



5IPRO

Principes algorithmiques et programmation

Benjamin Delbar



Cours 14

Correction exercices sur les fonctions

Récurtivité

Les dictionnaires

- Structure
- Utilisation
- Exercices

Les listes chaînées (linked list)

- Théorie
- En pratique



Corrections exercices

Jusqu'où avez vous su aller?

Combien de temps avez-vous mis pour réaliser les exercices?

Qui s'est attaqué aux exercices avancés?



Fonctions récursives

Qu'est-ce que c'est?

Un algorithme récursif est un algorithme qui résout un problème en calculant des solutions d'instances plus petites du même problème

Donc une fonction récursive est une fonction qui va se rappeler elle-même pour gérer des plus petites instances du problème donné



Fonctions récursives

Exemple : la factorielle (N!)

La factorielle d'un nombre c'est : multiplier ce nombre (n) avec son entier inférieur (n-1) et cela tant que n est supérieur à 0

$$4! \Rightarrow 4 * 3 * 2 * 1 \Rightarrow 24$$

$$5! \Rightarrow 5 * 4 * 3 * 2 * 1 \Rightarrow 120$$



Fonctions récursives

En pseudo code:

Total = 1

Tant que $N > 1$

 Faire Total = $N * \text{Total}$

 N--



Fonctions récursives

En utilisant la récursivité

```
function facto(n) {  
    if (n <= 1) {  
        return 1;  
    }  
    return n*facto(n-1)  
}
```



Fonctions récursives

Exercice

Réalisez une fonction récursive permettant d'additionner 2 nombres entiers (a et b)

Vous ne disposez que des opérations suivantes :

- Ajouter un à un entier ($a+1$)
- Soustraire un à un entier ($a-1$)
- comparer un des 2 entiers avec 0 ($a>0$ / $a<0$ / $a==0$)



Les dictionnaires

Aussi appelé :

Tableaux associatifs

Objets

Structure



Les dictionnaires

C'est quoi?

Ce sont des variables, au même titre que nos tableaux, nos booleans, numbers, etc

C'est une structure de données permettant de garder des **pairs clefs / valeurs**

Dictionnaire : car à un mot (clef) on y trouve sa définition (valeur)



Les dictionnaires

Petit exemple

```
let myDict = {  
  firstname: "John",  
  lastname:  "Doe",  
  age: 30,  
  results  : [8, 16, 12, 9, 18]  
};
```

A la clef firstname je trouve la valeur John, à la clef results je trouve un tableau [8,16,12,9,18]



Les dictionnaires

Une clef peut contenir n'importe quel autre variable
un nombre, une chaîne de caractères, un boolean, un tableau, ou même un
autre dictionnaire



Les dictionnaires

Format JSON

Javascript **O**bject **N**otation

1 différence => les clefs ne nécessitent pas d'être entre quotes



Les dictionnaires

Comment accéder à nos valeurs?

```
let myObj = {  
  firstname: "John",  
  lastname: "Doe"  
};  
  
console.log(myObj.firstname);  
console.log(myObj["firstname"]);
```

on utilise le `.` pour accéder aux différentes clefs de notre objet
on peut aussi faire référence à la clef comme dans un tableau avec les `[]`



Les dictionnaires

Comment parcourir nos différentes clefs et valeurs ?

```
let myObj = {  
  firstname: 'John',  
  lastname: 'Doe'  
};
```

```
for (let key in myObj) {  
  console.log(myObj[key]);  
}
```



Les dictionnaires

Imaginons la structure suivante

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```




Les dictionnaires

Imaginons la structure suivante

Tableau

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```



Les dictionnaires

Imaginons la structure suivante

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```

Tableau
contenant 2 Objets



Les dictionnaires

Imaginons la structure suivante

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```

Tableau

contenant 2 Objets

contenant 3 paires clefs/valeurs



Les dictionnaires

Imaginons la structure suivante

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```

Tableau

contenant 2 Objets

contenant 3 paires clefs/valeurs

2 étant des strings

1 étant un integer



Les dictionnaires

Comment accéder :

- au prénom de la 2ème personne?
- à la moyenne de John Doe?
- au nombres de personnes dans le tableau?
- Comment parcourir le tableau?
- Comment afficher "{nom} {prenom} : moyenne de {average}" pour toutes les personnes?

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```



Les dictionnaires

Comment accéder :

- au prénom de la 2ème personne?

```
persons[1].firstname;
```

```
persons[1]["firstname"];
```

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```



Les dictionnaires

Comment accéder :

- à la moyenne de John Doe?

```
persons[0].average;
```

```
persons[0]["average"];
```

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```



Les dictionnaires

Comment accéder :

- au nombres de personnes dans le tableau?

`persons.length;`

```
let persons = [  
  {  
    firstname: "John",  
    lastname : "Doe",  
    average: 12  
  },  
  {  
    firstname: "Marie",  
    lastname : "Smith",  
    average : 18  
  }  
];
```




Les dictionnaires

Comment parcourir le tableau?

```
for (let i=0; i<persons.length; i++) {  
    console.log(persons[i]);  
}
```

```
let persons = [  
    {  
        firstname: "John",  
        lastname : "Doe",  
        average: 12  
    },  
    {  
        firstname: "Marie",  
        lastname : "Smith",  
        average : 18  
    }  
];
```



Les dictionnaires

Comment supprimer une clef et sa valeur?

```
let person = { firstname : "John", lastname: "Doe" };  
delete person.firstname;
```



Exercices

voir annexe