

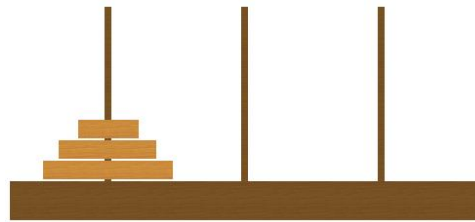
TP7 : Les Tours de Hanoi

Le jeu des tours de Hanoi, est un casse tête composé de 3 piques numérotées 1, 2, 3 et de N disques perforés de différentes tailles. Le but de ce jeu, est de passer d'une configuration initiale (tous les disques sur la pique 1) à une configuration finale (tous les disques sur la pique 3).

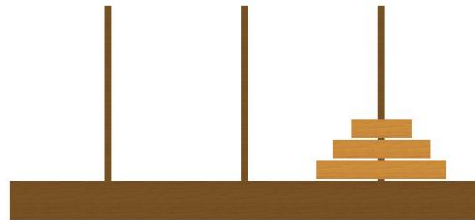
Les déplacements se font en changeant un disque de pique sous la condition que à chaque étape et sur chaque pique, il n'y ait jamais un disque recouvert par un disque plus grand.

Configurations avec $N=3$ disques :

Configuration initiale :



Configuration finale :



On souhaite écrire un programme C non récursif qui utilise la pile définie au TP précédent pour :

- saisir le nombre N de disques.
- afficher à l'écran les différentes étapes pour résoudre le problème avec N disques.

• Analyse du problème :

Si on observe le jeu de plus près (pour plus de 1 disque) on s'aperçoit que quelque soit la position, il n'y a que 1 ou 2 déplacements possibles.

Le plus petit disque peut toujours se déplacer sur les deux autres piques, et si un disque différent du plus petit peut être déplacé, il n'a qu'une seule possibilité (sur la pique où n'est pas le petit disque).

Un algorithme itératif est le suivant :

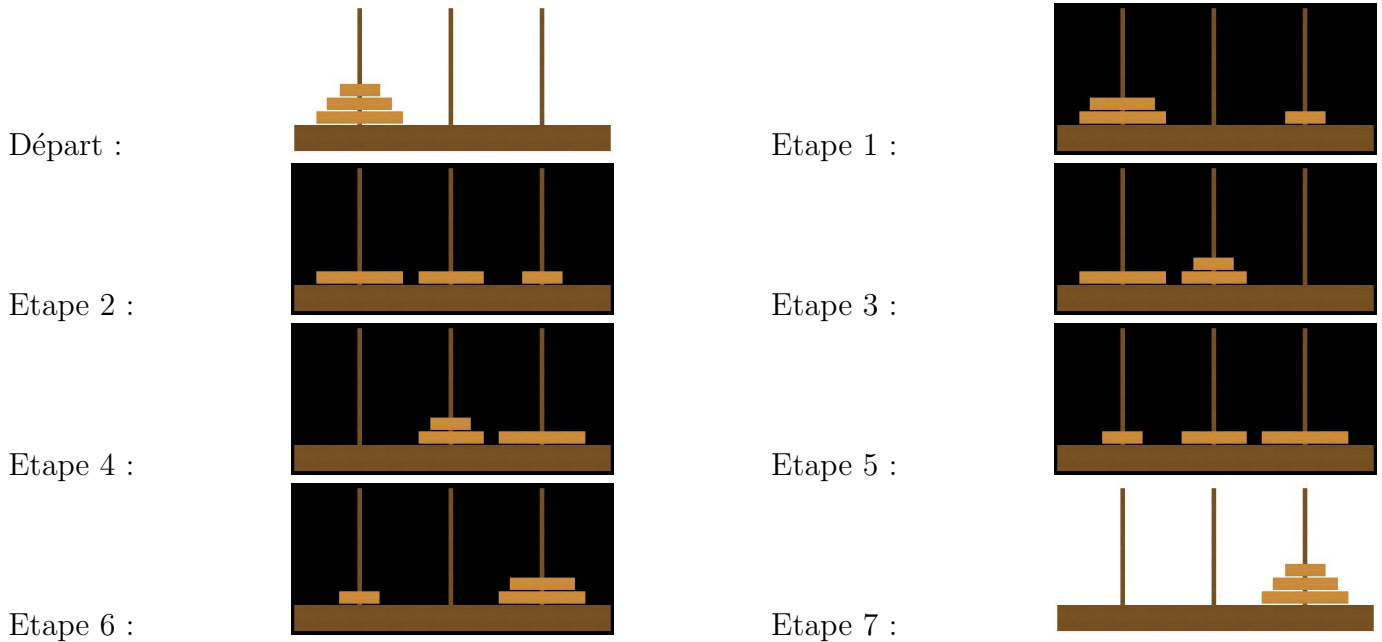
```

début  initialiser ;
      Tant que (il reste un disque sur la pique ou sur la pique 2) faire
début  Déplacer le plus petit disque dans le sens trigo
      Si on peut déplacer un autre disque que le plus petit
      alors le déplacer où l'on peut
      fin
fin

```

En imaginant les 3 piques sur un cercle, un autre algorithme consisterait à déplacer le petit disque systématiquement dans le sens antitrigonométrique.

- Exemple de résolution avec N=3 disques :



Pour aller aller plus loin :

- Résoudre les tours de Hanoi récursivement ; compter le nombre d'opérations et comparer avec la version itérative.
- Améliorer l'algorithme itératif en tenant compte de la parité du nombre de disques afin de diminuer le nombre de déplacements.

