

C16 Récursivité

Définition

C16 Récursivité

Définition

En informatique, on dit qu'une fonction est **récursive**,

C16 Récursivité

Définition

En informatique, on dit qu'une fonction est **récursive**, lorsque cette fonction fait appel à elle-même.

C16 Récursivité

Définition

En informatique, on dit qu'une fonction est **récursive**, lorsque cette fonction fait appel à elle-même.

Remarques

C16 Récursivité

Définition

En informatique, on dit qu'une fonction est **récursive**, lorsque cette fonction fait appel à elle-même.

Remarques

- Une fonction récursive permet donc, *comme une boucle*, de répéter des instructions. Une même fonction peut donc souvent se programmer de façon **itérative** (avec des boucles) ou de façon **récursive** (en s'appelant elle-même).

C16 Récursivité

Définition

En informatique, on dit qu'une fonction est **récursive**, lorsque cette fonction fait appel à elle-même.

Remarques

- Une fonction récursive permet donc, *comme une boucle*, de répéter des instructions. Une même fonction peut donc souvent se programmer de façon **itérative** (avec des boucles) ou de façon **récursive** (en s'appelant elle-même).
- Une fonction récursive doit toujours **contenir une condition d'arrêt**, dans le cas contraire elle s'appelle elle-même à l'infini et le programme ne se termine jamais.

C16 Récursivité

Définition

En informatique, on dit qu'une fonction est **récursive**, lorsque cette fonction fait appel à elle-même.

Remarques

- Une fonction récursive permet donc, *comme une boucle*, de répéter des instructions. Une même fonction peut donc souvent se programmer de façon **itérative** (avec des boucles) ou de façon **récursive** (en s'appelant elle-même).
- Une fonction récursive doit toujours **contenir une condition d'arrêt**, dans le cas contraire elle s'appelle elle-même à l'infini et le programme ne se termine jamais.
- Les valeurs passées en paramètres lors des appels successifs doivent être différents, sinon la fonction s'exécute à l'identique à chaque appel et donc boucle à l'infini.

C16 Récursivité

Exemple : les puissances positives

En mathématiques, pour un nombre quelconque a et un entier positif n , on définit a puissance n par :

$$a^n = a \times a \times \cdots \times a, \text{ et on convient que } a^0 = 1$$

C16 Récursivité

Exemple : les puissances positives

En mathématiques, pour un nombre quelconque a et un entier positif n , on définit a puissance n par :

$a^n = a \times a \times \cdots \times a$, et on convient que $a^0 = 1$

- Définir une fonction Python `puissance(a,n)` qui retourne a^n en effectuant ce calcul de façon itératif

Exemple : les puissances positives

En mathématiques, pour un nombre quelconque a et un entier positif n , on définit a puissance n par :

$a^n = a \times a \times \cdots \times a$, et on convient que $a^0 = 1$

- Définir une fonction Python `puissance(a,n)` qui retourne a^n en effectuant ce calcul de façon itératif
- Recopier et compléter : $a^n = \cdots \times a \cdots$

C16 Récursivité

Exemple : les puissances positives

En mathématiques, pour un nombre quelconque a et un entier positif n , on définit a puissance n par :

$a^n = a \times a \times \cdots \times a$, et on convient que $a^0 = 1$

- Définir une fonction Python `puissance(a,n)` qui retourne a^n en effectuant ce calcul de façon itératif
- Recopier et compléter : $a^n = \cdots \times a \cdots$
- En déduire une version récursive de la fonction calculant les puissances

C16 Récursivité

Exemple : les puissances positives

- Puissance : version itérative

```
1 def puissance_iteratif(a, n):  
2     p=1  
3     for k in range(n):  
4         p=p*a  
5     return p
```

C16 Récursivité

Exemple : les puissances positives

- Puissance : version itérative

```
1 def puissance_iteratif(a, n):  
2     p=1  
3     for k in range(n):  
4         p=p*a  
5     return p
```

- $a^n = a \times a^{n-1}$

C16 Récursivité

Exemple : les puissances positives

- Puissance : version itérative

```
1 def puissance_iteratif(a, n):  
2     p=1  
3     for k in range(n):  
4         p=p*a  
5     return p
```

- $a^n = a \times a^{n-1}$
- Puissance : version récursive

```
1 def puissance_recuratif(a, n):  
2     if n==0:  
3         return 1  
4     else:  
5         return a*puissance_recuratif(a, n-1)
```

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

```
1 def mystere(elt, liste) :
2     if liste==[] :
3         return 0
4     first=liste.pop(0)
5     if elt==first :
6         return 1+mystere(elt, liste)
7     else :
8         return mystere(elt, liste)
```

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

```
1 def mystere(elt, liste) :
2     if liste==[] :
3         return 0
4     first=liste.pop(0)
5     if elt==first :
6         return 1+mystere(elt, liste)
7     else :
8         return mystere(elt, liste)
```

- Que fait la fonction `mystere` ci-dessus ?

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

```
1 def mystere(elt, liste) :
2     if liste==[] :
3         return 0
4     first=liste.pop(0)
5     if elt==first :
6         return 1+mystere(elt, liste)
7     else :
8         return mystere(elt, liste)
```

- Que fait la fonction `mystere` ci-dessus ?
- Cette fonction est-elle programmée de façon itérative ? récursive ? Justifier.

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

```
1 def mystere(elt, liste) :
2     if liste==[] :
3         return 0
4     first=liste.pop(0)
5     if elt==first :
6         return 1+mystere(elt, liste)
7     else :
8         return mystere(elt, liste)
```

- Que fait la fonction `mystere` ci-dessus ?
- Cette fonction est-elle programmée de façon itérative ? récursive ? Justifier.
- Proposer une version de cette fonction qui ne s'appelle pas elle-même.

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

- Cette fonction compte le nombre d'occurrence de elt dans liste

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

- Cette fonction compte le nombre d'occurrence de `elt` dans `liste`
- Elle ne contient pas de boucle, elle n'est donc pas programmé de façon itérative. Par contre c'est une fonction récursive car elle fait appel à elle-même.

C16 Récursivité

Exemple : une fonction à analyser

- Cette fonction compte le nombre d'occurrence de elt dans liste
- Elle ne contient pas de boucle, elle n'est donc pas programmé de façon itérative. Par contre c'est une fonction récursive car elle fait appel à elle même.
- Version itérative

```
1 def occurence(elt , liste) :
2     occ=0
3     for x in liste :
4         if x==elt :
5             occ=occ+1
6     return occ
```

Recursivité

Remarques importantes

Recursivité

Remarques importantes

- On peut toujours transformer une fonction itérative en son équivalent récursif.

Recursivité

Remarques importantes

- On peut toujours transformer une fonction itérative en son équivalent récursif.
- Certains problèmes ont une solution récursive très lisible et rapide à programmer. La formulation récursive est donc parfois « plus adaptée » à un problème.

Recursivité

Remarques importantes

- On peut toujours transformer une fonction itérative en son équivalent récursif.
- Certains problèmes ont une solution récursive très lisible et rapide à programmer. La formulation récursive est donc parfois « plus adaptée » à un problème.
- La programmation récursive est parfois gourmande en ressource car les appels récursifs successifs doivent parfois être conservés dans une **pile** dont la taille est limitée.