

---

## SUJET - 4

---

### Membres du groupe

- ✉ DESCHAMPS Quentin
- ✉ ZENG Ruxue
- ✉ GUILLEC Arthur
- ✉ DROUARD Victor

### Énoncé

On modélise le développement de bactéries dans un substrat par le système différentiel (??) défini sur  $\mathbb{R}$  comme suit :

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\frac{\mu SX}{k+S+\frac{S^2}{l}} + (1-\delta) mX \\ \frac{dX}{dt} = \frac{\mu SX}{k+S+\frac{S^2}{l}} - mX, \end{cases} \quad (S)$$

où  $X$  représente la concentration de bactéries,  $S$  la concentration de nourriture,  $\mu$  est le taux de croissance des bactéries,  $l$  est un facteur inhibiteur pour la croissance des bactéries,  $k$  est le taux d'affinité des bactéries pour ce substrat,  $m$  est le taux de mortalité des bactéries et  $1 - \delta$  est le coefficient de recyclage des cellules.

### Instructions

Ci-dessous les instructions concernant votre projet Maths-Infos. *Merci de tout lire.*

**Analyse mathématique** Votre analyse mathématique du modèle comportera au minimum :

- Une analyse du modèle suivant les paramètres le définissant.
- Une analyse de la stabilité. Vous justifierez votre analyses et l'étayerez par les graphiques nécessaires (tous réalisés avec Python).
- Enfin, une interprétation physique des résultats constatés. Des critiques ou des améliorations du modèle étudié sont les bienvenues.

**Mise-en-œuvre** Elle est à réaliser en Python et respectera les consignes suivantes :

- Votre mise-en-œuvre python doit être orientée objet.
- Vous préciserez à l'aide d'un diagramme UML (un diagramme de classes suffirait) l'architecture de votre application.

### Critères d'évaluation

Les projets seront évalués selon les critères suivants : (i) la rigueur de l'analyse mathématique du modèle, (ii) la qualité de la mise-en-œuvre, (iii) le rapport (la forme, l'orthographe, figures, ...), (iv) éventuellement une soutenance orale (suivant l'évolution de la situation), (v) **aptitude à respecter les consignes**, et (vi) l'originalité.

## Délivrables

1. Un rapport pdf (maximum 20 pages) nommé comme suit : grp-num-maint.pdf où vous remplacerez num par le numéro de votre groupe.
2. Une archive zip séparée du rapport pdf et organisée comme indiqué dans la figure ??. Notez

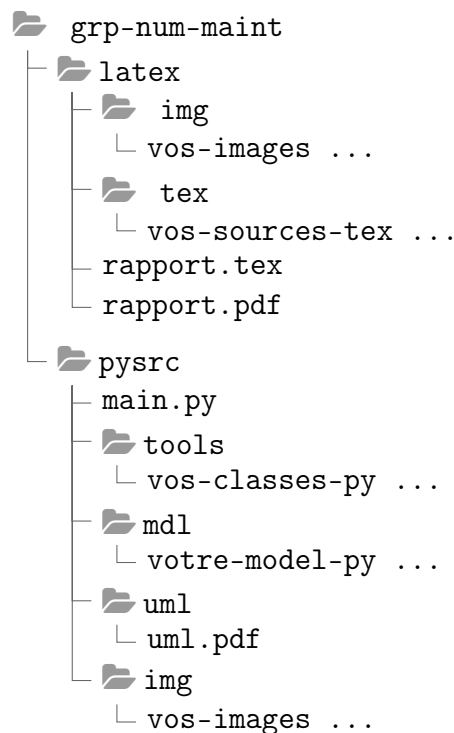


FIGURE 1 – Arborescence du projet.

que le nom de votre archive sera de la forme : grp-num-maint.zip où vous remplacerez num par le numéro de votre groupe.

3. La date de remise est fixée pour le **04 mai 2020** avant 23h57. Les délivrables seront à déposer sur Moodle