

1 Objectif :

En groupe de 2 ou 3 élèves, mener le projet permettant la résolution de la tour de Hanoï puis le présenter à l'oral.

Accessoirement déterminer le temps avant la fin du monde !

2 Le jeu :

Les Tours de Hanoi sont une récréation mathématique classique, publiée en 1883 par Edouard Lucas, mathématicien spécialiste de la théorie des nombres, connu pour ses travaux sur les suites récurrentes dont la suite de Fibonacci et la suite de Lucas qui lui est associée.

Selon la légende imaginée par E. Lucas, la fin du monde surviendra lorsque les moines d'un monastère indien auront terminé le transfert de 64 disques d'or en respectant ces règles :

On dispose de 3 tiges. Sur la première sont enfilés des disques percés, de diamètres décroissants, les deux autres sont libres. Le problème consiste à transférer tous ces disques sur l'une des deux autres tiges, en respectant 3 règles :

- déplacer les disques un à un
- déposer les disques seulement sur les tiges
- ne jamais poser un disque sur un disque de diamètre inférieur

3 Travail demandé :

Les étapes suivantes devront être présentées à l'oral dans un temps compris entre 10 et 20 minutes par groupe (le temps vous sera précisé en fonction du nombre de groupes).

3.1 Recherche de l'algorithme récursif de résolution.

- Dans un premier temps donner les "instructions" successives (dépiler telle tour, empiler sur telle tour) permettant de déplacer n disques de la tour 1 vers la tour 3.
- Généraliser l'algorithme pour une résolution récursive.

3.2 Implémentation simple de l'algorithme

Ecrire une fonction récursive `hanoi(n_disques, depart, intermediaire, arrivee)` qui liste les déplacements nécessaires pour déplacer une pile de `n_disques` depuis la pile `depart` jusqu'à la pile `arrivee`, en utilisant la pile `intermediaire`.

L'appel de cette fonction par `hanoi(4, "A", "B", "C")` doit afficher :

```
deplacement de A vers B
deplacement de A vers C
deplacement de B vers C
deplacement de A vers B
...
...
```

Remarque : votre fonction ne devrait pas dépasser 4 lignes (hors commentaires).

3.3 Améliorations :

<p>Avec une représentation sous la forme d'une liste de chaque pilier de la tour :</p>	
<p>Avec une représentation "graphique" en console, à l'horizontale :</p>	
<p>Avec une représentation "graphique" en console, à la verticale :</p>	
<p>Avec une représentation en mode graphique avec utilisation de Tkinter. Tuto simple pour Tkinter : http://tableauxmaths.fr/spip/spip.php?article48</p>	

3.4 Analyse, complexité du programme, graphique du temps de résolution en fonction du nombre de disque,...

3.5 Améliorations :

Créer un mode jeu dans lequel l'utilisateur déplace les disques à la recherche de la meilleure solution.

4 Réalisation d'un diaporama de présentation