Conception du réseau de la chaine logistique

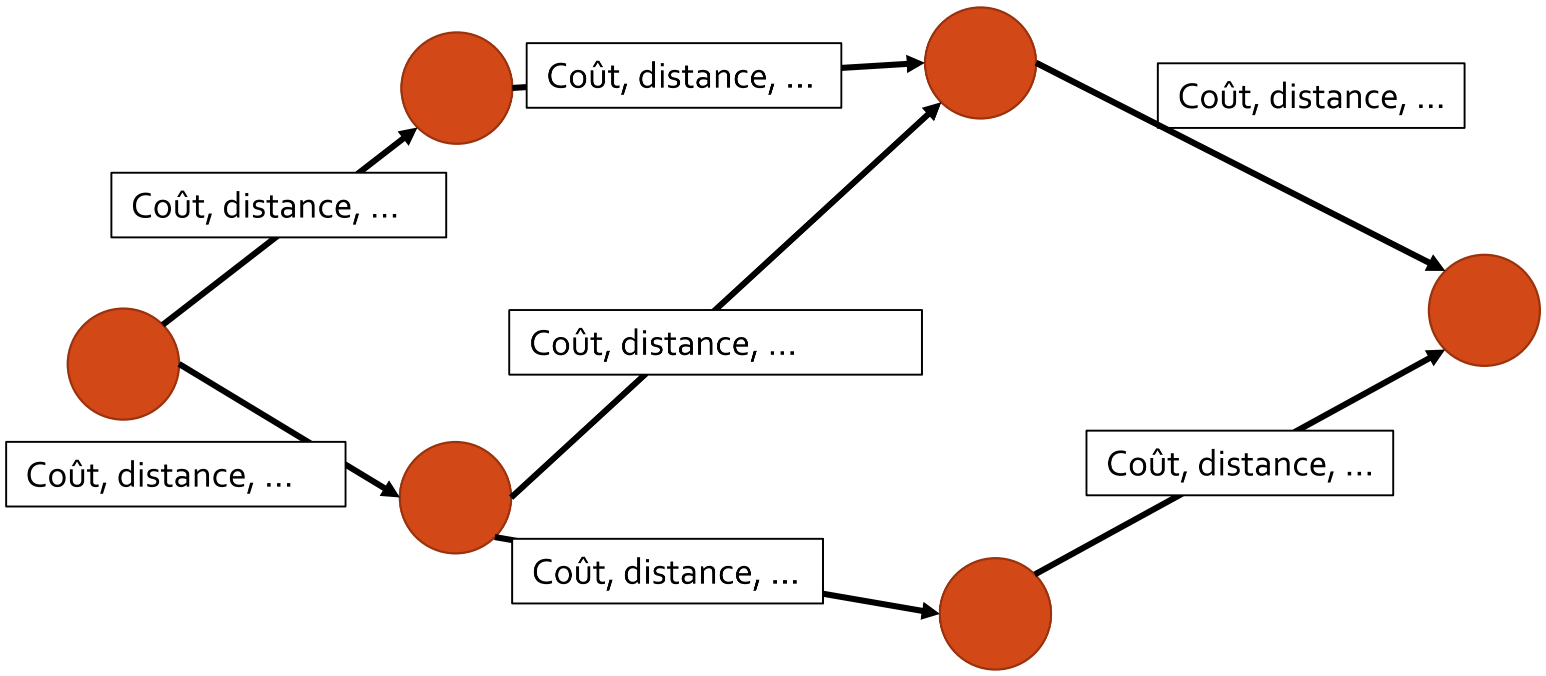
Enseignant :

LAMII NABIL

Introduction générale sur la conception du réseau de la SCM

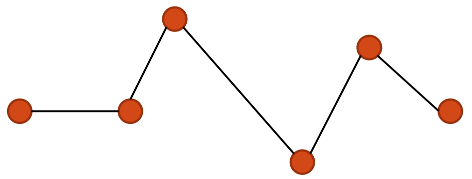
Composants du réseau d'une chaine logistique

- Nœud : des points qui représentent des arrêts (fournisseurs, entreprises, entrepôts, ports, marchés, clients...).
- Arc : ligne qui représente une relation entre deux nœuds (route, rail, air, route maritime... etc.).

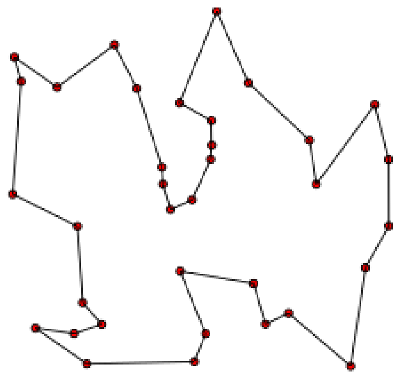


Les problèmes à traiter dans un réseau d'une chaine logistique

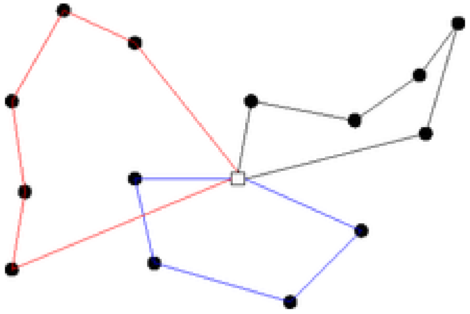
- Le plus court chemin : quel est le chemin le plus court entre deux nœuds.



- Problème du voyageur de commerce : quelle est la tour qui passe par tout les nœuds une seule fois et seulement une seule fois.



- Problème de tournées de véhicules : quel est le coût optimale pour réaliser des tours par un ensemble de véhicules disponible.



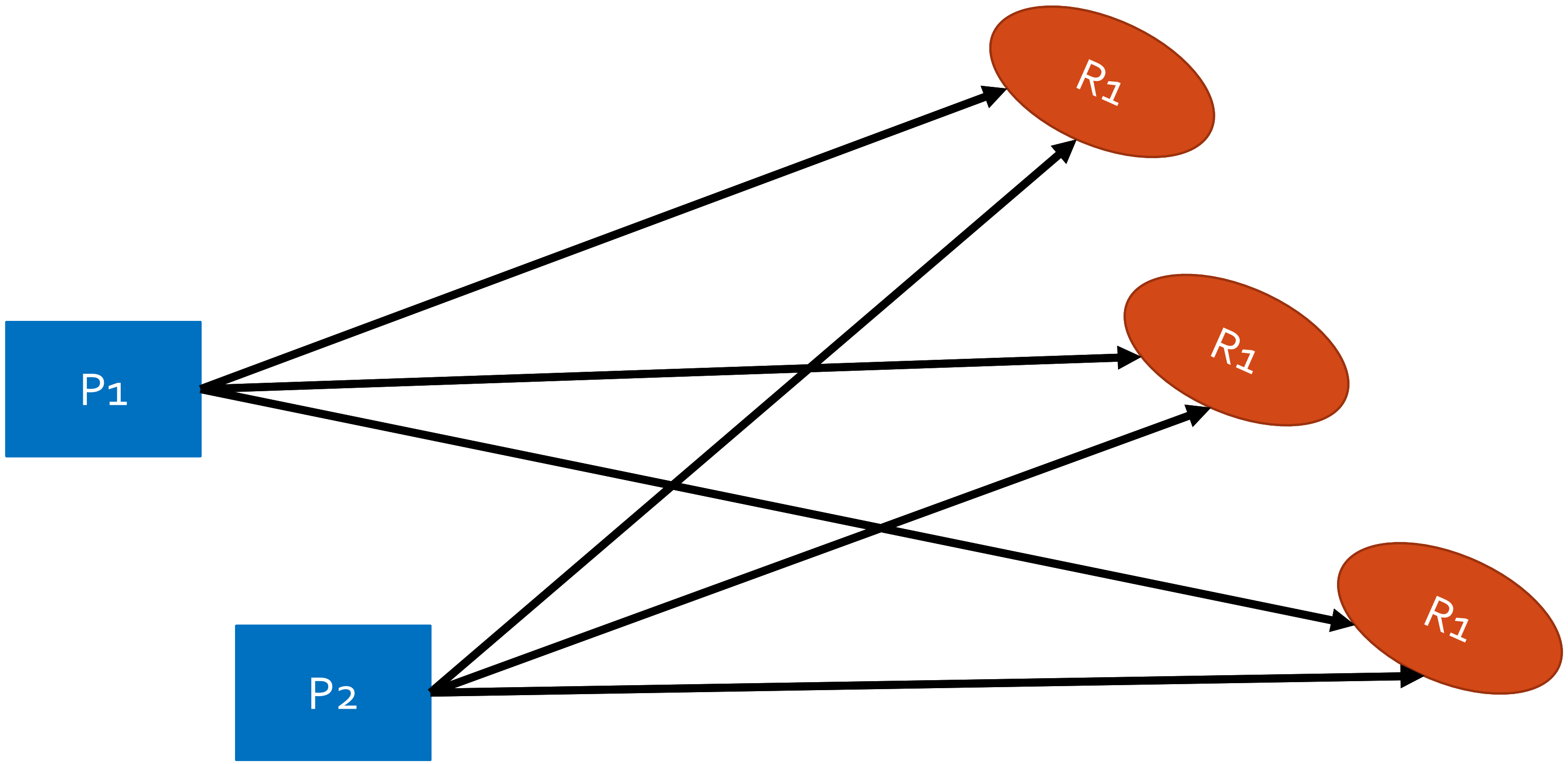
Objectifs

- Identifier et quantifier les réseaux à utilisés dans notre SCM.
- Utilisation de modèles mathématiques pour optimiser les réseaux.
- Utilisation de Excel comme un outil (simple et disponible pour tout le monde)

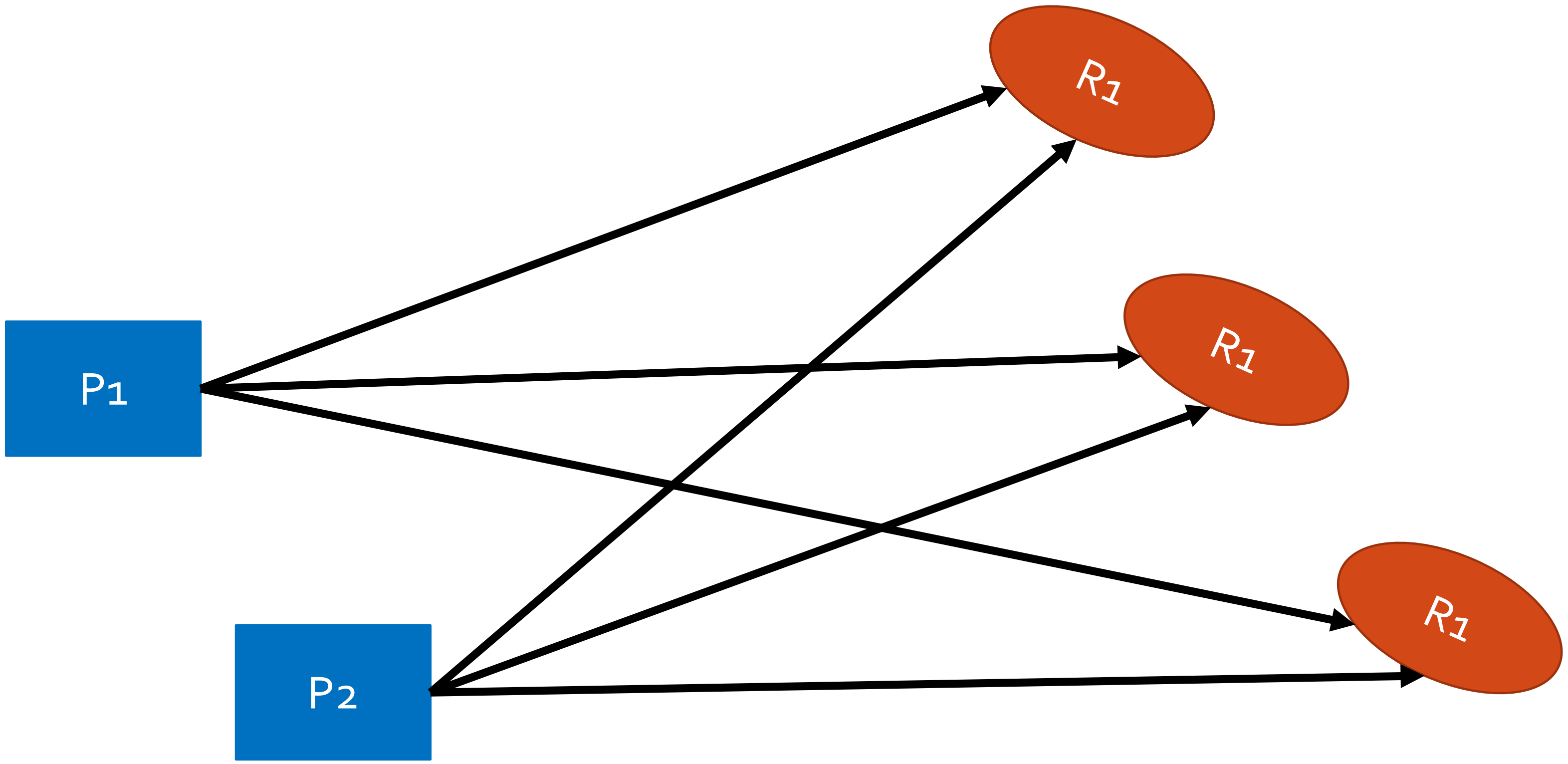
Exemple

OneFire

- « OneFire » est une entreprise de l'extraction de charbon de bois. Cette entreprise a deux sites (P1 et P2) d'extraction et de chargement de charbon de bois. Après le chargement la distribution cible 3 entreprises client R1, R2 et R3.
- Chaque site à un niveau de stockage disponible de charbon de bois Si.
- Chaque entreprise client a une demande Dj.
- Avec Cij coût d'envoie de charbon de bois (de Si à Dj)
- Et Xij est le flux physique transporté.

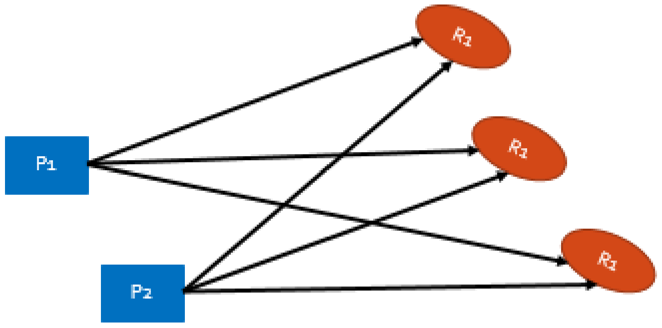


OneFire



Les données :

- $S_1 = 100$; $S_2 = 125$.
- $D_1 = 25$; $D_2 = 95$; $D_3 = 80$.
- $C_{11} = 250$; $C_{12} =325$; $C_{13} = 445$
- $C_{21} = 275$; $C_{22} = 260$; $C_{23} = 460$



OneFire

- Fonction objective :

$$Min\ z = \sum_i \sum_j C_{ij} x_{ij}$$

- Les contraints :

$$\sum_j x_{ij} \leq S_i \qquad \forall i \in S$$

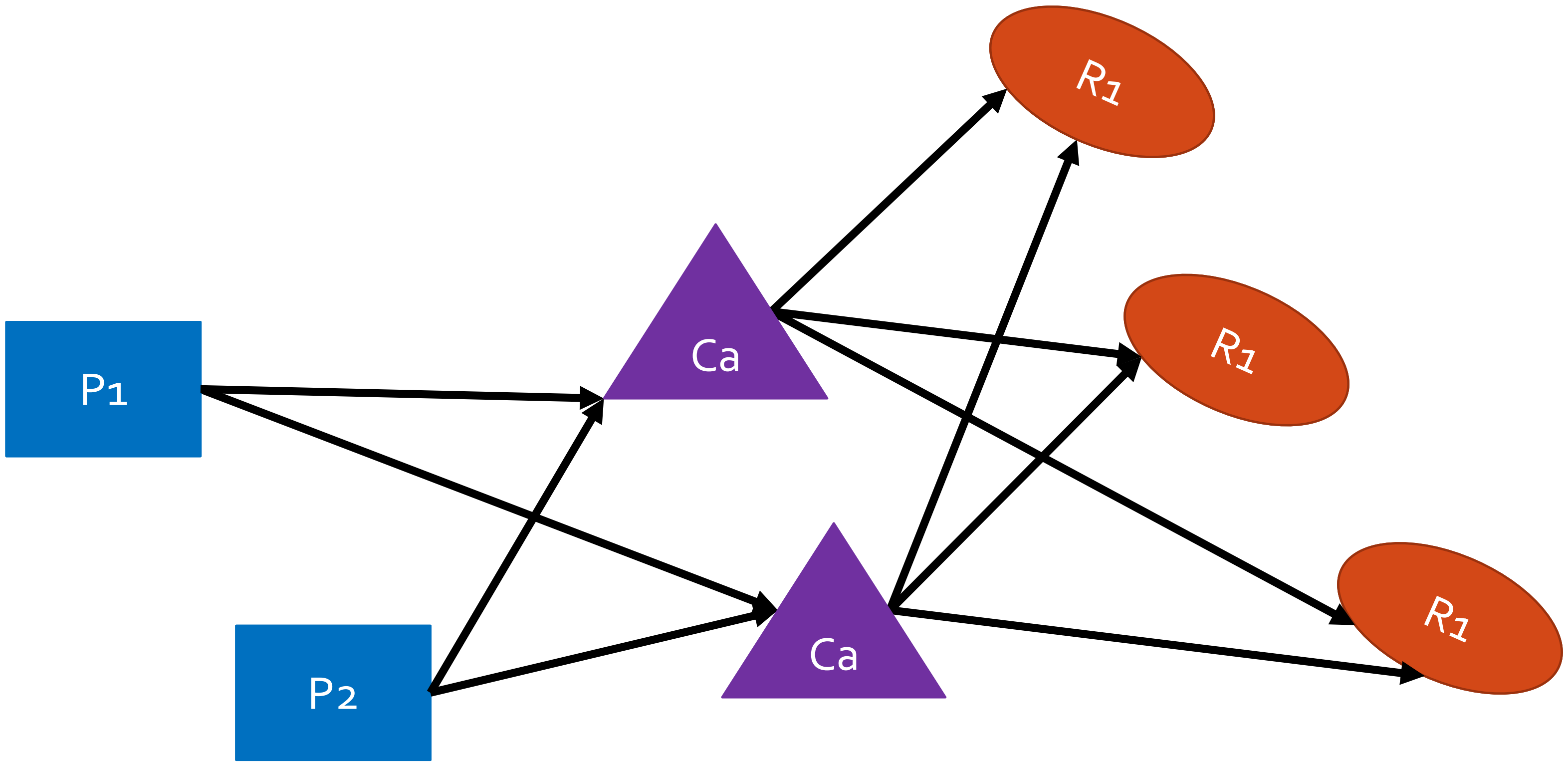
$$\sum_i x_{ij} \geq D_j \qquad \forall j \in D$$

$$x_{ij} \geq 0 \qquad \forall ij$$

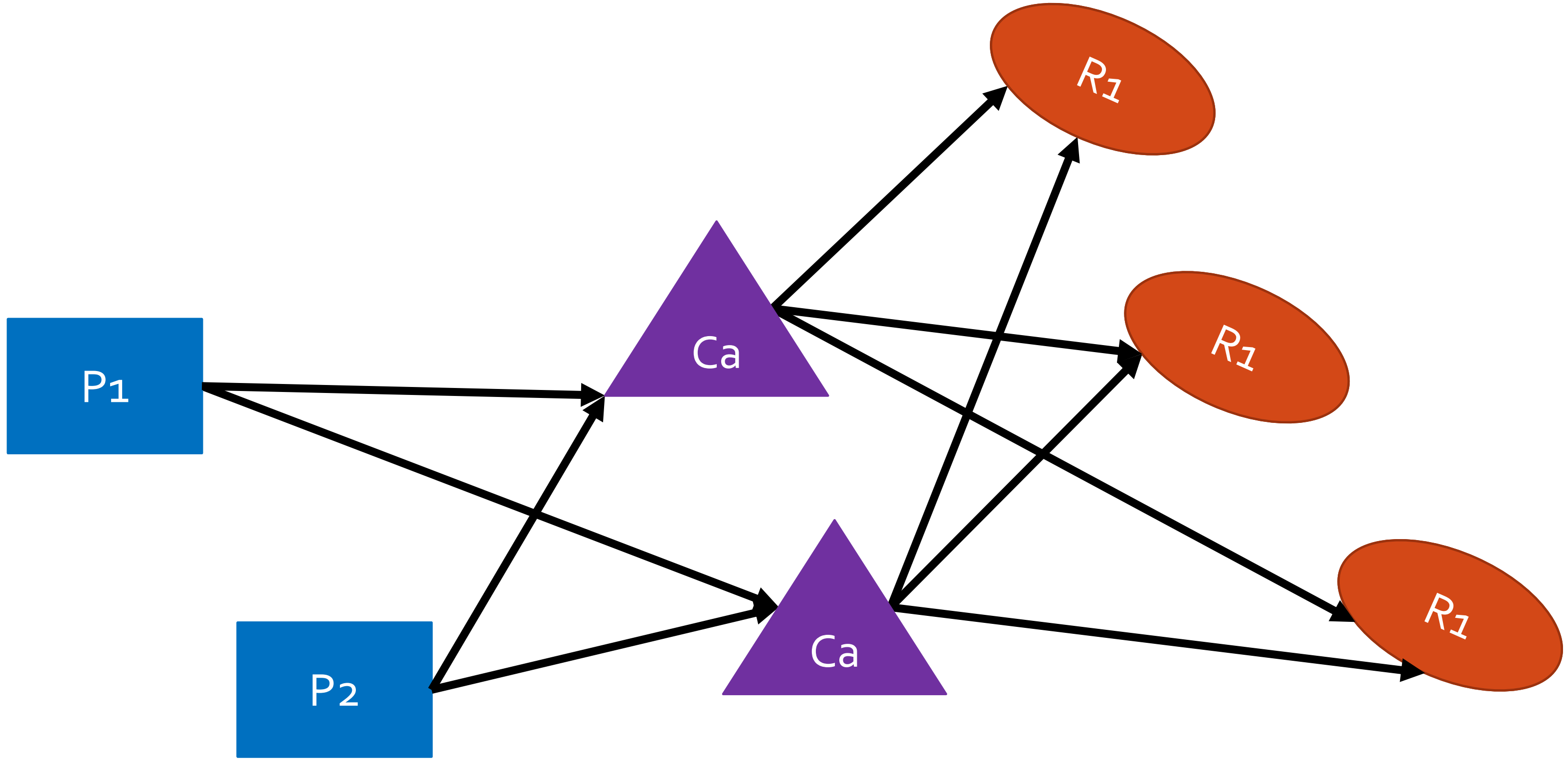
Résultat avec solveur dans Excel

OneFire 2

- « OneFire » est une entreprise de l’extraction de charbon de bois. Cette entreprise a deux sites (P1 et P2) d’extraction et de chargement de charbon de bois. Après le chargement la distribution cible deux centres de distribution Ca et Cb avant la distribution finale sur les trois entreprises client R1, R2 et R3.
- Chaque site à un niveau de stockage disponible de charbon de bois Si.
- Chaque entreprise client a une demande Dj.
- Avec Cij coût d’envoie de charbon de bois (de Si à Dj)
- Et Xij est le flux physique transporté.

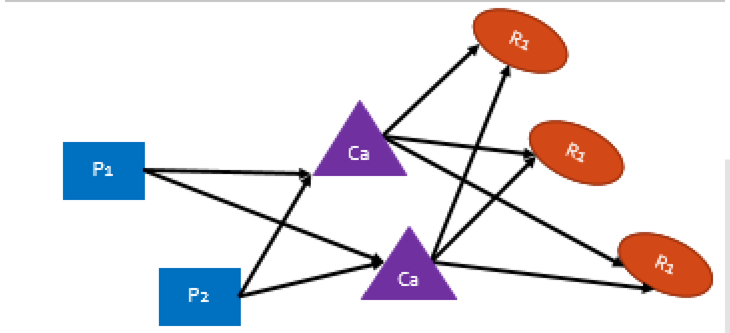


OneFire



Les données :

- S1 = 100 ; S2 = 125.
- D1 = 25 ; D2 = 95 ; D3 = 80.
- C1a = 190 ; C1b = 210
- C2a = 185 ; C2b = 105
- Ca1 = 175 ; Ca2 =180 ; Ca3 = 165
- Cb1 = 235 ; Cb2 = 130 ; Cb3 = 145



- Fonction objective :

$$Min\ z = \sum_i \sum_j C_{ij} x_{ij}$$

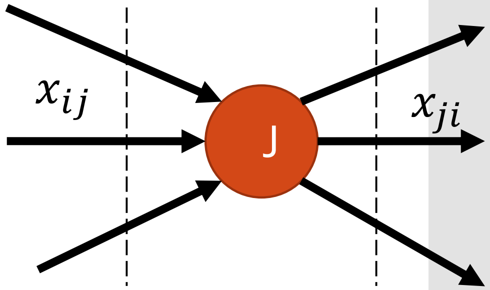
- Les contraints :

$$\sum_j x_{ij} \leq S_i \qquad \forall i \in S$$

$$\sum_i x_{ij} \geq D_j \qquad \forall j \in D$$

$$\sum_i x_{ij} - \sum_i x_{ji} = 0 \qquad \forall j \notin D \notin S$$

$$x_{ij} \geq 0 \qquad \forall ij$$



$$\sum_i x_{ij} = \sum_i x_{ji}$$

Résultat avec solveur dans Excel

Gestion de localisation

Modèle « waber »

- Modèle « waber ».

$$Min \quad z=\sum_{k\in K} w_k d_k(x,y)=\sum_{k\in K} w_k \sqrt{(x-x_k)^2+(y-y_k)^2}$$

Indexe :

position k

Variables :

w_k = Le poids de position k

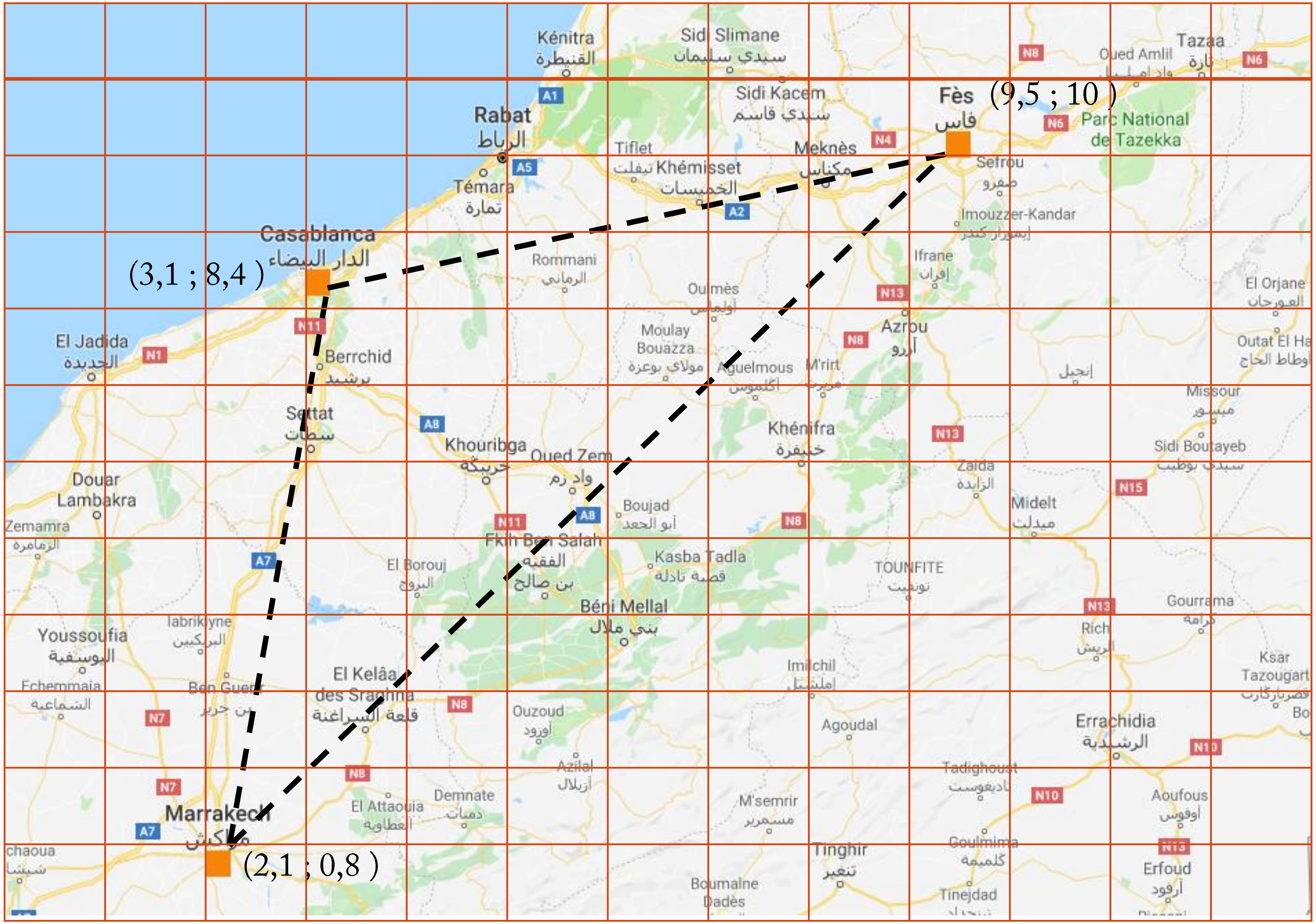
x_k = Coordonnée horizontale

y_k = Coordonnée verticale

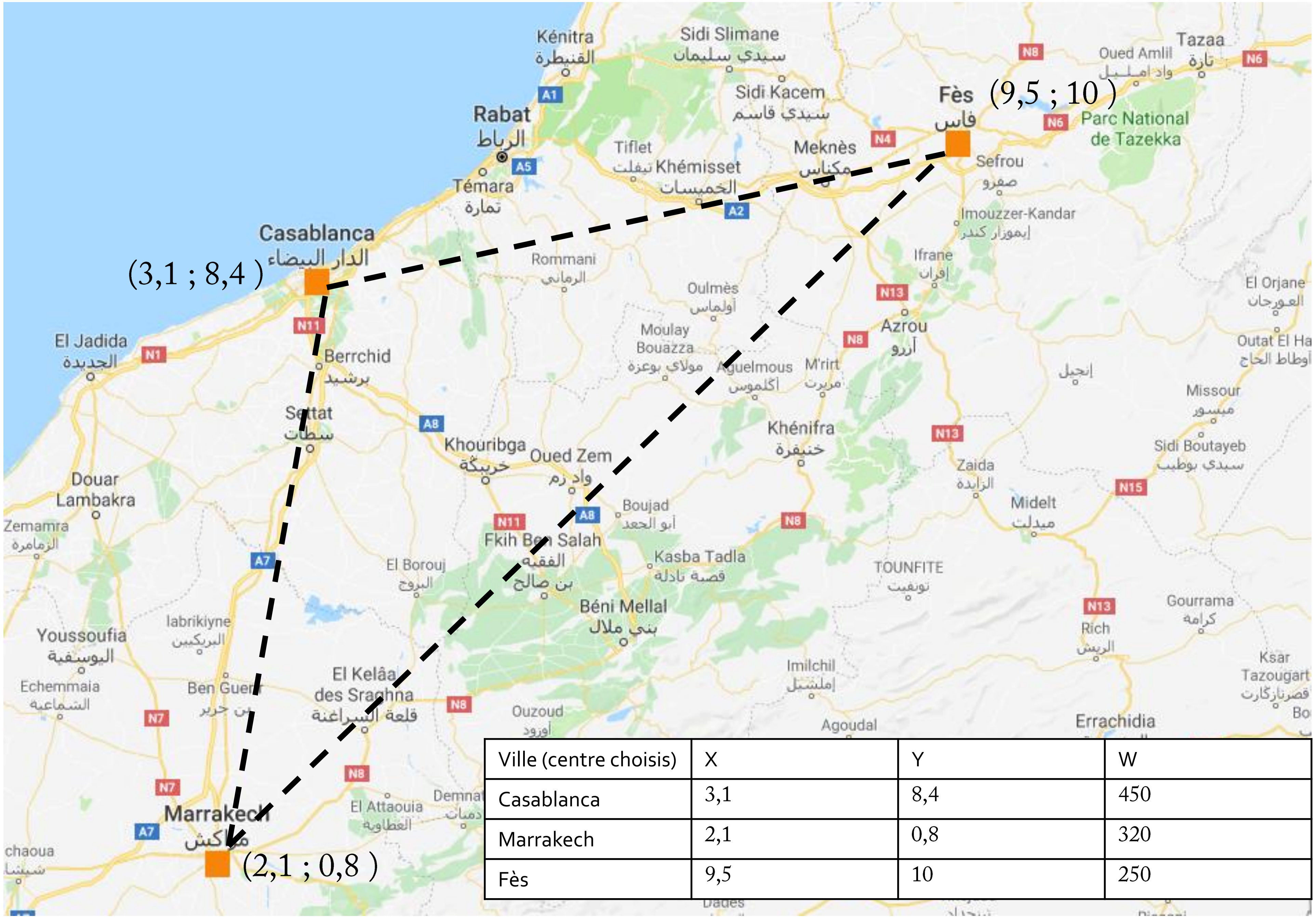
d_k = Distance entre la position k et les positions les centres choisis (x, y)

x = Coordonnée horizontale des centres choisis

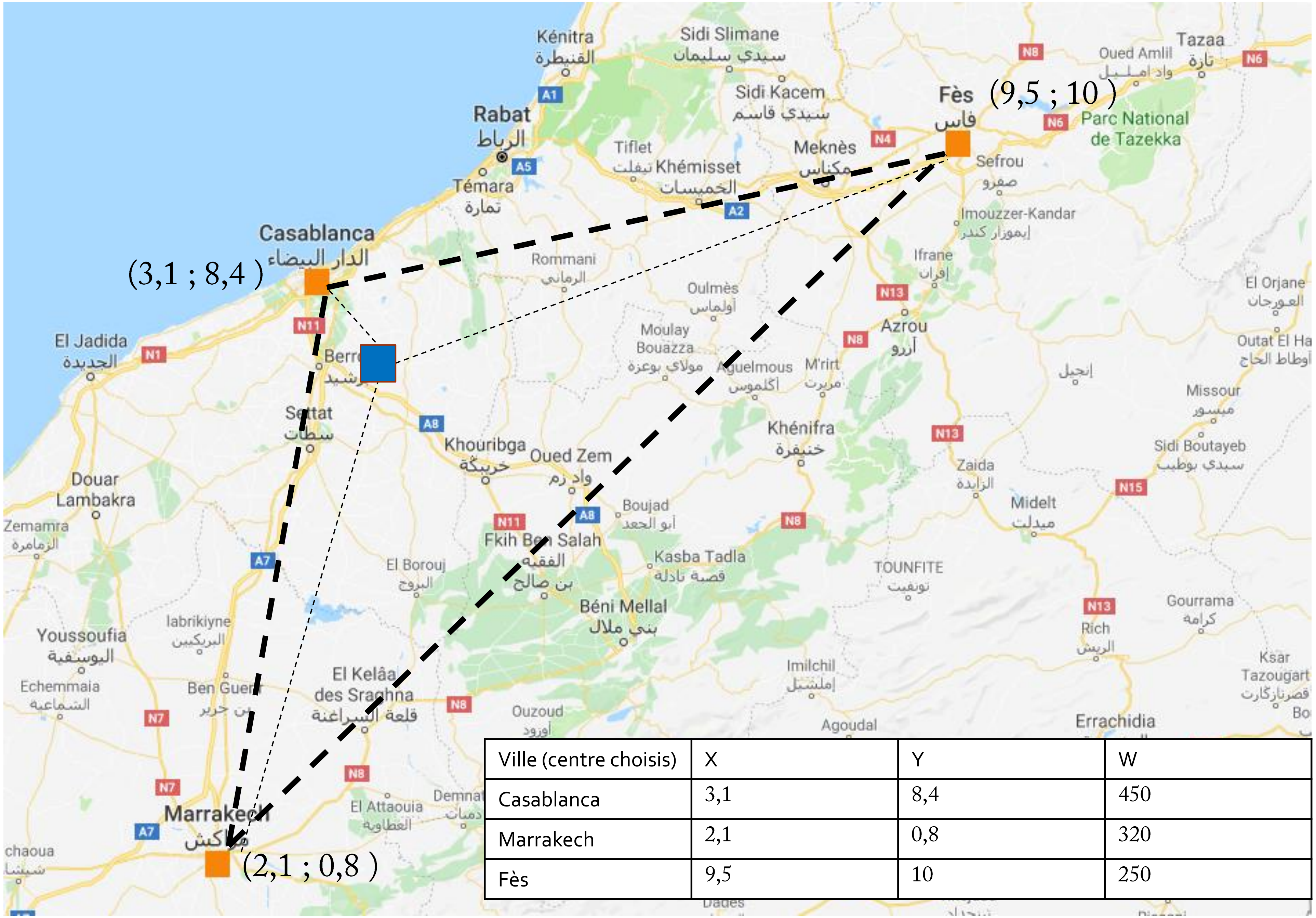
y = Coordonnée verticale des centres choisis



Fès
(9,5 ; 10)
Casablanca
(3,1 ; 8,4)
Marrakech
(2,1 ; 0,8)
Kénitra
Sidi Slimane
Sidi Kacem
Rabat
Témara
Tiflet
Khémisset
Meknès
Sefrou
Imouzzer-Kandar
Parc National de Tazekka
Tazaa
Oued Amlil
Rommani
Oulmès
Ifrane
Azrou
El Jadida
Berrchid
Moulay Bouazza
Aguelmous
M'rirt
El Orjane
Settat
Khouribga
Oued Zem
Khénifra
Missour
Sidi Boutayeb
Douar Lambakra
Zemamra
Boujad
Zaida
Midelt
Fkih Ben Salah
Kasba Tadla
El Borouj
TOUNFITE
Béni Mellal
Gourrama
Youssoufia
Rich
Echemmaia
Ben Guerir
El Kelâa des Sraghna
Imilchil
Ksar Tazougart
Ouzoud
Agoudal
Errachidia
Azilal
Tadighoust
Demnate
El Attaouia
M'semrir
Aoufous
Chaoua
Tinghir
Goulmima
Erfoud
Boumalne Dadès
Tinejdad
A1
A2
A5
A7
A8
N1
N4
N6
N7
N8
N10
N11
N13
N15



Ville (centre choisis)	X	Y	W
Casablanca	3,1	8,4	450
Marrakech	2,1	0,8	320
Fès	9,5	10	250



Ville (centre choisis)	X	Y	W
Casablanca	3,1	8,4	450
Marrakech	2,1	0,8	320
Fès	9,5	10	250

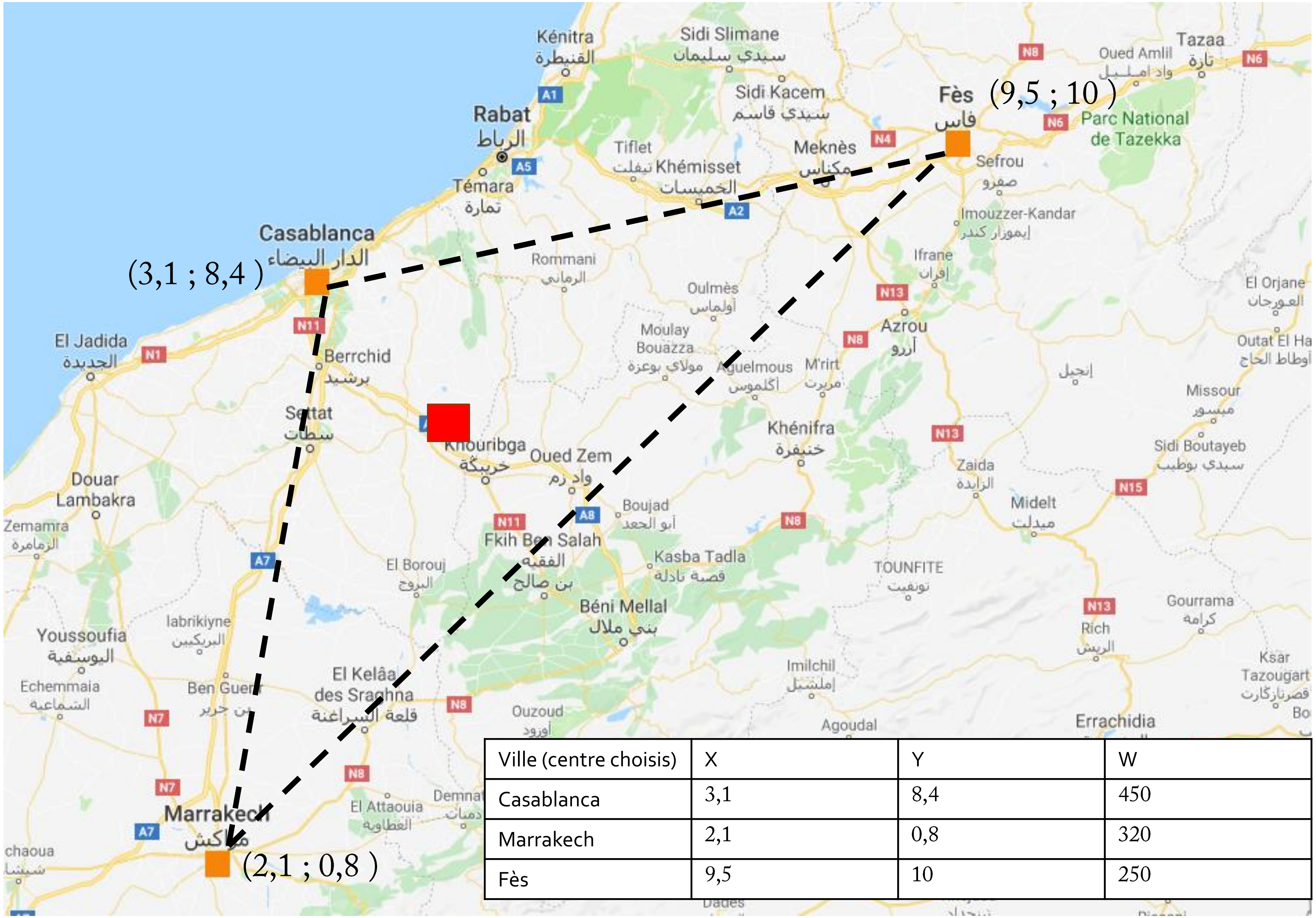
Modèle «Center of Gravity».

- Modèle « Center of Gravity ».

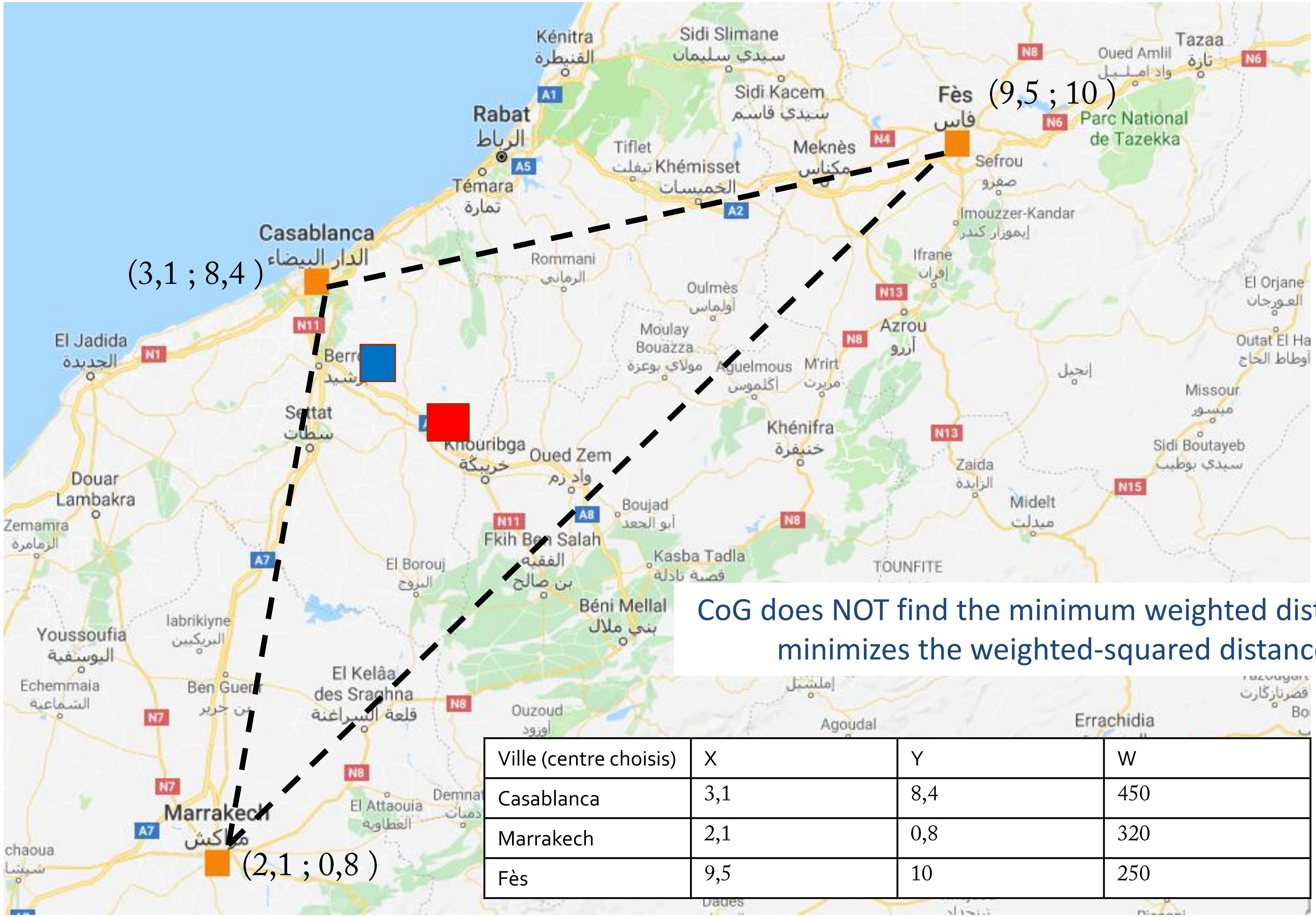
Ville (centre choisis)	X	Y	W
Casablanca	3,1	8,4	450
Marrakech	2,1	0,8	320
Fès	9,5	10	250

$$x = \left(\frac{450}{1020}\right)3{,}1 + \left(\frac{320}{1020}\right)2{,}1 + \left(\frac{250}{1020}\right)9{,}5 \cong 4{,}36$$

$$x = \left(\frac{450}{1020}\right)8{,}4 + \left(\frac{320}{1020}\right)0{,}8 + \left(\frac{250}{1020}\right)10 \cong 6{,}4$$



Ville (centre choisis)	X	Y	W
Casablanca	3,1	8,4	450
Marrakech	2,1	0,8	320
Fès	9,5	10	250



CoG does NOT find the minimum weighted distance, it minimizes the weighted-squared distance!

Ville (centre choisis)	X	Y	W
Casablanca	3,1	8,4	450
Marrakech	2,1	0,8	320
Fès	9,5	10	250

Exemple 2 : Multi-localisation condidats

- Un centre de distribution entre plusieurs centres candidats. (coût minimal)

$$Min\ z = \sum_i \sum_j C_{ij} x_{ij} + \sum_i f_i Y_i$$

$$\sum_j x_{ij} \le S_i \qquad \forall i \in S$$

$$\sum_i x_{ij} \ge D_j \qquad \forall j \in D$$

$$x_{ij} - M_{ij} Y_i \le 0 \qquad \forall ij$$

$$\sum_i Y_i \ge P_{MIN}$$

$$\sum_i Y_i \le P_{MAXi}$$

$$x_{ij} \ge 0 \qquad \forall ij$$

$$Y_i = \{0,1\} \qquad \forall i$$

Indexe :

centre de distribution i

clients j

Variables :

Si = capacité de centre de distribution

Dj = la demande de client j

Cij = coût de distriution de CDi à Client j

fi = coût d'ouvrir un CD

Pmin = le nombre min de CD

Pmax = le nombre max de CD

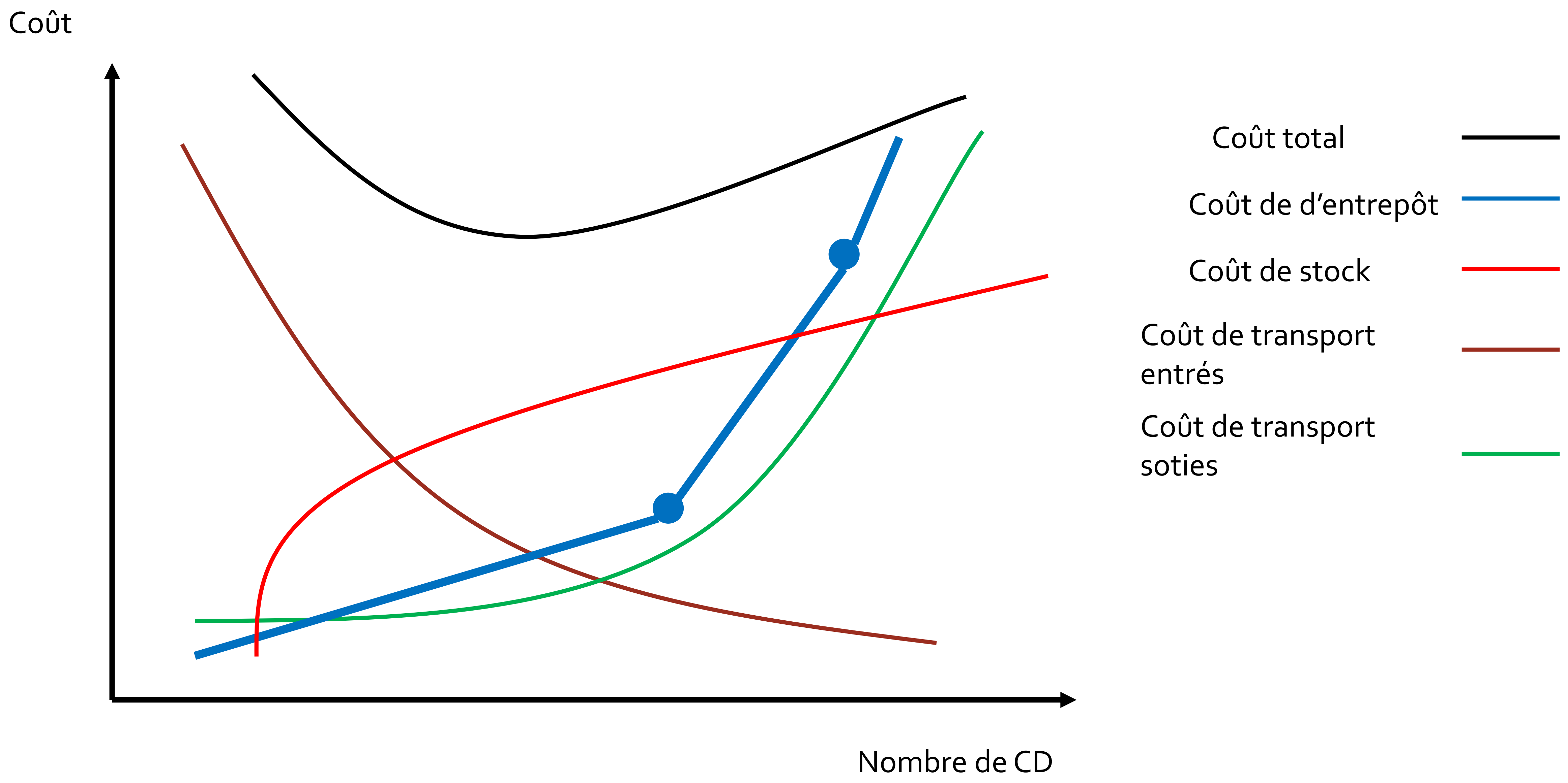
M = nombre max de xij

Résultat avec solveur dans Excel

Exemple 3 : Multi-Centres de distribution

- La conception de la chaine logistique consiste la création du balance entre le coût et les services.

Coût	Service
Coût de stock Coût de transport Coût de la main d'œuvre ...	Satisfaction de client Niveau de service L'augmentation du nombre des clients...


Coût
Nombre de CD
Coût total
Coût de d'entrepôt
Coût de stock
Coût de transport entrés
Coût de transport soties

Cas d'étude