

# Projet Analyse Numérique GM3

## Attracteur de Lorenz

T. Schmoderer\*

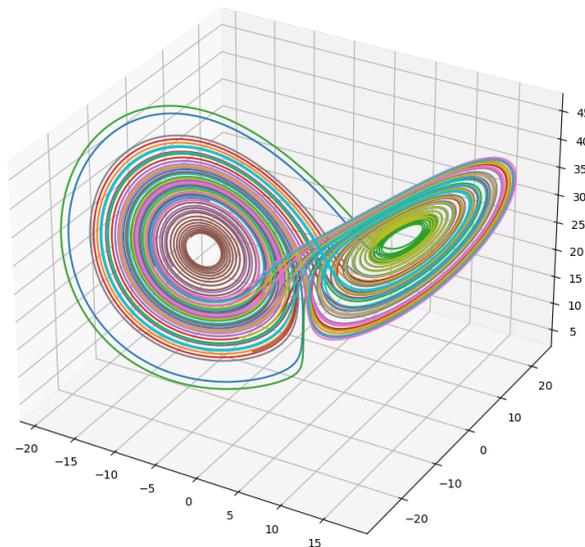
Nous considérerons le système dynamique suivant :

$$\begin{cases} \dot{x}(t) &= \sigma(y(t) - x(t)) \\ \dot{y}(t) &= \rho x(t) - y(t) - x(t)z(t) \\ \dot{z}(t) &= x(t)y(t) - \beta z(t) \end{cases}$$

où  $\sigma$ ,  $\rho$ , et  $\beta$  sont trois paramètres réels strictement positifs fixés à  $\sigma = 10$ ,  $\rho = 28$  et  $\beta = 8/3$ . Ce système considéré par Lorenz en 1963 est un modèle très simplifié de l'atmosphère, il permet à son créateur de mettre en évidence le caractère chaotique des phénomènes météorologiques. L'**objectif** du projet est d'implémenter une méthode numérique de calcul des trajectoires de ce système, et d'utiliser un outil de visualisation scientifique pour observer le comportement des trajectoires.

### Travail attendu.

1. Implémenter une méthode d'intégration (RK1, RK2, ou RK4) du système de Lorenz (en C, C++, ou Fortran).
2. Organiser la sortie des trajectoires calculées dans un fichier.
3. Implémenter un code Python de visualisation des trajectoires générées.



**Organisation du projet.** Pour mener le projet à son terme, nous organiserons une rencontre au début pour clarifier et définir les objectifs du projet. Si besoin, nous pourrions organiser une seconde rencontre pour débloquer d'éventuels écueils.

**Critères d'évaluation.** Le travail sera évalué sur la base des rencontres effectuées pendant la réalisation du projet, sur un court rapport contenant les éléments suivants :

1. Présentation générale : présentation claire et concise du problème, justification des méthodes employées.
2. Programmation : Clarté et lisibilité du code, absence de calculs inutiles, rapidité d'exécution.
3. Résultats numériques : Qualité des figures et leur analyse.
4. Conclusion : Mise en perspective du projet et votre formation en analyse numérique.

---

\*[timothee.schmoderer@insa-rouen.fr](mailto:timothee.schmoderer@insa-rouen.fr)