

## PRINCIPE DE L'ALGO

Le problème du baseball peut se ramener à un tableau **circulaire** de  $2N$  cases, où chaque lot de 2 cases constitue une base ( $n$  est le nombre de bases). Il y a  $2N-1$  pions, laissant ainsi une case vide. Les pions/cases sont définis alors comme suit, avec  $N = 5$ :

Tableau **T[0...9]** :

A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E	VIDE
----	----	----	----	----	----	----	----	---	------

Ici, A1 et A2 sont les pions bleus, B1, B2 les pions verts etc... On gardera toujours cette ordre de couleurs dans la suite, aussi bien pour les pions que pour les bases.

### ETAT INITIAL :

Les pions sont répartis aléatoirement à travers le plateau. Exemple :

C1	A1	C2	B1	A2	VIDE	E	B2	D2	D1
----	----	----	----	----	------	---	----	----	----

Le but sera alors de trier T, de tel sorte à se que  $T[0] = A1$ ,  $T[1]=A2$  etc...  $T[9]=VIDE$ . La résolution se déroule en 2 étapes.

### LE PLACEMENT :

Cette étape consiste à placer A2, B1 etc... à partir de la position de A1 (de façon circulaire) :

[ E ; VIDE ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2 ; D1 ; D2 ]

- **Etape 1** : On ramène la case vide devant le pion à « ramener », ici A2, par une succession de décalages :

[ C1 ; A1 ; C2 ; B1 ; A2 ; VIDE ; E ; B2 ; D2 ; D1 ]



[ C1 ; A1 ; C2 ; B1 ; VIDE ; A2 ; E ; B2 ; D2 ; D1 ]

- **Etape 2** : On ramène le pion à droite de A2 vers la case vide, ici E :

[ C1 ; A1 ; C2 ; B1 ; VIDE ; A2 ; E ; B2 ; D2 ; D1 ]



[ C1 ; A1 ; C2 ; B1 ; E ; A2 ; VIDE ; B2 ; D2 ; D1 ]

...Puis On décale A2 :

[ C1 ; A1 ; C2 ; B1 ; E ; VIDE ; A2 ; B2 ; D2 ; D1 ]

En répétant l'étape 2, on remarque que A2 se décale à droite, sans changer l'ordre des autres pions. On le décale jusqu'à que le pion de gauche soit A1 OU que A1 se trouve à  $T[9]$  et A2 en  $T[0]$  (car circulaire !)

Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à obtenir le tri désiré :

[C1 ; A1 ; C2 ; B1 ; VIDE ; A2 ; E ; B2 ; D2 ; D1]  
 [A2 ; VIDE ; C2 ; B1 ; E ; B2 ; D2 ; D1 ; C1 ; A1]  
 [A1 ; A2 ; C2 ; VIDE ; B1 ; E ; B2 ; D2 ; D1 ; C1]  
 [B1 ; VIDE ; C2 ; E ; B2 ; D2 ; D1 ; C1 ; A1 ; A2]  
 [A2 ; B1 ; C2 ; E ; VIDE ; B2 ; D2 ; D1 ; C1 ; A1]  
 [B2 ; VIDE ; C2 ; E ; D2 ; D1 ; C1 ; A1 ; A2 ; B1]  
 [B1 ; B2 ; C2 ; E ; D2 ; D1 ; VIDE ; C1 ; A1 ; A2]  
 [C1 ; VIDE ; C2 ; E ; D2 ; D1 ; A1 ; A2 ; B1 ; B2]  
 [C1 ; VIDE ; C2 ; E ; D2 ; D1 ; A1 ; A2 ; B1 ; B2]  
 [VIDE ; E ; D2 ; D1 ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2]  
 [C2 ; E ; D2 ; VIDE ; D1 ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1]  
 [VIDE ; E ; D2 ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2 ; D1]  
 [D1 ; E ; VIDE ; D2 ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2]  
 [VIDE ; E ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2 ; D1 ; D2]  
 [VIDE ; E ; A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2 ; D1 ; D2]  
 [A1 ; A2 ; B1 ; B2 ; C1 ; C2 ; D1 ; D2 ; E ; VIDE]

#### LA ROTATION :

Si ce n'est pas déjà fait, il faut également effectuer une rotation des pions pour ramener A1 sur T[0], A2 sur T[1] etc... Il consiste en une série de décalages pion par pion. (Dans l'exemple donné, le placement réussit à mettre les pions à la bonne place directement, mais ce n'est pas toujours le cas).

---

#### COMPLEXITE

---

#### LE PLACEMENT :

**L'étape 1** du placement consiste à ramener la case vide devant le pion à déplacer. Dans le pire cas, il y a 8 cases (=  $2N-2$ ) séparant la case vide et A2, et la case vide devra alors parcourir tout le tableau. Si on admet qu'un échange de cases est de l'ordre de  $O(1)$ , cette étape est de l'ordre du  $O(n)$ .

**L'étape 2** est la plus couteuse : elle consiste à effectuer à chaque fois 2 échanges pour décaler d'un cran A2. Dans le pire cas, A2 est à  $2N-2$  cases de A1. Cette étape est de l'ordre du  $O(2n) \sim O(n)$

Lorsque qu'on applique ces deux étapes à tous les pions, on est dans l'ordre du  $O(n^2)$

#### LA ROTATION :

La rotation est couteuse : On décale les  $n$  pions (VIDE compris) d'un cran à chaque fois. Dans le pire cas, l'enchaînement commence à T[9], si on admet que le décalage se fait toujours à gauche. Tous les pions vont parcourir pas à pas TOUT le tableau : On est dans l'ordre du  $O(n^2)$

PS : La fonction `Position_pion` dans le programme fourni n'est pas pris en compte, il est de l'ordre de  $O(n)$ , et est utilisé à foison dans le placement (pour un soucis de lisibilité). Mais son utilisation aurait pu être dispensable à plusieurs moments...

#### OPTIMISATION ? :

(L'optimisation n'est pas prise en compte dans le programme fourni.)

Afin de réduire le coup de la rotation, il est possible de détecter le « plus court chemin » entre la gauche et la droite, et décaler judicieusement. De même pour le placement.