



# 5IPRO

## Principes algorithmiques et programmation

Benjamin Delbar



# Cours 15

Exercices récaps

Les listes chaînées (linked list)

- Théorie
- En pratique



# Exercices récaps

Fonctions

Récurtivité

Objets / Dictionnaire



# Exercices récaps

Auto évaluation



# Les Listes chaînées

Structure de donnée

Séquences d'éléments (nodes) , ou chaque node lie le node suivant

Comme dans un tableau, les éléments peuvent être de tout type (string, number, boolean, etc...)



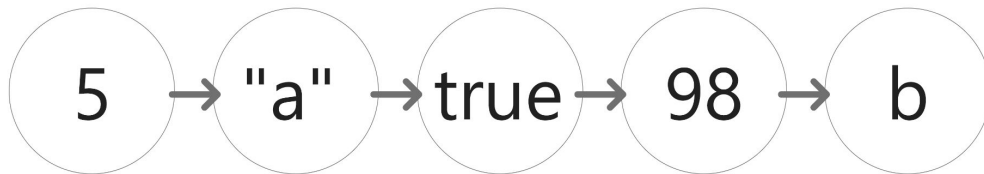
# Les Listes chaînées

Fort semblable à un tableau

Quels sont les différences?

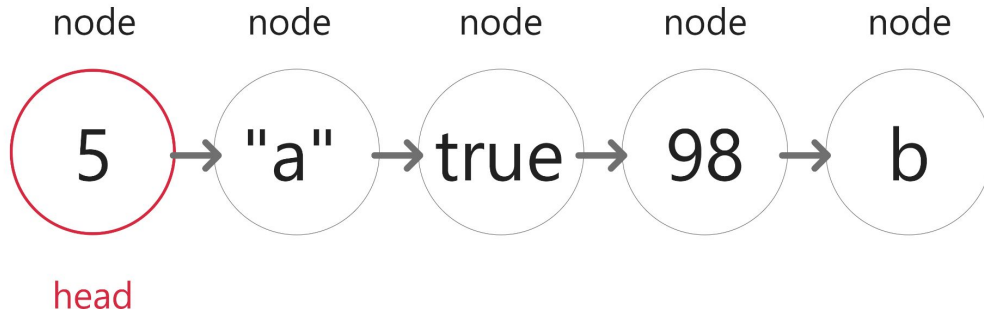


## Les Listes chaînées





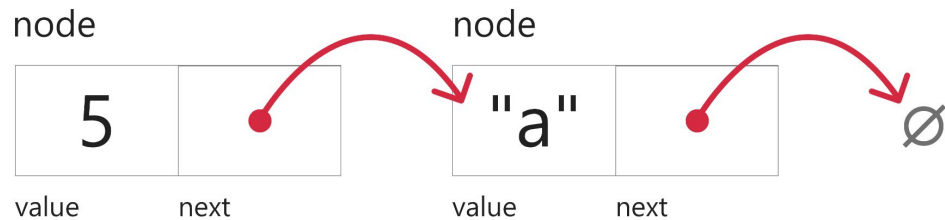
# Les Listes chaînées







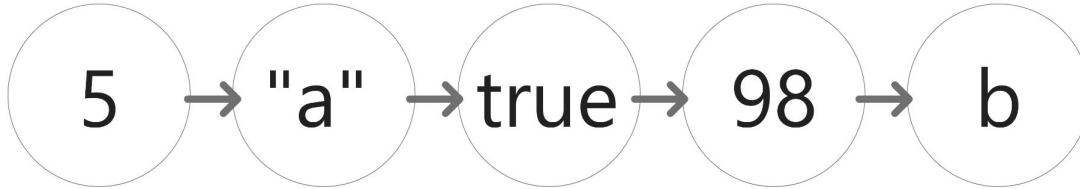
# Les Listes chaînées





## Les Listes chaînées

myLinkedList



myArray

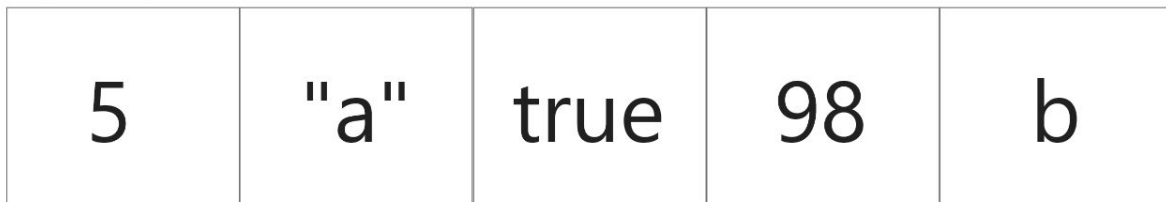




# Les Listes chaînées

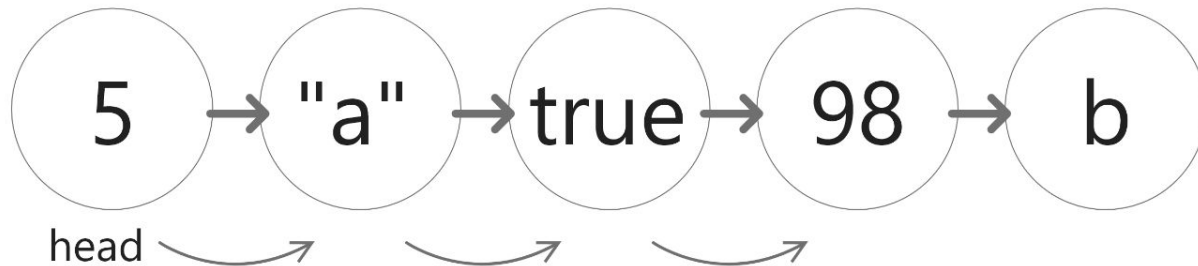
Quel est la différence entre array et linked list pour accéder à un élément, par exemple le 4ème?

myArray



myArray[3] →

myLinkedList





# Les Listes chaînées

**$O(n)$**

Si je veux accéder à l'élément 4, je parcours tout les éléments précédents avant d'y arriver

“C'est pas terrible”



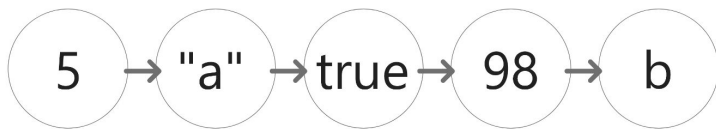
# Les Listes chaînées

**Pourquoi utiliser une linked list du coup?**

Pour d'autres raisons

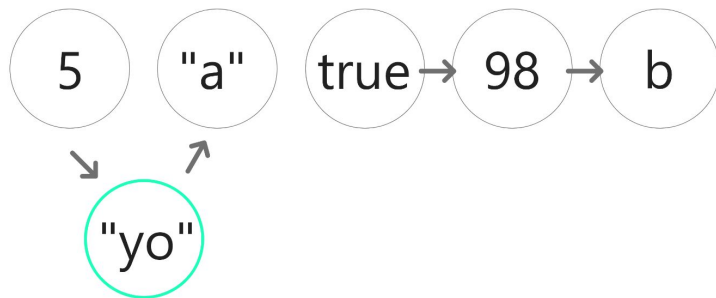


# Les Listes chaînées





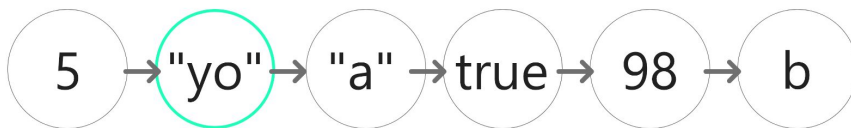
# Les Listes chaînées







# Les Listes chaînées





# Les Listes chaînées

Si je veux ajouter un élément en 1ère place :  $O(1)$

Si je veux ajouter un élément en dernière place :  $O(n)$



# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5	"a"	true	98	b
---	-----	------	----	---

"yo"



# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5	"a"	true	98		b
---	-----	------	----	--	---



"yo"



# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5	"a"	true		98	b
---	-----	------	--	----	---



"yo"



# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5	"a"		true	98	b
---	-----	--	------	----	---



"yo"



# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5		"a"	true	98	b
---	--	-----	------	----	---



"yo"



# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5		"a"	true	98	b
---	--	-----	------	----	---

"yo"





# Les Listes chaînées

Avec un array, la même opération :

myArray

5	"yo"	"a"	true	98	b
---	------	-----	------	----	---



# Les Listes chaînées

Pour un array

Si je veux ajouter un élément en 1ère place :  $O(n)$

Si je veux ajouter un élément en dernière place :  $O(1)$

Pour une linkedlist

Si je veux ajouter un élément en 1ère place :  $O(1)$

Si je veux ajouter un élément en dernière place :  $O(n)$



# Les Listes chaînées

	Array	Linkedlist
Accéder à l'elem n	$O(1)$	$O(n)$
Insérer / Suppr au début	$O(n)$	$O(1)$
Insérer / Suppr à la fin	$O(1)$	$O(n) \Rightarrow O(1)$ si doubly linked
Insérer / Suppr à N	$O(n)$	$O(1)$



# Les Listes chaînées

Un array est stocké de manière continue en mémoire

La ou une linkedlist peut être stockée à différents endroits



# Les Listes chaînées

Ce qu'on a vu pour le moment sont des

Singly Linked List => Liste chaînée singulière

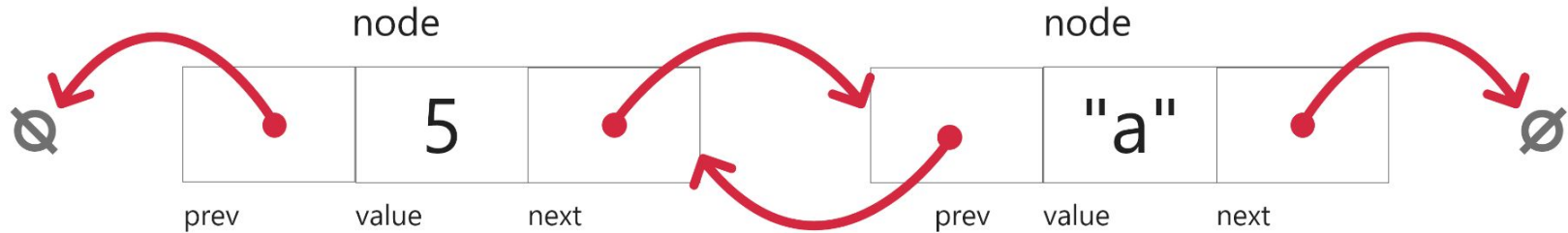
Il existe d'autres types de linked lists

Doubly Linked List => Liste doublement chaînée

Chaque node aura une référence au next node mais aussi au previous node



# Les Listes chaînées

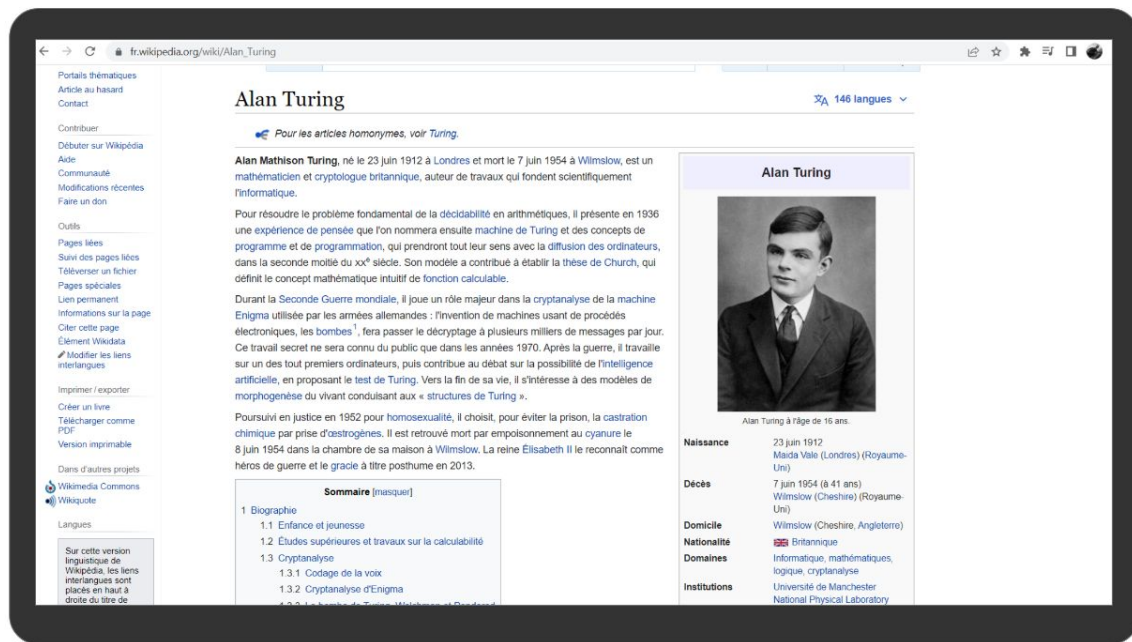




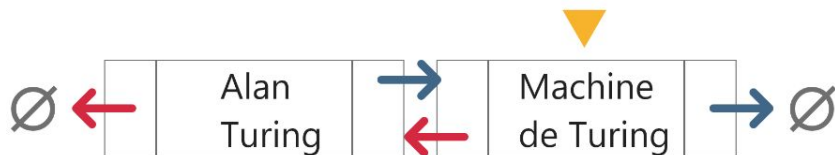
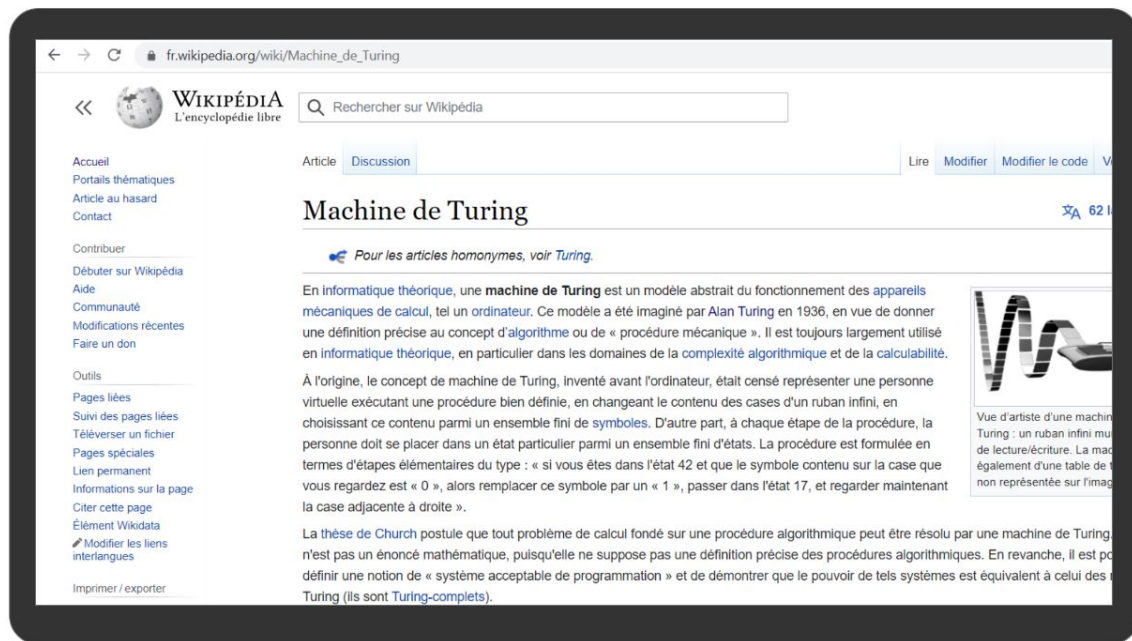
# Les Listes chaînées

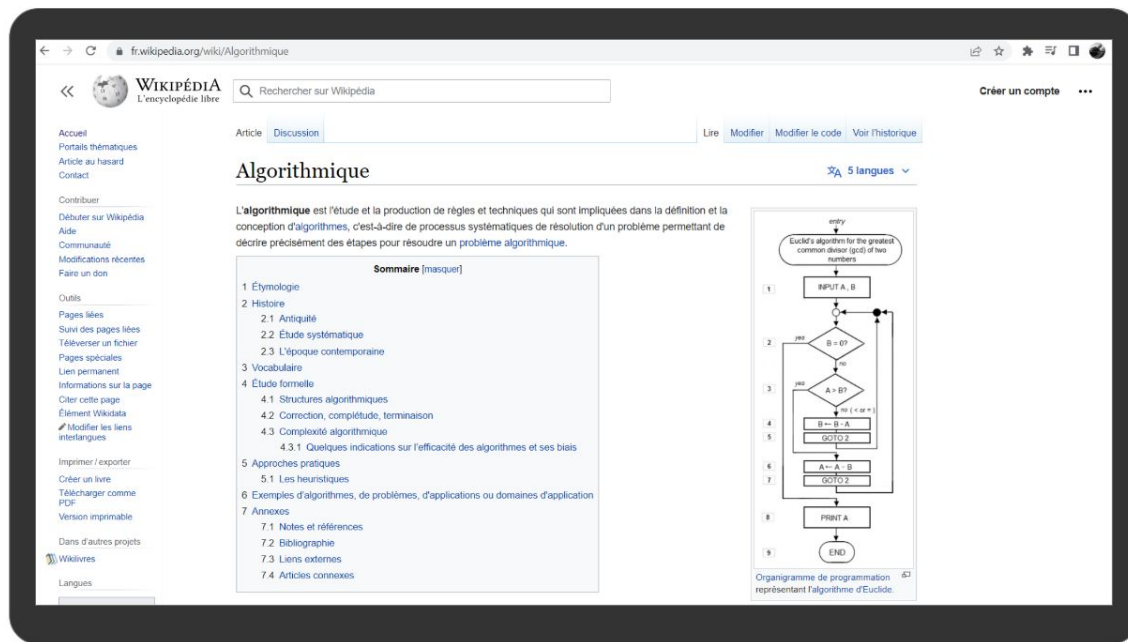
Exemple concret d'une Doubly Linked List

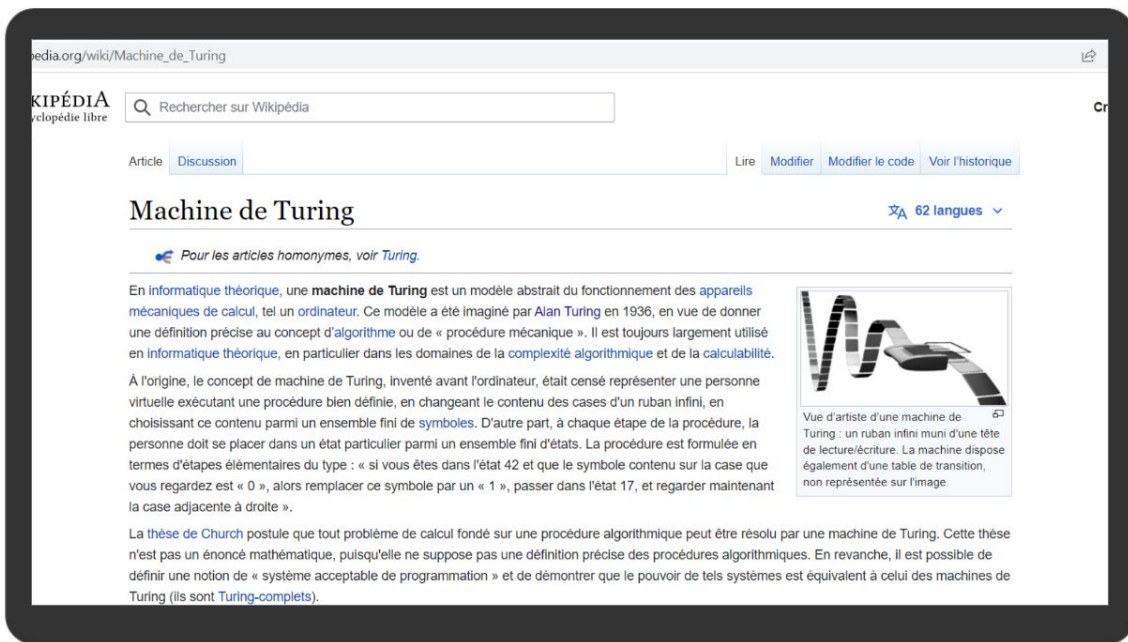
=> Navigateur web

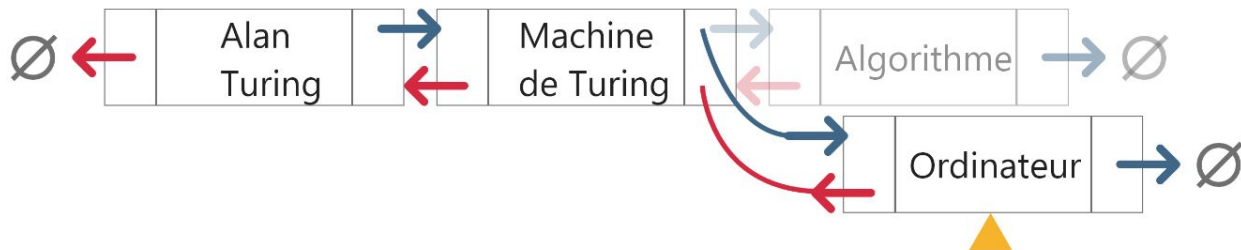
















# Listes chaînées

A quoi ça ressemble en JS?



## Listes chaînées

```
let myLinkedList = {  
  head: {  
    value: "je suis le premier noeud",  
    next: {  
      value: "je suis le 2eme noeud",  
      next: null  
    }  
  }  
}
```



# Listes chaînées

Comment parcourir et afficher ma linkedlist?

```
function print(linkedlist) {  
    let current = linkedlist.head; //on commence par la head  
    while (current) {  
        console.log(current.value);  
        current = current.next;  
    }  
}
```





# Listes chaînées

Comment ajouter un élément au début de ma linkedlist?

```
function prepend (node, linkedlist) {  
  node.next = linkedlist.head; //l'ancienne head devient le next  
  linkedlist.head = node; //ce node est maintenant la head  
  return linkedlist;  
}
```



# Listes chaînées

Comment ajouter un élément n'importe où dans ma liste?

```
function insert_at(index, node, linkedlist) {  
  if (index == 0) {  
    return prepend(node, linkedlist);  
  }  
  //... a vous de jouer :)  
}
```