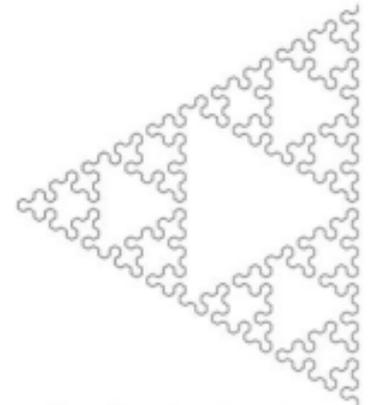


La programmation récursive



Une fonction qui s'appelle elle même



Objectifs : Découvrir une pensée récursive

Un algorithme récursif est un algorithme qui résout un problème en calculant des solutions d'instances plus petites du même problème. L'approche récursive est un des concepts de base en informatique.

Les premiers langages de programmation qui ont autorisé l'emploi de la récursivité sont LISP (apparition en 1958, conçu par John Mc McCarthy) et Algol 60 (1960). Depuis, tous les langages de programmation généraux réalisent une implémentation de la récursivité.

On oppose généralement les **algorithmes récursifs** aux **algorithmes dits itératifs** qui s'exécutent sans appeler explicitement l'algorithme lui-même.

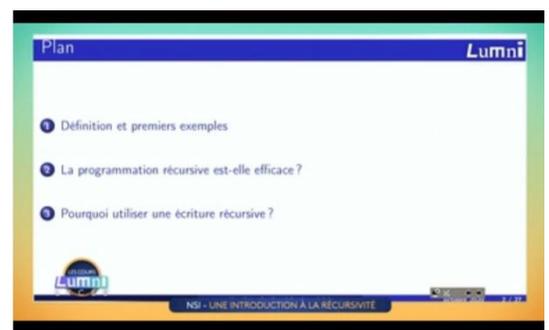
Le parcours

1^{ère} étape : découvrir le principe de la récursivité, son efficacité et son intérêt pour résoudre des problèmes adaptés.

<https://www.lumni.fr/video/une-introduction-a-la-recursivite>

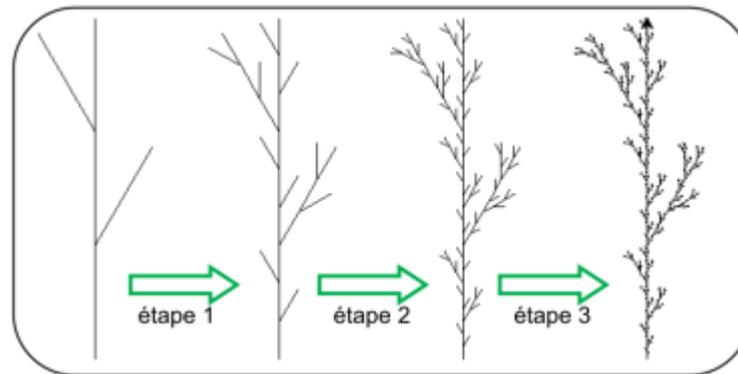
Les questions ci-dessous peuvent guider votre découverte :

- Quel est le principe de la récursivité ?
- Quels sont les deux critères à vérifier pour pouvoir utiliser la récursivité ?
- Quels problèmes apparaissent dans la mise en œuvre de la récursivité par rapport à la mémoire de l'ordinateur ?
- La programmation récursive est-elle toujours plus performante que la programmation impérative ?
- Citer au moins un problème où la programmation récursive est bien adaptée pour le résoudre ?



Essaye le script ci-dessous et commente le dessin obtenu :

 `recursivite_avec_turtle.py`



Quelques vidéos complémentaires :

La programmation récursive avec Python

| <u>Les vidéos de Cédric GERLAND</u> | |
|--|---|
| Récurtivité #1 Les fonctions récursives - Applications Python - Calcul de puissance | https://www.youtube.com/watch?v=Ft2yeWCPCQY |
| Récurtivité #2 Fonctions récursives en Python - Suite de Fibonacci - Flocon de Koch | https://www.youtube.com/watch?v=Xg0qRHS_-O4 |
| Récurtivité #3 Les tours de Hanoï - Fonctions récursives avec Python - Python Tutor | https://www.youtube.com/watch?v=YMECEWjAxTo |

2^{ème} étape : en classe avec le professeur et tes camarades nous ferons le point sur les principaux éléments découverts lors de l'étape précédente. Chacun pourra expliquer à l'oral ce qu'il a compris ou bien ce qui n'est pas encore très clair. L'échange permettra de mieux fixer les notions importantes.

3^{ème} étape : c'est le moment de mettre en œuvre la programmation récursive avec les scripts des deux documents ci-dessous en classe et à la maison. Vous pouvez également étudier le chapitre n°1 de votre livre NSI Tle.

 NSI_PROGRAMMATION_RECURSIVE_2021.pdf

 NSI_RECURSIF_EXO_COURS_2021.pdf

Apprendre en s'amusant un problème célèbre les tours de Hanoï. Un problème créé par le mathématicien français Édouard Lucas.

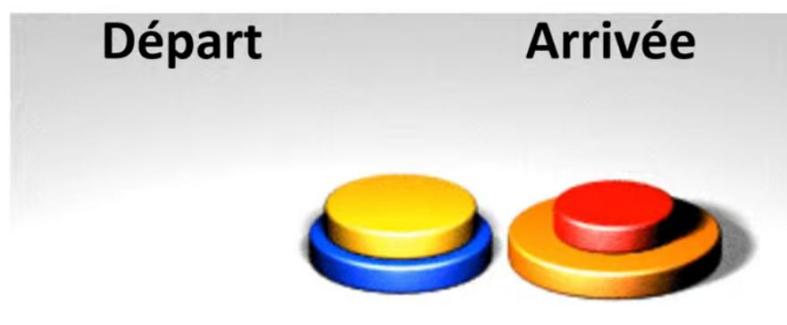
Ce jeu mathématique est constitué de trois tiges sur lesquelles sont enfilés n disques de diamètres différents. Au début du jeu, ces disques sont tous positionnés sur la première tige (du plus grand au plus petit) et l'objectif est de déplacer tous ces disques sur la troisième tige, en respectant les règles suivantes :

- un seul disque peut être déplacé à la fois ;
- on ne peut jamais poser un disque sur un disque de diamètre inférieur.



A vous de jouer, essayer avec $n=3$ puis $n = 4$... trouverez vous une solution ?

L'idée pour résoudre ce problème est déplacer par récursivité les disques de l'espace de départ à l'espace d'arrivée.



Animation https://fr.wikipedia.org/wiki/Tours_de_Hano%C3%AF#/media/Fichier:Tower_of_Hanoi_4.gif

Voir l'animation ici : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tower_of_Hanoi_4.gif