

## Chapitre 1

### Programmation récursive

## TD 1

### Exercices d'application

TD d'informatique du Lycée Louis Legrand – Jean-Pierre Becirspahic

<http://info-llg.fr/>

#### Savoirs et compétences :

□ Alg – C15 : Récursivité : avantages et inconvénients.

### Exercice 1 – Fonction 91 de McCarthy

On considère la fonction récursive suivante :

```

■ Python
def f(n) :
    if n > 100 :
        return n - 10
    return f(f(n + 11))

```

**Question** Prouver sa terminaison lorsque  $n \in \mathbb{N}$  et déterminer ce qu'elle calcule (sans utiliser l'interpréteur de commande).

### Exercice 2

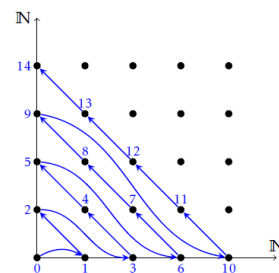
**Question 1** Écrire une fonction récursive qui calcule  $a^n$  en exploitant la relation :  $a^n = a^{n/2} \times a^{n/2}$ .

**Question 2** Écrire une fonction qui utilise de plus la remarque suivante :  $n/2 = \begin{cases} n/2 & \text{si } n \text{ est pair} \\ n/2 + 1 & \text{sinon} \end{cases}$ .

**Question 3** Déterminer le nombre de multiplications effectuées dans chacun des deux cas.

### Exercice 3

On démontre que sur l'ensemble  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  est dénombrable en numérotant chaque couple  $(x, y) \in \mathbb{N}^2$  suivant le procédé suggéré par la figure ci-dessous.



**Question 1** Rédiger une fonction récursive qui retourne le numéro du point de coordonnées  $(x, y)$ .

**Question 2** Rédiger la fonction réciproque, là encore de façon récursive.

### Exercice 4

On suppose disposer d'une fonction `polygon((xa, ya), (xb, yb), (xc, yc))` qui trace le triangle plein dont les sommets ont pour coordonnées  $(x_a; y_a)$ ,  $(x_b; y_b)$ ,  $(x_c; y_c)$ .

**Question 1** Définir une fonction récursive permettant le tracé présenté figure suivante (tous les triangles sont équilatéraux).

