



# Programmation algorithmique

Leçon 4  
Les tris

# Les opérations sur les listes

Un liste doit faire quoi pour nous être utile?

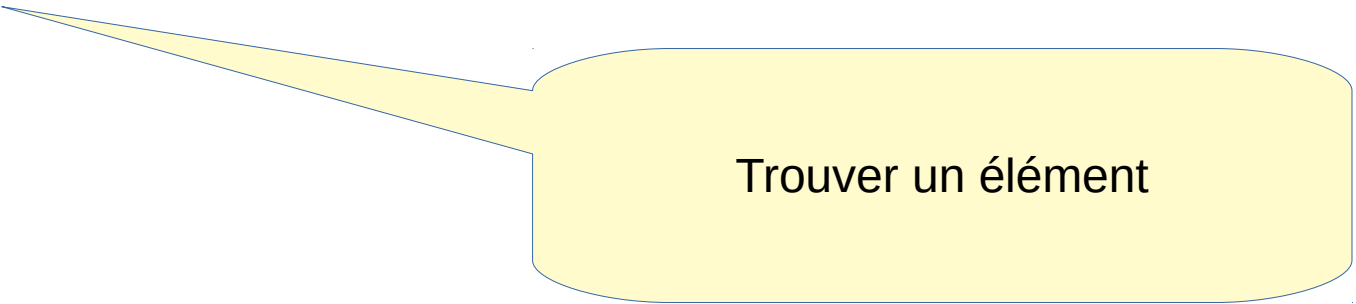
Sélection

Parcours

Insertion

Suppression

Tri



Trouver un élément

# Les opérations sur les listes

Un liste doit faire quoi pour nous être utile?

Sélection

Parcours

Insertion

Suppression

Tri

Effectuer une action pour chaque élément.

# Les opérations sur les listes

Un liste doit faire quoi pour nous être utile?

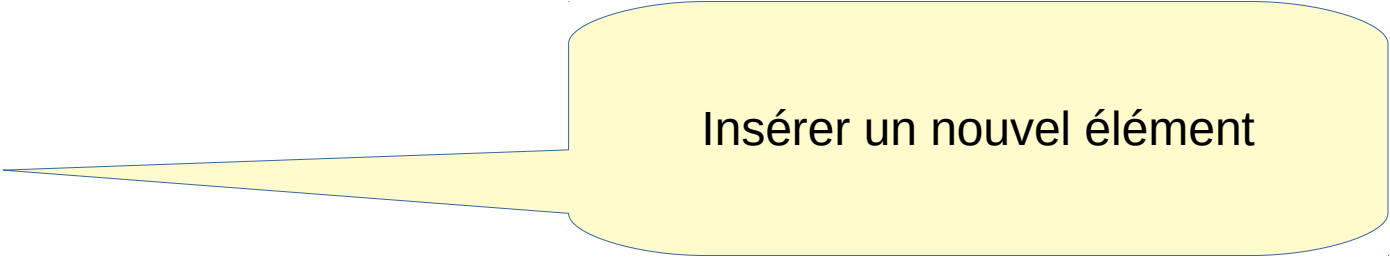
Sélection

Parcours

Insertion

Suppression

Tri



Insérer un nouvel élément

# Les opérations sur les listes

Un liste doit faire quoi pour nous être utile?

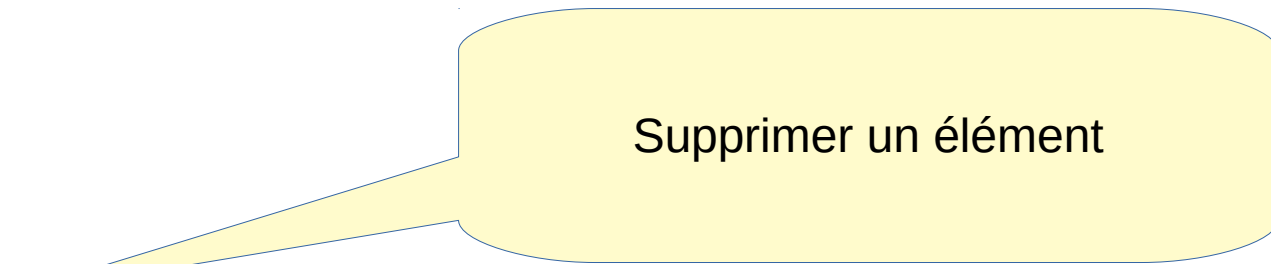
Sélection

Parcours

Insertion

Suppression

Tri



Supprimer un élément

# Les opérations sur les listes

Un liste doit faire quoi pour nous être utile?

Sélection

Parcours

Insertion

Suppression

Tri

Trier/ordonner les éléments selon leur valeur.

# Les opérations sur les listes

Un liste doit faire quoi pour nous être utile?

Sélection

Parcours

Insertion

Suppression

Tri

D'autres opérations possibles :  
Concaténation de listes, renversement, dénombrement, etc.

# Le tri

À quoi ça sert de trier des éléments?

Fouiller rapidement

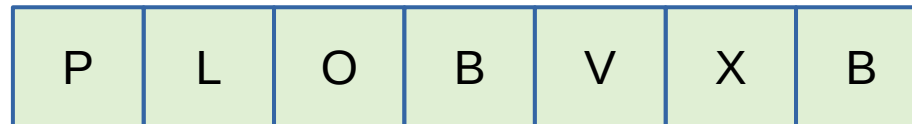
Trouver les doublons



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

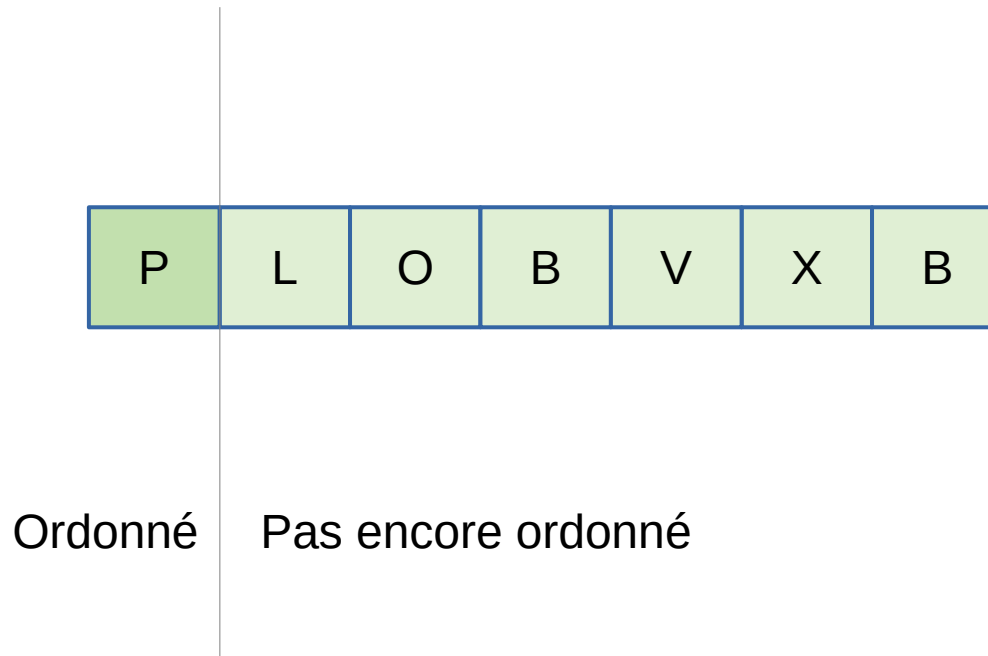
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

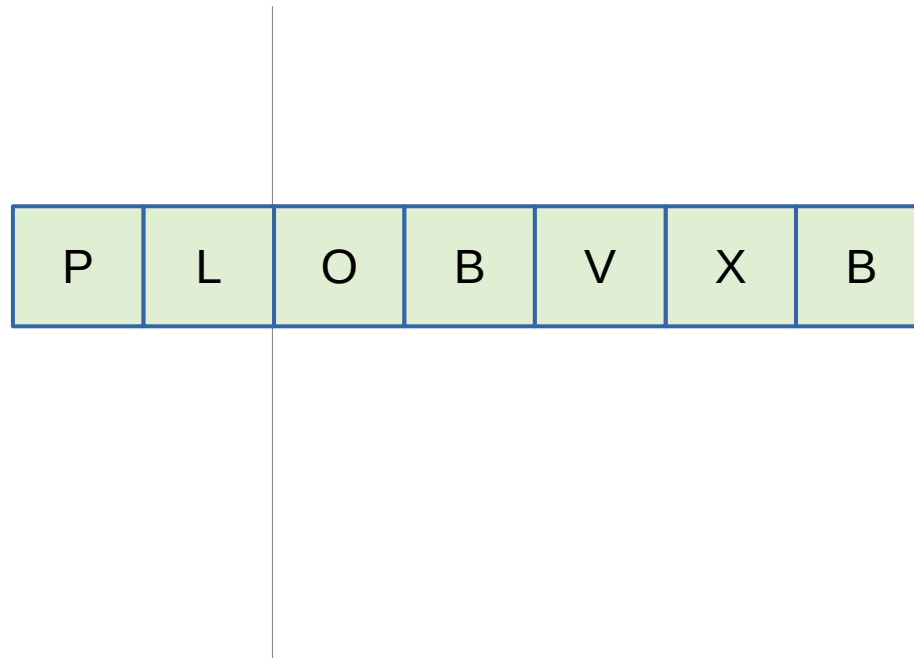
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

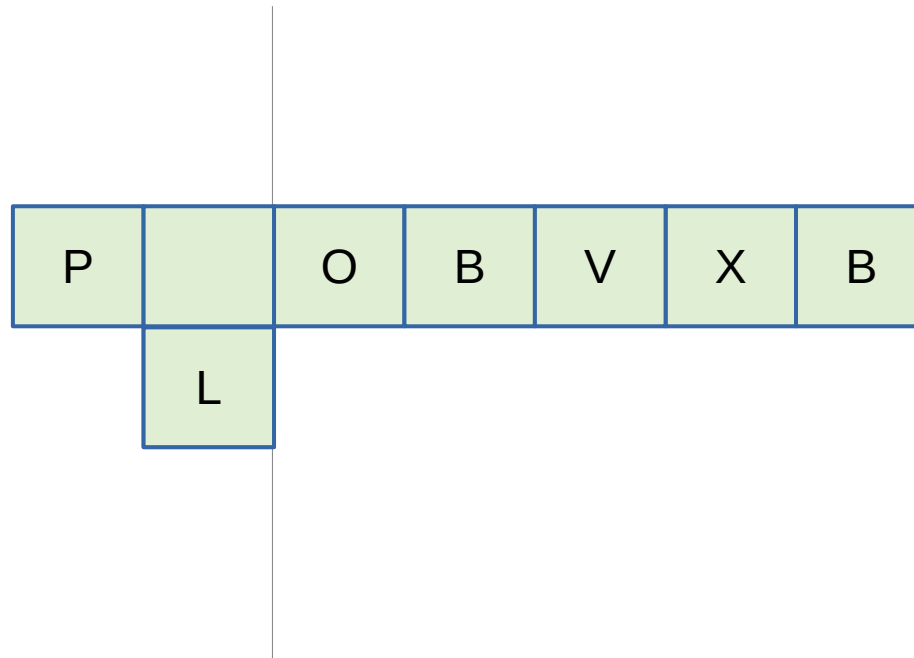
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

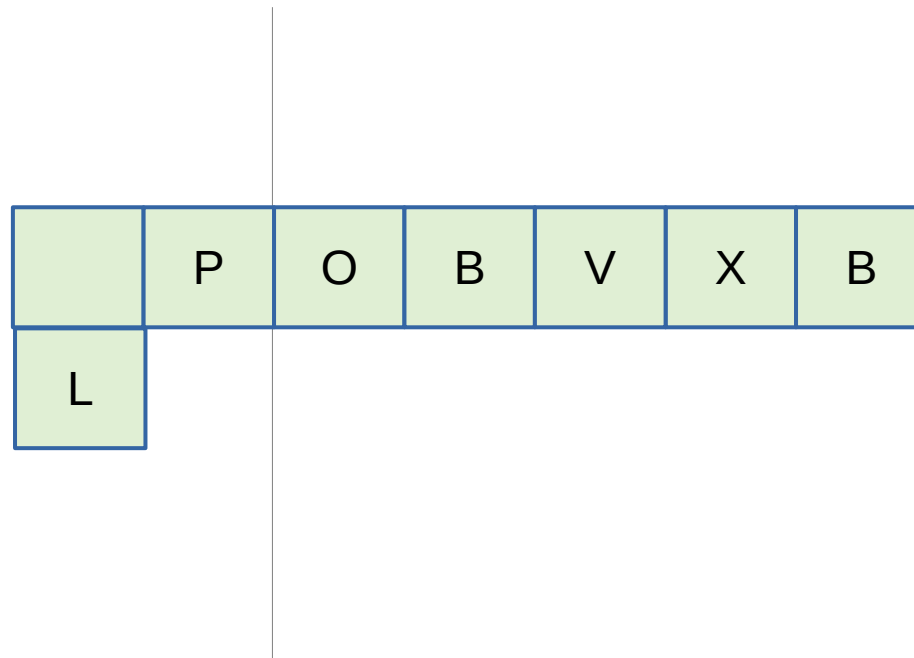
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

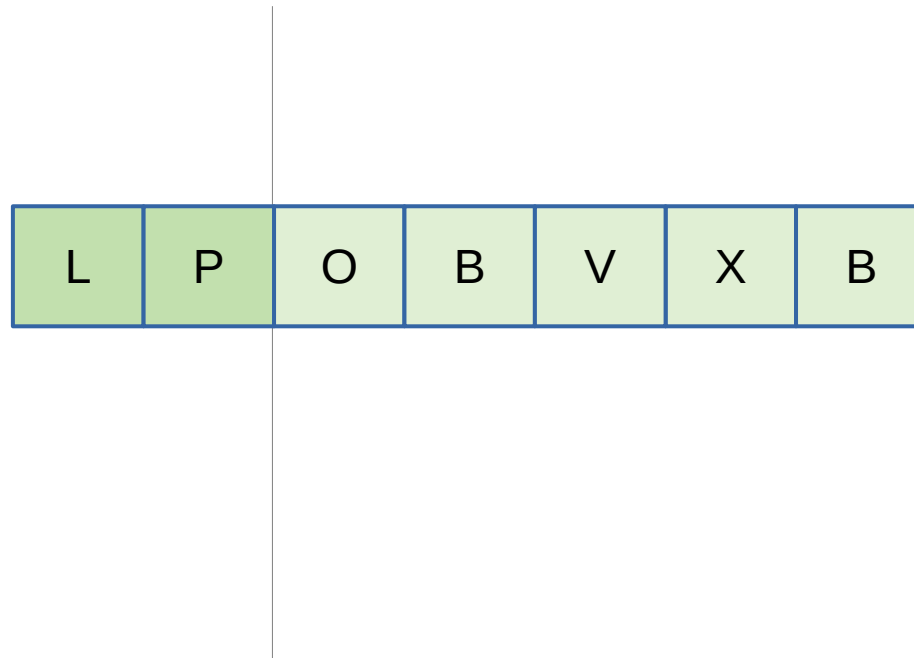
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

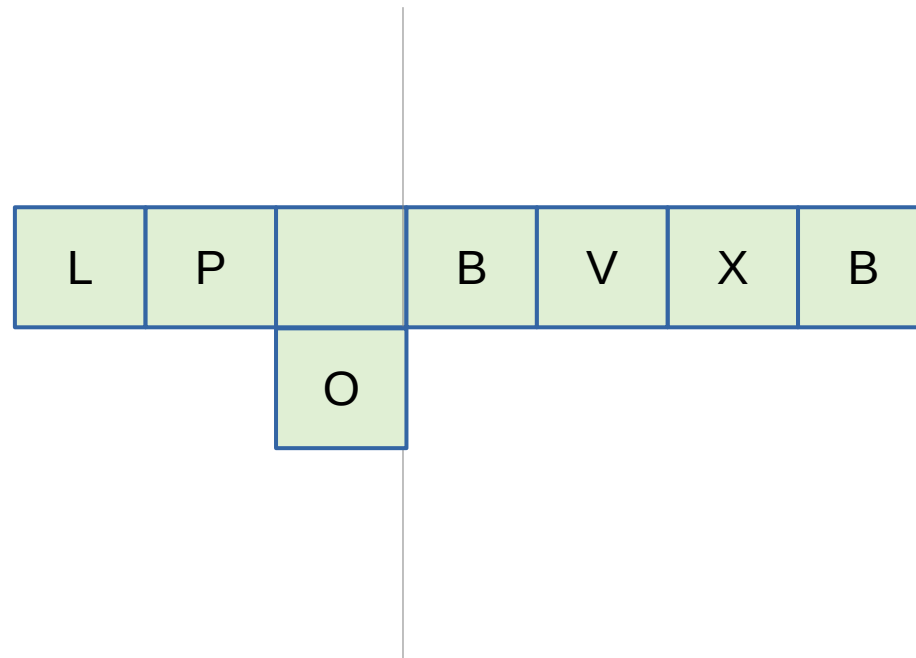
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

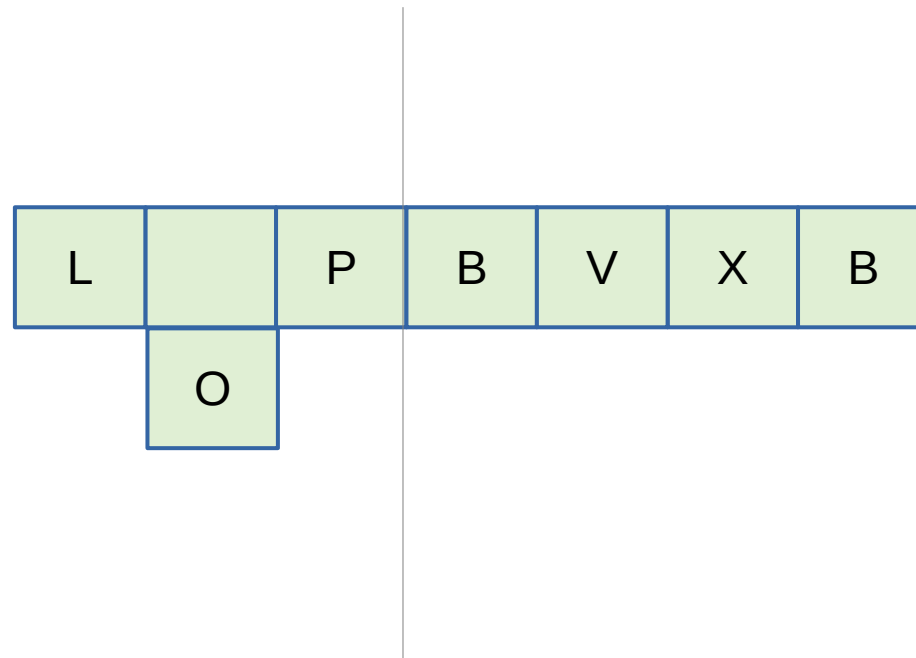
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.

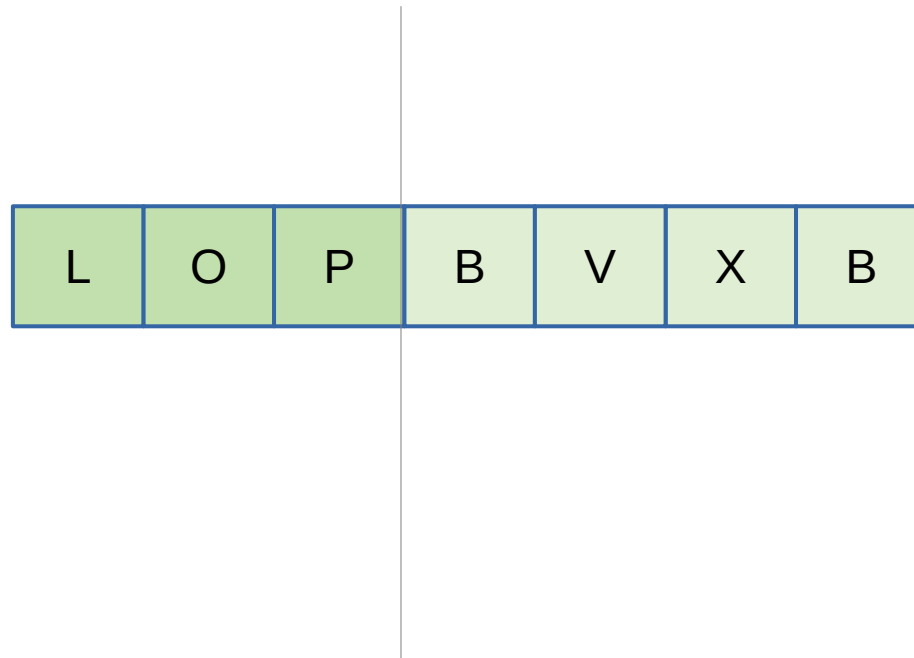




# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

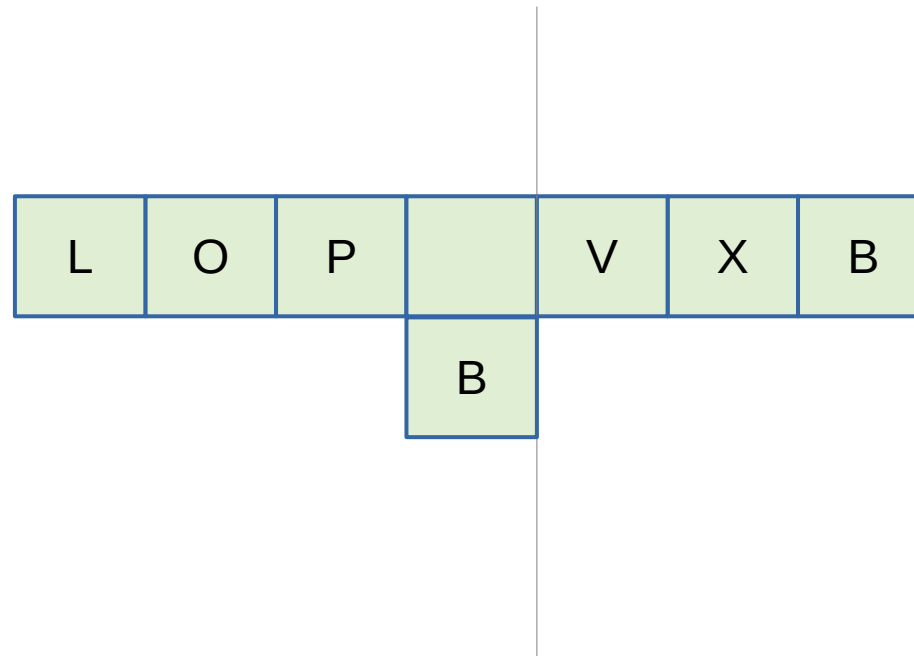
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

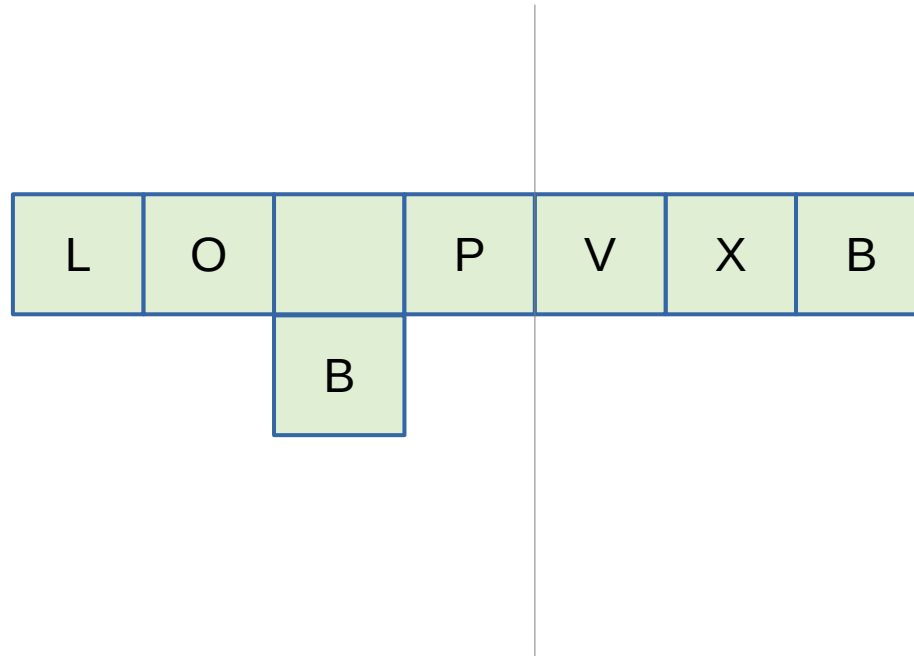
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

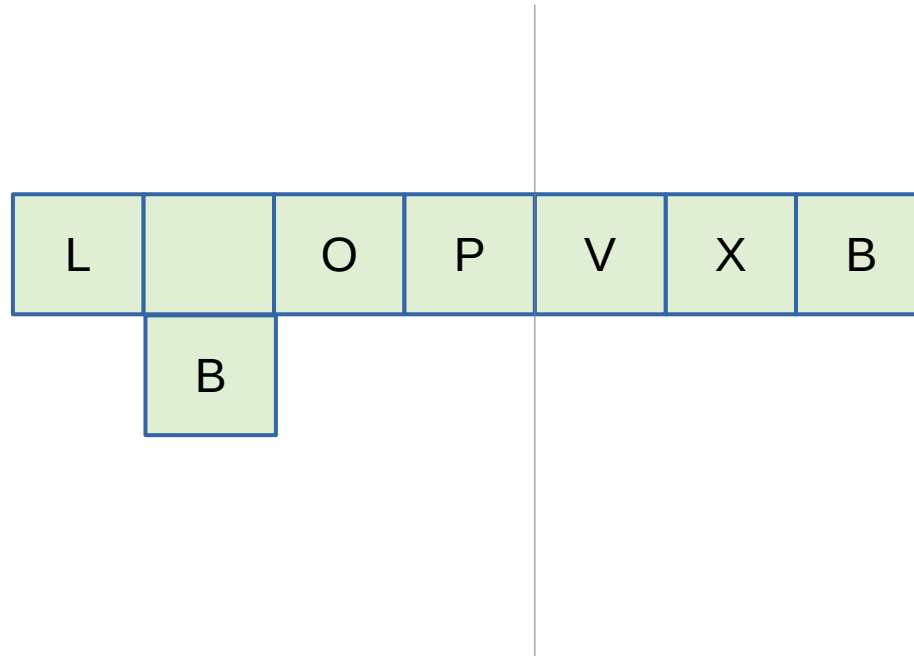
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

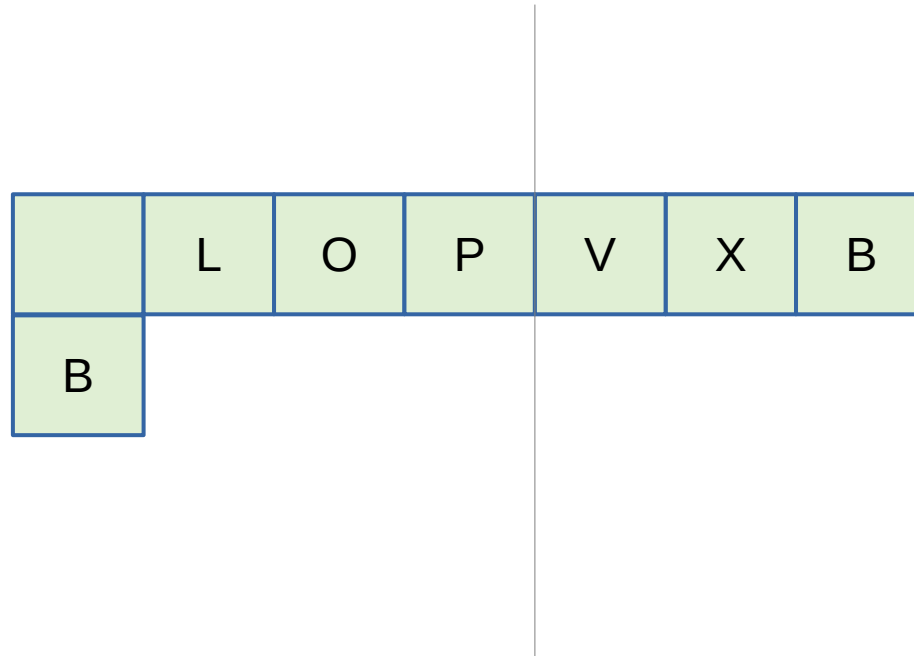
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

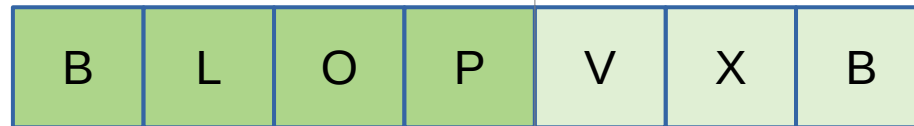
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

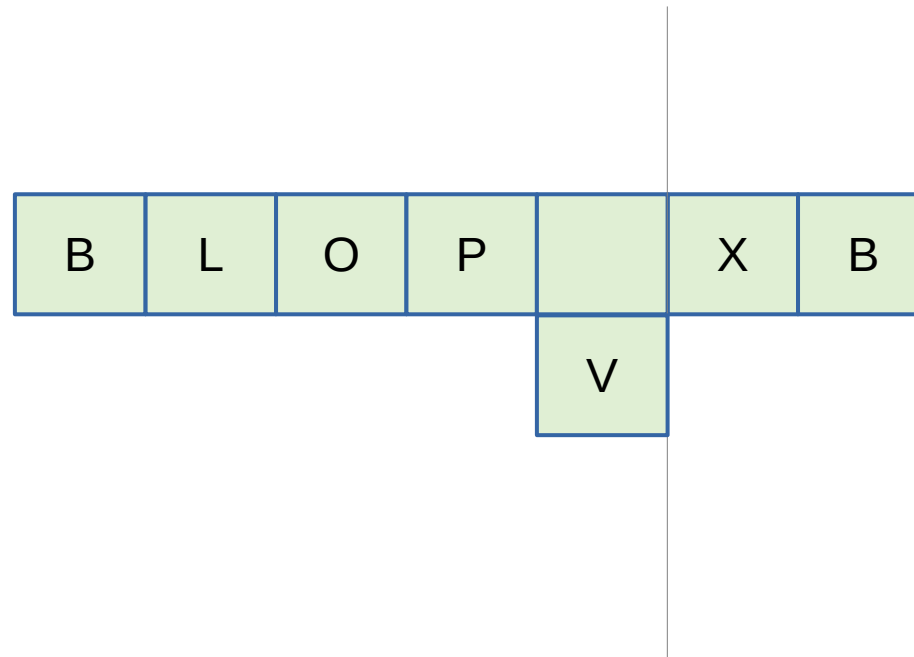
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

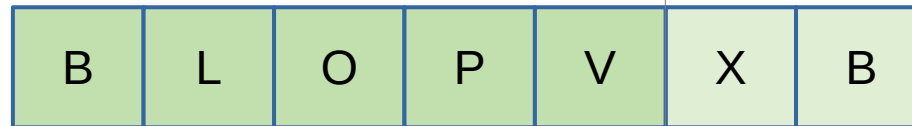
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.

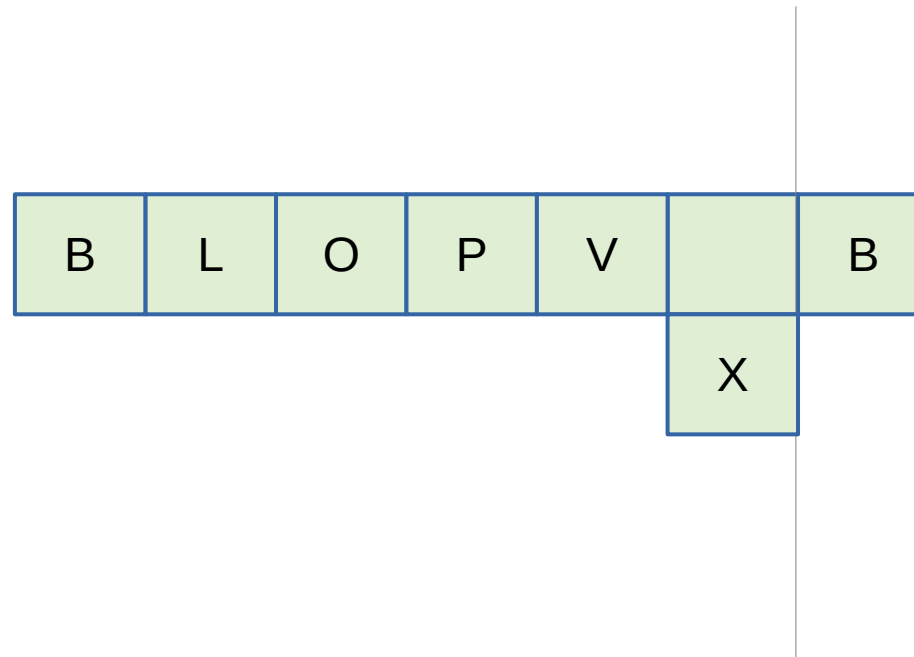




# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

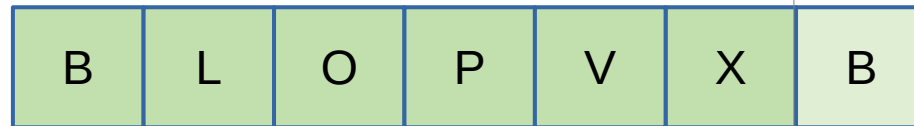
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

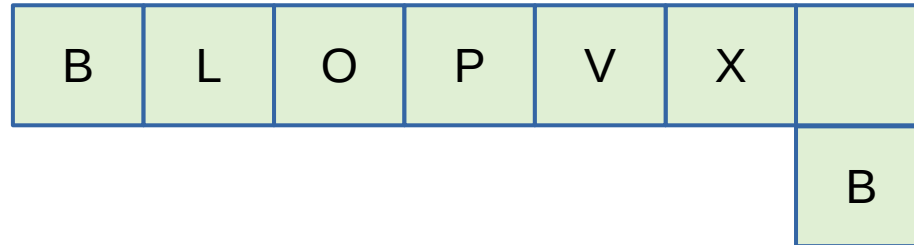
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

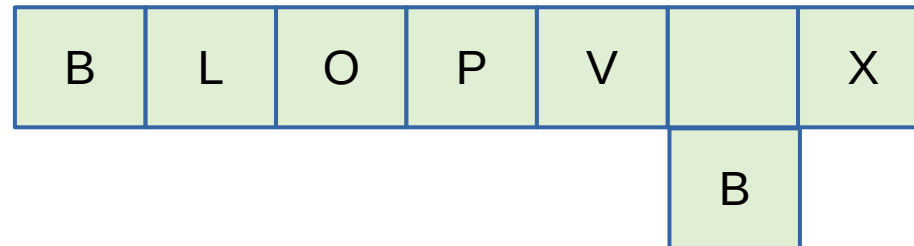
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

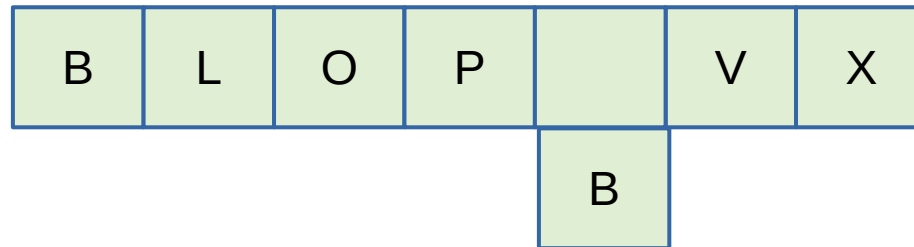
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

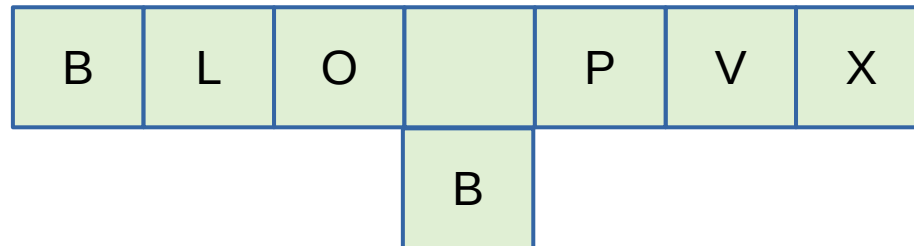
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

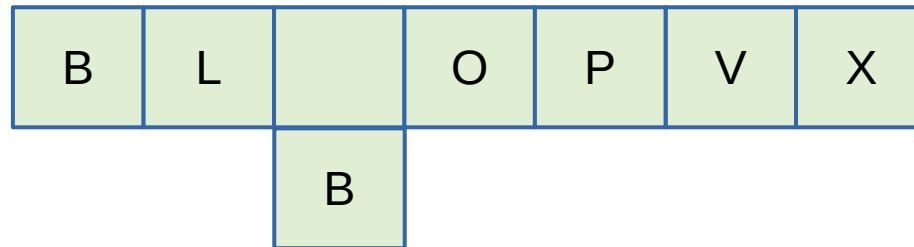
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

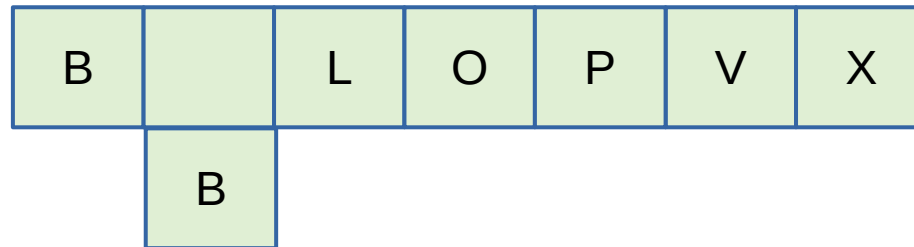
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.

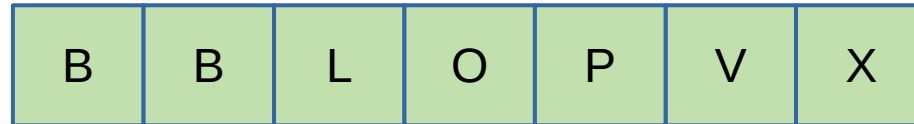




# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

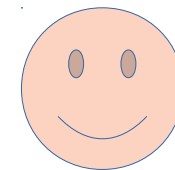
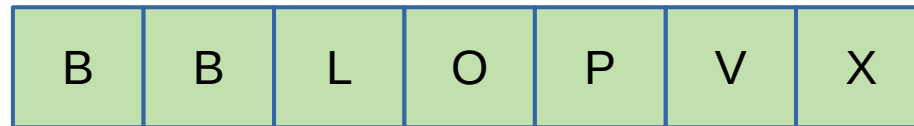
On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

Un croupier distribue des cartes.

On ramasse une carte à la fois et on l'insère au bon endroit dans sa main.



# Un premier tri - Le tri par insertion

## Pseudo-code

Entrée :  $T$  un tableau de longueur  $n$

Sortie :  $T$  trié en ordre croissant

$i \leftarrow 1$

Tant que  $i < n$ , Faire

$j \leftarrow i$

    Tant que  $j > 0$  et que  $T[j - 1] > T[j]$ , Faire  
        échanger  $T[j]$  et  $T[j - 1]$

$j \leftarrow j - 1$

$i \leftarrow i + 1$

Efficace sur les petits tableaux  
Efficace pour les tableaux  
presque en ordre.  
« En ligne »

$O(n^2)$

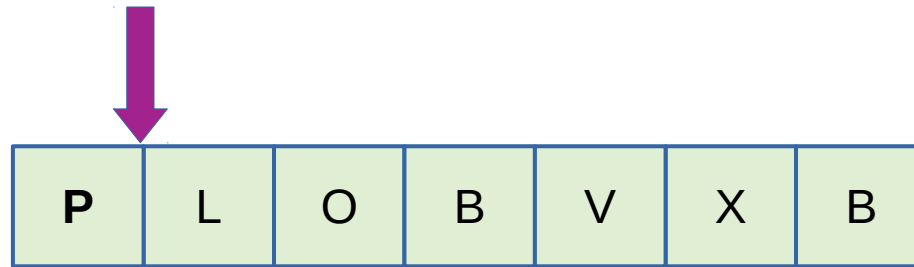
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...

P	L	O	B	V	X	B
---	---	---	---	---	---	---

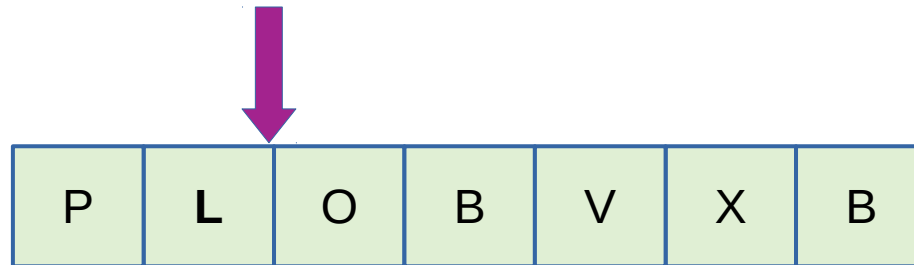
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



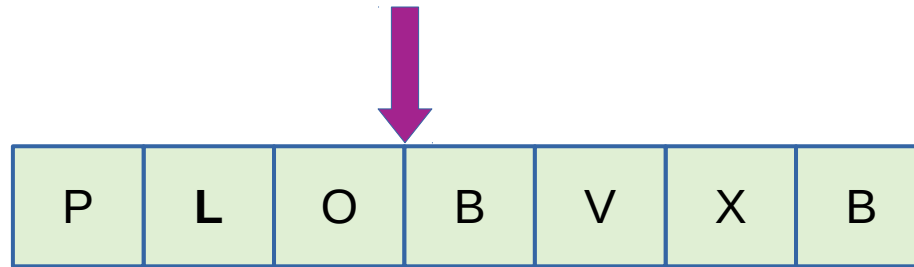
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



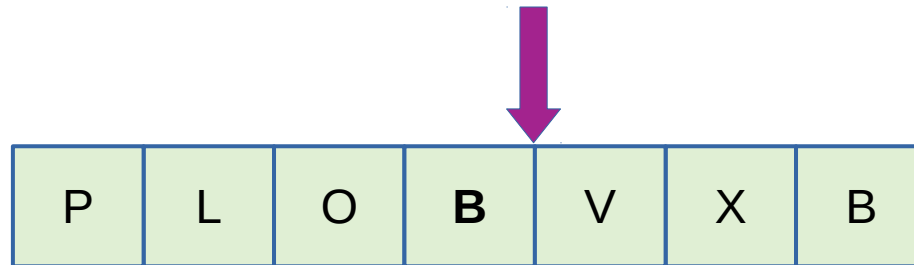
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



# Un autre tri - Le tri par sélection

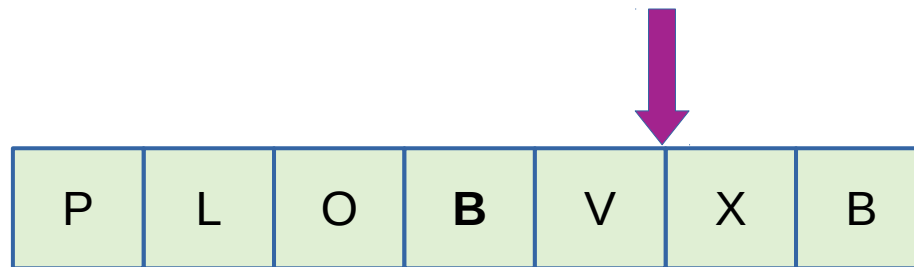
On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...





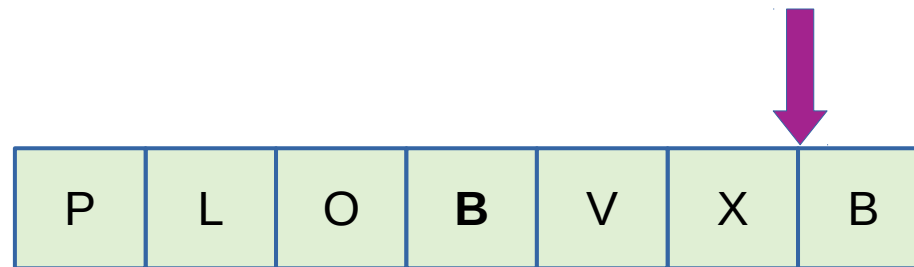
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



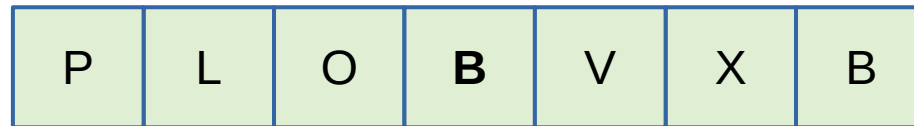
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



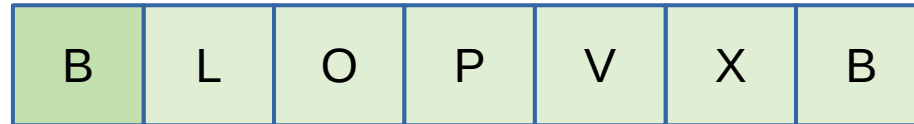
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



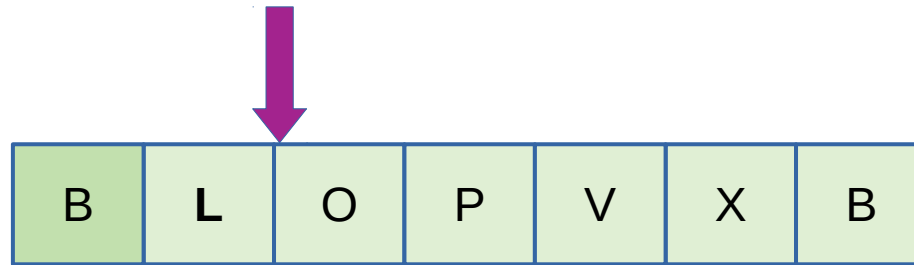
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



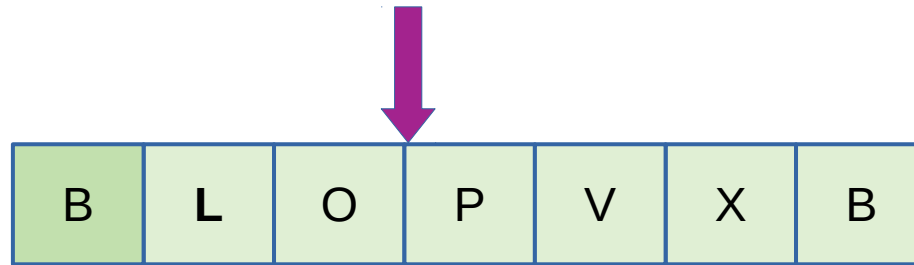
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



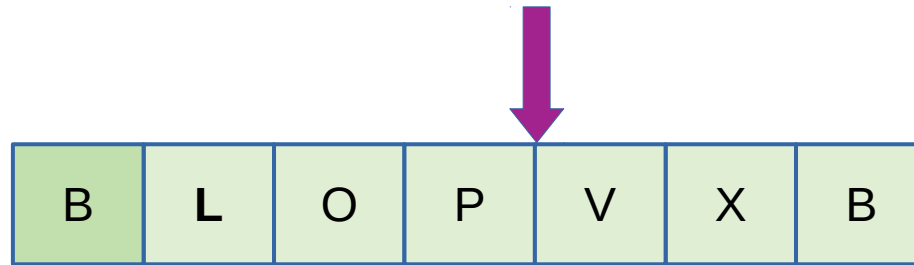
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



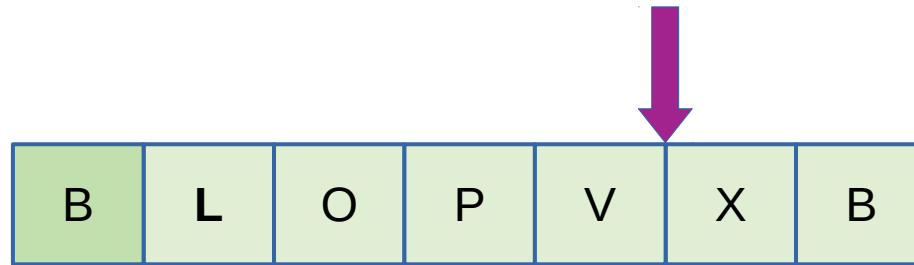
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



# Un autre tri - Le tri par sélection

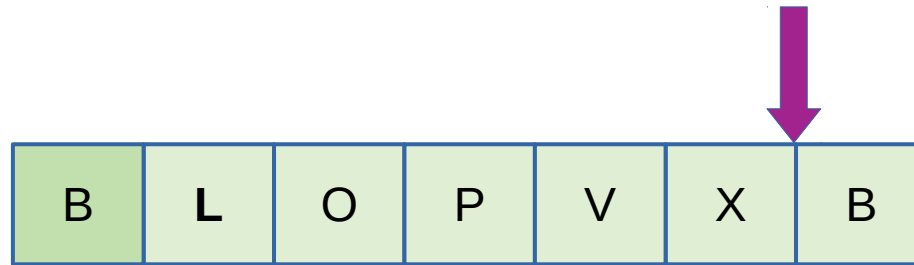
On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...





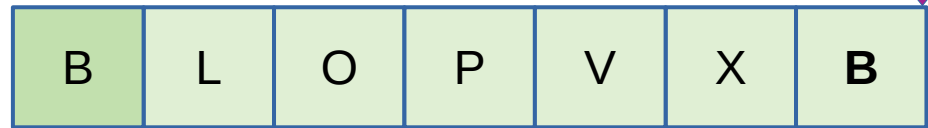
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



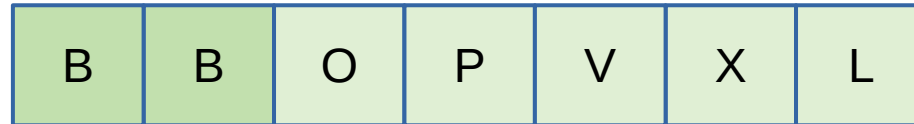
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



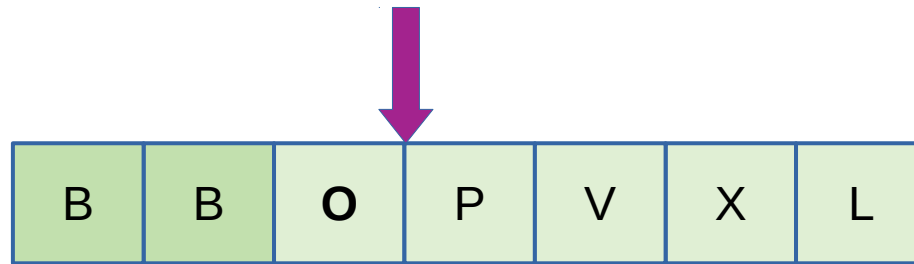
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



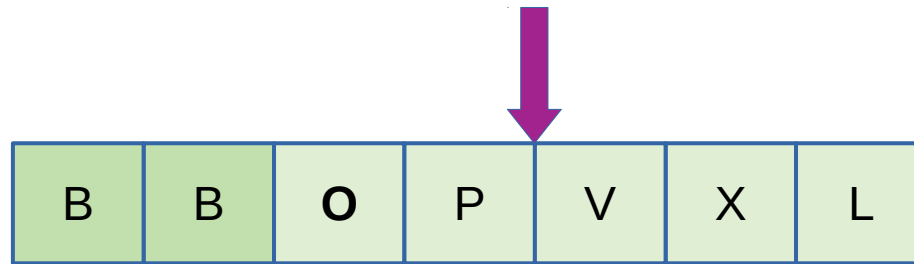
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



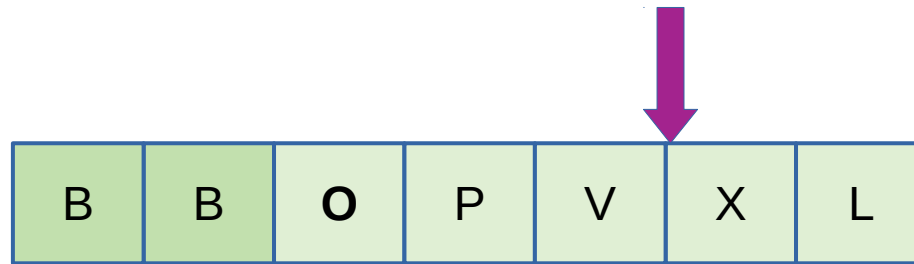
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



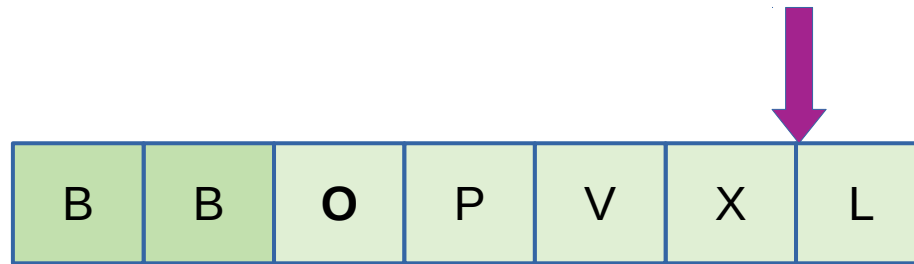
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



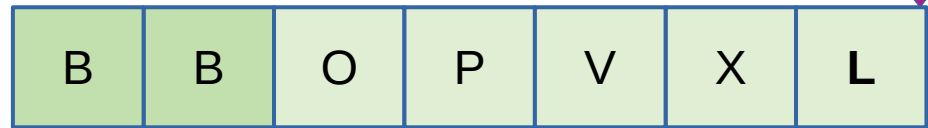
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



# Un autre tri - Le tri par sélection

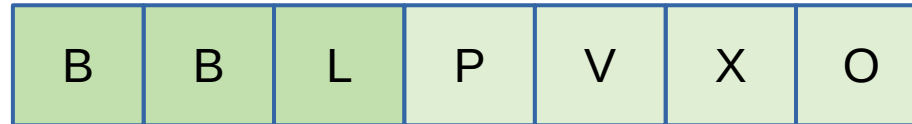
On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...





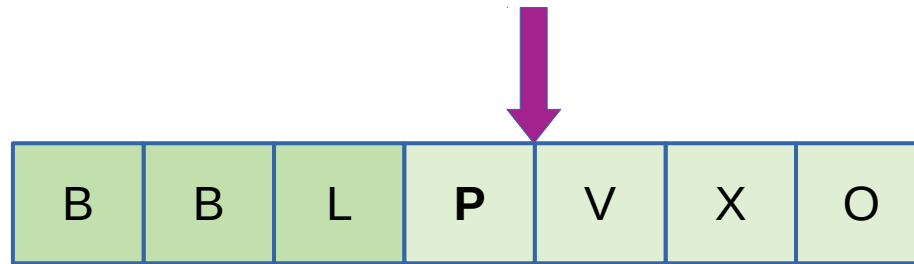
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



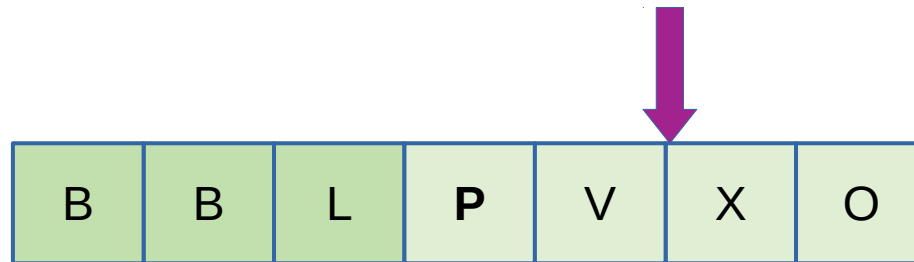
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



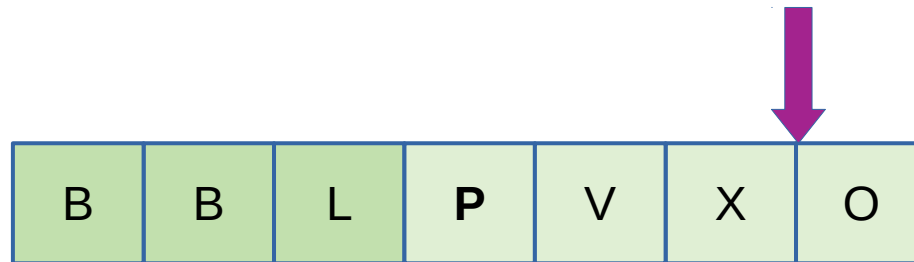
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



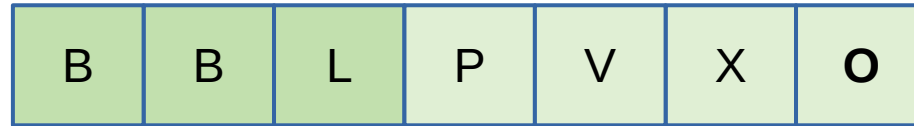
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



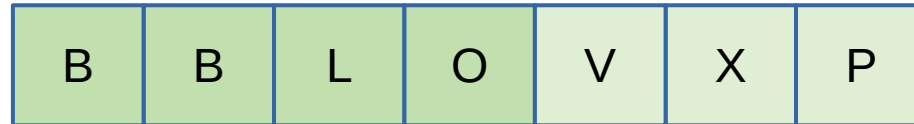
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



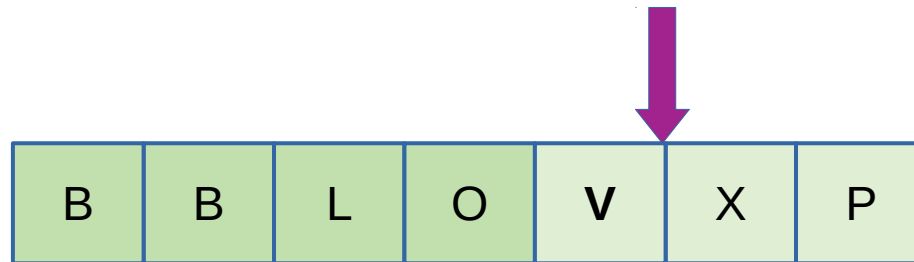
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



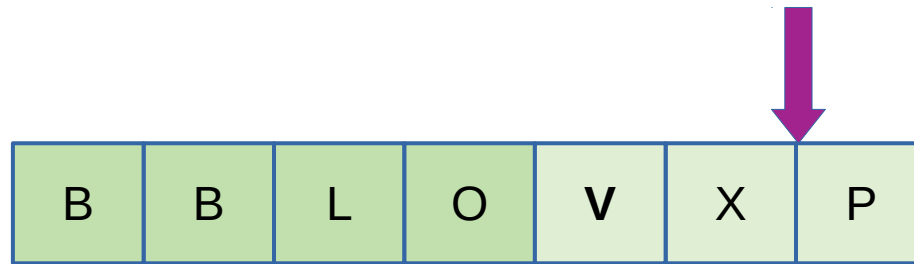
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



# Un autre tri - Le tri par sélection

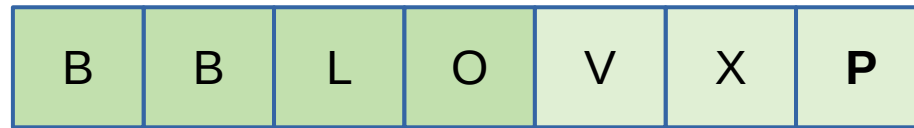
On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...





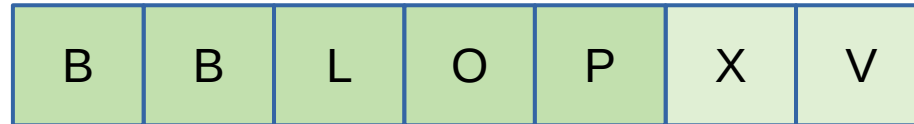
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



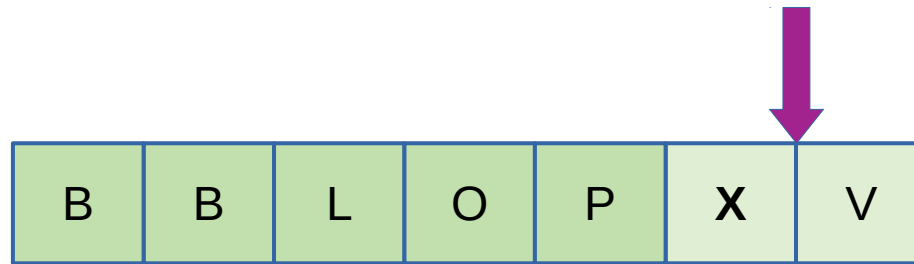
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



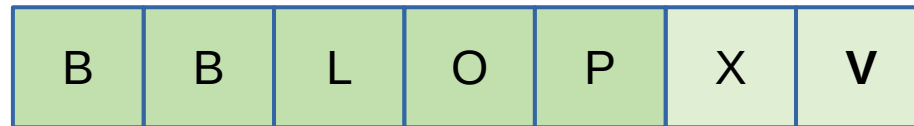
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



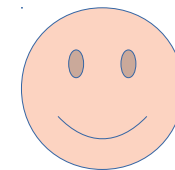
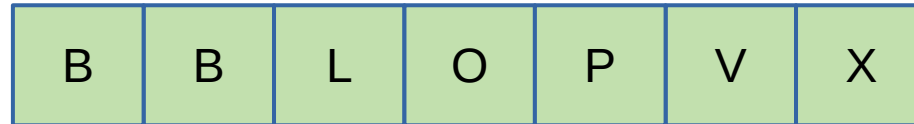
# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



# Un autre tri - Le tri par sélection

On trouve le plus petit,  
puis le deuxième plus petit,  
et ainsi de suite...



# Un autre tri - Le tri par sélection

## Pseudo-code

Entrée :  $T$  un tableau de longueur  $n$

Sortie :  $T$  trié en ordre croissant

$i \leftarrow 0$

Tant que  $i < n - 1$ , Faire

$\text{min} \leftarrow i$

$j \leftarrow i + 1$

    Tant que  $j < n$ , Faire

        Si  $T[\text{min}] > T[j]$

$\text{min} = j$

$j \leftarrow j + 1$

    échanger  $T[i]$  et  $T[\text{min}]$

$i \leftarrow i + 1$

Pas beaucoup d'échanges  
Pratique sur les listes chaînées

$O(n^2)$