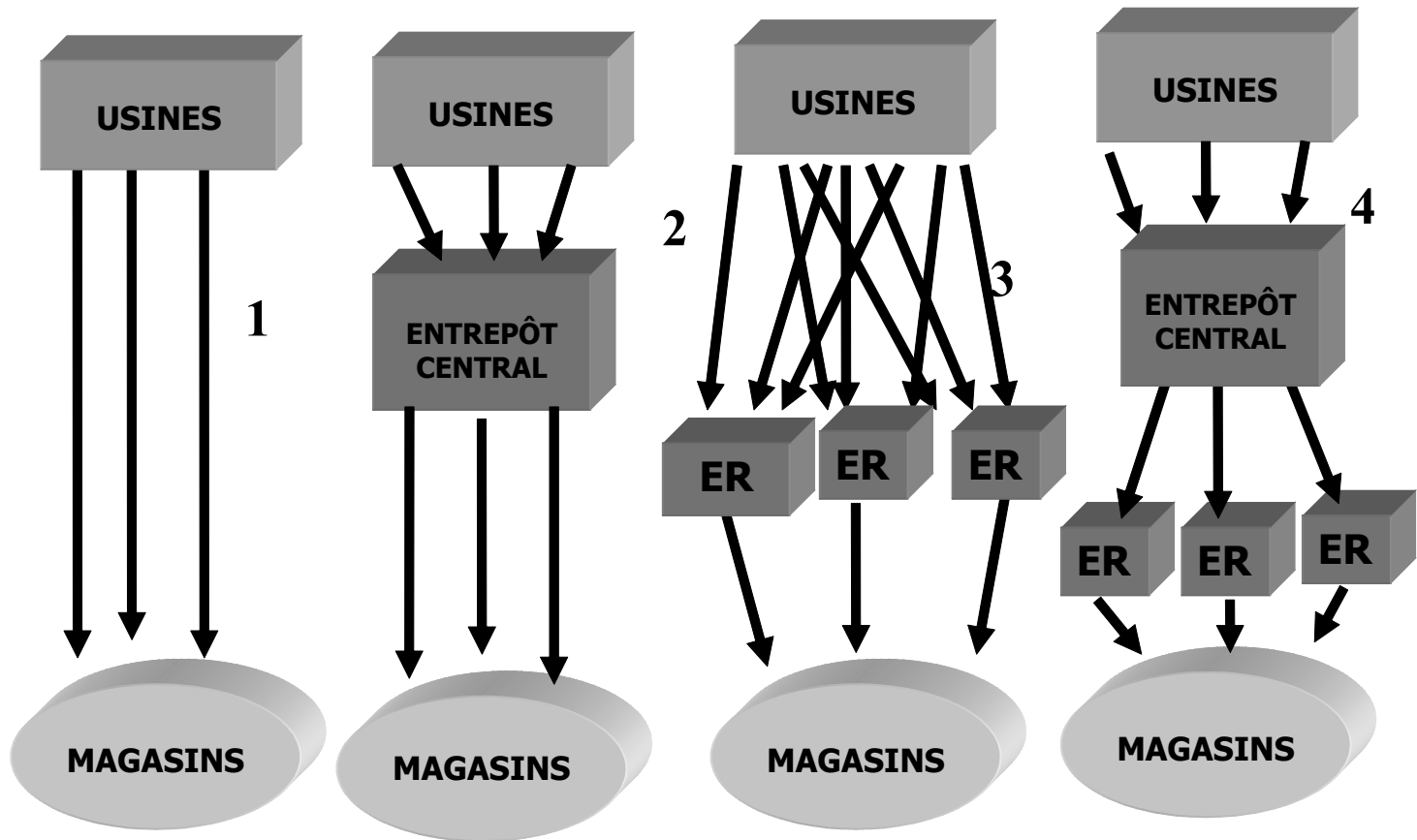


LA LOCALISATION DES ENTREPOTS – NOTION DE BARYCENTRE
Nathalie Mattiuzzo

Le rôle des points nodaux – cours de distribution

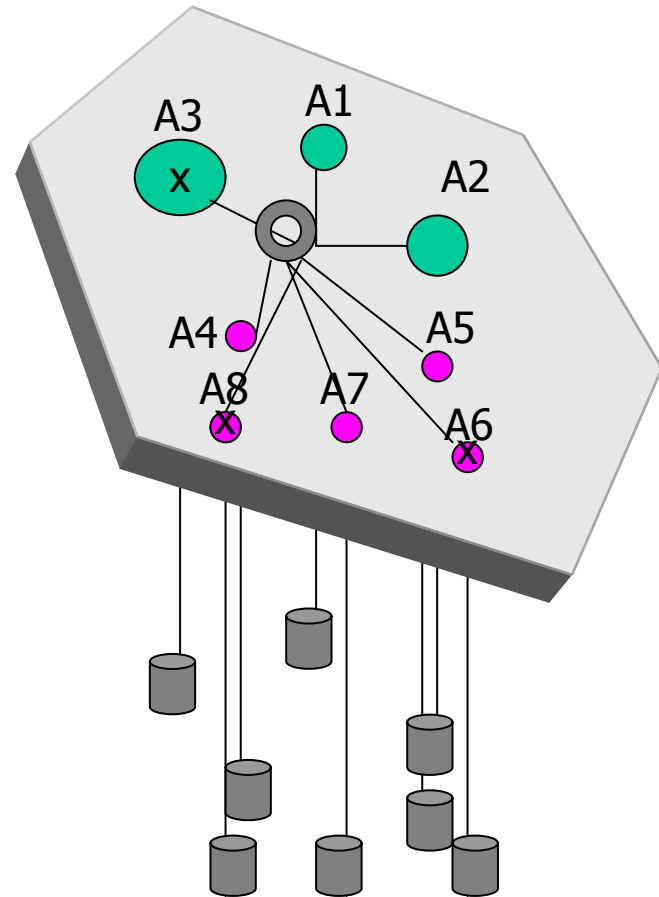
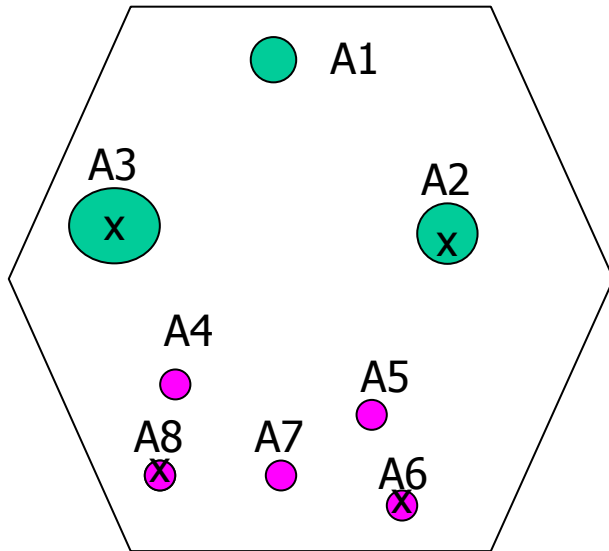


Les questions

- Combien ?
 - Marché – diffusion géographique
 - Niveau de spécialisation
- Dimensions
 - Produits (dimension, volume, mode de stockage)
 - Niveau de stocks
 - Type de préparation de commande
 - Technique de stockage
 - Coût du foncier
 - Perspective de développement
- Quel type de financement ou de propriété
- **Où → méthode du barycentre essentiellement fondée sur les volumes**

Le barycentre : démarche de base - distance

X (et y) repérage des coordonnées sur une carte (longitudes et latitudes)



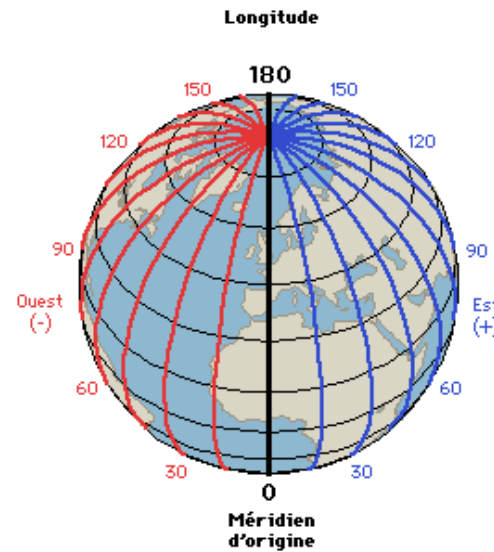
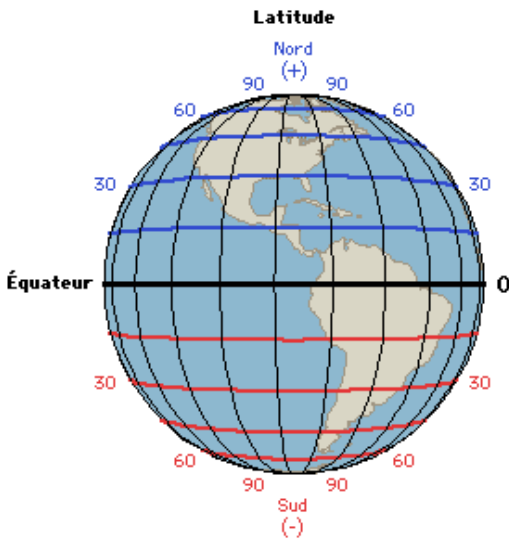
D_i = distance au barycentre
 X_{ai} et Q_{ai} les coordonnées des points

Repérage des point sur une carte



Longitude 60 ° ouest

Latitude 30 ° nord



Le barycentre : démarche modélisation fondée sur les volumes et la distance

**LOCALISATION QUI MINIMISE LES COUTS DE TRANSPORT
PAR LA DIMINUTION DES DISTANCES
PONDEREES PAR LES POIDS OU LES VOLUMES**

HYPOTHESE FORTE : DISTANCE DISCRIMINANTE

COUT DE TRANSPORT = frais adm. + (prix au km x **distance)**

Indépendant de la localisation

Indépendant de la localisation

**HYPOTHESE 2 : QUANTITE ET DIFFUSION GEOGRAPHIQUE
DISCRIMINANTES**

PONDERATION PAR LA QUANTITE A LIVRER OU EN APPRO → $Q_i D_i$

Le barycentre : démarche modélisation

Coordonnées du barycentre = moyenne des coordonnées des différents points pondérés par leur poids respectif

$$\text{Coordonnées } (X_G) \text{ du barycentre} = \frac{\sum_i q_i X_i}{\sum_i q_i}$$

Exemple 1 Barycentre en fonction des volumes

	Tonnes (100)	abscisse (x)
Meaux	1025	20
Lille	391	20,5
Nancy	233	28,3
Lyon	515	25,5
Toulouse	85	16,7
Rennes	77	8,9
Caen	60	12,2
Tours	52	14,7
Angoulême	34	13,3
Limoges	35	16,2
Moulins	36	21,5
Besançon	46	28,2

Usine située à Bordeaux (abscisse 11,3)

La production est de 258 900 tonnes

La répartition par destinataire est indiquée dans le tableau qui précède

Exemple 1 Barycentre en fonction des volumes

	Tonnes (100)	abscisse (x)	ordonnée (y)	QiXi	QiYi
Meaux	1025	20		20 500	
Lille	391	20,5		8 016	
Nancy	233	28,3		6 594	
Lyon	515	25,5		13 133	
Toulouse	85	16,7		1 420	
Rennes	77	8,9		685	
Caen	60	12,2		732	
Tours	52	14,7		764	
Angoulême	34	13,3		452	
Limoges	35	16,2		567	
Moulins	36	21,5		774	
Besançon	46	28,2		1 297	
sous total 1	2 589			54 934	
Bordeaux	2589	11,3		29 256	

sous total 2	5 178			84 189	
--------------	-------	--	--	--------	--

Barycentre

16,26

Exemple 2 compte tenu de la massification les coûts de transport sont 2 fois moins importants pour les appro

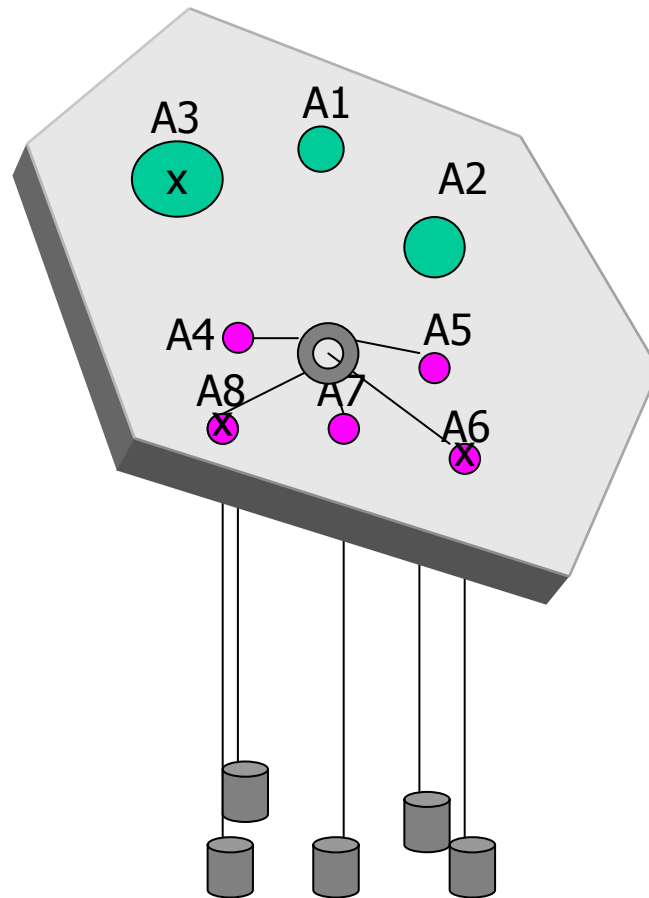
	Tonnes (100)	abscisse (x)	ordonnée (y)	QiXi	QiYi
Meaux	1025	20		20 500	
Lille	391	20,5		8 016	
Nancy	233	28,3		6 594	
Lyon	515	25,5		13 133	
Toulouse	85	16,7		1 420	
Rennes	77	8,9		685	
Caen	60	12,2		732	
Tours	52	14,7		764	
Angoulême	34	13,3		452	
Limoges	35	16,2		567	
Moulins	36	21,5		774	
Besançon	46	28,2		1 297	
sous total 1	2 589			54 934	
Bordeaux	2589	11,3		29 256	
Sous total 2	1 295			14 628	
sous total 3	3 884			69 561	

Barycentre

17,9

Exemple 3 entrepôt distributeurs

Achat franco-domicile



Exemple 3 entrepôt distributeurs

	Tonnes (100)	abscisse (x)	ordonnée (y)	QiXi	QiYi
Meaux	1025	20		20 500	
Lille	391	20,5		8 016	
Nancy	233	28,3		6 594	
Lyon	515	25,5		13 133	
Toulouse	85	16,7		1 420	
Rennes	77	8,9		685	
Caen	60	12,2		732	
Tours	52	14,7		764	
Angoulême	34	13,3		452	
Limoges	35	16,2		567	
Moulins	36	21,5		774	
Besançon	46	28,2		1 297	
sous total 1	2 589			54 934	

Barycentre

21,2

Exemple 4 Ludum

Ludum pourrait structurer sa logistique à partir d'une plate-forme de distribution continentale pour desservir les nouveaux marchés. Selon les données suivantes, quel serait le site optimal pour localiser cette plate-forme

	Tonnages reçus / an	x	y
Belgique	10	4	50
France NE	8	6	48
France NO	6	-1	48
France SE	10	5	44
France SO	5	1	44
RIF	20	2	49
Espagne Nord	9	-1	42
Espagne Sud	4	-4	39
Italie Nord	12	10	45
Italie Sud	6	14	41
Suisse	10	8	47

	x	y
Amiens	2	49
Barcelone	1	41
Bordeaux	-2	44
Bruxelles	4	50
Dijon	5	47
Gand	3	51
Gêne	8	44
Hendaye	1	43
Le Havre	0	49
Lille	3	50
Lyon	4	46
Madrid	-4	40
Marseille	5	43
Milan	9	45
Montpellier	3	43
Nantes	-2	47
Orléans	1	47
Paris	2	48
Anvers	4	51
Strasbourg	7	48
Toulouse	1	43

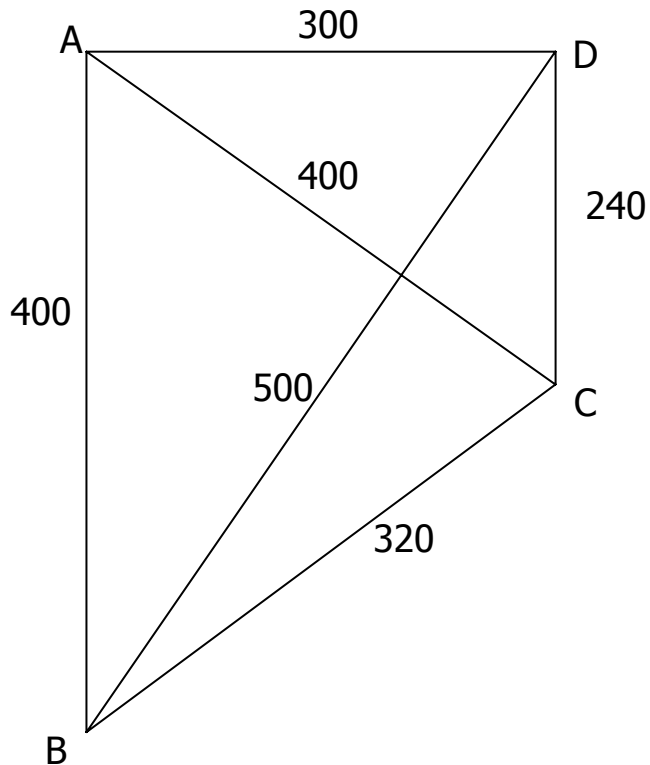
Corrigé 4 Ludum

Ludum pourrait structurer sa logistique à partir d'une plate-forme de distribution continentale pour desservir les nouveaux marchés. Selon les données suivantes, quel serait le site optimal pour localiser cette plate-forme

	Tonnages reçus / an	x	y	Txi	Tyi
Belgique	10	4	50	40	500
France NE	8	6	48	48	384
France NO	6	-1	48	-6	288
France SE	10	5	44	50	440
France SO	5	1	44	5	220
RIF	20	2	49	40	980
Espagne Nord	9	-1	42	-9	378
Espagne Sud	4	-4	39	-16	156
Italie Nord	12	10	45	120	540
Italie Sud	6	14	41	84	246
Suisse	10	8	47	80	470
somme T	100		somme Txi	436	
			somme Tyi		4602
			X	4,36	
			Y	46,02	

	x	y
Amiens	2	49
Barcelone	1	41
Bordeaux	-2	44
Bruxelles	4	50
Dijon	5	47
Gand	3	51
Gêne	8	44
Hendaye	1	43
Le Havre	0	49
Lille	3	50
Lyon	4	46
Madrid	-4	40
Marseille	5	43
Milan	9	45
Montpellier	3	43
Nantes	-2	47
Orléans	1	47
Paris	2	48
Anvers	4	51
Strasbourg	7	48
Toulouse	1	43

**Méthode de centration : entrepôt localisé sur un des points de livraison
localisation qui minimise la distance**



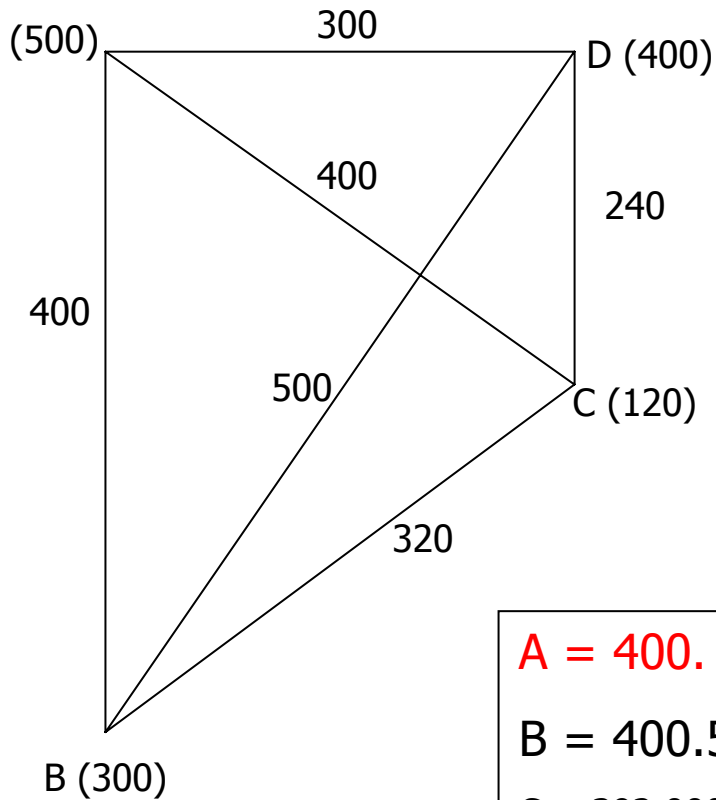
$$A = 400 + 400 + 300 = 1\ 100 \text{ km}$$

$$B = 400 + 500 + 320 = 1\ 220 \text{ km}$$

$$C = 400 + 240 + 320 = 960 \text{ km}$$

$$D = 240 + 300 + 500 = 1\ 040 \text{ km}$$

**Méthode de centration : entrepôt localisé sur un des points de livraison
localisation qui minimise la distance**



$$A = 400 \cdot 300 + 400 \cdot 120 + 300 \cdot 400 = 288\,000 \text{ t.km}$$

$$B = 400 \cdot 500 + 500 \cdot 400 + 320 \cdot 120 = 438\,400 \text{ t.km}$$

$$C = 392\,000 \text{ t.km}$$

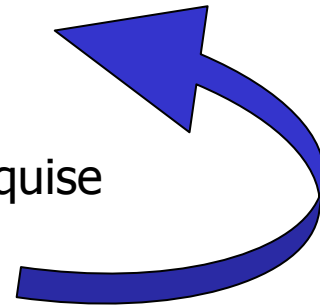
$$D = 328\,800 \text{ t.km}$$

Le barycentre : une démarche pragmatique

- Le barycentre sert à déterminer le meilleur emplacement possible pour un entrepôt
 - **Miniser les coûts de transport**
 - Distance
 - Rapport distance – tonnage selon les organisation de transport mise en œuvre (lot, messagerie)
 - **Minimiser les délais de transport → notion de niveau de service**
 - Distance
 - La congestion
- } Isochrones
- Respect des réglementations routières (vitesse, temps de conduite)
- Aménagement du territoire - infrastructures

Le barycentre : pas de localisation unique

- La vocation géographique de la plate-forme
 - Régionale → aval prédominant, site au cœur du marché
 - Nationale
 - Internationale continentale
 - Internationale dont overseas
- Produits – niveau de massification – rapidité requise
 - Structure le coût du transport
 - Le mode
 - La vitesse
- Prestataires vs entreprises industrielles et commerciales



Le barycentre : démarche pragmatique

- Les contraintes ou facilitateurs
 - Surfaces disponibles et/ou qualité du bâti
 - La fiscalité
 - Les incitations
 - Le bassin de main d'œuvre (population, formation, habitat)
 - L'accessibilité (insuffisamment prise en compte)
 - L'environnement urbain
 - Les impératifs
 - Infrastructures et qualité
 - Positionnement infrastructurel (route, fer, fleuve, mer, air)
 - Vies d'accès immédiates
 - Le marché, la substituabilité
- Aménagement du territoire et choix de positionnement
- Localisation, Aménagement du territoire, politique infrastructurelle