}$

**3 méthodes peuvent être utilisées pour résoudre le modèle et déterminer le lot économique Q.**

**Méthode avec la formule de Wilson :**

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times C \times Cl}{Cs}} = \sqrt{\frac{2 \times 24\,000 \times 50}{0,6}} = 2\,000 \text{ kg soit 2 tonnes}$$

**Méthode avec l'égalité du coût de passation des commandes et du coût de possession du stock actif :**

$$\Rightarrow \frac{50 \times 24\,000}{Q} = 0,6 \times \frac{Q}{2}$$

$$\Rightarrow Q^2 = \frac{50 \times 24\,000 \times 2}{0,6} = 4\,000\,000$$

$$\Rightarrow Q = 2\,000 \text{ kg soit 2 tonnes}$$

**Méthode avec la dérivée du coût de gestion :**

$$\text{Coût de gestion (Q)} = \left(50 \text{ €} \times \frac{24\,000}{Q}\right) + \frac{0,6 Q}{2} + (1\,000 \times 0,6)$$

$$\text{La dérivée du coût de gestion est égale à } = \frac{-(50 \times 24\,000)}{Q^2} + \frac{0,6}{2}$$

L'optimum de la fonction est atteint lorsque la fonction dérivée est nulle soit :

$$\frac{-1\,200\,000}{Q^2} + 0,3 = 0$$

Soit  $Q^2 = 1\,200\,000 / 0,3$  donc **Q = 2 000 kg par commande** (ou 2 tonnes)

Remarque : Il doit être accepté une démarche de résolution en recherchant d'abord le nombre de commandes à passer pour en déduire les autres éléments.

On en déduit, grâce au lot économique, les autres éléments du programme optimal d'approvisionnement :

Nombre de commandes (N) =  $24\,000 / 2\,000 = 12$  commandes par an

Délai entre 2 commandes (T) :  $360 \text{ jours} / 12 = 30$  jours ou 1 mois

Le coût total de gestion du stock est de :  $50 \text{ €} \times 12 + [(2\,000 \times 0,6) / 2] + (1\,000 \times 0,6) = 1\,800 \text{ €} / \text{an}$

La solution optimale consiste donc à passer une commande tous les mois de 2 000 kg de cuir de raisin, soit 12 commandes par an, pour un coût total de gestion du stock de 1 800 € pour l'année compte tenu d'un stock de sécurité de 600 € par an.

**3.2. Rédiger un argumentaire de 15 à 20 lignes à l'attention d'Estelle Ricaud qui devra notamment :**

- expliquer l'intérêt et les limites des modèles d'optimisation de gestion des stocks ;
- analyser les enjeux de la constitution d'un stock de sécurité ;
- préciser l'importance de bien fixer le stock d'alerte (appelé également point de commande ou stock critique) au regard du coût de gestion du stock.

**Éléments attendus :**

Analyse de l'intérêt et des limites du modèle de Wilson

Analyse de l'impact de la constitution d'un stock de sécurité

Analyse des incidences de la fixation du stock d'alerte sur les coûts

**Exemple de rédaction :**

Dans le cas de l'entreprise ELA, la production est régulière, les prix sont constants (le dossier documentaire mentionne l'absence de tarifs dégressifs). Il n'est pas envisagé de pénurie ni de difficultés de réapprovisionnement.

**L'intérêt et les limites des modèles d'optimisation de gestion des stocks**

L'intérêt majeur du modèle de Wilson est sa simplicité de mise en œuvre par ses hypothèses de base.

Toutefois, les hypothèses du modèle de Wilson semblent restrictives :

- **L'avenir est connu avec certitude c'est-à-dire que la demande est certaine.** Le modèle de Wilson présuppose que la demande en baskets est certaine. Or, il est difficile d'anticiper les comportements d'achat des clients et les réactions des concurrents ou l'impact d'événements externes non maîtrisables tels que la Covid 19 ;
- **Pas de rupture de stock (les consommations sont connues de façon certaine, ainsi que le délai de livraison des fournisseurs.** Il n'y a donc pas de pénurie dans le modèle de base de Wilson.
- **Production (ou vente) régulière** : il est possible qu'une partie des ventes de baskets soient saisonnières si l'on suppose par exemple que l'entreprise ELA réalise plus de ventes au moment des fêtes de Noël ;
- **Les coûts de possession sont proportionnels** aux quantités stockées et aux durées de stockage ;
- **Le coût de passation d'une commande est fixe** (quelle que soit la taille de la commande).

**Analyse des enjeux de la constitution d'un stock de sécurité**

Le stock de sécurité a pour but de pallier un besoin d'accélération de la production.

Il peut aussi répondre à d'éventuels dysfonctionnements de livraison (retards et erreurs).

### **Importance de bien fixer le stock d'alerte au regard du coût de gestion du stock**

Le stock d'alerte ou point de commande est le niveau des stocks à partir duquel il faut passer commande afin de tenir compte du délai de livraison pour éviter la rupture de stock.

Si le point de commande est trop bas, l'entreprise risque de connaître une rupture de stock (coût de pénurie).

À l'inverse, si le point de commande est trop élevé, l'entreprise fera face à des coûts de sur-stockage.

### **3.3. Concevoir le tableau de bord de la gestion des approvisionnements de l'entreprise ELA (2 facteurs clés de succès et 2 indicateurs par facteur clé de succès sont attendus).**

*Tout indicateur cohérent avec les facteurs clés de succès seront acceptés.*

*2 facteurs clés de succès et 2 indicateurs (noms et/ou formules) par facteur clé de succès sont attendus.*

*Toute présentation visuelle (tableau, graphique...) sera acceptée.*

| <b>Facteurs clés de succès</b>             | <b>Indicateurs</b>   |
|--|--|
| Garantir la qualité des matières premières | <ul style="list-style-type: none"><li>- Taux de livraisons contrôlées conformes par rapport au cahier des charges</li><li>- Nombre de réserves effectuées sur les bons de livraison par mois</li><li>- Taux de satisfaction clients sur la qualité des matières premières utilisées, mesuré par sondage</li></ul>  |
| Limitier les erreurs de livraison          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Évolution du nombre de remarques et de réserves</li><li>- Temps passé au rapprochement entre bons de livraison et bons de commande</li><li>- Nombre de commandes repassées pour corriger les erreurs</li></ul>   |
| Tenir les engagements de délai             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Taux de livraisons décalées par rapport au planning initial</li><li>- Nombre de jours moyen entre la date de la commande et la date de la livraison</li><li>- Durée entre deux commandes de cuir de raisin</li></ul>   |
| Maîtriser les coûts d'approvisionnement    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Écart entre le coût d'achat réel et le coût d'achat budgété par matière première</li><li>- Nombre de commandes réalisées avec « livraisons accélérées » par mois</li><li>- Stock moyen en tonnes de cuir de raisin</li><li>- Nombre de « commandes regroupées »</li><li>- Distance parcourue en km en moyenne par les fournisseurs de l'entreprise ELA sélectionnés en circuits courts</li></ul> |

**4.1. Élaborer et résoudre le programme optimal de production pour 2022, selon la méthode de résolution graphique de programmation linéaire (annexe A à rendre avec la copie). Mettre en abscisse les modèles Merlot (X) et en ordonnée les modèles Cabernet (Y).**

**Programme de production :**

Soit X le nombre de Merlot et Y le nombre de Cabernet

Contrainte de production :  $3X + 6Y \leq 300\,000$

Contrainte d'approvisionnement :  $5X + 5Y \leq 400\,000$

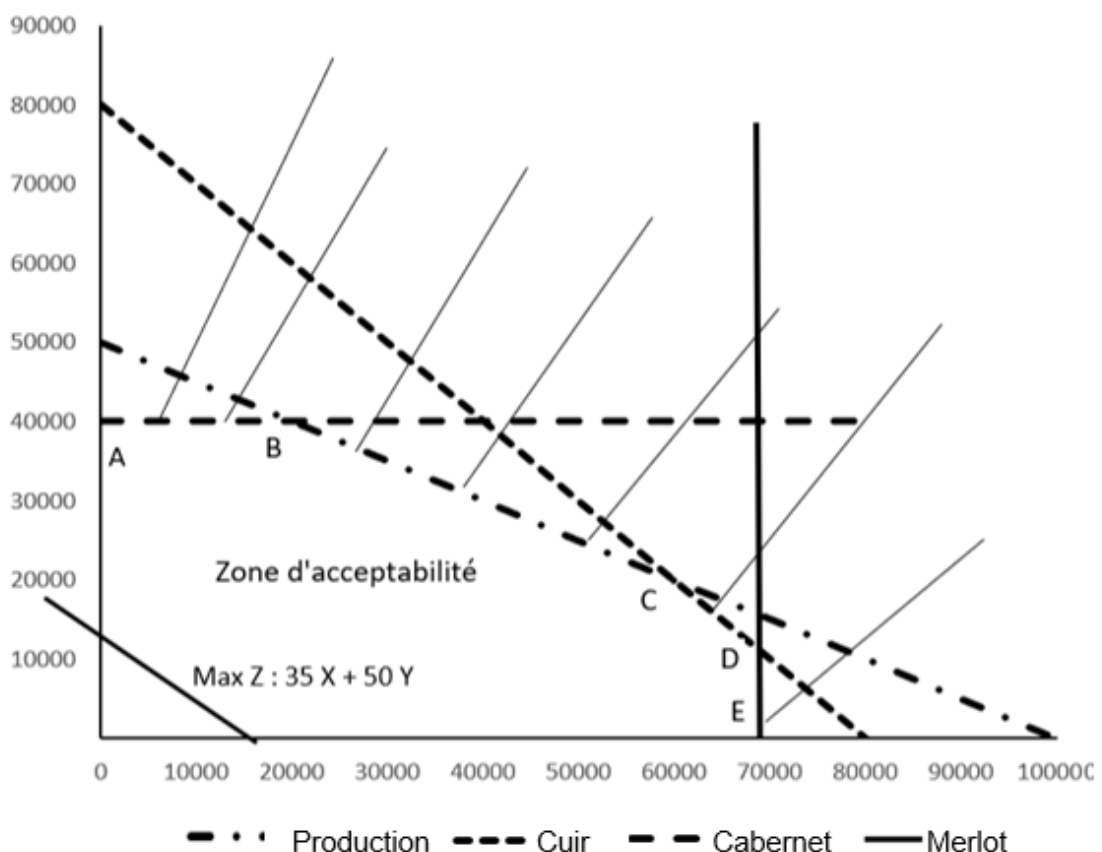
Contraintes commerciales :  $X \leq 70\,000$  et  $Y \leq 40\,000$

Contraintes de positivité :  $X \geq 0$  et  $Y \geq 0$

Fonction économique (Fonction de maximisation) :  $\text{Max } Z : 35X + 50Y$

**Tracé des droites :**

|       | $3X + 6Y = 300\,000$ | $5X + 5Y = 400\,000$ |
|-------|----------------------|----------------------|
| X = 0 | (0 ; 50 000)         | (0 ; 80 000)         |
| Y = 0 | (100 000 ; 0)        | (80 000 ; 0)         |



Calcul de la marge sur coût variable sur chaque point du polygone d'acceptabilité :

| Sommets | Coordonnées       | Marge sur coût variable : $35 X + 50 Y$ |
|---------|-------------------|---|
| A       | (0 ; 40 000)      | 2 000 000 €                             |
| B       | (20 000 ; 40 000) | 2 700 000 €                             |
| C       | (60 000 ; 20 000) | <b>3 100 000 €</b>                      |
| D       | (70 000 ; 10 000) | 2 950 000 €                             |
| E       | (70 000 ; 0)      | 2 450 000 €                             |

L'optimum se situe au point C, ce qui correspond à une production de 60 000 Merlot et 20 000 Cabernet.

**Remarques :**

- Les coordonnées des sommets devront correspondre au graphique tracé ;
- Le calcul des coordonnées des points peut être effectué avec différentes méthodes : résolution de système, calculatrice, lecture graphique...
- Le candidat devra au moins calculer les marges sur coût variable des points C et D.
- Le candidat peut ne pas calculer les points situés sur les axes des abscisses et des ordonnées mais il devra justifier sa décision : la marge sur coût variable des points D et B est nécessairement plus élevée puisque ces points ont une des coordonnées plus élevées.

**4.2. Au sein d'un même document :**

- proposer une analyse chiffrée pour comparer la solution actuelle par rapport à la solution optimale en prenant en compte les contraintes actuelles.
- en déduire quelle contrainte l'entreprise pourrait envisager de lever pour améliorer son résultat.

**Analyse chiffrée :**

**Le candidat doit comparer la situation actuelle avec la solution optimale.**

**Situation actuelle :**

$$MCV_{\text{actuelle}} = 35 \times 55\,000 + 50 \times 18\,000 = \mathbf{2\,825\,000\,€}$$

**Situation optimale :**

$$MCV_{\text{optimale}} = \mathbf{3\,100\,000\,€}$$

Il serait possible d'utiliser tous les moyens disponibles en produisant 60 000 paires de basket Merlot et 20 000 paires de basket Cabernet. La marge sur coût variable passerait de 2 825 000 € à 3 100 000 € soit une amélioration de **275 000 € (9,7 %)**.

## **Déduction de la contrainte que l'entreprise pourrait envisager de lever pour améliorer son résultat**

*Tout réponse cohérente sera acceptée.*

*Une seule levée de contrainte est attendue.*

En saturant les ressources disponibles, cuir de raisin et heure machine, la production restera limitée à 60 000 paires de baskets Merlot et 20 000 paires de baskets Cabernet. Ce niveau de production reste en deçà de la capacité d'absorption du marché. Il est donc inutile de faire une campagne de publicité pour élargir les débouchés commerciaux car le marché n'est pas saturé.

Il serait préférable d'essayer d'agir sur les contraintes de production en fonction des possibilités d'action. Le cuir de raisin est une matière très spécifique et peu courante. Il va sans doute être nécessaire de convaincre les fournisseurs potentiels de l'intérêt de fabriquer cette matière.

La réorganisation du processus de production pourrait être envisagée car elle nécessite une réflexion en interne qui permettrait peut-être d'apporter des améliorations de la performance globale et de détecter d'éventuels dysfonctionnements.

*Le candidat peut aussi effectuer une déduction chiffrée.*

La solution optimale actuelle se trouve à la croisée de la contrainte productive et de la contrainte d'approvisionnement.

Il faudra raisonner sur la levée d'une de ces deux contraintes.

### **Solution 1 : Levée de la contrainte approvisionnement**

Si la contrainte d'approvisionnement est levée (nouveaux fournisseurs, nouvelles matières, etc.) la nouvelle solution se trouve à la croisée de la contrainte productive et de la contrainte commerciale sur le produit Merlot.

Lecture graphique : Point de coordonnées (70 000 ; 15 000).

La nouvelle MCV =  $70\,000 \times 35 + 15\,000 \times 50 = 3\,200\,000$  €.

Vérification contrainte productive =  $70\,000 \times 3 + 15\,000 \times 6 = 300\,000$  minutes machine (ou 5 000 heures).

Contrainte saturée.

### **Solution 2 : Levée de la contrainte productive**

Si la contrainte productive est levée (investissement en équipement de production, amélioration de la productivité, etc.), la nouvelle solution se trouve à la croisée de la contrainte approvisionnement et de la contrainte commerciale sur le produit Cabernet.

Lecture graphique : Point de coordonnées (40 000 ; 40 000).

La nouvelle MCV =  $40\,000 \times 35 + 40\,000 \times 50 = 3\,400\,000$  €

Vérification contrainte approvisionnement =  $40\,000 \times 5 + 40\,000 \times 5 = 400\,000$  kg de cuir (ou 4 tonnes).

Contrainte saturée.

On remarque que les deux solutions permettent de faire évoluer positivement la marge sur coût variable (et donc le résultat), cependant la solution 2 semble plus intéressante. Il faudra donc en priorité mettre en œuvre des actions pour lever la contrainte productive.