

LE BARYCENTRE

FICHE de « CONNAISSANCES »

L'entreprise doit souvent faire face à :

- un accroissement d'activité, associé à un manque de place,
- une recherche de réduction des coûts,
- une modification de la politique de distribution...

Son action consiste alors à trouver un emplacement (à l'interne ou l'externe) pour lequel les coûts sont minimisés. La méthode du barycentre répond à cette attente.

🕒 **Objectif**

La méthode du barycentre permet de déterminer le milieu d'un réseau de points à desservir dont les coordonnées sont pondérées par un indicateur de trafic pouvant être exprimé en poids, volume, distance, nombre de lignes de commandes, chiffre d'affaires...

🕒 **Recherche d'une implantation**

Une recherche d'implantation conduit l'entreprise à analyser son activité :

- détermination des prévisions de ventes,
- étude des produits,
- évolution des flux, des stocks,
- estimation des besoins matériels et humains,
- évaluation des coûts d'exploitation.

L'implantation peut être réalisée ultérieurement. Dans ce cas, il faut tenir compte de l'évolution probable du trafic au cours de ce délai.

🕒 **Utilisation de la méthode**

Cette méthode est utilisée pour :

- l'implantation ou l'extension d'un bâtiment (ex : magasin de stockage),
- l'installation d'un poste de travail (ex : filmage),
- l'aménagement d'un local (ex : réserve d'emballages)...

🕒 **Limites de la méthode**

Il est parfois nécessaire de modifier le point théorique d'implantation optimale en fonction :

- des modes d'acheminement,
- des axes de communication et de circulation,
- des limites et des opportunités du site,
- du coût de revient de l'implantation.

Lorsqu'un point à desservir présente une valeur de flux très supérieure aux autres, la méthode du barycentre ne s'applique pas.

FICHE MÉTHODOLOGIQUE

Étapes	Moyens
1- Corriger le trafic « t » si l'implantation est différée.	<p>Multiplier le trafic « t » par la valeur relative de son évolution, élevée à la puissance « n » correspondant au délai de réalisation, pour obtenir « n_i » :</p> <p>□ si évolution positive « n_i » = « t » [(1 + évolution)ⁿ]</p> <p>□ si évolution négative « n_i » = « t » [(1 - évolution)ⁿ]</p>
2- Calculer la somme « n _i ».	Effectuer la somme de toutes les valeurs de trafic « t ».
3- Placer les points dans un repère orthonormé.	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre l'origine « O » du système à l'extrême gauche des points à desservir, pour éliminer les valeurs négatives. • Tracer et identifier les axes : <ul style="list-style-type: none"> - l'axe horizontal est l'axe des abscisses « x », - l'axe vertical est l'axe des ordonnées « y ».
4- Relever les coordonnées des points connus.	<p>Mesurer les distances séparant chaque point des axes :</p> <p>□ projeter le point sur l'axe des abscisses, on obtient l'ordonnée « y_i » ;</p> <p>□ projeter le point sur l'axe des ordonnées, on obtient l'abscisse « x_i ».</p>
5- Pondérer les coordonnées par la valeur du trafic « t » et totaliser.	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplier chaque coordonnée par le trafic correspondant (n_i) pour obtenir les valeurs « x_i n_i » et « y_i n_i ». • Totaliser l'ensemble des « x_i n_i » puis l'ensemble des « y_i n_i ».
6- Calculer les coordonnées « x » et « y » du point d'implantation optimale.	<ul style="list-style-type: none"> • Abscisse « x » du point = $\frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i}$ • Ordonnée « y » du point = $\frac{\sum y_i n_i}{\sum n_i}$
7- Localiser le point d'implantation.	<ul style="list-style-type: none"> • Reporter, sur le plan, les coordonnées du point d'implantation optimale : <ul style="list-style-type: none"> - mesurer « x » sur l'axe des abscisses, - mesurer « y » sur l'axe des ordonnées. • Tracer, à partir de ces points, 2 perpendiculaires aux axes : l'intersection est le point d'implantation.
8- Corriger éventuellement la localisation.	Déplacer le point d'implantation en fonction des contraintes.

Application 1 : Démarche guidée**Objectif : localiser un entrepôt**

Thème : Huit marques de la région Nord veulent s'unir pour externaliser une partie de leur logistique de distribution :

MARQUES	PRODUCTION	HEBDOMADAIR	DU TRAFIC
Méo	LILLE	280 t	+ 2.5 %
Jean Caby	LILLE	300 t	+ 3.0 %
Soufflet Alimentaire	VALENCIENNES	250 t	+ 4.5 %
Brasserie Duyck	JENLAIN	500 t	0 %
Jean Baptiste Delpierre	BULOGNE-SUR-MER	150 t	+ 2.0 %
Europâte	LENS	180 t	+ 4.2 %
Céma	LILLE	135 t	+ 6.0 %
Guiot	SAINT-AMAND	120 t	- 1.0 %

Les fonctions qu'elles ont prévues d'externaliser (stockage, préparation de commandes, emballage), seront assurées dans un entrepôt géré en G.I.E. (Groupement d'Intérêt Économique) et opérationnel dans 2 ans.

Mission : Vous devez rechercher l'implantation optimale de cet entrepôt.

Consignes de travail : Prendre en considération le trafic prévu dans 2 ans

- utiliser la méthode du barycentre
- arrondir les calculs à l'unité supérieure.

Travail à faire :

1. Compte tenu de l'évolution du tonnage expédié chaque semaine, vous corrigez les valeurs du trafic.
2. Sur la carte de la région Nord donnée en annexe, vous repérez les axes sur les bords extérieurs de la feuille puis vous relevez les coordonnées des villes où sont situées les unités de production.
3. Vous pondérez les coordonnées par la valeur du trafic corrigé et effectuez les totaux demandés.
4. Vous déterminez les coordonnées du point d'implantation optimale puis situez le bâtiment sur la carte de la région.

Jean Baptiste Delpierre

480 personnes.
Le traiteur de la mer vous propose toute une gamme de fraîcheurs marines : entrées, idées recettes, produits séchés, saumon et hareng fumés.

Europate

375 personnes
La marque Croustipâte distribue des pâtes à tartes fraîches ou surgelées, des viennoiseries en boîtes.

Méo

120 personnes.
Spécialiste des cafés Arabica, la marque Méo, c'est toute une gamme de cafés appréciés pour ses arômes et la fraîcheur de sa mouture.

Jean Baptiste Delpierre

traiteur de la mer

Boulogne

Croustipâte

bon goût en un tour de main

Lens

Lille

Primevère

Charcutier

Jean Cabby

Jean Cabby

600 personnes.
Jean Cabby, ce sont des jambons traiteur, des saucissons secs, des assiettes et assortiments de charcuterie, des saucisses cocktail.

St Amand

Gutot

Vivien Paille

Valenciennes

Soufflet alimentaire

150 personnes.

Une nouvelle collection de riz sous la marque PERL.YZ vient enrichir la gamme des légumes secs Vivien Paille.

Céma

85 personnes.

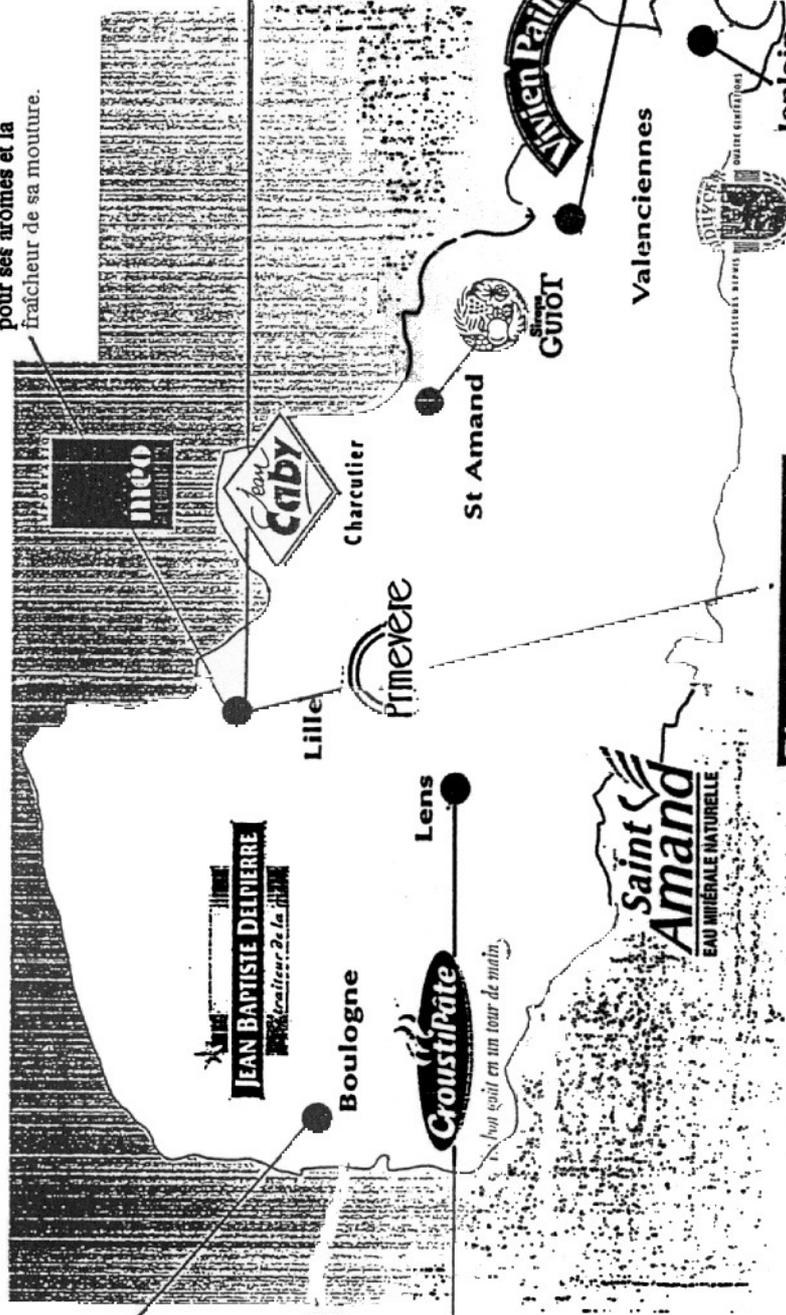
La margarine Primevère déclinée pour la cuisine et la tartine, le mélange beurre-margarine Blason destiné aux boulangers et pâtisseries sont les produits les plus ciblés.

La Brasserie Duyck

30 personnes.

La brasserie produit la bière Jenlain et maintenant la bière de garde blonde : La Sebourg.

RÉGION NORD



Étape 1 : Corriger le trafic « t »

L'entrepôt sera réalisé dans 2 ans aussi le tonnage qui sert de base aux calculs doit être corrigé en fonction de l'évolution prévue.

Comment procéder ?

- vous écrivez les pourcentages sous forme de valeur relative (1 % = 1/100 = 0,01),
- vous exécutez l'opération entre parenthèses,
- vous portez le résultat à la puissance 2 puisque le délai de réalisation est égal à 2 ans,
- vous multipliez le résultat par le trafic, ici le tonnage.

Attention ! La Sté Duyck n'envisage aucune évolution, son tonnage n'est donc pas modifié.

MARQUES	HEBDOMADAIR	DU TRAFIC	CALCULS	CORRIGÉ
Méo	280 t	+ 2.5 %	$280 [(1+0.025)^2]$	295 t
Jean Caby	300 t	+ 3.0 %	$300 [(1+0.03)^2]$	319 t
Soufflet Alimentaire	250 t	+ 4.5 %	$250 [(1+0.045)^2]$	274 t
Brasserie Duyck	500 t	0 %		500 t
Jean Baptiste Delpierre	150 t	+ 2.0 %	$150 [(1+0.02)^2]$	157 t
Europâte	180 t	+ 4.2 %	$180 [(1+0.042)^2]$	196 t
Céma	135 t	+ 6.0 %	$135 [(1+0.06)^2]$	152 t
Guiot	120 t	- 1.0 %	$120 [(1-0.01)^2]$	118 t

Étape 2 : Calculer la somme « n »

Vous totalisez toutes les valeurs de trafic « t » corrigées , vous obtenez 2 011 tonnes.

Étape 3 : Tracer et identifier les axes

Vous repérez l'axe des abscisses « x » sur le bord inférieur de la feuille.

Vous repérez l'axe des ordonnées « y » sur le bord latéral gauche de la feuille.

Étape 4 : Relever les coordonnées des villes de production

Vous mesurez les coordonnées de chaque unité de production.

Exemple : quelles sont les coordonnées de la ville de Lille ?

Vous placez le zéro d'une règle graduée sur l'axe des ordonnées « y », vous mesurez 14 cm jusqu'au point situant la ville de Lille. Ceci correspond à l'abscisse « x_i ».

Vous placez le zéro d'une règle graduée sur l'axe des abscisses « x », vous mesurez 13 cm jusqu'au point situant la ville de Lille. Ceci correspond à l'ordonnée « y_i ».

Étape 5 : Pondérer les coordonnées

Les coordonnées « x_i » (14) et « y_i » (13) doivent être multipliées par le trafic « n_i » correspondant.

Exemple pour la Société Méo (trafic = 295)

$$x_i n_i = 14 \times 295 = 4\,130$$

$$y_i n_i = 13 \times 295 = 3\,835$$

Remarque : Pour faciliter l'application de la méthode, il est préférable de présenter les résultats sous forme de tableau :

MARQUES					
Méo	295	14	4 130	13	3 835
Jean Caby	319 14 4		466 13 4		147
Soufflet Alimentaire	274	20.5	5 617	9	2 466
Brasserie Duyck	500	23	11 500	7	3 500
Jean Baptiste Delpierre	157	8.5	1 334.5	12	1 884
Europâte	196	13	2 548	10	1 960
Céma	152 14 2		128 13 1		976
Guiot	118	18	2 124	10.5	1 239
TOTAUX	2 011		33 847,5		21 007

Étape 6 : Calculer les coordonnées du point d'implantation

$$\text{Abscisse du point} = \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i} = \frac{33\,847,5}{2\,011} = 16,83 \quad \mathbf{x = 17}$$

$$\text{Ordonnée du point} = \frac{\sum y_i n_i}{\sum n_i} = \frac{21\,007}{2\,011} = 10,44 \quad \mathbf{y = 11}$$

Étape 7 : Localiser le point sur le plan

Vous mesurez « x » soit 17 cm sur l'axe des abscisses.

Vous mesurez « y » soit 11 cm sur l'axe des ordonnées.

Vous tracez, à partir de ces points, 2 perpendiculaires aux axes : **l'intersection est le point d'implantation.**

Conclusion : l'entrepôt sera situé entre Lille et Saint Amand.

Critères favorables à cette implantation :

- proximité de l'autoroute A 23
- population active jeune et élevée.

Corrigé : implantation de l'entrepôt

Jean Baptiste Delpierre

480 personnes.
Le traiteur de la mer vous propose toute une gamme de fraîcheurs marines : entrées, idées recettes, produits apéritifs, saumon et hareng fumés.

Europate

375 personnes
La marque Croustipâte distribue des pâtes à tartes fraîches ou surgelées, des viennoiseries en boîtes.

Alcô

120 personnes.
Spécialiste des cafés Arabica, la marque MEO, c'est toute une gamme de cafés appréciés pour ses arômes et la fraîcheur de sa mouture.

Jean Caby

600 personnes.
Jean Caby, ce sont des jambons traiteur, des saucissons secs, des assiettes et assortiments de charcuterie, des saucisses cocktail.

Soufflet alimentaire

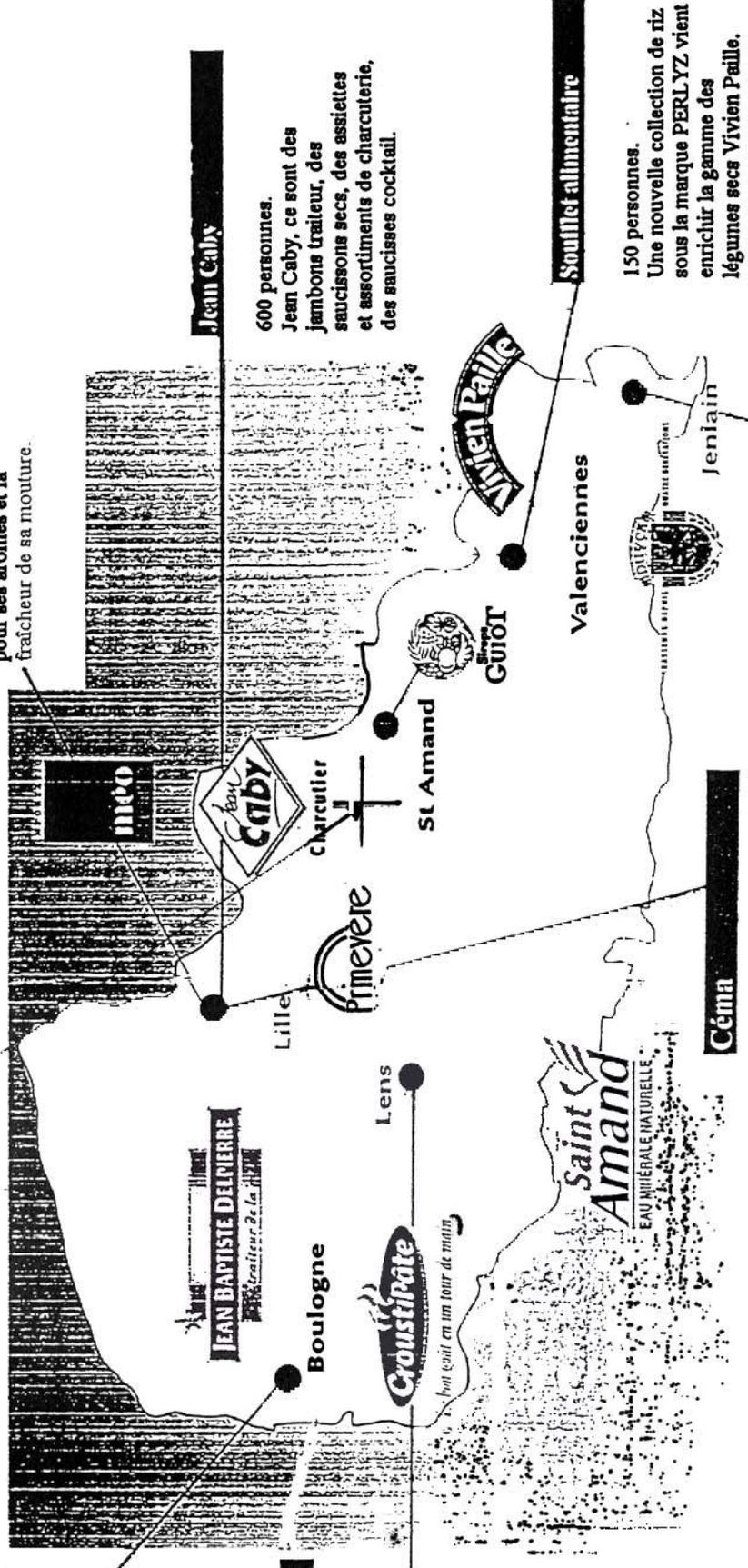
150 personnes.
Une nouvelle collection de riz sous la marque PERLYZ vient enrichir la gamme des légumes secs Vivien Paille.

La Brasserie Duyck

30 personnes.
La brasserie produit la bière Jenlain et maintenant la bière de garde blonde : La Sebourg.

85 personnes.

La margarine Primevère déclinée pour la cuisine et la tartine, le mélange beurre-margarine Blason destiné aux boulangers et pâtisseries sont les produits les plus ciblés.



RÉGION NORD

LA METHODE DU BARYCENTRE

Application Farnell Electronique

Objectif : réimplanter une zone de pré-stockage

Thème :

Vous travaillez chez FARNELL, Société de distribution en électronique, implantée dans le Centre International de Transports de RONCQ (Nord). Une forte augmentation des ventes a fait tripler les activités du magasin.

Affecté à la mise en stock des produits, gérés en « juste à temps », il vous est impossible de réapprovisionner en temps voulu, les différentes zones de stockage pour assurer les prélèvements des préparateurs.

Lorsque les produits sont absents des rayonnages, les préparateurs doivent aller compléter leur commande en zone 5, zone de mise en attente avant stockage au zone de pré-stockage.

Mission :

Afin d'éviter les déplacements inutiles des préparateurs et ainsi les pertes de temps, votre responsable vous demande de déplacer la zone 5.

Travail à faire

1. A partir de la répartition des zones donnée en annexe, vous calculez le nombre total de produits sortis en moyenne par jour et par zone.
2. A l'aide de la méthode du barycentre, vous réimplanter la zone 5 : vous devez mesurer les coordonnées du milieu de chaque zone par rapport aux contours du bâtiment représentant les axes.
3. La zone 5 ne pouvant être localisée ni en zone de stockage, ni dans une allée, vous modifiez vos résultats pour obtenir une implantation satisfaisante.

Tableau de dépouillement

ZONES	i	i			
TOTAUX					

ACTIVITÉ MOYENNE JOURNALIÈRE DES ZONES

Z O N E 1	PRODUITS	SORTIES
	en mourrance Consommables	non conséquentes

Z O N E 2	PRODUITS	SORTIES
	AVX MEGACERA MURATA ITTSC SEL Quartz TEKELEC MICROCHIP WIMA SGS THOMSON	13 9 16 24 18 6 20 15 32
	Totaux	

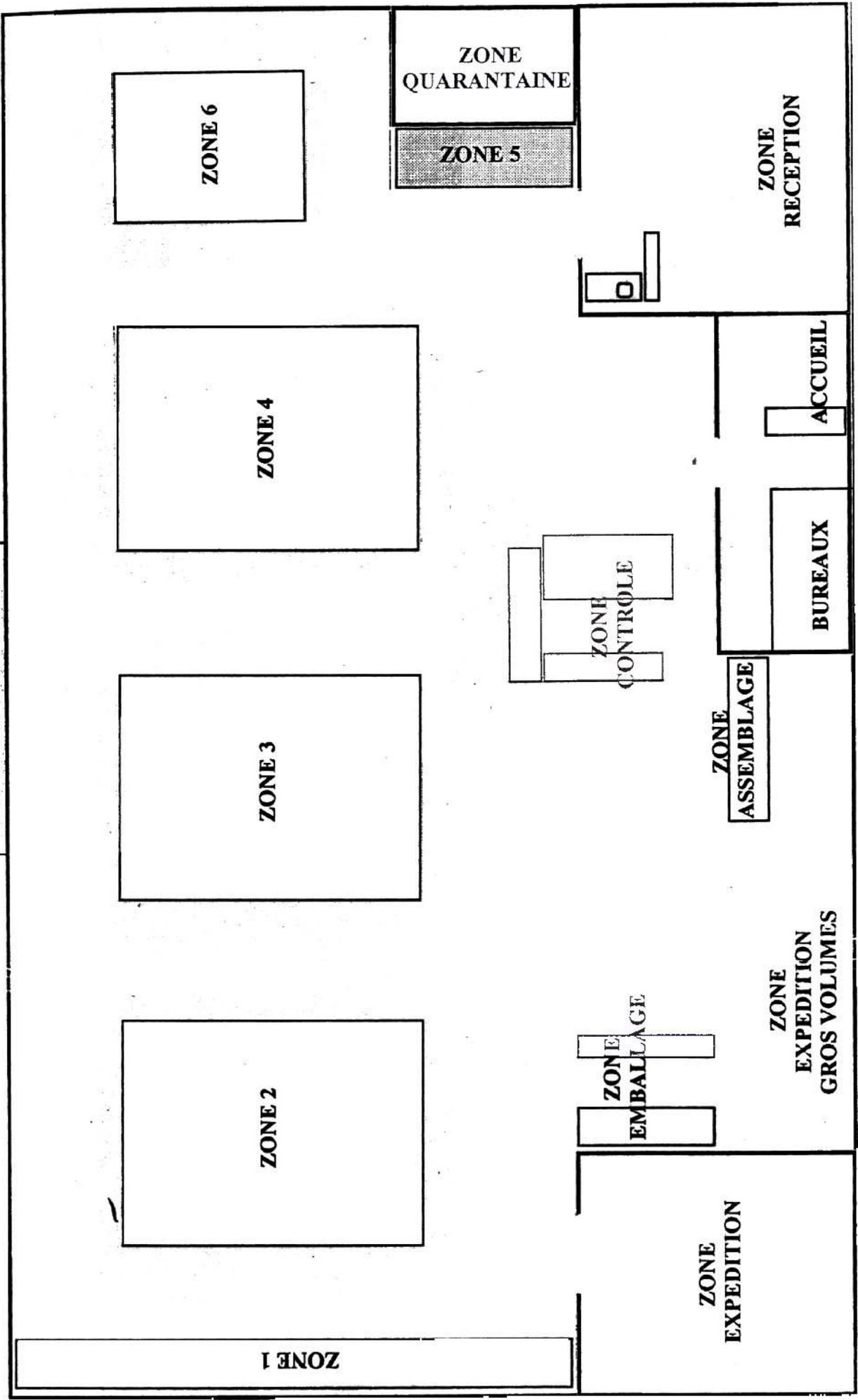
Z O N E 3	PRODUITS	SORTIES
	3 M SIPEX PANASONIC TDK AURORA JAMICON MARCON	21 10 19 16 16 22 18
	Totaux	

Z O N E 4	PRODUITS	SORTIES
	CANNON AUGAT JEANRENAUD METRIX POMONA SCHADOW	9 7 10 8 5 3
	Totaux	

Z O N E 5	PRODUITS EN ATTENTE DE MISE EN STOCK

Z O N E 6	PRODUITS	SORTIES
	MTI STR TAKAMISAWA DUCATI FORCEFIELD WICKMANN TOSHIBA TEMIC	4 2 9 5 1 8 5 6
	Totaux	

PLAN DU MAGASIN



La méthode du barycentre - Application n° 2 - Corrigé

Activité des zones à partir de l'annexe 1 :

Zone 2 : 153

Zone 3 : 122

Zone 4 : 42

Zone 6 : 40

Tableau de dépouillement

ZONES					
n° 2	153	5	765	11	1 683
n° 3 122	11.5 1		403 11 1		342
n° 4	42	18	756	11	462
n° 6	40	23.5	940	12	480
TOTAUX	357		3 864		3 967

Coordonnées du point d'implantation

$$\text{abscisse } x = \frac{3\,864}{357} = 10,8$$

$$\text{ordonnée } y = \frac{3\,967}{357} = 11,1$$

Le résultat de la méthode situe la réimplantation de la zone 5, en zone 3 ce qui est impossible. Il faut la déplacer vers la zone de contrôle et l'implanter en dehors des allées (voir plan).

ACTIVITÉ MOYENNE JOURNALIÈRE DES ZONES

ZONE 1	
Produits	Sorties
En mourrance	non conséquentes
Consommables	

Sorties
AVX

ZONE 2	
Produits	Sorties
	13
MEGACERA	9
MURATA	16
ITTSC	24
SEL Quartz	18
TEKELEC	6
MICROCHIP	20
WIMA	15
SGS THOMSON	32
Totaux	

ZONE 3	
Produits	Sorties
3 M	21
SIPEX	10
PANASONIC	19
TDK	16
AURORA	16
JAMICON	22
MARCON	18
Totaux	

Sorties
CANNON

ZONE 4	
Produits	Sorties
	9
AUGAT	7
JEANRENAUD	10
METRIX	8
POMONA	5
SCHADOW	3
Totaux	

ZONE 5
Produits
Produits en attente de rangement

ZONE 6	
Produits	Sorties
MTI	4
STR	2
TAKAMISAWA	9
DUCATI	5
FORCEFIELD	1
WICKMANN	8
TOSHIBA	5
TEMIC	6
Totaux	

Corrigé

ACTIVITÉ MOYENNE JOURNALIÈRE DES ZONES

Z O N E 1	PRODUITS	SORTIES
	en mourrance Consommables	non conséquentes

Z O N E 2	PRODUITS	SORTIES
	AVX	13
MEGACERA	9	
MURATA	16	
ITTSC	24	
SEL Quartz	18	
TEKELEC	6	
MICROCHIP	20	
WIMA	15	
SGS THOMSON	32	
Totaux	153	

Z O N E 3	PRODUITS	SORTIES
	3 M	21
SIPEX	10	
PANASONIC	19	
TDK	16	
AURORA	16	
JAMICON	22	
MARCON	18	
Totaux	122	

Z O N E 4	PRODUITS	SORTIES
	CANNON	9
AUGAT	7	
JEANRENAUD	10	
METRIX	8	
POMONA	5	
SCHADOW	3	
Totaux	42	

Z O N E 5	PRODUITS EN ATTENTE DE MISE EN STOCK
	\

Z O N E 6	PRODUITS	SORTIES
	MTI	4
STR	2	
TAKAMISAWA	9	
DUCATI	5	
FORCEFIELD	1	
WICKMANN	8	
TOSHIBA	5	
TEMIC	6	
Totaux	40	

FARNELL - CIT de Roncq

**Corrigé
Implantation d'une zone de pré-stockage**

