

Algorithmique : Récursivité

Eric BERTHOMIER

`eric.berthomier@free.fr`

27 janvier 2016

Ce cours est une adaptation libre du cours de Didier Müller.
L'informatique au Lycée¹



Introduction

En mathématiques, en informatique, en biologie, mais aussi dans notre quotidien, nous faisons souvent face à des situations où un problème doit être résolu en utilisant une méthode de résolution qui est répétée plusieurs fois.



Introduction

En mathématiques, en informatique, en biologie, mais aussi dans notre quotidien, nous faisons souvent face à des situations où un problème doit être résolu en utilisant une méthode de résolution qui est répétée plusieurs fois.

Dans l'itération, cette méthode est appliquée par paliers de façon séquentielle, dans la récursivité, la méthode s'appelle elle-même.



Introduction

En mathématiques, en informatique, en biologie, mais aussi dans notre quotidien, nous faisons souvent face à des situations où un problème doit être résolu en utilisant une méthode de résolution qui est répétée plusieurs fois.

Dans l'itération, cette méthode est appliquée par paliers de façon séquentielle, dans la récursivité, la méthode s'appelle elle-même. La récursivité est un principe de pensée exigeant et est souvent désigné comme « trop compliqué ».



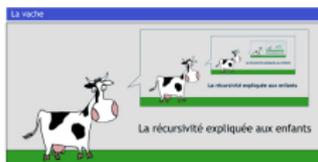
Introduction

En mathématiques, en informatique, en biologie, mais aussi dans notre quotidien, nous faisons souvent face à des situations où un problème doit être résolu en utilisant une méthode de résolution qui est répétée plusieurs fois.

Dans l'itération, cette méthode est appliquée par paliers de façon séquentielle, dans la récursivité, la méthode s'appelle elle-même. La récursivité est un principe de pensée exigeant et est souvent désigné comme « trop compliqué ».

Obligation

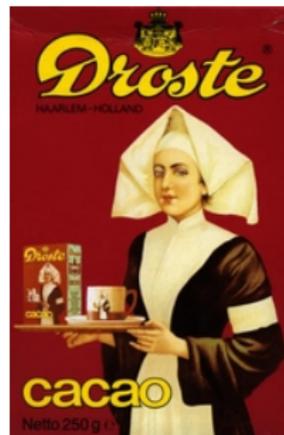
La récursivité est cependant si fondamentale qu'il n'est pas possible de l'éviter.



Exemple dans l'art - Escher



Exemples dans la publicité



Exemple dans la musique



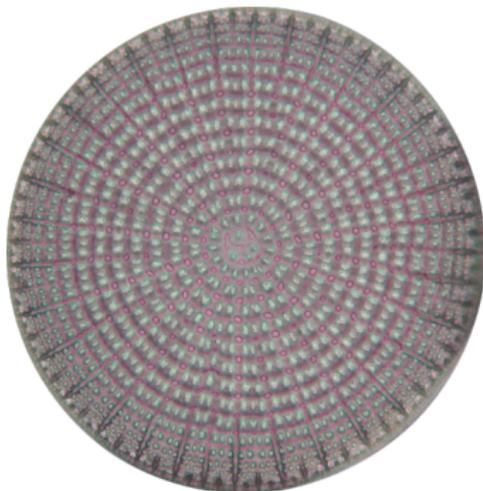
Exemple dans la biologie

La récursivité est particulièrement présente en biologie, notamment dans les motifs de végétaux et les processus de développement.



Exemple dans la biologie

La récursivité est particulièrement présente en biologie, notamment dans les motifs de végétaux et les processus de développement. Les diatomées présentent en particulier de belles structures récursives.



"Diatom 1" par George Swann — Travail personnel



La norme DIN-A détermine la taille du papier.



La norme DIN-A détermine la taille du papier.

Le format A0 qui est le plus grand format normalisé (1 mètre carré de surface) se décline jusqu'au format A10.



La norme DIN-A détermine la taille du papier.

Le format A0 qui est le plus grand format normalisé (1 mètre carré de surface) se décline jusqu'au format A10.

La longueur du format inférieur est systématiquement égale à la largeur du format supérieur.



La norme DIN-A détermine la taille du papier.

Le format A0 qui est le plus grand format normalisé (1 mètre carré de surface) se décline jusqu'au format A10.

La longueur du format inférieur est systématiquement égale à la largeur du format supérieur.

Le format inférieur est donc obtenu en pliant le format supérieur en deux dans sa largeur.



La norme DIN-A détermine la taille du papier.

Le format A0 qui est le plus grand format normalisé (1 mètre carré de surface) se décline jusqu'au format A10.

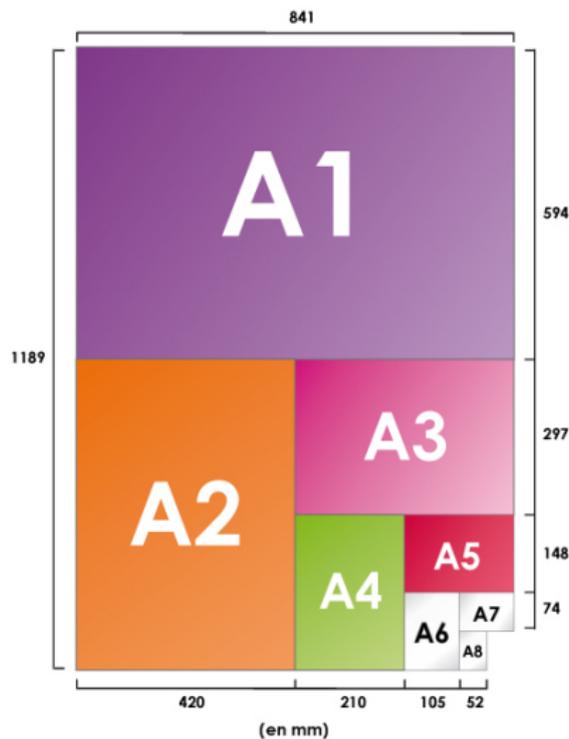
La longueur du format inférieur est systématiquement égale à la largeur du format supérieur.

Le format inférieur est donc obtenu en pliant le format supérieur en deux dans sa largeur.

Quel que soit le format, on trouve toujours le rapport $\sqrt{2}$ entre longueur et largeur.



Vie courante : A4 - Illustration



Vie courante : A4 en récursivité

$A(i)$ est obtenu de $A(i-1)$ en pliant dans sa longueur la feuille de papier.



$A(i)$ est obtenu de $A(i-1)$ en pliant dans sa longueur la feuille de papier.

La relation de récurrence est donc :

- Longueur de $A(i)$ = Largeur de $A(i-1)$
- Largeur de $A(i)$ = $1/2$ Longueur de $A(i-1)$



Elle se définit par une fonction qui :

- s'appelle elle-même



Elle se définit par une fonction qui :

- s'appelle elle-même
- **possède un point d'arrêt** : retourne une valeur au lieu de s'appeler elle-même.



Elle se définit par une fonction qui :

- s'appelle elle-même
- **possède un point d'arrêt** : retourne une valeur au lieu de s'appeler elle-même.

Attention

Ne pas oublier le point d'arrêt, sinon, vous tomberez dans un puits sans fond.



Exemple de l'implémentation de x^n

puissance1.py

```
#!/usr/bin/python3
# -*- coding: UTF-8 -*-

def puissance (x,n):
    if n==0:
        return 1
    elif n==1:
        return x
    else:
        return puissance (x,n-1)*x

print (puissance (2,15))
```



Exemple de l'implémentation de x^n ... pour les matheux curieux

puissance2.py

```
#!/usr/bin/python3
# -*- coding: UTF-8 -*-

def puissance_maths (x,n):
    if n==0:
        return 1
    elif n==1:
        return x
    elif n%2==0:
        return puissance_maths (x*x, n//2)
    else:
        return puissance_maths (x*x, n//2) * x

print (puissance_maths (2,15))
```

Définition

L'opérateur // retourne la partie entière du résultat d'une division.



À vous de jouer !

