

## CI 2 : ALGORITHMIQUE & PROGRAMMATION

### CHAPITRE 4 – INTRODUCTION À LA COMPLEXITÉ – COMPLÉMENTS

Savoir

SAVOIRS :

- s'interroger sur l'efficacité algorithmique temporelle.

#### Exponentiation rapide

**Question 1** – Écrire la fonction permettant de calculer  $a^b$  avec  $b \in \mathbb{N}$  en utilisant un algorithme naïf.

**Question 2** – Évaluer la complexité algorithmique de l'algorithme précédent.

**Question 3** – Combien faut-il d'opérations pour calculer  $2^{16}$  et  $2^{15}$ . Combien d'opérations vous faudrait-il pour le calculer « à la main » ?

On donne les éléments suivants :

–  $x_0 = 1$  ;

– si  $n$  est pair,  $x^n = x^{\frac{n}{2}} \cdot x^{\frac{n}{2}}$  ;

– si  $n$  est impair  $x^n = x^{n-1} \cdot x$ .

**Question 4** – Réécrire un algorithme permettant l'écriture d'une exponentielle.

**Question 5** – Expliquer son fonctionnement.

**Question 6** – A quelle famille appartient cet algorithme ?

**Question 7** – Montrer que sa complexité est en  $\mathcal{O}(n)$ .

**Question 8** – Établir le « power tree ».

#### Références

[1] Pierre Boudes [http://mindsized.org/IMG/pdf/td\\_02-2.pdf](http://mindsized.org/IMG/pdf/td_02-2.pdf).

[2] Jean-Marc Vincent <http://mescal.imag.fr/membres/jean-marc.vincent/JMV-homepage/ALG05/ALG05-Exponentiation.pdf>.