

# EXERCICES DIVISER POUR REGNER

## Exercice 1 : Recherche du maximum d'une liste

En s'inspirant de la méthodologie donnée pour la recherche du minimum d'une liste, le but de cet exercice est de rechercher le maximum. On pourra prendre comme liste d'étude la liste  $L=[25,11,3,7,5,51,32,1,23]$ .

1. Représenter graphiquement l'arbre correspondant à la méthode « diviser pour régner » pour la recherche du maximum de cette liste.
2. Proposer le pseudo-code correspondant à cette fonction.
3. Implémenter cette fonction en Python.

## Exercice 2 : Somme des éléments d'une liste

On cherche à calculer la somme des éléments d'une liste L constituée de  $n$  éléments entiers.

1. Proposer un algorithme naïf.
2. Proposer un autre algorithme utilisant la méthode « diviser pour régner ».
3. Comparer la complexité en temps de ces deux solutions et conclure.

## Exercice 3 : la multiplication russe

La méthode du paysan russe est un très vieux algorithme de multiplication de deux nombres entiers déjà décrit, sous une forme légèrement différente, sur un papyrus égyptien rédigé autour de 1650 avant J.-C. Il s'agissait de la principale méthode de calcul en Europe avant l'introduction des chiffres arabes.

Les premiers ordinateurs l'ont utilisé avant que la multiplication ne soit directement intégrée dans le processeur sous forme de circuit électronique. Sous une forme moderne, il peut être décrit ci-contre :

*Fonction Multiplication(x, y) :*  
 $p = 0$   
TANT QUE  $x > 0$  :  
    Si  $x$  est impair :  
         $p = p + y$   
     $x = x // 2$   
     $y = y + y$   
Retourner  $p$

1. Appliquer cette fonction pour effectuer la multiplication de 105 par 253. Détailler les étapes en remplissant le tableau suivant :

X	Y	P
105	253	...
...	...	...

2. On admet que cet algorithme repose sur les relations suivantes :

$$x * y = \begin{cases} 0 & \text{si } x = 0 \\ (x // 2) * (y + y) & \text{si } x \text{ est pair} \\ (x // 2) * (y + y) + y & \text{si } x \text{ est impair} \end{cases}$$

Proposer la fonction équivalente selon la méthode récursive.