

# Rapport 2022-2023

## du groupe "Analyse au lycée" de l'IREM de Grenoble

Hélène Langlais\*    Damien Jacquemoud†    Cyril Masson\*    Raphaël Rossignol‡

19 juillet 2023

Cette année 2022-2023 s'est principalement centrée sur la modélisation.

## 1 Exploration de la bibliographie

Nous avons effectué un travail conséquent de bibliographie sur l'enseignement de la "modélisation mathématique". Après avoir parcouru une quantité importante (mais loin d'être exhaustive) de sources, nous sommes en train d'élaborer quelques notes de lectures synthétiques qui pourraient être utiles à des enseignants désireux de se plonger dans cette bibliographie afin d'avoir un bagage théorique sur l'enseignement de la modélisation. C'est un travail que l'on souhaite achever en 2023–2024.

## 2 Tâches de modélisation

Dans l'optique de mise en place d'un parcours de modélisation au lycée, nous avons adapté et expérimenté deux tâches de modélisation.

La première tâche, "Superficie d'une île", consiste à estimer la superficie d'une île d'après une photo satellite (munie d'une échelle). L'objectif est, sur un problème où la partie "intra-mathématique" pose peu de difficultés, d'introduire quelques notions clefs :

- la notion de modèle,
- une version élémentaire de cycle représentant un processus de modélisation,
- le rôle des contraintes sur le choix du modèle (par ex. la contrainte de temps),
- lorsqu'on cherche une réponse numérique pour laquelle la précision ne peut être absolue, l'utilité de pouvoir donner un encadrement,
- définition d'un critère d'évaluation de la qualité intra-mathématique de la réponse (ici, l'écart entre la borne supérieure et la borne inférieure),
- l'existence de plusieurs sources d'approximations au long du processus de modélisation.

---

\*Lycée du Mont Blanc à Passy

†Lycée Frison-Roche à Chamonix

‡Univ. Grenoble Alpes

Un défaut de cette activité, en l'état, est que l'étape de validation est réalisée en proposant une réponse "experte" de la superficie de l'île, donnée par le professeur, sans préciser comment elle a été obtenue. Cette activité a été testée dans 3 classes (deux classes de seconde et une classe de Terminale maths complémentaires).

La deuxième activité, "Ping-pong" consiste à estimer le nombre maximum de balles de ping-pong que l'on peut mettre dans la salle de classe. Par rapport à l'activité précédente, l'objectif principal était d'insister sur une étape de validation du modèle qui serait en grande partie de la responsabilité des élèves. Pour cela, nous fournissons aux élèves des modèles réduits de la classe, c'est à dire des boîtes (type boîtes à chaussures), et des balles de ping-pong avec lesquelles les élèves devaient valider leurs calculs. Des objectifs secondaires étaient également poursuivis :

- Parler du cycle de modélisation (être conscient des différentes phases)
- Importance de la hiérarchisation de ce qui est négligé (qui guide des décisions en cours de travail)
- la comparaison des différentes sources d'approximation (par exemple les erreurs de mesures vs le nombre de chiffres significatifs dans la partie maths)
- l'existence de plusieurs procédures fournit des moyens de contrôle
- la dépendance (temps, ressources matérielles, maths disponibles)

### 3 Tâche sur la notion de "croissance exponentielle"

La notion de croissance exponentielle étant assez présente dans les médias, nous nous sommes intéressés à la création d'une tâche qui permettrait de confronter deux points de vue :

- la notion mathématique rigoureuse de croissance exponentielle pour une suite numérique,
- une notion plus proche du sens commun, qui correspondrait à la modélisation d'une suite finie de données par les premiers termes d'une suite géométrique.

Cette tâche n'a pas encore pu être testée en classe.

### 4 Objectifs pour 2023–2024

Nous souhaitons nous concentrer sur la poursuite d'un parcours cohérent de tâches de modélisation au lycée :

- en modifiant ces activités au vu des observations de cette année. Par exemple, nous envisageons de faire des modifications permettant d'aborder les empilements optimaux de disques et de sphère en Terminale, ce qui enrichirait les outils mathématiques disponibles aux élèves,
- en étudiant le rôle des interventions du professeur durant les séances,
- en faisant un point sur ce qui manque actuellement aux deux activités construites jusqu'ici afin de couvrir l'ensemble des besoins relatifs à la modélisation mathématique. (Par exemple, un point faible déjà identifié est l'aspect artificiel des problématiques. Une solution envisagée est de travailler avec le CREA sur des problématiques réelles dans le massif du Mont Blanc.)
- en construisant des activités pour combler ces manques.