

# Projet

**Autre discipline concernée**      **X Maths** ☐ PC ☐ SVT ☐ HG ☐ SES ☐ FRA

**Titre du projet** : Autour du flocon de Koch

## Objectif / Problématique et contexte

Montrer que l'aire est fini alors que le périmètre est infini.

## Niveau envisagé

☐ SNT

**X** Première NSI en itératif

**X** Terminale NSI en récursif

## Contenus / thèmes autre discipline abordés/travaillés

Suites, notion de limite

## Contenus NSI travaillés

Interface graphique – utilisation des bibliothèques : tracer le flocon pour les 30 premières étapes.  
Analyse d'image par parcours de liste : on parcourt chaque ligne de l'image, on compte le nombre de pixel compris entre deux pixel « noir » du flocon ; autre méthode : on met un point bleu au centre de l'image et on propage la couleur bleue jusqu'au flocon, il n'y a plus qu'à compter les pixels bleus.  
Récursivité : en terminal uniquement sur la programmation.

## Évaluation de la quantité de travail

☐ Moins de 5 heures

☐ Entre 5 et 10 heures

**X** Plus de 10 heures

## Ressources fournies par l'enseignant

Comment est construit le flocon d'une étape sur l'autre. Le module Turtle. La notion d'image par pixel rgb.

## Points principaux d'étape

Tracer le flocon pour une valeur de  $n$  donné.  
Estimer l'aire par l'image et le périmètre par un compteur.  
Quel conjecture peut-on faire ? Peut-on la valider mathématiquement ? *Possibilité d'externaliser cette démonstration.*

## Constitution des groupes / Répartition possible des tâches

Si l'on souhaite minimiser le temps de travail : on sépare entre le tracé et l'analyse d'image. Pour l'analyse d'image, on peut envisager de faire travailler sur un rectangle, un cercle pour vérifier la validité des calculs.

## Difficultés prévisibles

Le tracé du flocon entre l'étape 1 et 2.  
L'analyse d'image pour estimer l'aire.

## Modalités d'évaluation

<input checked="" type="checkbox"/> Compte-rendu, <input checked="" type="checkbox"/> Restitution orale,	<input checked="" type="checkbox"/> Revue de projet, <input type="checkbox"/> Autres : .....
<b>Pour aller plus loin/ différenciation</b>	
<i>Expliqué dans les paragraphes précédents.</i>	
<b>Intégration au grand oral</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Si oui, exemple(s) de question : Comment réaliser une figure que l'on peut peindre mais pas tracer ?

Remarques complémentaires d'un des professeurs-formateurs du groupe suite à expérimentation :  
 Quelques points :

1. la recherche du code du flocon sur le net en python permet de rapidement trouver un code qui fonctionne bien. Par contre, est-ce que l'élève va réussir à faire l'explication des appels récursifs de fonction, je ne sais pas...
2. je n'ai réussi à exporter les images du module turtle que sous le format .eps, que je ne connaissais pas. De ce que je comprends, c'est un format vectoriel spécifique de haute qualité. Mais, pour travailler avec PIL dessus, c'est une autre histoire. Pour l'enregistrer en jpeg, cela nécessite de passer par Ghostscript et d'en spécifier le chemin directement à Python. Je regarderais si c'est faisable sur clé USB ultérieurement.
3. Dans le programme "flocon.py", j'essaye de compter les blancs entre deux pixels noirs pour l'aire. C'est un échec : j'obtiens une aire plus petite entre l'étape 3 et l'étape 4. Je pense que c'est à cause d'une perte de qualité et d'avoir trop de pixel noir les uns à côté des autres. Mais je ne peux pas en être certain.
4. Le remplissage de la tortue peut se faire de manière automatique, avec l'option "filled" de turtle puisque le flocon est un dessin fermé. Cela permet alors de compter correctement les pixels à l'intérieur. Voir le fichier "flocon\_remplissage.py"
5. Passer l'étape 6, le temps mis pour tracer le flocon par turtle devient... plus que long !! Il faudra donc peut être le faire tourner en dehors des séances et fournir les images aux élèves pour avoir un plus grand jeu de donné et réaliser une conjecture.