

# La Méthode des Écarts

- **Fiche de connaissances**
- **Fiche méthodologique**
- **Application guidée**
- **Application avec corrigé**
- **Thème récapitulatif ÉPISSEQUE**

## FICHE « CONNAISSANCES »

Il existe trois types de tournées :

- Tournées fixes : le circuit est établi une fois pour toutes (simplification du travail d'organisation, remplissage du véhicule faible et rigidité du parcours).
- Tournées semi-variables : les secteurs géographiques sont fixes mais les tournées sont élaborées en fonction des commandes reçues et du cumul des tonnages (taux de remplissage correct).
- Tournées variables : les tournées sont réactualisées chaque jour d'après les commandes recueillies. (optimisation des ressources matérielles et humaines).

La méthode des écarts permet, à partir d'un parc de véhicules, d'établir une tournée de livraison, de répondre aux besoins des clients de manière logique tout en respectant les règles économiques.

Elle a pour objectifs :

- d'évaluer les coûts d'une tournée de livraison,
- de réduire les coûts d'une tournée de livraison,
- d'optimiser les circuits de livraison.

⇒ Détermination des coûts :

→ Il s'agit d'un point essentiel. En effet il est nécessaire de fixer le prix de vente de la prestation de transport en fonction des coûts d'exploitation.

→ Les coûts d'exploitation d'une tournée sont fonction de la durée d'utilisation du véhicule et du kilométrage parcouru. Ils s'obtiennent en faisant l'addition des frais fixes (amortissement du véhicule, salaire du chauffeur, ...) et des frais variables proportionnels au kilométrage parcouru (carburant, pneu, ...).

⇒ Réduction des coûts :

→ Le principal élément, majorant les coûts d'exploitation, est la durée de la tournée. Il convient donc d'influer sur **toutes** les composantes permettant de réduire cette durée :

- Réaliser le chargement avant l'arrivée du chauffeur ou pendant les temps morts (ex. : pause déjeuner du chauffeur).
- Réduire la durée des arrêts chez le client (moyen de manutention approprié, réduction au maximum des tâches administratives).
- Réduire le nombre de clients par tournée pour diminuer le temps d'arrêt fixe (mise à quai, contact avec le client, ...).
- Minimiser le nombre de kilomètres parcourus.
- Adapter les véhicules au trafic (trop petit : beaucoup de tournées ; trop grand : hausse du coût et baisse du taux de remplissage).

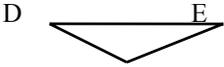
- Localiser l'entrepôt d'éclatement au meilleur endroit.

⇒ Optimisation des circuits :

→ Une des méthodes d'optimisation utilisées est celle dite « des écarts ». Pour la mettre en oeuvre, il est nécessaire de connaître :

- les distances séparant les clients de l'entrepôt,
- les distances séparant les clients entre eux,
- le nombre de véhicules et leur charge utile,
- le poids des marchandises à livrer en chaque point.

**Comment organiser des tournées de livraison**

ÉTAPES	MOYENS
<p>1. Recueillir les données nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distances séparant les clients de l'entrepôt,</li> <li>- distances séparant les clients entre eux,</li> <li>- nombre de véhicules et leur charge utile,</li> <li>- poids de la marchandise à livrer en chaque point.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distancier ou cartes routières,</li> <li>- Documentation technique,</li> <li>- Commandes reçues ou liste des clients à desservir.</li> </ul>
<p>2. Calculer les écarts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- déterminer le nombre d'écarts à calculer,</li> <li>- calculer les écarts</li> </ul>	<p><math>C_n^2 = \frac{n \times (n - 1)}{2}</math>, où n est le nombre de villes à desservir.</p> <p>Écart entre les villes A, B et l'entrepôt O = distance OA + distance OB - distance AB</p>
<p>3. Classer les écarts dans l'ordre décroissant</p> <p>(plus l'écart est grand, plus le gain en kilomètres est important)</p>	
<p>4. Constituer les tournées en sélectionnant les couples les uns après les autres dans l'ordre du classement en évitant ceux qui forment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une fourche, </li> <li>- une boucle, </li> </ul> <p style="text-align: center;">F</p> <p>avec les couples déjà retenus et en respectant la charge utile du véhicule.</p>	
<p>5. Préciser le tonnage à livrer et le kilométrage par tournée et pour l'ensemble des tournées.</p>	
<p>6. Calculer le taux de remplissage de chaque véhicule.</p>	<p>Taux de remplissage = <math>\frac{\text{Charge}}{\text{Charge utile}} \times 100</math></p>

## LA MÉTHODE DES ÉCARTS

### **Application 1 : démarche guidée**

Thème : La société TRANS62, basée à Calais (code O) doit livrer, au moyen de deux camions de charge utile de 15 T ou 30 palettes chacun, les clients suivants :

Codes	Clients	Villes	Tonnage à livrer	Nombre de palettes
A	PONCHEL	Guines	1.5	3
B	NABOR	Ardres	3	7
C	KELLER	Marquise	4	9
D	LEROY	Boulogne	5	11
E	NOEL	Desvres	3	7
F	CRUSIAUX	Saint-Omer	5	11
G	ARDINO	Hucquelier	2	4

Organisez les tournées de livraison à l'aide des annexes 1 (carte) et 2 (distancier).

### DÉMARCHE GUIDÉE

1re étape : Recueillir les données : il s'agit de prendre connaissance du sujet et des annexes.

2e étape : Calculer les écarts :

- Nombre d'écarts : 7 villes à desservir :

$$C_7^2 = \frac{7 \times 6}{2} = 21 \text{ écarts}$$

- Calcul des écarts :

$$\begin{aligned} \Delta_{AB} &= OA + OB - AB = 9 + 17 - 7 = 19 \\ \Delta_{AC} &= OA + OC - AC = 9 + 22 - 15 = 16 \\ \Delta_{AD} &= OA + OD - AD = 9 + 34 - 27 = 16 \\ \Delta_{AE} &= OA + OE - AE = 9 + 37 - 28 = 18 \\ \Delta_{AF} &= OA + OF - AF = 9 + 40 - 30 = 19 \\ \Delta_{AG} &= OA + OG - AG = 9 + 49 - 40 = 18 \\ \Delta_{BC} &= OB + OC - BC = 17 + 22 - 22 = 17 \\ \Delta_{BD} &= OB + OD - BD = 17 + 34 - 32 = 19 \\ \Delta_{BE} &= OB + OE - BE = 17 + 37 - 28 = 26 \\ \Delta_{BF} &= OB + OF - BF = 17 + 40 - 23 = 34 \\ \Delta_{BG} &= OB + OG - BG = 17 + 49 - 40 = 26 \\ \Delta_{CD} &= OC + OD - CD = 22 + 34 - 12 = 44 \\ \Delta_{CE} &= OC + OE - CE = 22 + 37 - 28 = 31 \\ \Delta_{CF} &= OC + OF - CF = 22 + 40 - 45 = 17 \\ \Delta_{CG} &= OC + OG - CG = 22 + 49 - 40 = 31 \\ \Delta_{DE} &= OD + OE - DE = 34 + 37 - 16 = 55 \\ \Delta_{DF} &= OD + OF - DF = 34 + 40 - 59 = 15 \\ \Delta_{DG} &= OD + OG - DG = 34 + 49 - 28 = 55 \\ \Delta_{EF} &= OE + OF - EF = 37 + 40 - 43 = 34 \\ \Delta_{EG} &= OE + OG - EG = 37 + 49 - 12 = 74 \\ \Delta_{FG} &= OF + OG - FG = 40 + 49 - 44 = 45 \end{aligned}$$

3e étape : Classement des écarts dans l'ordre décroissant :

$\Delta_{EG} \Delta_{DE} \Delta_{DG} \Delta_{FG} \Delta_{CD} \Delta_{BF} \Delta_{EF} \Delta_{CE} \Delta_{CG} \Delta_{BE} \Delta_{BG} \Delta_{AB} \Delta_{AF} \Delta_{BD} \Delta_{AE} \Delta_{AG} \Delta_{BC} \Delta_{CF} \Delta_{AC}$   
 $\Delta_{AD} \Delta_{DF}$

4e étape : Constitution des tournées :

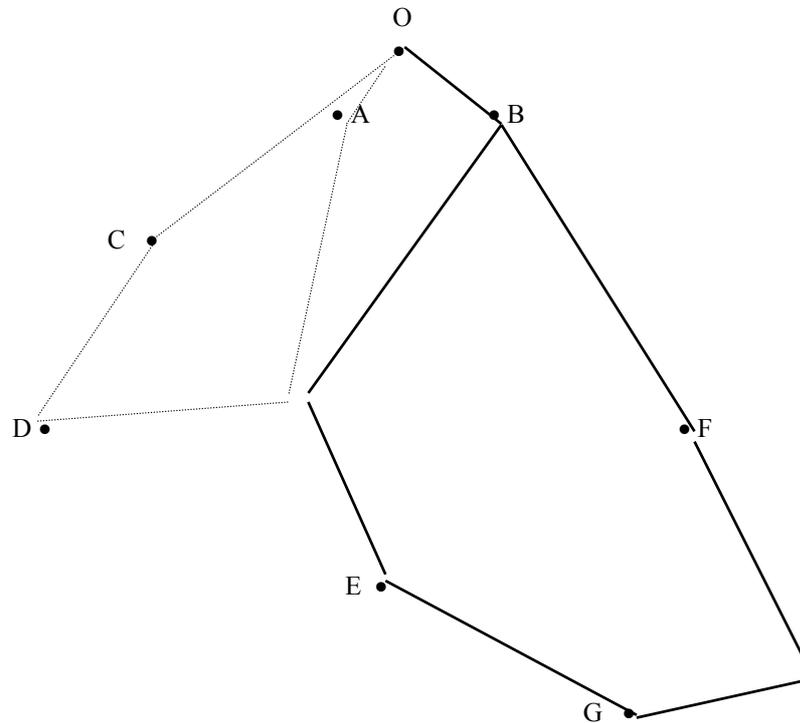
- premier écart EG : d'après leur situation sur la carte ils seront dans le même circuit,
- écart suivant DE : apparemment Boulogne et Desvres ne seront pas dans le même circuit, donc on ne tient pas compte de l'écart,
- écart DG : apparemment les deux villes ne seront pas dans le même circuit, donc on ne tient pas compte de l'écart,
- écart FG : d'après leur situation sur la carte ils seront dans le même circuit,
- écart CD : d'après leur situation sur la carte ils seront dans le même circuit,
- écart BF : d'après leur situation sur la carte ils seront dans le même circuit,
- écart EF : non retenu pour cause de boucle EGFE,
- écart CE : apparemment les deux villes ne seront pas dans le même circuit, donc on ne tient pas compte de l'écart,
- écart CG : apparemment les deux villes ne seront pas dans le même circuit, donc on ne tient pas compte de l'écart,
- écart BE : non retenu pour cause de boucle EGFBE,
- écart BG : apparemment les deux villes ne seront pas dans le même circuit, donc on ne tient pas compte de l'écart,
- écart AB : d'après leur situation sur la carte, ils seront dans le même circuit.

Tournée 1			Tournée 2		
Villes	Tonnage cumulé	Palettes cumulées	Villes	Tonnage cumulé	Palettes cumulées
E	3	7	C	4	9
G	5	11	D	9	20
F	10	22	A	10.5	23
B	13	29			
<del>A</del>	<del>14.5</del>	<del>32</del>			

→ Dépassement du maximum, on fait passer A dans la tournée 2 pour équilibrer les deux tournées.

Toutes les villes sont réparties dans les tournées, donc on réalise les circuits de chaque tournée en évitant les boucles et les fourches :

- Tournée 1 : E, G, F, B → OBFGE (B) O  
A cause d'un problème de place dans le véhicule on ne peut éviter la fourche BFE.
- Tournée 2 : C, D, A → OCDAO



5e étape : Résultats :

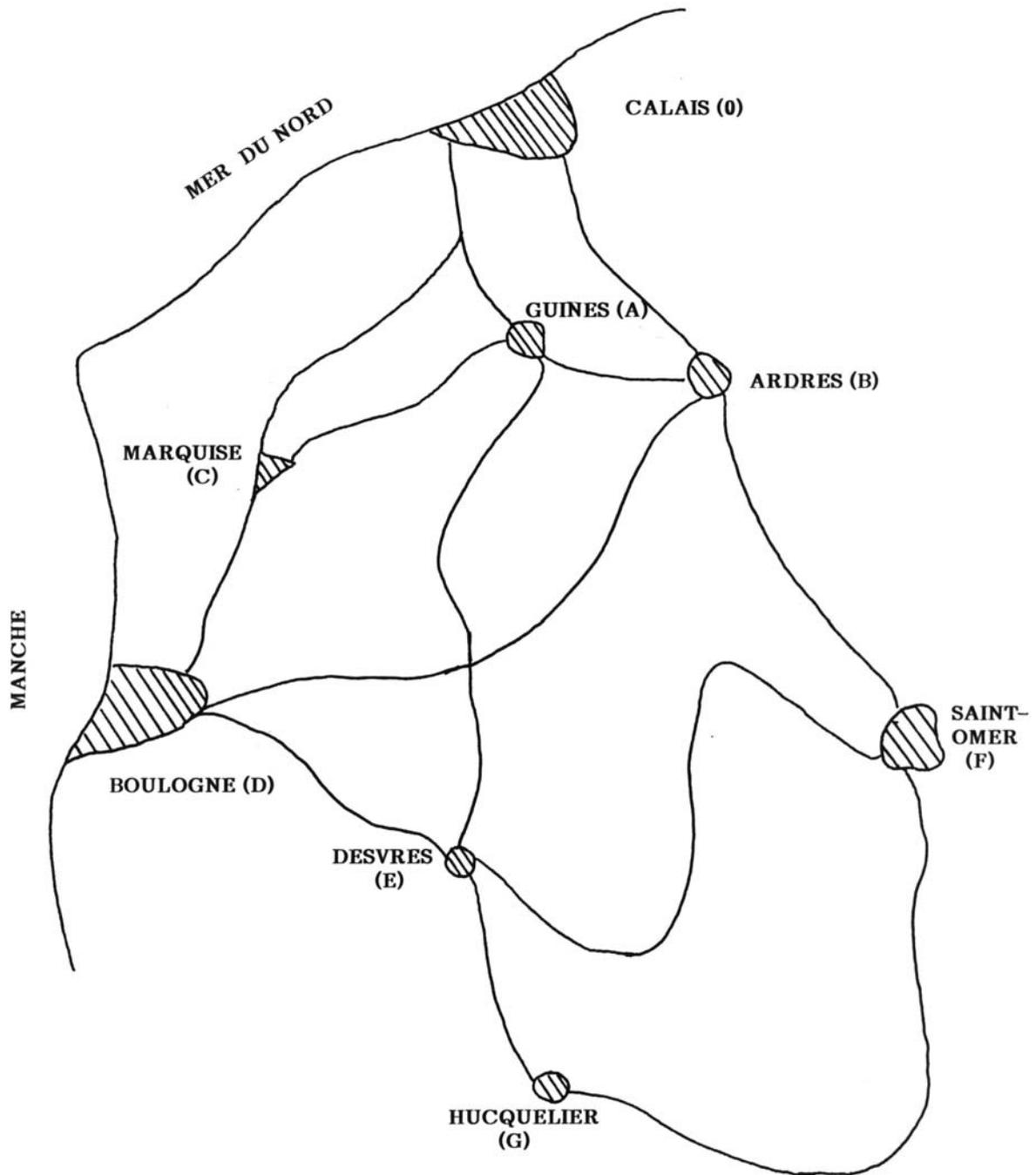
	Kilomètres	Poids en T.	Nombre de Palettes
Tournée 1	141	13.0	29
Tournée 2	70	10.5	23
Total	211	23.5	52

6 - Taux de remplissage :

- Tournée 1 :  $\frac{13}{15} \times 100 = 86.66 \%$

- Tournée 2 :  $\frac{10.5}{15} \times 100 = 70 \%$

Annexe 1 : Carte



Annexe 2 : Distancier

	O	A	B	C	D	E	F	G
O		9	17	22	34	37	40	49
A	9		7	15	27	28	30	40
B	17	7		22	32	28	23	40
C	22	15	22		12	28	45	40
D	34	27	32	12		16	59	28
E	37	28	28	28	16		43	12
F	40	30	23	45	59	43		44
G	49	40	40	40	28	12	44	

## LA MÉTHODE DES ÉCARTS

### **Application 2 :**

Thème : La société MAPPEN basée à Mont-Saint-Vincent (code 0) doit livrer au moyen de deux camions de charge utile de 15 T ou 30 palettes chacun, les clients suivants :

Code	Client	Ville	Tonnage à livrer	Nombre de palettes
A	AREZKI	BLANZY	5.0	8
B	DUHAMEL	MONTCENY	2.5	3
C	SPENGIER	MONTCHANIN	7.5	11
D	MARQUIS	GENOUILLY	4.0	6
E	VASSEUR	GERMAGNY	6.0	9
F	BOUDIER	JONCY	5.0	8

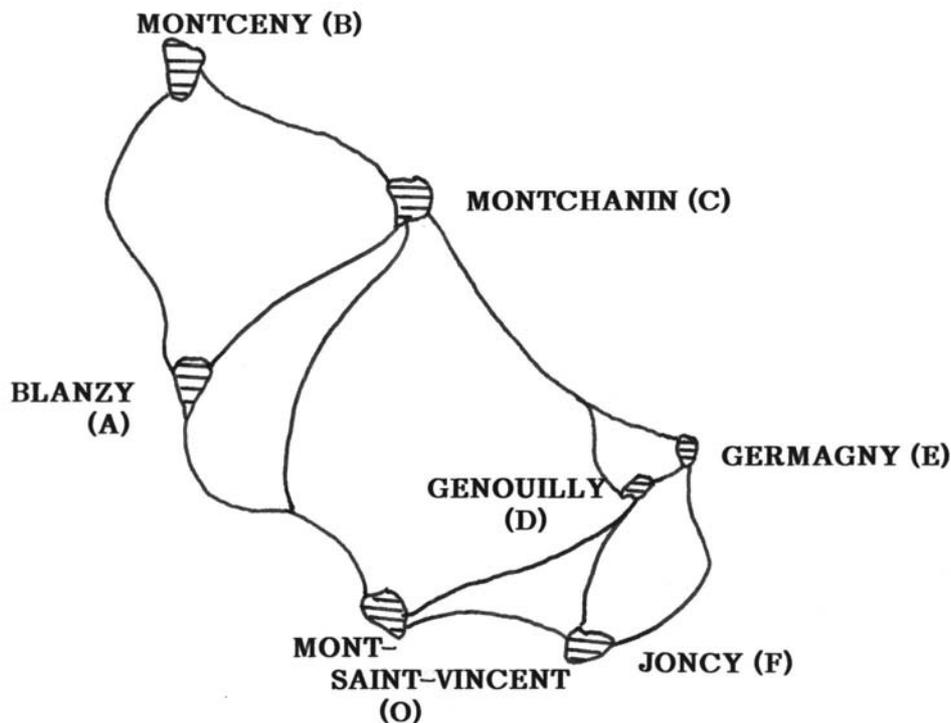
Organisez les tournées de livraison à l'aide des annexes 1 et 2.

Vous indiquerez également le kilométrage et le tonnage de chacune des tournées et de l'ensemble, ainsi que le taux de remplissage des deux véhicules.

#### Annexe 1 : Distancier en kilomètres

	O	A	B	C	D	E	F
O		11.5	26.5	22.5	12.5	17.5	10
A	11.5		15	11	24	29	21.5
B	26.5	15		9	29	29	36.5
C	22.5	11	9		20	20	27.5
D	12.5	24	29	20		5	7.5
E	17.5	29	29	20	5		12.5
F	10	21.5	36.5	27.5	7.5	12.5	

#### Annexe 2 : Carte



# LA MÉTHODE DES ÉCARTS

## CORRIGÉ - APPLICATION 2

1) Nombre d'écarts :

$$C^2 = \frac{6 \times 5}{2} = 15 \text{ écarts à calculer.}$$

2) Calcul des écarts :

$$\begin{array}{llll} \Delta_{AB} = 23 & \Delta_{AF} = 0 & \Delta_{BF} = 0 & \Delta_{DE} = 25 \\ \Delta_{AC} = 23 & \Delta_{BC} = 40 & \Delta_{CD} = 15 & \Delta_{DF} = 15 \\ \Delta_{AD} = 0 & \Delta_{BD} = 10 & \Delta_{CE} = 20 & \Delta_{EF} = 15 \\ \Delta_{AE} = 0 & \Delta_{BE} = 15 & \Delta_{CF} = 5 & \end{array}$$

3) Classement :

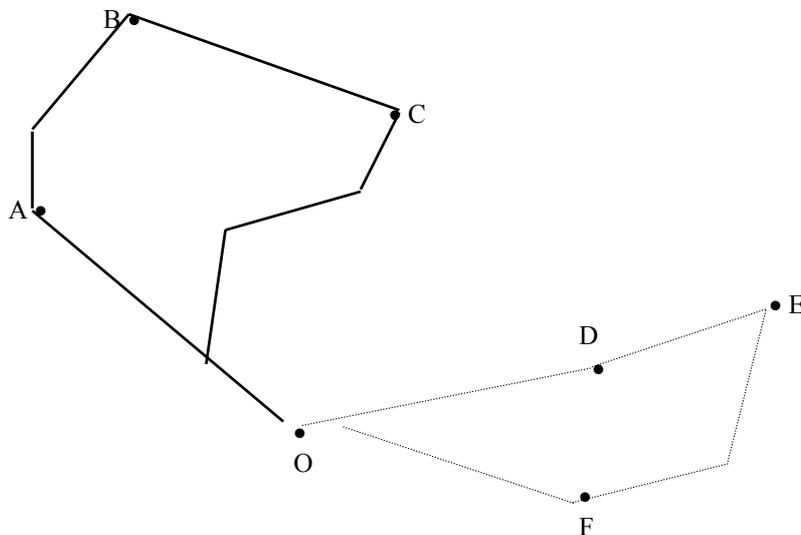
$\Delta_{BC}, \Delta_{DE}, \Delta_{AB}, \Delta_{AC}, \Delta_{CE}, \Delta_{BE}, \Delta_{CD}, \Delta_{DF}, \Delta_{EF}, \Delta_{BD}, \Delta_{CF}, \Delta_{AD}, \Delta_{AE}, \Delta_{AF}, \Delta_{BF}$ .

4) Organisation des tournées :

Tournée 1			Tournée 2		
Ville	Tonnage cumulé	Palettes cumulées	Ville	Tonnage cumulé	Palettes cumulées
B	2.5	3	D	4	6
C	10.0	14	E	10	15
A	15.0	22	F	15	23

- Tournée 1 : B, C et A → O, A, B, C, O.

- Tournée 2 : D, E et F → O, D, E, F, O.



5 - Résultats :

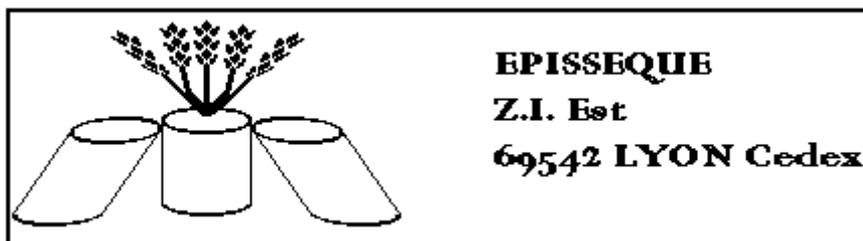
	Kilomètres	Poids en Tonnes	Nombre de Palettes
Tournée 1	58	15	22
Tournée 2	40	15	23
Total	98	30	45

6 - Taux de remplissage :

- Tournée 1 :  $\frac{15}{15} \times 100 = 100 \%$

- Tournée 2 :  $\frac{15}{15} \times 100 = 100 \%$

## LA MÉTHODE DES ÉCARTS



Objectif : Organiser les tournées de livraison.

Pôle 1 : Maîtrise des flux,  
Pôle 3 : Gestion financière et comptable.

Pré-requis : Méthode des écarts,  
Calculer un coût,  
Actualiser un coût.

Niveau : Terminale professionnelle.

Temps estimé : 2 heures

SAVOIRS	COMPÉTENCES
Mise en place de planning de livraison	Organiser les tournées de livraison
Évaluation chiffrée d'une demande d'investissement	Mettre en oeuvre la méthode des écarts Évaluer une demande d'investissement

### Thème :

La société EPISSEQUE dispose d'une plate-forme de distribution à Bourbon-Lancy. Elle commercialise une large gamme de produits d'épicerie sèche auprès de moyennes et grandes surfaces.

L'augmentation de la clientèle conduit l'entreprise à revoir l'organisation des tournées. Par ailleurs, l'achat d'un véhicule supplémentaire est envisagé.

Votre mission : Vous réorganisez les tournées de livraison. Vous évaluez les propositions de financement du nouveau véhicule.

Vous disposez de :

- Annexe 1 : Liste des villes à desservir,
- Annexe 2 : Carte,
- Annexe 3 : Distancier,
- Annexe 4 : Écarts,
- Annexe 5 : Propositions de financement,
- Annexe 6 : Tableau d'amortissement prévisionnel du véhicule,
- Annexe 7 : Tableau d'amortissement prévisionnel de l'emprunt,
- Annexe 8 : Tableaux de comparaison des propositions.

Votre travail :

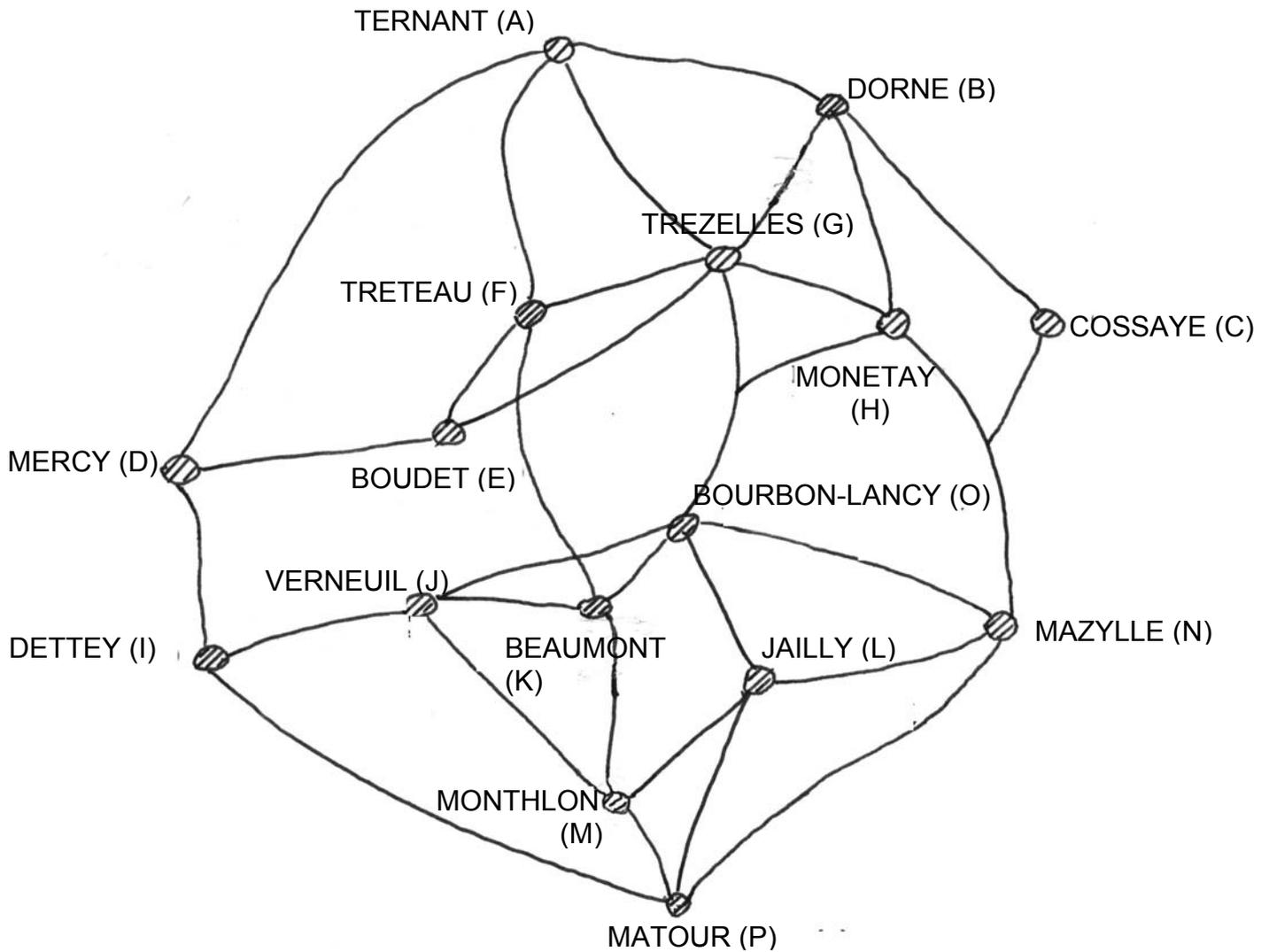
- 1) Vous utilisez la méthode des écarts pour organiser les tournées de livraison compte tenu d'un parc de véhicules composé de trois camions de 15 tonnes chacun. (Nota : une partie des écarts a déjà été calculée).
- 2) Vous indiquez pour chaque tournée, les villes desservies, le tonnage emporté, le kilométrage parcouru et le taux de remplissage du véhicule.
- 3) Vous calculez le kilométrage total parcouru.
- 4) Vous complétez les tableaux de comparaison des propositions de financement pour l'acquisition du troisième camion d'une valeur H.T. de 48 021 € (TVA : 20.60 %).
- 5) Vous effectuez un choix justifié entre les deux propositions.

Annexe 1 : Liste des villes à desservir

Codes	Villes	Tonnages à livrer
A	TERNANT	5
B	DORNE	1
C	COSSAYE	2.5
D	MERCY	1
E	BOUDET	3
F	TRETEAU	1.5
G	TREZELLES	5
H	MONETAY	4
I	DETTEY	1
J	VERNEUIL	5
K	BEAUMONT	6
L	JAILLY	2
M	MONTHELON	1
N	MAZYLLE	4
P	MATOUR	1

La ville de Bourbon-Lancy (plate-forme) portera le code O.

Annexe 2 : Carte



Annexe 3 : Distancier

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A		80	170	170	130	90	80	140	230	190	180	220	240	240	170	280
B	80		90	235	155	120	60	70	23	170	205	230	265	170	170	300
C	170	90		320	240	205	145	85	345	285	240	180	240	105	205	225
D	170	235	320		80	120	175	235	60	120	110	250	260	300	200	220
E	130	155	240	80		40	95	155	140	110	90	150	150	200	100	190
F	90	120	205	120	40		60	120	180	120	100	160	160	210	110	200
G	80	60	145	175	95	60		60	230	170	125	140	185	160	90	225
H	140	70	85	235	155	120	60		230	170	125	140	185	100	90	220
I	230	230	345	60	140	180	230	230		60	110	190	140	220	140	160
J	190	170	285	120	110	120	170	170	60		50	130	80	180	80	120
K	180	205	240	110	90	100	125	125	110	50		85	60	135	35	100
L	220	230	180	250	150	160	140	140	190	130	85		60	75	50	70
M	240	265	240	260	150	160	185	185	140	80	60	60		135	95	40
N	240	170	105	300	200	210	160	100	220	180	135	75	135		100	120
O	170	170	205	200	100	110	90	90	140	80	35	50	95	100		120
P	280	300	225	220	190	200	225	220	160	120	100	70	40	120	120	

## Annexe 4 : Écart

A B = 260	E I = 100
A C = 205	E J = 70
A D = 200	E K = 45
A E = 140	E L = 0
A F = 190	E M = 45
A G = 180	E N = 0
A H = 120	E P = 30
A I = 80	F G = 140
A J = 60	F H = 80
A K = 25	F I = 70
A L = 0	F J = 70
A M = 25	F K = 45
A N = 30	F L = 0
A P = 10	F M = 45
B C = 285	F N = 0
B D = 135	F P = 30
B E = 115	G H = 120
B F = 160	G I = 0
B G = 200	G J = 0
B H = 190	G K = 0
B I = 80	G L = 0
B J = 80	G M = 0
B K = 0	G N = 30
B L = -10	G P = -15
B M = 0	H I =
B N = 100	H J =
B P = -10	H K =
C D = 85	H L =
C E = 65	H M =
C F = 110	H N =
C G = 150	H P =
C H = 210	I J =
C I = 0	I K =
C J = 0	I L =
C K = 0	I M =
C L = 75	I N =
C M = 60	I P =
C N = 200	J K =
C P = 100	J L =
D E = 220	J M =
D F = 190	J N =
D G = 115	J P =
D H = 55	K L =
D I = 280	K M =
D J = 160	K N =
D K = 125	K P =
D L = 0	L M =
D M = 35	L N =
D N = 0	L P =
D P = 100	M N =
E F = 170	M P =
E G = 95	N P =
E H = 35	

## Annexe 5 : Propositions de financement

- Proposition de Leasing-Entreprise (Crédit-bail)

- un apport de 8 % de la valeur du bien,
- des versements mensuels représentant 32.25 % de la valeur neuve du véhicule H.T. par an pendant 4 ans,
- une valeur de rachat égale à 6 % de la valeur neuve du véhicule H.T. en fin de contrat.

- Proposition de la Générale de Banque (Emprunt)

- durée 5 ans,
- remboursement trimestriel par annuité constante, (Cf. tableau d'amortissement)
- apport personnel 7 203 € F.

## Annexe 6 : Tableau d'amortissement prévisionnel du véhicule

Immobilisation : Camion 15 T.				Type : Dégressif
Date d'acquisition : 01/01/N+1				Durée : 4 ans
Valeur d'origine : 48 021€ H.T.				Taux : 50 %
Année	Base	Annuité d'amortissement	Amortissement cumulé	Valeur Comptable nette
N+1	48 021	24 011	24 011	24 011
N+2	24 056	12 005	36 016	12 005
N+3	12 005	6 003	42 019	6 003
N+4	6 003	6 003	48 022	0

## Annexe 7 : Tableau d'amortissement prévisionnel de l'emprunt

Banque : Générale de Banque				Taux annuel: 8.90 %
Montant emprunté : 40 818 €				Durée : 5 ans
Année	Capital restant dû	Amortissement annuel	Intérêt annuel	Annuité annuel
N+1	40 818	6 834	3 633	10 467
N+2	33 984	7 742	3 025	10 467
N+3	26 542	8 105	2 362	10 467
N+4	18 437	8 826	1 641	10 467
N+5	9 611	9 611	856	10 467

## Annexe 8 : Tableaux de comparaison des propositions

L'actualisation sera réalisée le 01/01/N+1. Vous utiliserez un taux d'actualisation de 9 % et la formule suivante : **Montant annuel actualisé = Montant annuel supporté x (1 + t)<sup>-n</sup>**

### Cas du Crédit Bail

Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Loyer					
Economie d'impôts (Taux : 33,33 %)					
Montant annuel supporté					
Montant annuel actualisé					

Versement initial le jour de l'achat	:
Total des montants annuels actualisés	:
Valeur de rachat actualisée	:
Coût réel de financement	:

### Cas de l'emprunt

Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Amortissement du véhicule					
Intérêts					
Charges déductibles					
Economie d'impôts (Taux : 33,33 %)					
Somme réellement décaissée					
Montant annuel supporté					
Montant annuel actualisé					

Versement initial le jour de l'achat	:
Total des montants annuels actualisés	:
Coût réel de financement	:

# CORRIGÉ - THÈME ÉPISSEQUE

Question 1 :

b) Calcul des écarts :

H I = 90 + 140 - 230 = 0	J L = 80 + 50 - 130 = 0
H J = 90 + 80 - 170 = 0	J M = 80 + 95 - 80 = 95
H K = 90 + 35 - 125 = 0	J N = 80 + 100 - 180 = 0
H L = 90 + 50 - 140 = 0	J P = 80 + 120 - 120 = 80
H M = 90 + 95 - 185 = 0	K L = 35 + 50 - 85 = 0
H N = 90 + 100 - 100 = 90	K M = 35 + 95 - 60 = 70
H P = 90 + 120 - 220 = -10	K N = 35 + 100 - 135 = 0
I J = 140 + 80 - 60 = 160	K P = 35 + 120 - 100 = 55
I K = 140 + 35 - 110 = 65	L M = 50 + 95 - 60 = 85
I L = 140 + 50 - 190 = 0	L N = 50 + 100 - 75 = 75
I M = 140 + 95 - 140 = 95	L P = 50 + 120 - 70 = 100
I N = 140 + 100 - 220 = 20	M N = 95 + 100 - 135 = 60
I P = 140 + 120 - 160 = 100	M P = 95 + 120 - 40 = 175
J K = 80 + 35 - 50 = 65	N P = 100 + 120 - 120 = 100

b) Vérification du nombre d'écarts :

$$C^2 = \frac{15 \times 14}{2} = 105 \text{ écarts}$$

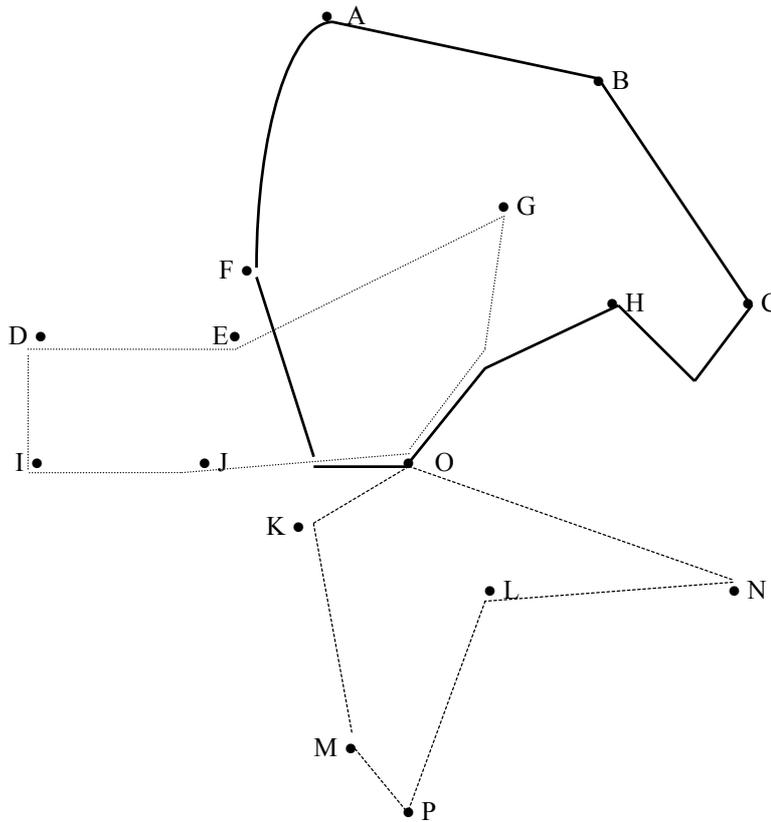
c) Classement des écarts :

B C = 285	C F = 110	J K = 65	D N = 0
D I = 280	B N = 100	A J = 60	E L = 0
A B = 260	C P = 100	C M = 60	E N = 0
D E = 220	D P = 100	M N = 60	F L = 0
C H = 210	E I = 100	D H = 55	F N = 0
A C = 205	I P = 100	K P = 55	G I = 0
A D = 200	L P = 100	E K = 45	G J = 0
B G = 200	N P = 100	E M = 45	G K = 0
C N = 200	E G = 95	F K = 45	G L = 0
A F = 190	I M = 95	F M = 45	G M = 0
B H = 190	J M = 95	D M = 35	H I = 0
D F = 190	H N = 90	E H = 35	H J = 0
A G = 180	C D = 85	A N = 30	H K = 0
M P = 175	L M = 85	E P = 30	H L = 0
E F = 170	A I = 80	F P = 30	H M = 0
B F = 160	B I = 80	G N = 30	I L = 0
D J = 160	B J = 80	A K = 25	J L = 0
I J = 160	F H = 80	A M = 25	J N = 0
C G = 150	J P = 80	I N = 20	K L = 0
A E = 140	C L = 75	A P = 10	K N = 0
F G = 140	L N = 75	A L = 0	B L = -10
B D = 135	E J = 70	B K = 0	B P = -10
D K = 125	F I = 70	B M = 0	H P = -10
A H = 120	F J = 70	C I = 0	G P = -15
G H = 120	K M = 70	C J = 0	
B E = 115	C E = 65	C K = 0	
D G = 115	I K = 65	D L = 0	

d) Constitution des tournées :

Tournée 1		Tournée 2		Tournée 3	
Villes	Tonnage cumulé	Villes	Tonnage cumulé	Villes	Tonnage cumulé
B	1	D	1	M	1
C	3.5	I	2	P	2
A	8.5	E	5	L	4
H	12.5	J	10	N	8
F	14	G	15	K	14

- Couples ne faisant pas partie du même circuit :  
AD DF AE BD BE DG BN CP DP IP IM HN CD AI BI BJ FH CL FI FJ
- Couples formant des fourches ou des boucles :  
BG CN DJ DK NP
- Couples dont l'un des éléments fait partie d'un circuit terminé :  
AG EF CG FG GH JM JP
- Couples déjà pris en compte :  
AC BH BF AH CF EI EJ



Question 2 :

	Tournée 1	Tournée 2	Tournée 3
Villes	MONETAY COSSAYE DORNE TERNANT TRETAEU	VERNEUIL DETTEY MERCY BOUDET TREZELLES	BEAUMONT MONTHELON MATOUR JAILLY MAZYLLE
Tonnage embarqué	14 Tonnes	15 Tonnes	14 Tonnes
Kilométrage parcouru	545 km	465 km	380 km
Taux de remplissage	93.33 %	100 %	93.33 %

Question 3 :

Kilométrage total parcouru : 1 390 km.

Question 4 : Tableaux de comparaison des propositions (en €) :  
Cas du Crédit Bail

Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Loyer	15 487	15 487	15 487	15 487	-
Economie d'impôts (Taux : 33,33 %)	5 162	5 162	5 162	5 162	-
Montant annuel supporté	10 325	10 325	10 325	10 325	-
Montant annuel actualisé	9 472	8 690	7 972	7 314	-

Versement initial le jour de l'achat	:	3 842
Total des montants annuels actualisés	:	33 449
Valeur de rachat actualisée	:	2 041
Coût réel de financement	:	39 332

Cas de l'emprunt

Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Amortissement du véhicule	24 011	12 005	6 003	6 003	-
Intérêts	3 633	3 025	2 362	1 641	856
Charges déductibles	27 639	15 030	8 365	7 643	856
Economie d'impôts (Taux : 33,33 %)	9 214	5 010	2 788	2 548	285
Somme réellement décaissée	10 467	10 467	10 467	10 467	10 467
Montant annuel supporté	1 253	5 457	7 679	7 919	10 182
Montant annuel actualisé	1 149	4 593	5 929	5 610	6 617

Versement initial le jour de l'achat	:	7 203
Total des montants annuels actualisés	:	23 899
Coût réel de financement	:	31 102

Question 5 : Choix justifié :

A première vue la proposition de la Générale de Banque est plus intéressante (coût de 31 102 € contre 39 332 € chez Leasing-Entreprise). Mais il faut vérifier si la trésorerie de l'entreprise lui permettra d'effectuer le versement initial qui est pratiquement le double de celui demandé dans le cas du crédit bail.