

## Activité 4 - Modélisation de la fragilité et de la résilience du microbiote

Savez-vous que 70% de notre système immunitaire est situé dans notre intestin ? Selon une étude relayée par l'OMS, des déséquilibres dans cet écosystème, souvent lié à une alimentation déséquilibrée ou à l'usage excessif d'antibiotiques, pourraient contribuer à l'apparition de maladie digestive. Par exemple le syndrome de l'intestin irritable (SII) se manifeste par des douleurs abdominales, des ballonnements, ainsi que des épisodes de diarrhée ou de constipation. Le SII est lié à un déséquilibre du microbiote intestinal (dysbiose).

Sacha de 2nd 2 à mangé un kebab qui n'était pas frais, il se plaint justement de ces symptômes et son médecin suggère une infection à la salmonelle (bactérie pathogène), il lui prescrit des antibiotiques (streptomycine) et des fibres alimentaires. Sacha décide de ne prendre que les antibiotiques et ses symptômes persistent.

*Problématique : Comment expliquer la persistance des symptômes dans le cas de Sacha ? Que faire pour l'aider ?*

### Partie 1 : Etudes scientifiques préliminaires

**Q1 :** Après avoir lu les documents 1 et 2, formulez une(des) hypothèses permettant de comprendre les interactions qui existent entre notre microbiote intestinal et des bactéries pathogènes qui pourraient éventuellement nous contaminer.

.....

.....

### Partie 2 : Évolution de la population de bactéries pathogènes en présence d'un microbiote sain.

On suppose que suite à la prise d'un kebab, Sacha est infecté par des Salmonelles.

Dans ce modèle, on veut tester l'hypothèse de la Q1.

Ce modèle, simplissime, comporte 4 types d'agents :

- Nutriment(50)  Bactérie non pathogène(30)  Bactérie pathogène(30)  Phagocyte(5)

- Des **nutriments** : molécules organiques ingérées lors des repas, ils servent aux bactéries pour leur croissance.
- Des **bactéries non pathogènes**. Ce sont les bactéries de notre microbiote.
- Des **bactéries pathogènes** (salmonelles ici)
- Des phagocytes : cellules du système immunitaire capables de digérer les bactéries pathogènes

—> Lancer le modèle et vérifier le nombre de tours nécessaires à l'élimination complète des bactéries pathogènes. Recommencer trois fois pour renseigner le tableau des résultats et obtenir une moyenne du nombre de tours.

Agents	Essai 1		Essai 2		Essai 3		Moyenne nbr de tours
	Nombre de tours	effectifs	Nombre de tours	effectifs	Nombre de tours	effectifs	
Bactéries non pathogènes							
Bactéries pathogènes		0		0		0	

Q2 : Que constatez-vous ? Faites un retour sur votre hypothèse de la Q1.

.....

.....

.....

### Partie 3 : Évolution de la population de bactéries pathogènes après un traitement antibiotique

Dans ce modèle, on veut vérifier l'action que la prise d'un antibiotique entraîne sur le microbiote intestinal dans le cas où des bactéries pathogènes seraient résistantes à cet antibiotique.

Réutilisez la même simulation en ajoutant un nouvel agent : « antibiotique » ses deux règles (voir fiche document).

→ Lancer le modèle et vérifier le nombre de bactéries non pathogènes et de bactéries pathogènes restant après 500, 1 000, 1 500, 2 000 tours. Remplir le tableau (possibilité de faire plusieurs essais et de calculer des moyennes)

E1, E2, E3 = nombre d'essais

agents \ Tours	500				1 000				1 800				2 000			
	E1	E2	E3	M	E1	E2	E3	M	E1	E2	E3	M	E1	E2	E3	M
Bactéries non pathogènes																
Bactéries pathogènes																

Q3 : Que constatez-vous ? Pourquoi Sacha présente-t-il encore les mêmes symptômes après la prise d'antibiotique ?

.....

.....

.....

.....

### Partie 4 : La prise de fibre alimentaire :

Dans ce modèle, on veut observer l'action des fibres alimentaires sur le microbiote intestinal.

Réutilisez la même simulation en ajoutant un nouvel agent : « fibre alimentaire » ses deux règles (voir fiche document).

agents \ Tours	500				1 000				1 500			
	E1	E2	E3	M	E1	E2	E3	M	E1	E2	E3	M
Bactéries non pathogènes												
Bactéries pathogènes												

→ Lancer le modèle et vérifier le nombre de bactéries non pathogènes et de bactéries pathogènes restant après 500, 1 000, 1 500, tours. Remplir le tableau (possibilité de faire plusieurs essais et de calculer des moyennes).

Q4 : Que constatez vous ? Que conseillerez-vous à Sacha ?

.....

.....

.....

.....