

TP3 : (Cellules et Handover)

Exercice : 1

Dans les réseaux mobiles, un handover est déclenché lorsqu'un utilisateur se déplace et que la puissance du signal de la cellule actuelle diminue en dessous d'un seuil. La puissance reçue par l'utilisateur d'une station de base est modélisée par la formule suivante :

$$P_d = P_0 - 20\log_{10}(d)$$

où :

- P_d : puissance du signal en dB à une distance d (en mètres).
- P_0 : puissance émise par la station de base à une distance de référence $d_0 = 1$ m.
- d : distance entre l'utilisateur et la station de base.

Un utilisateur commence dans une cellule A, puis se déplace vers une cellule B située à une distance $D = 2R$, où $R = 1000$ m est le rayon de la cellule. Le handover est déclenché lorsque la puissance du signal de la cellule A descend sous un certain seuil P_{seuil} , et que la puissance du signal de la cellule B devient dominante.

- 1) Écrivez une fonction Python `puissance_signal(d)` qui calcule la puissance reçue $P(d)$ en fonction de la distance d .
- 2) Simulez le déplacement d'un utilisateur se déplaçant en ligne droite d'une cellule A vers une cellule B avec une vitesse constante $v = 10$ m/s pendant $t = 200$ secondes. Calculez la position de l'utilisateur à chaque seconde :
 - La cellule A est centrée en $(0, 0)$.
 - La cellule B est centrée en $(D, 0)$
- 3) Écrivez une fonction Python `simuler_position(v, t)` qui renvoie la position de l'utilisateur en fonction du temps.
- 4) Écrivez une fonction Python `simuler_handover_signal(v, t, P_seuil, R)` qui simule la puissance du signal reçue par l'utilisateur des deux cellules à chaque instant, détecte et retourne l'instant t_h où le handover est déclenché.
- 5) Représentez la puissance reçue par l'utilisateur de la cellule A et de la cellule B en fonction de la distance.
- 6) Ajoutez une ligne horizontale correspondant au seuil P_s (puissance de seuil qui met en évidence la position où le handover est déclenché).

