



UNIVERSITÉ —  
— PARIS-EST

# Choix Modal et Système Spatial

Mahdi Samadzad

# Enjeu

---

- ▶ Le point de départ et le point d'arrivée chacun se localise dans une zone, celle d'origine et celle de destination.
- ▶ Un déplacement de O à D consiste à :
  - ▶ accéder au réseau de transport depuis la zone d'origine,
  - ▶ parcourir le PCC entre l'origine et la destination,
  - ▶ accéder à la zone de destination depuis le réseau de transport.
- ▶ Par relation O-D, l'utilisateur choisit le PCC :
  - ▶ Les niveaux de service perçus par option modale
  - ▶ Les conditions d'accès aux options modales
- ▶ ... qui varient en fonction de la localisation dans l'espace
  - ▶ Critique du système de centroïde-connecteur

# Méthode

---

- ▶ **Distinction entre le réseau local et le réseau régional.**
  - ▶ le réseau local est faiblement codé,
  - ▶ le réseau régional est relativement bien codé.
- ▶ **L'interconnexion à travers les points d'ancrage.**
- ▶ **Les attributs de la demande sont faiblement connus au niveau désagrégé, y compris la localisation dans l'espace :**
  - ▶ besoin d'une approche probabiliste.

# Univers de choix interzonal

---

- ▶ **Les modes collectifs :**

- ▶ Transports en commun (RER, Metro, Bus).

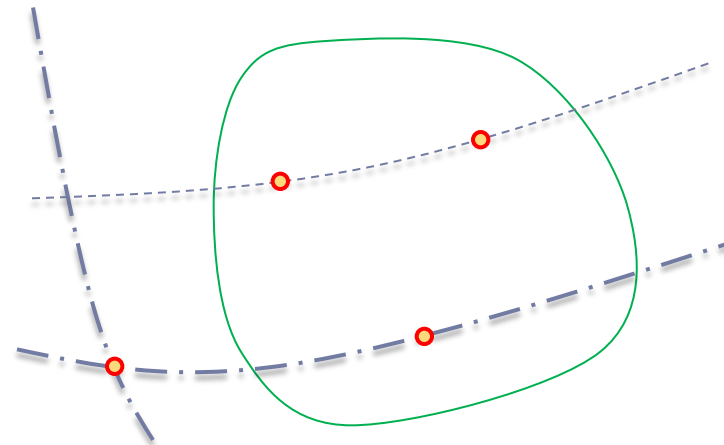
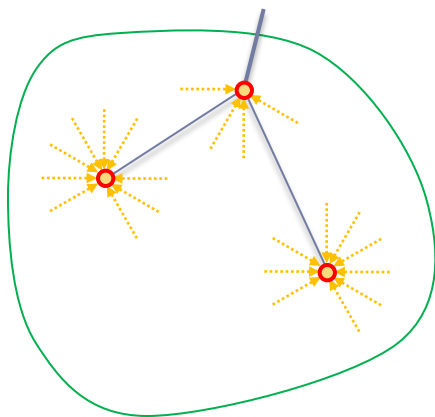
- ▶ **Les modes privés :**

- ▶ Voiture particulière (conducteur ou passager),
- ▶ Deux-roues à moteur,
  - ▶ Exclusion de certains axes pour les deux-roues léger (e.g. scooter sur l'autoroute).

# Points d'ancrage

---

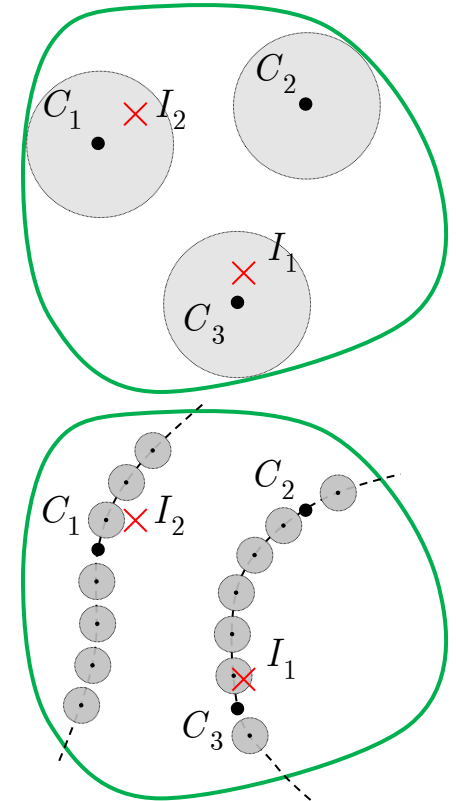
- ▶ Un point d'ancrage se place où le flux de la demande est important :
  - ▶ Axes autoroutiers, avenues ou rues majeures, identifiés selon, par exemple, la capacité de voie ou le degré de connectivité du nœud.
  - ▶ Gares RER/SNCF ou stations du métro, choisies selon, par exemple, le taux de fréquentation de la gare.



# Univers de choix intrazonal

## ▶ Rabattement sur les modes publics :

- ▶ Marche-à-pied (rayon d'accès),
- ▶ Vélo / Vélib (vélo public),
- ▶ Voiture particulière (conducteur ou passager),
- ▶ Bus intrazonal.



## ▶ Rabattement sur les modes privés :

- ▶ Voiture particulière

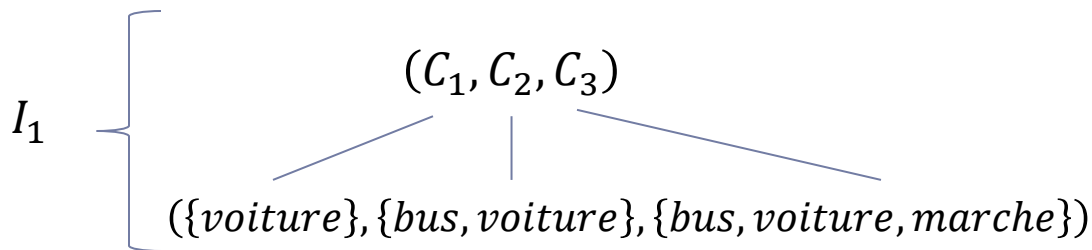
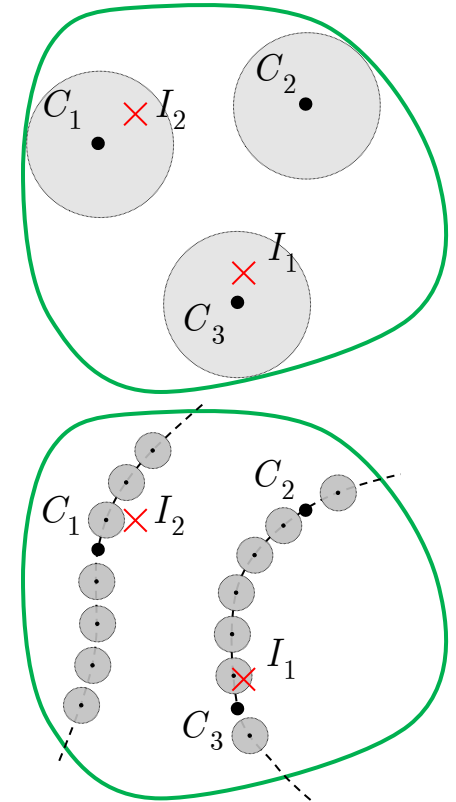
Stationnement à domicile,

Stationnement sur voirie → plus d'incertitude,

Stationnement au parking public → point focal.

# Univers de choix intrazonal

- ▶ Deux niveaux de choix conjoints :
  - ▶ Choix du mode de rabattement,
  - ▶ Choix de lu point d'ancrage.
- ▶ Univers de choix du mode de rabattement est déterminé en fonction de la localisation.



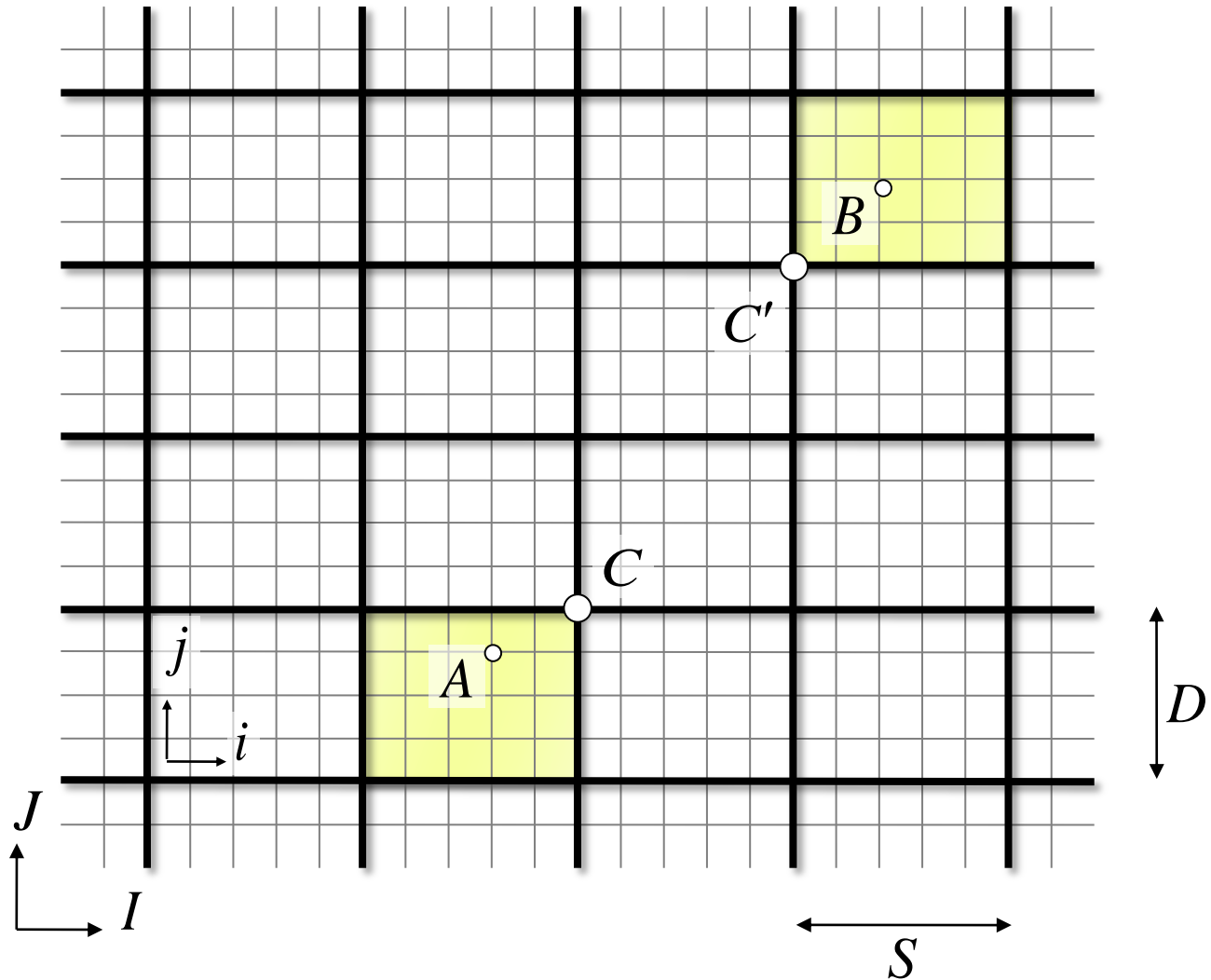
# Modèle d'affectation probabiliste

---

- ▶ **Modèle classique d'affectation avec le système de **centroïde-connecteur** :**
  - ▶ La demande est modélisée de manière centripète.
  - ▶ Les conditions d'accessibilité au réseau sont quasiment identiques.
  - ▶ Le résultat du modèle agrégé n'est pas pertinent au niveau désagrégé, en raison de **l'effet d'agrégation**.
  
- ▶ **Modèle probabiliste d'affectation avec le système des **points d'ancrage** :**
  - ▶ La dispersion de la demande et la variabilité des conditions d'accès fait partie des hypothèses clés.
  - ▶ Le point d'ancrage n'assure que le rôle de point d'articulation entre le réseau local et le réseau régional.



# Un modèle idéalisé



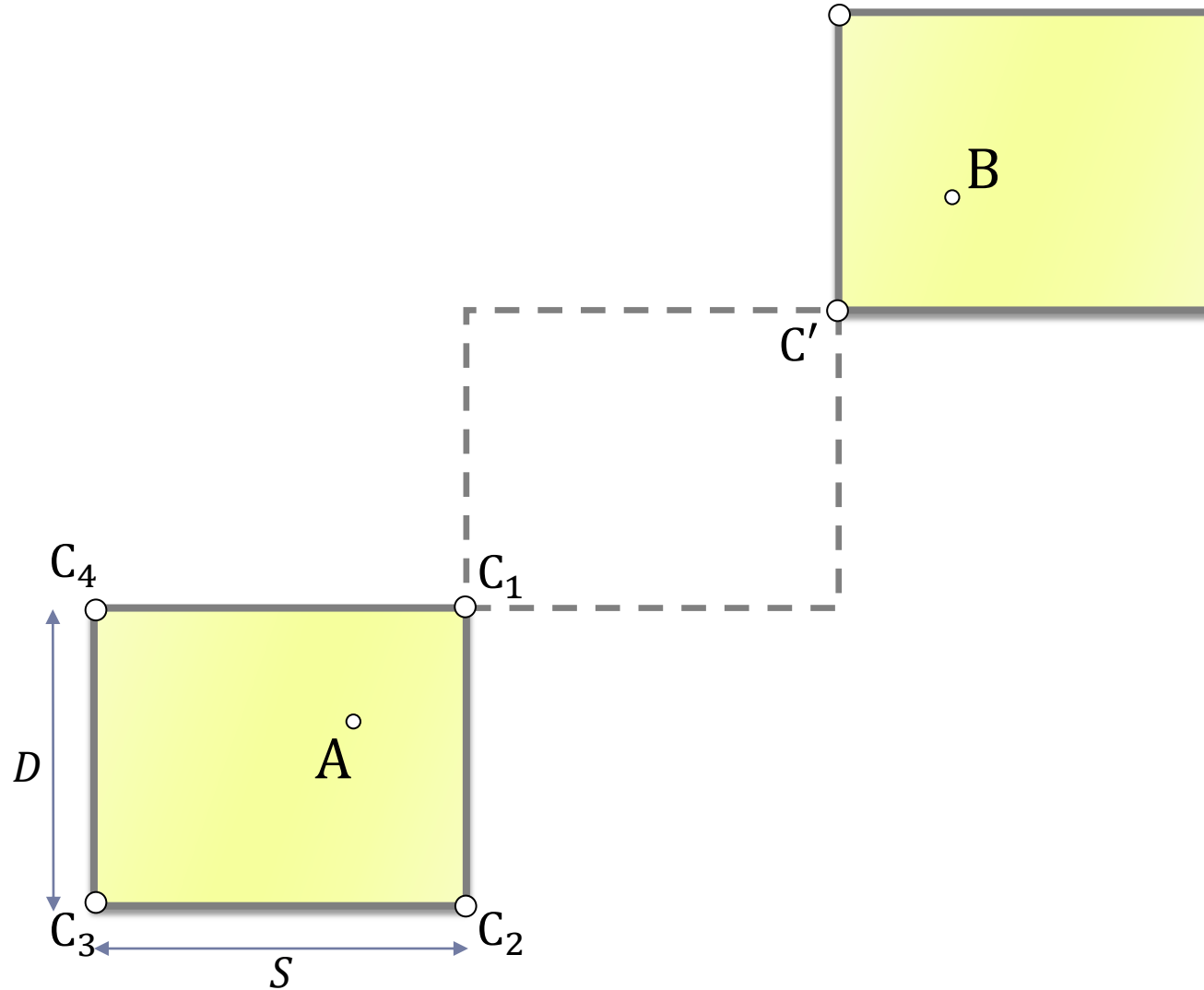
# Principes de modélisation

---

- ▶ La localisation **précise** au niveau **désagrégé**, est représentable comme une caractéristique de nature **aléatoire** bidimensionnelle au niveau **agrégé**.
- ▶ Par relation O-D, l'utilisateur choisit le PCC :
- ▶ Un déplacement de O à D consiste à :
  - ▶ accéder au réseau de transport depuis la zone d'origine,
  - ▶ parcourir le PCC entre l'origine et la destination,
  - ▶ accéder à la zone de destination depuis le réseau de transport.

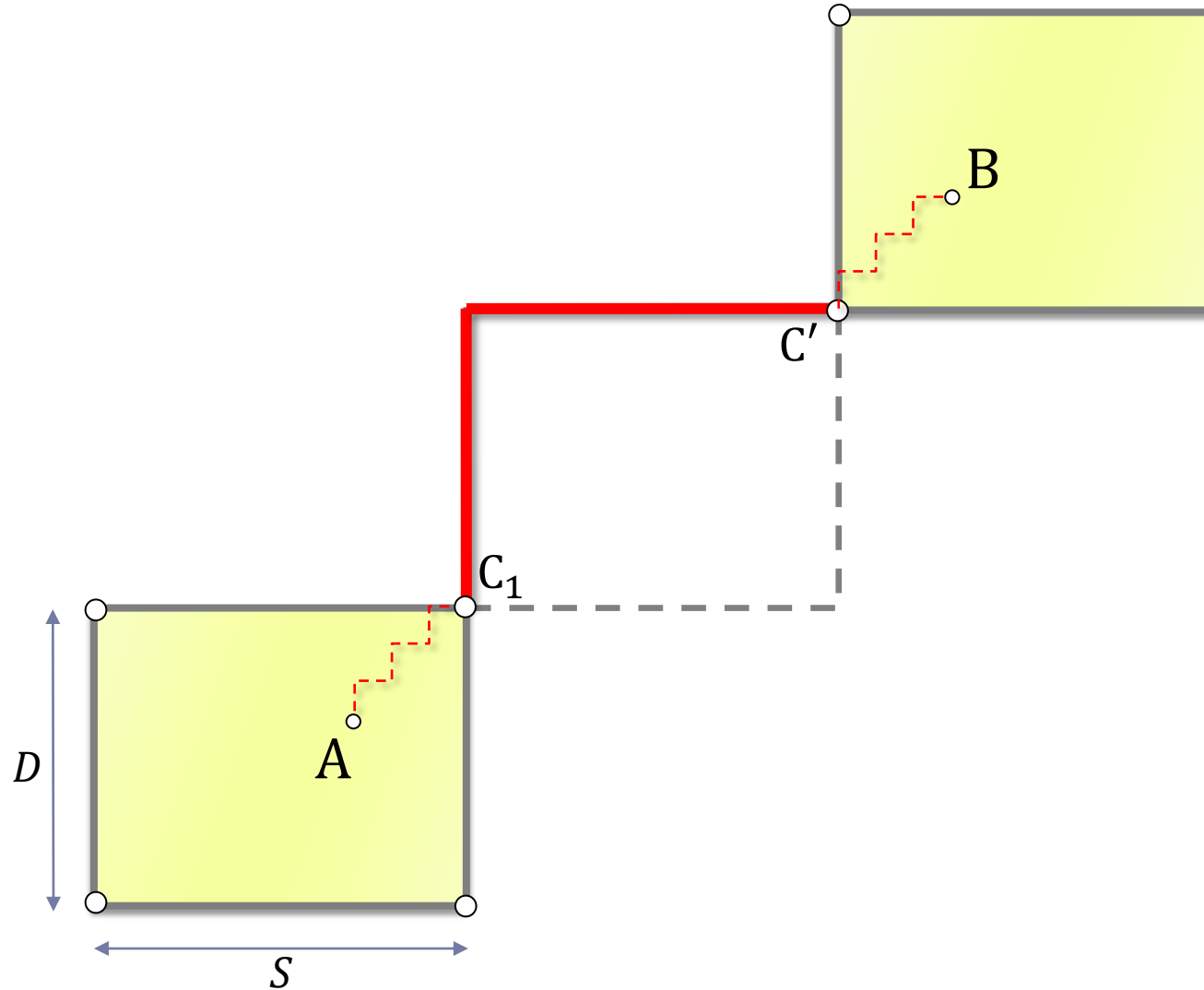
# Un modèle idéalisé / vision déterministe

---

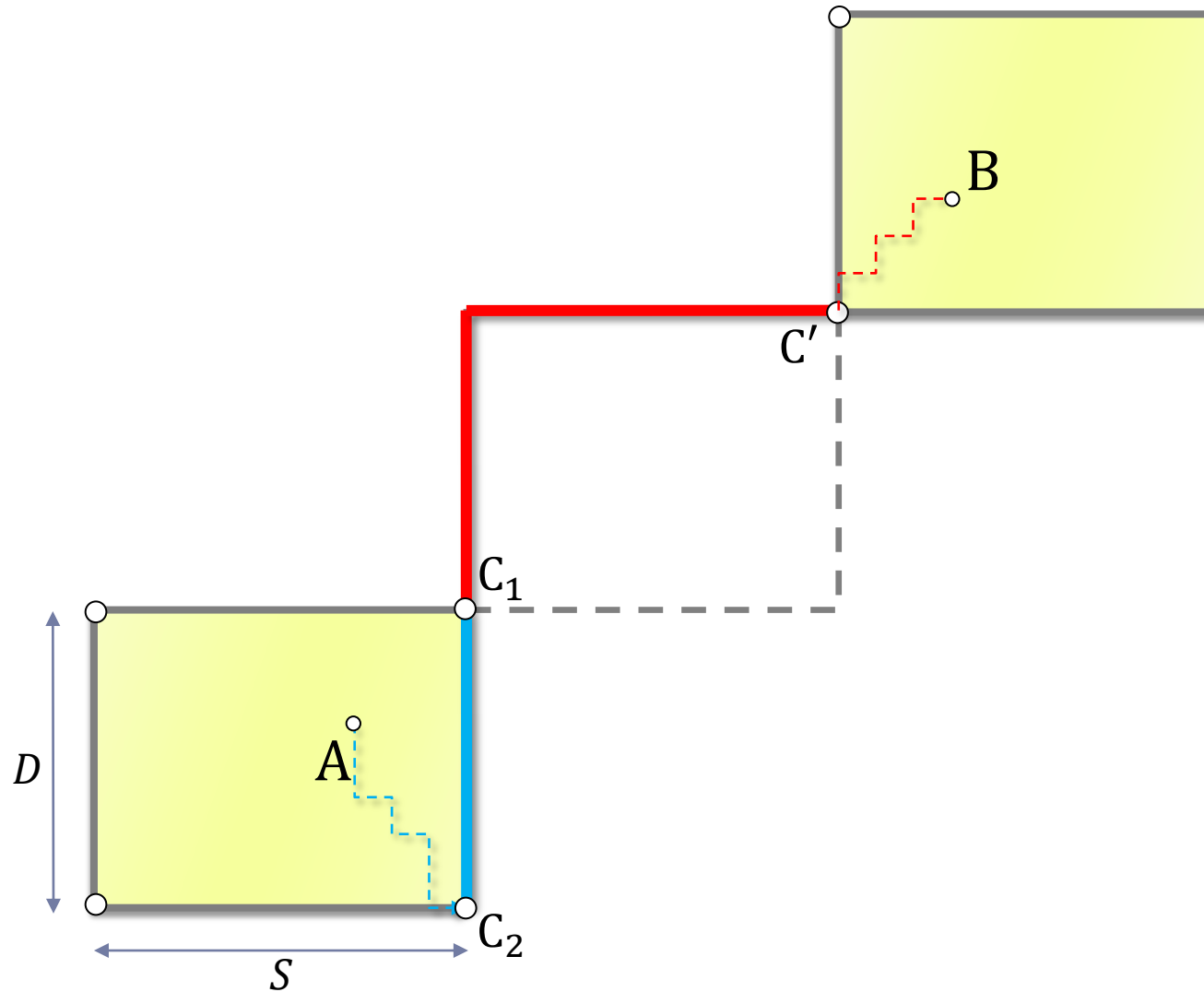


# Un modèle idéalisé / vision déterministe

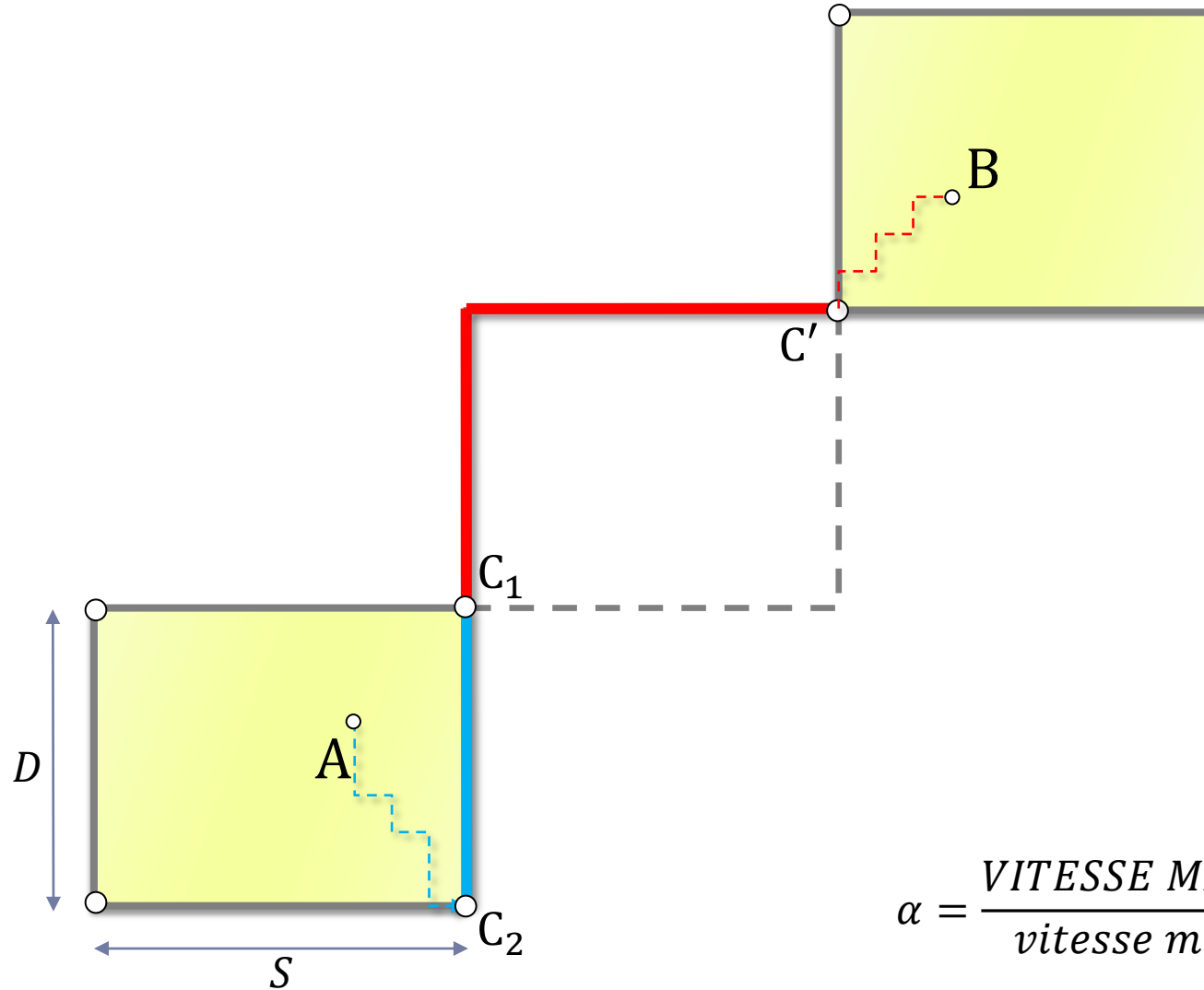
---



# Un modèle idéalisé / vision déterministe

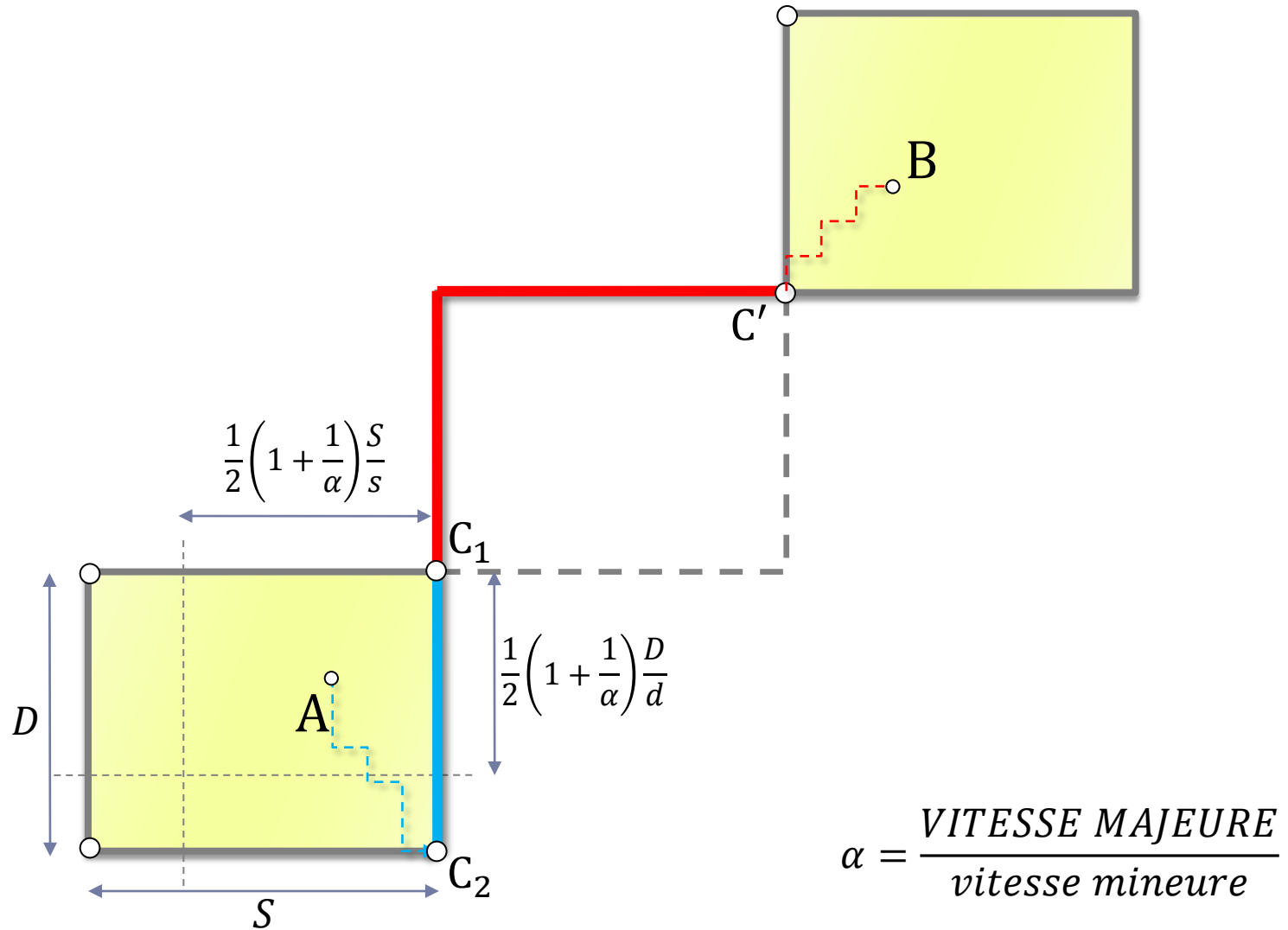


# Un modèle idéalisé / vision déterministe

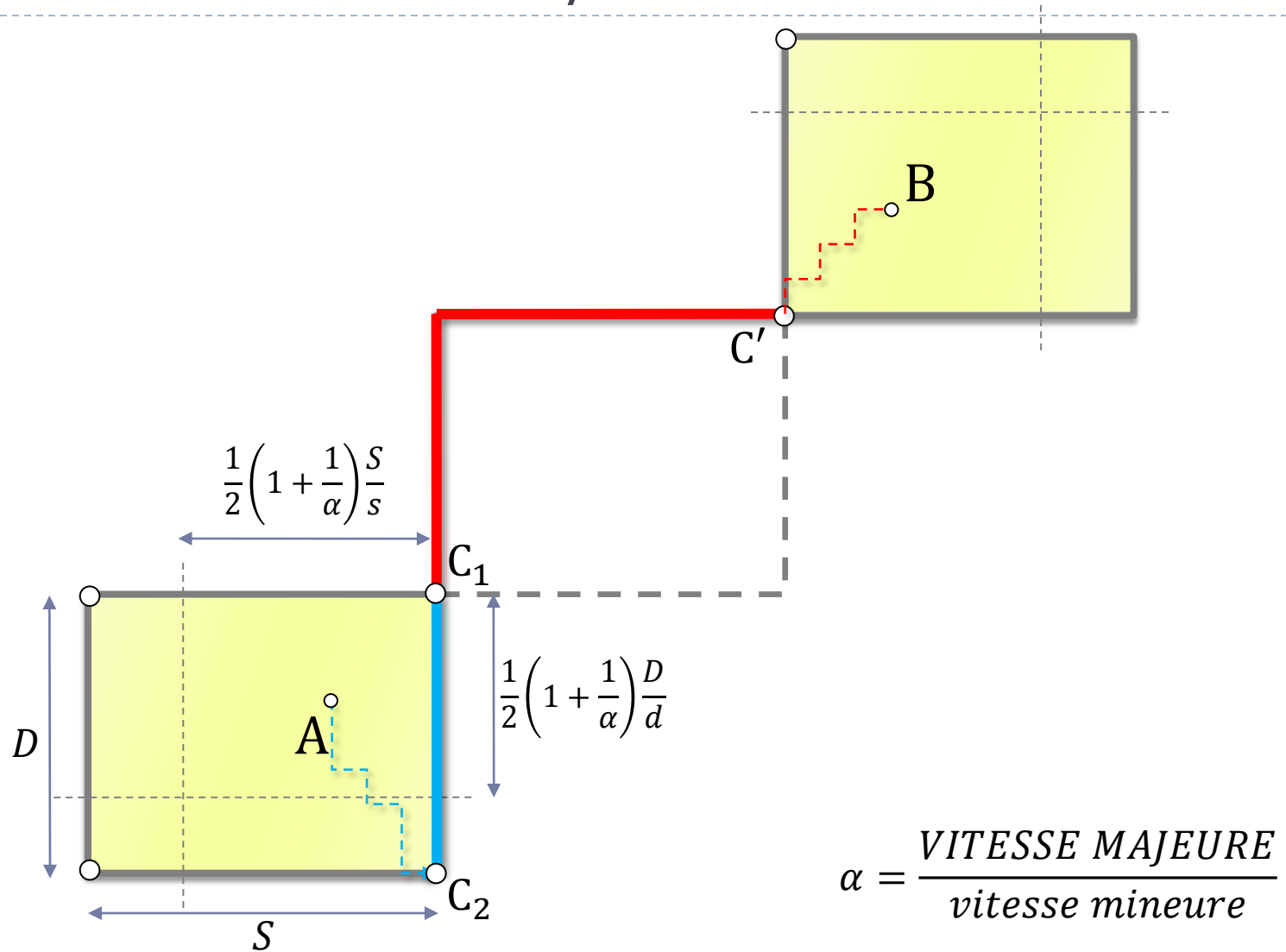


$$\alpha = \frac{\text{VITESSE MAJEURE}}{\text{vitesse mineure}}$$

# Un modèle idéalisé / vision déterministe

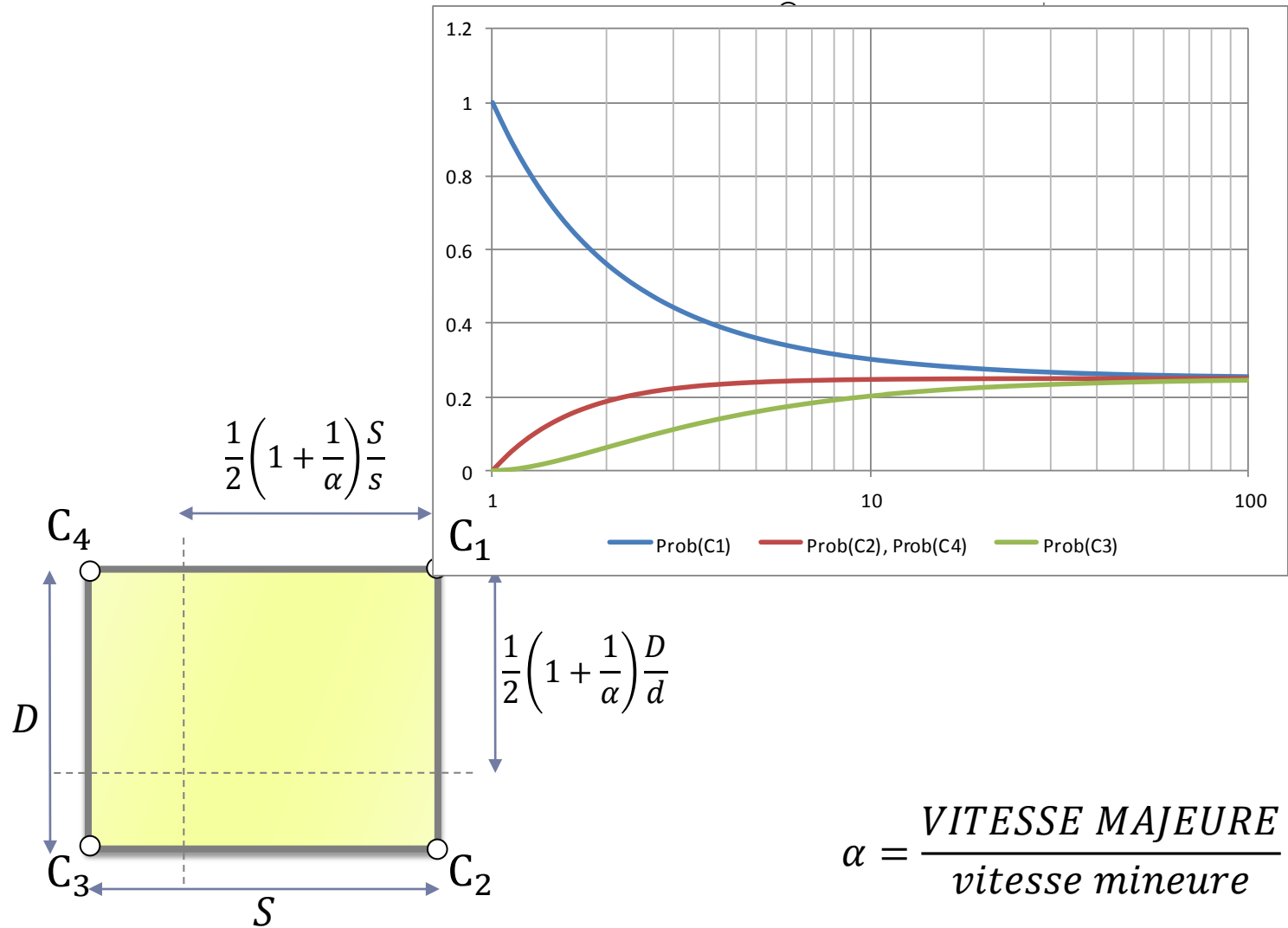


# Un modèle idéalisé / vision déterministe





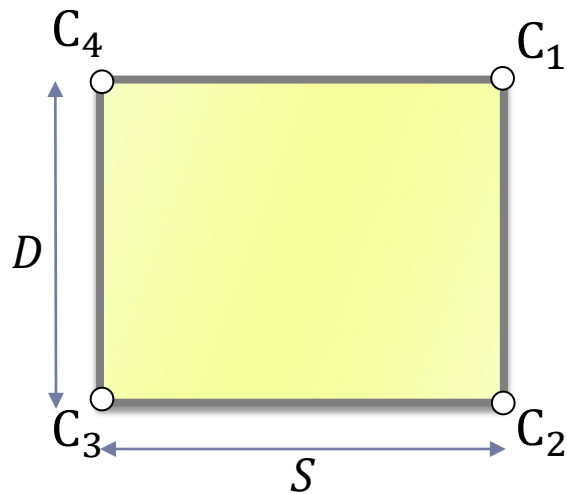
# Un modèle idéalisé / vision déterministe



$$\alpha = \frac{\text{VITESSE MAJEURE}}{\text{vitesse mineure}}$$

# Un modèle idéalisé / vision probabiliste

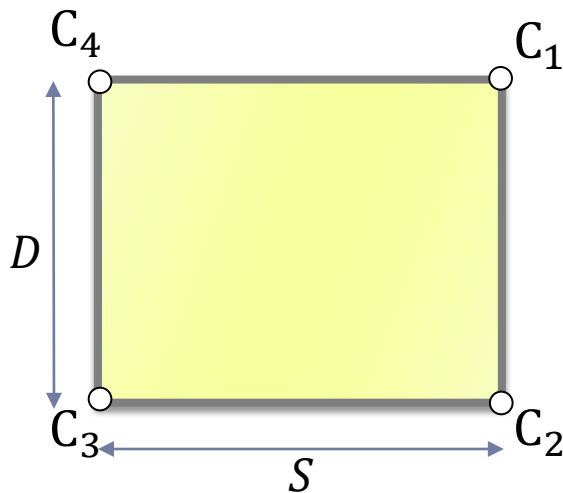
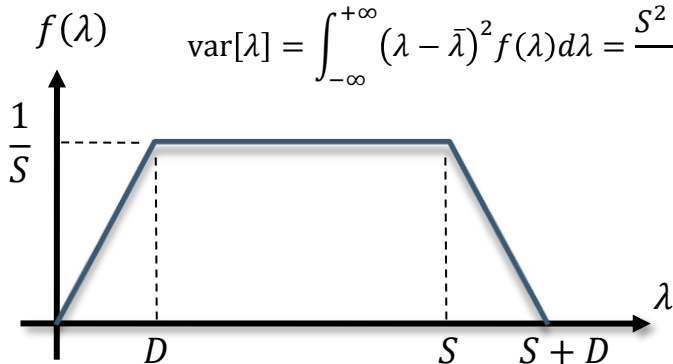
---



# Un modèle idéalisé / vision probabiliste

$$E[\lambda] = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda f(\lambda) d\lambda = \frac{S+D}{2}$$

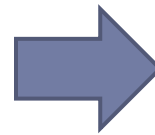
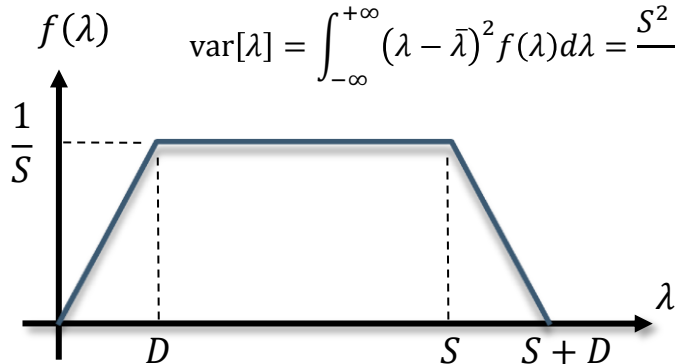
$$\text{var}[\lambda] = \int_{-\infty}^{+\infty} (\lambda - \bar{\lambda})^2 f(\lambda) d\lambda = \frac{S^2 + D^2}{12}$$



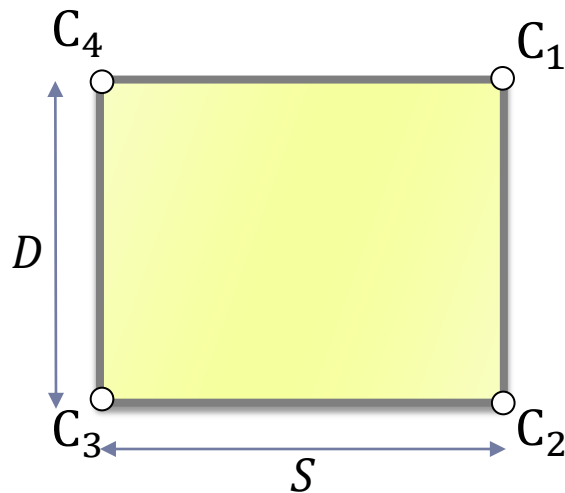
# Un modèle idéalisé / vision probabiliste

$$E[\lambda] = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda f(\lambda) d\lambda = \frac{S+D}{2}$$

$$\text{var}[\lambda] = \int_{-\infty}^{+\infty} (\lambda - \bar{\lambda})^2 f(\lambda) d\lambda = \frac{S^2 + D^2}{12}$$



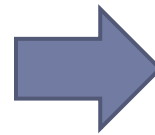
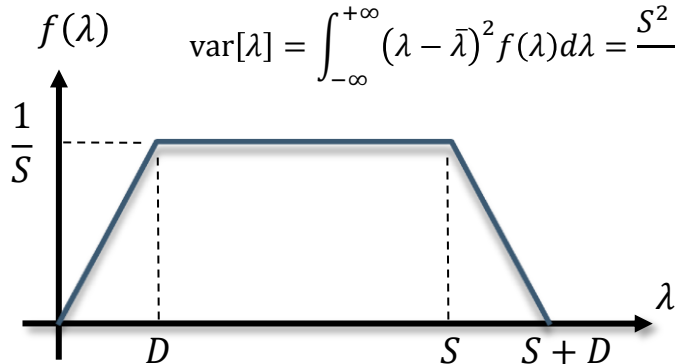
$$\left\{ \begin{array}{l} \tilde{L}_1 = \tilde{\lambda} \\ \tilde{L}_2 = \tilde{\lambda} + D/\alpha \\ \tilde{L}_3 = \tilde{\lambda} + D/\alpha + S/\alpha \\ \tilde{L}_4 = \tilde{\lambda} + S/\alpha \end{array} \right.$$



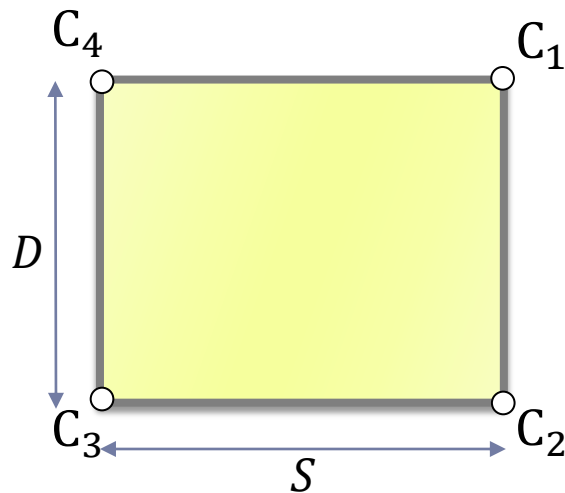
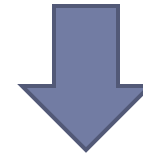
# Un modèle idéalisé / vision probabiliste

$$E[\lambda] = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda f(\lambda) d\lambda = \frac{S+D}{2}$$

$$\text{var}[\lambda] = \int_{-\infty}^{+\infty} (\lambda - \bar{\lambda})^2 f(\lambda) d\lambda = \frac{S^2 + D^2}{12}$$

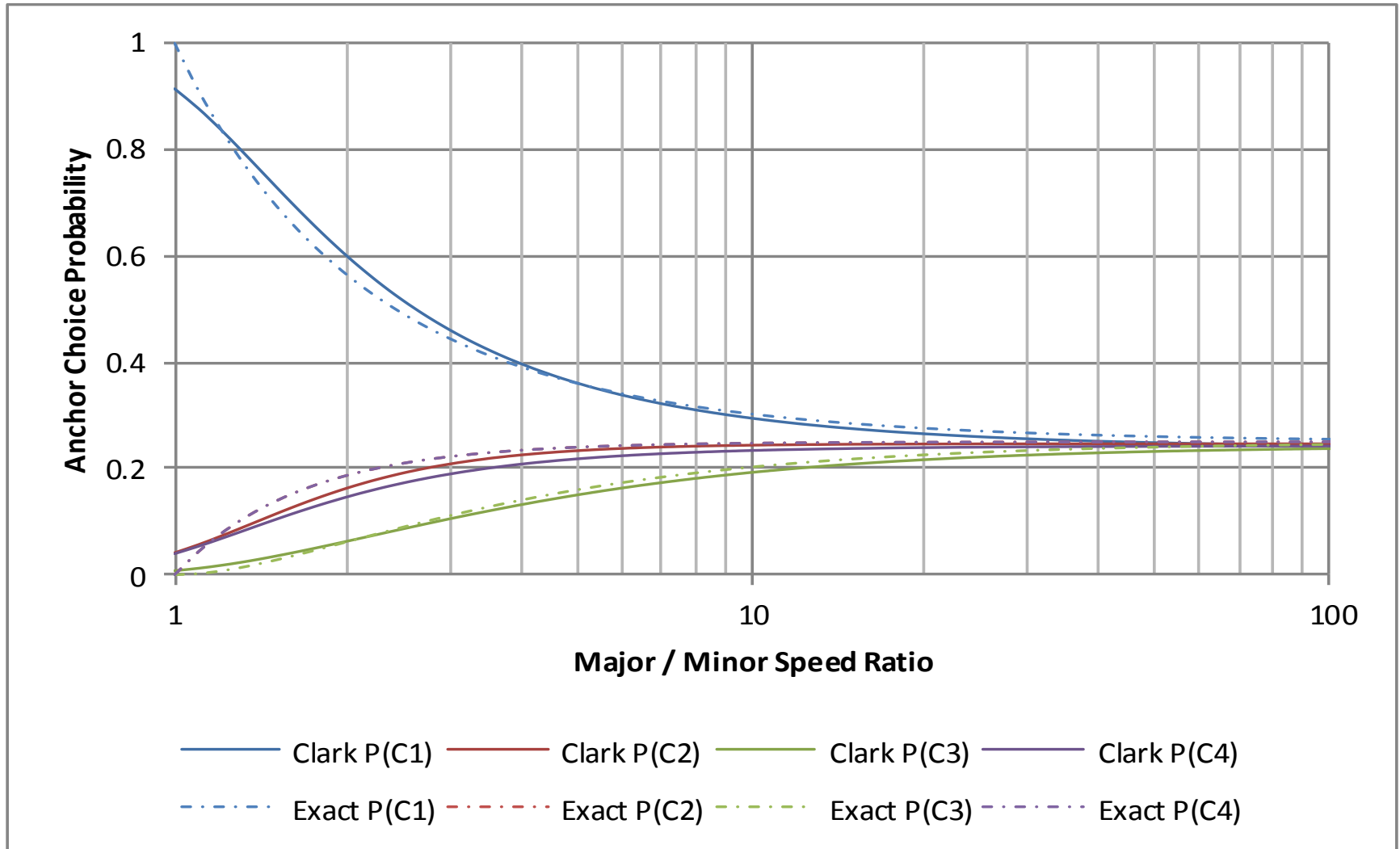


$$\left\{ \begin{array}{l} \tilde{L}_1 = \tilde{\lambda} \\ \tilde{L}_2 = \tilde{\lambda} + D/\alpha \\ \tilde{L}_3 = \tilde{\lambda} + D/\alpha + S/\alpha \\ \tilde{L}_4 = \tilde{\lambda} + S/\alpha \end{array} \right.$$

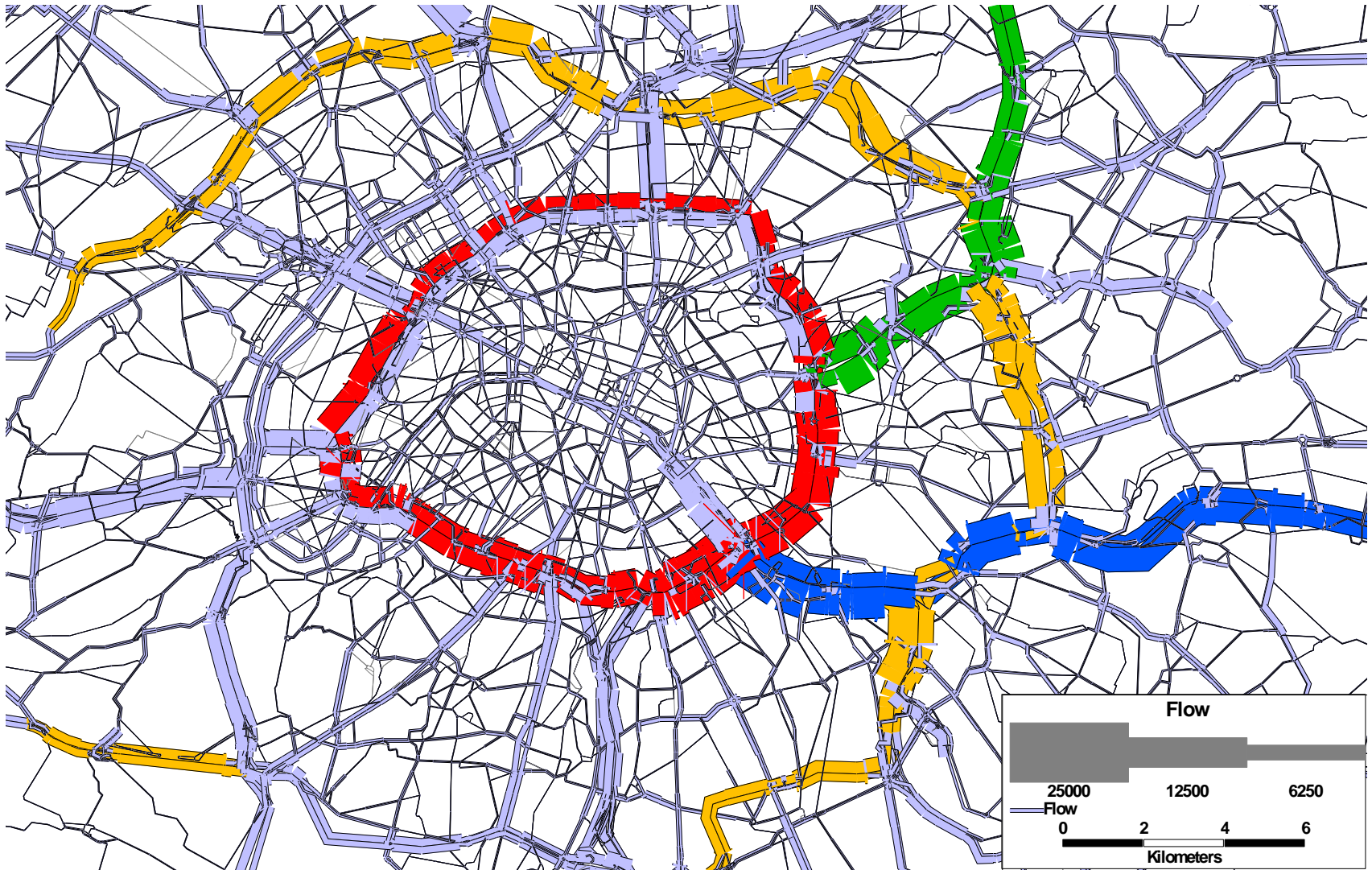


$$\Pr(C_1) = \Pr(\tilde{L}_1 < \min(\tilde{L}_2, \tilde{L}_3, \tilde{L}_4))$$

# Un modèle idéalisé / vision probabiliste



# Application Ile-de-France



# Conclusions

---

- ▶ Le modèle de choix modal est fortement articulé avec le système spatial,
- ▶ Le cadre multimodal d'affectation probabiliste permet d'éviter les problèmes liés à l'effet d'agrégation,
- ▶ Le choix du mode de rabattement et la station d'accès se font de manière conjointe,
- ▶ L'hypothèse d'indépendance entre les alternatives de point d'ancrage n'est pas tenable, la structure de covariance compte, alors le modèle logit n'est pas adéquat.

Merci de votre attention