Partie 8 : Tri itératif de tableau

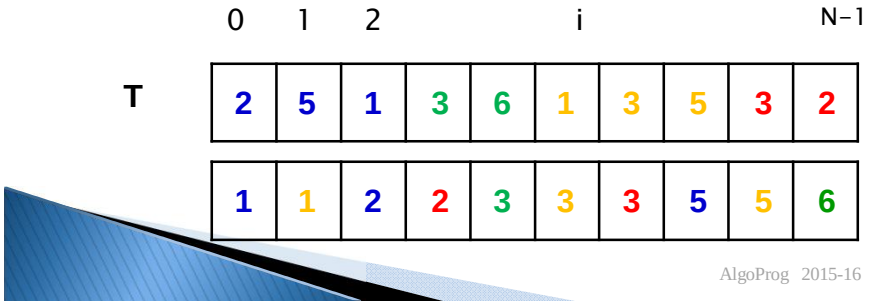
Hypothèses de travail :

- On manipule des entiers.
- On cherche à ordonner une séquences de N entiers.
- On considère que ces entiers sont dans un tableau.
- On considère que l'ordre recherché est l'ordre croissant.

Tri itératif de tableau

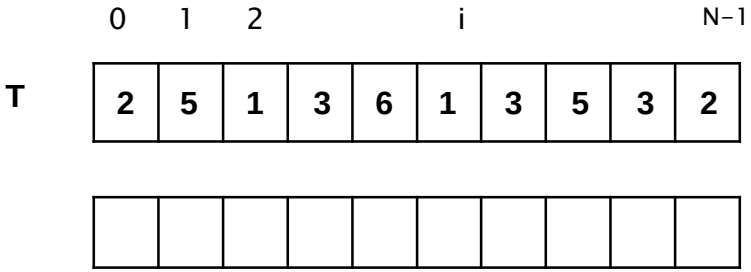
Critères d'analyses des algorithmes :

- Complexité en temps
- Complexité en mémoire
- Stabilité
  - Exemple :



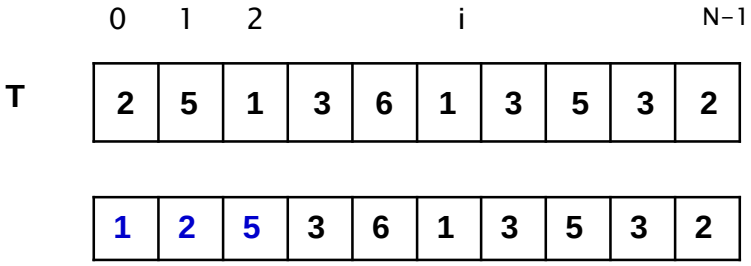
Tri itératif de tableau

Idées :



Tri itératif de tableau

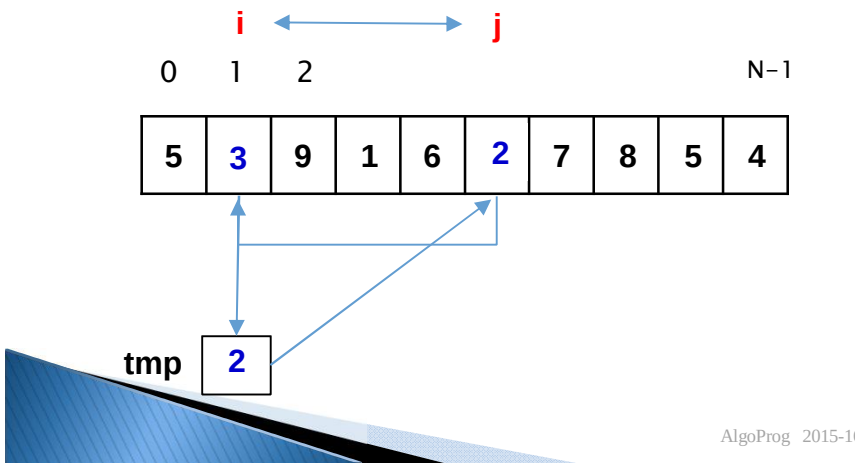
Idées :



Tri par sélection

Utilise la fonction

```
void echanger (int t[], int i, int j)
```



Tri par sélection

Utilise la fonction

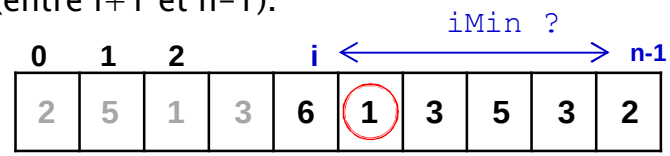
```
void echanger (int t[], int i, int j){
  int tmp;
  tmp=t[i];
  t[i]=t[j];
  t[j]=tmp; }
```

Temps de calcul :
Ū(1)

Tri par sélection

Basé sur la sélection du minimum :

- adapter l'algorithme pour l'utiliser sur un sous tableau (entre i+1 et n-1).

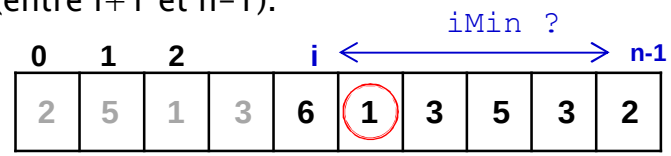



```
int indiceMin(int t[],int n, int i){
  int iMin=i;
  for(int j=i+1;j<=n-1;j++){
    if(t[j]<t[iMin])
      iMin=j; }
  return(iMin);
 }
```

Tri par sélection

Basé sur la sélection du minimum :

- adapter l'algorithme pour l'utiliser sur un sous tableau (entre i+1 et n-1).




```
int indiceMin(int t[],int n, int i){
  int iMin=i;
  for(j=i+1;j<=n-1;j++){
    if(t[j]<t[iMin])
      iMin=j; }
  return(iMin);
}
```

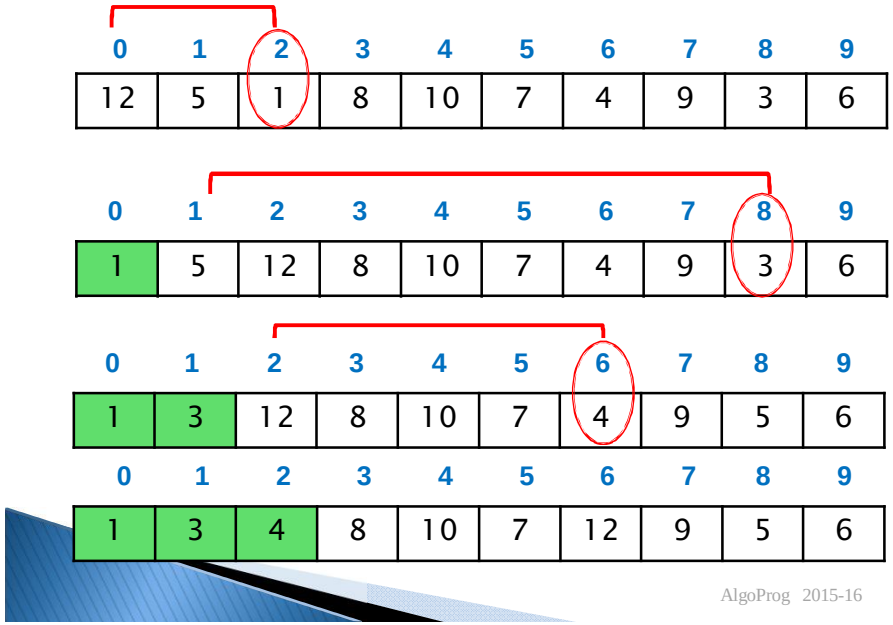
Temps de calcul ?

$\Theta(n-i)$

Tri par sélection

Exemple :
https://www.youtube.com/user/AlgoRythmics/videos

Tri par sélection



Tri par sélection

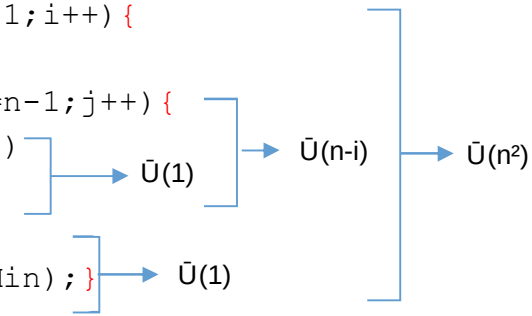
```
void triSelection (int t[],int n){
 int iMin;
 for (int i=0;i<=n-1;i++){
  iMin=i;
  for(int j=i+1;j<=n-1;j++){
    if(t[j]<t[iMin])
      iMin=j;}
  if(i!=iMin)
    echanger(t,i,iMin);

 }
}
```

Complexité en temps ?
Complexité en mémoire ?
Stabilité ?

Tri par sélection

```
void triSelection (int t[],int n){
 int iMin;
 for (int i=0;i<=n-1;i++){
  iMin=i;
  for(int j=i+1;j<=n-1;j++){
    if(t[j]<t[iMin])
      iMin=j;}
  if(i!=iMin)
    echanger(t,i,iMin);}
 }
}
```



Complexité en temps : Ū(n²)

Complexité en mémoire : Ū(1)

Stabilité ?

Proprieté :

Soit T un tableau d'entiers trié entre les indices i et j (i<=j).

Soit e un entier quelconque, alors on a l'une des propriétés suivantes :

- $e \leq T[i]$
- il existe un unique entier k dans [i..j-1] tel que $T[k] < e \leq T[k+1]$
- $e > T[j]$

On déduit de cette propriété deux algorithmes permettant de trier un tableau.

Proprieté :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	4	8	10	7	12	9	5	6

Idées ?

Tri Insertion

C'est le tri des joueurs de cartes : insérer une nouvelle carte parmi celles déjà triées.

Hypothèse :

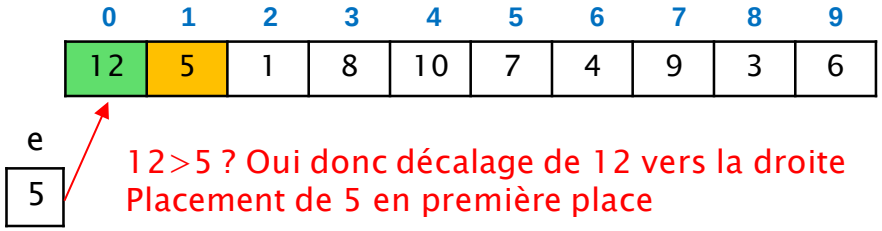
- Les éléments du tableau entre les indices 0 et i-1 sont triés entre eux.
- Les éléments de t d'indice supérieur ou égal à i n'ont jamais été observé.

On doit mettre t[i] à sa place.

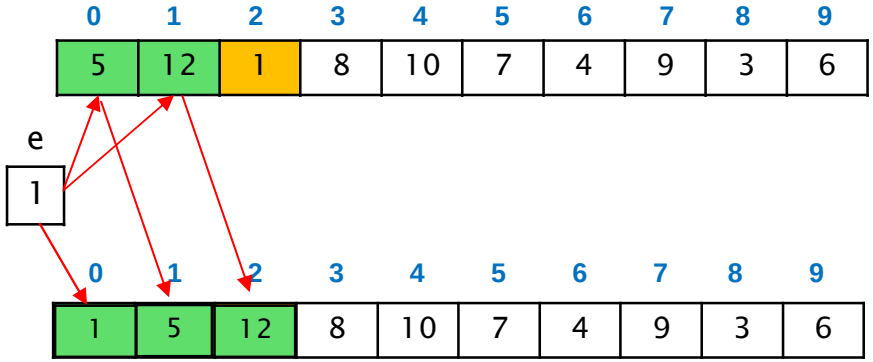
Tri insertion

Exemple :
https://www.youtube.com/user/AlgoRythmics/videos

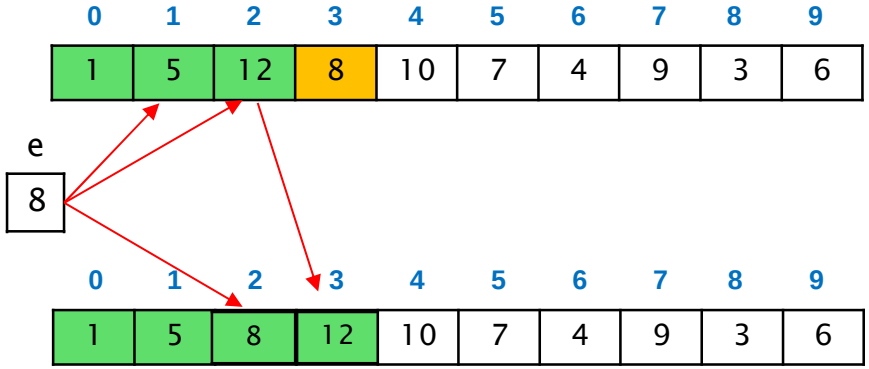
Tri insertion



Tri insertion



Tri insertion



…

Tri Insertion

```
void triInsertion(int t[],int n){
 int i, j, e;
 for (i=1;i<=n-1;i++){
  e=t[i];
  j=i-1;
  while (j>=0 && t[j]>e){
    t[j+1]=t[j];
    j=j-1; }
  t[j+1]=e;
  }
 }
```

Complexité en temps au mieux? Au pire ?

Complexité en mémoire ?

Stabilité ?

Tri Insertion

```
void triInsertion(int t[],int n){
 int i, j, e;
 for (i=1;i<=n-1;i++){
  e=t[i];
  j=i-1;
  while (j>=0 && t[j]>e){
    t[j+1]=t[j];
    j=j-1; }
  t[j+1]=e;
  }
 }
```

q(1)
O(i)

q(n)
O(n²)

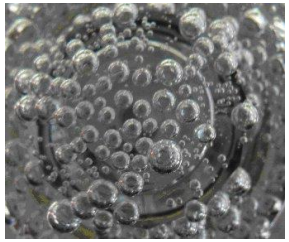
Complexité en temps au mieux? Au pire ? q(n) O(n²)

Complexité en mémoire ? Ū(1)

Stabilité ? Oui car test strict

Tri à bulles

Les bulles les plus grosses remontent en premier dans une boisson gazeuse.



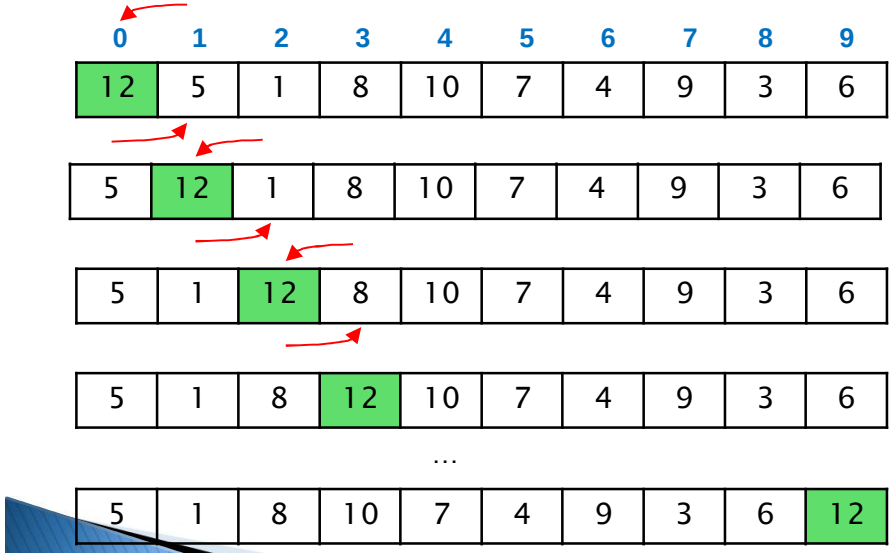
Hypothèse :

- Le tableau est trié entre les indices i et n-1.
- On échange deux à deux les éléments de t qui ne sont pas correctement ordonnés entre les indices 0 et i-1.

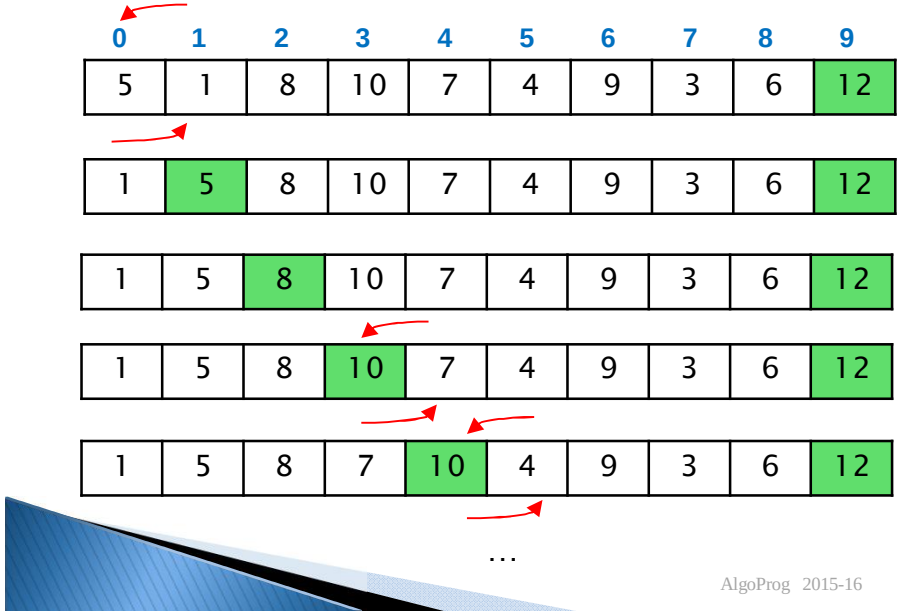
Tri à bulles

Exemple :
https://www.youtube.com/user/AlgoRythmics/videos

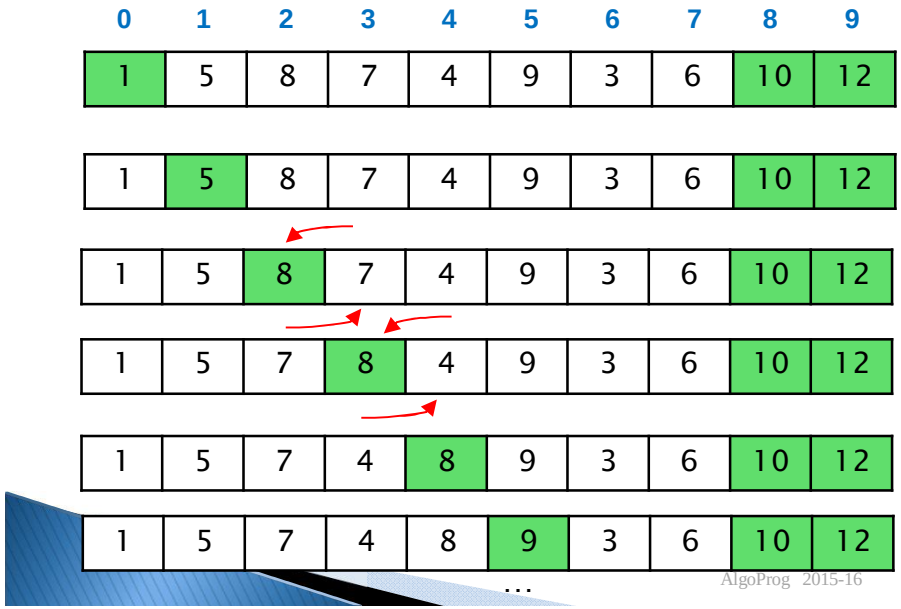
Tri à bulles


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
12 5 1 8 10 7 4 9 3 6
5 12 1 8 10 7 4 9 3 6
5 1 12 8 10 7 4 9 3 6
5 1 8 12 10 7 4 9 3 6
...
5 1 8 10 7 4 9 3 6 12

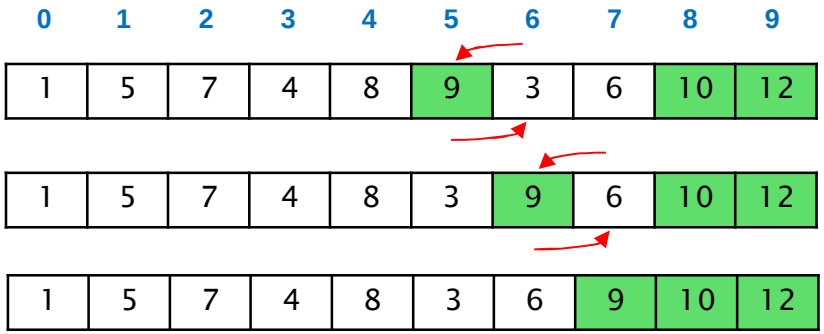
Tri à bulles


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
5 1 8 10 7 4 9 3 6 12
1 5 8 10 7 4 9 3 6 12
1 5 8 10 7 4 9 3 6 12
1 5 8 10 7 4 9 3 6 12
1 5 8 7 10 4 9 3 6 12
…

Tri à bulles


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 5 8 7 4 9 3 6 10 12
1 5 8 7 4 9 3 6 10 12
1 5 8 7 4 9 3 6 10 12
1 5 7 8 4 9 3 6 10 12
1 5 7 4 8 9 3 6 10 12
1 5 7 4 8 9 3 6 10 12
…

Tri à bulles



…

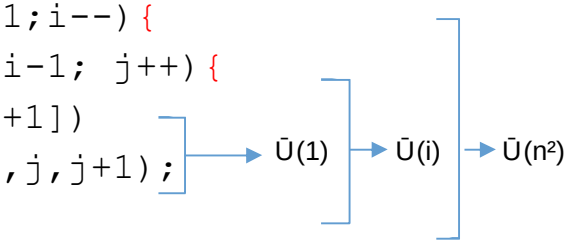
Tri à bulles

```
void triBulle(int t[],int n){
 int i, j, e;
 for (i=n-1;i>=1;i--){
  for (j=0; j<=i-1; j++){
    if(t[j]>t[j+1])
      echange(t,j,j+1);
  }
 }
}
```

Complexité en temps ?
Complexité en mémoire ?
Stabilité ?

Tri à bulles

```
void triBulle(int t[],int n){
 int i, j, e;
 for (i=n-1;i>=1;i--){
  for (j=0; j<=i-1; j++){
    if(t[j]>t[j+1])
      echange(t,j,j+1);
  }
 }
}
```



Complexité en temps ? Ū(n²)
Complexité en mémoire ? Ū(1)
Stabilité ? Oui car test strict

Tris itératifs

Tri	Complexité en temps	Complexité mémoire	Stabilité
Sélection	$\Theta(n^2)$	$\Theta(1)$	non
Insertion	$\Omega(n)$ $O(n^2)$	$\Theta(1)$	oui
À bulles	$\Theta(n^2)$	$\Theta(1)$	oui

Approche incrémentale

1. Supposer que l'algorithme fonctionne et qu'une partie des données ont été traitées avec succès.
2. Définir les actions à mener pour traiter la donnée suivante (incrémenter l'action).
3. Définir les conditions de début et de fin de l'algorithme

Exemple ?

Recherche dans un tableau

```
int
recherche(int t[], int n, int x){
    int  i=0;
    bool trouve=false;
    while(trouve==false && i<n){
      if (t[i]==x)
        trouve=true;
      else
        i++;
    }
    if (trouve==true)
        return(i);
    return(-1);
}
```

Recherche dans un tableau

```
int
recherche(int t[], int n, int x){
    int  i=0;
    bool trouve=false;
    while(!trouve && i<n){
      if (t[i]==x)
        trouve=true;
      else
        i++;
    }
    if (trouve)
        return(i);
    return(-1);
}
```

Recherche dans un tableau

```
int
recherche(int t[], int n, int x){
    int  i=0;
    bool trouve=false;
    while(!trouve && i<n){
      if (t[i]==x)
        trouve=true;
      else
        i++;
    }
    if (trouve)
        return(i);
    return(-1);
}
```

Complexité en temps ? q(1) O(n)
Complexité en mémoire ? Ū(1)
Retourne le 1er si doublon : oui

Recherche dans un tableau

```
int
rechercheDichotomique(int t[], int n, int x){
    int g =0;
    int d=n-1;
    int m;
    bool trouve=false;
    while(!trouve && g<=d){
        m=(g+d)/2;
        if (t[m]==x)
            trouve=true;
        else
            if (t[m]<x)
                g=m+1;
            else
                d=m-1;
    }
    if (trouve)
        return(m);
    return(-1);
}
```

k fois
que vaut k ?

Complexité en temps ? $\theta(1)$ $O(\log_2(n))$
Complexité en mémoire ? $\Theta(1)$
Retourne le 1er si doublon : non