

## Examen de rattrapage Algorithmique Avancée

Durée 1h30

22/12/2015

Les calculatrices et autres appareils électroniques sont interdits. Les téléphones mobiles doivent être éteints et rangés dans les sacs.

### Exercice 1

#### Question 1

Ecrire un algorithme itératif qui, pour un  $x$  et  $n$  entiers, calcule la fonction puissance  $x^n$  ? Quelle est sa complexité ?

#### Question 2

Ecrire une version récursive du calcul de la puissance ayant la même complexité que l'algorithme itératif précédant ?

#### Question 3

Ecrire une version du calcul de la puissance basée sur le paradigme diviser pour régner ? En déduire sa complexité ?

### Exercice 2

Soit  $E$  une liste de  $n$  éléments rangés dans un tableau numéroté de 1 à  $n$ . On suppose que la seule opération qu'on sait effectuer sur les éléments est de vérifier si deux éléments sont égaux ou non. On dit qu'un élément  $x \in E$  est majoritaire si l'ensemble  $E_x = \{y \in E | y = x\}$  a strictement plus de  $n/2$  éléments. On s'intéressera à la complexité dans le pire des cas.

#### Question 1

Écrire un algorithme calculant le cardinal de  $c_x$  de  $E_x$  pour un  $x$  donné. En déduire un algorithme pour vérifier si  $E$  possède un élément majoritaire. Quelle est la complexité de cet algorithme ?

#### Question 2

Donner un autre algorithme récursif basé sur un découpage de  $E$  en deux listes de même taille. Quelle est sa complexité ?