

# DS 3

Informatique pour tous, première année

Julien REICHERT

**Important : Les questions demandant de prouver la correction d'une fonction reviennent à établir un invariant de boucle pertinent et à le démontrer. Une partie importante de la note des exercices 1, 2 et 5 sera allouée aux preuves.**

Exercice 1 : Écrire une fonction qui prend en argument une liste  $L$  et qui retourne le maximum de  $L$ . Prouver aussi sa correction et déterminer sa complexité (le cas échéant, prouver la terminaison).

Exercice 2 : Écrire une fonction qui prend en argument une liste  $L$  supposée croissante (on ne vérifiera pas ceci) et une valeur  $x$  et qui détermine si  $x$  est dans  $L$ . La dichotomie est obligatoire. Prouver aussi la terminaison et la correction du programme.

Exercice 3 : Écrire une fonction qui prend en argument une liste de listes  $LL$  et qui détermine le nombre d'éléments de  $LL$  (donc de listes) qui contiennent au moins un 6.

Exercice 4 : Écrire une fonction qui prend en argument deux entiers naturels  $m$  et  $n$  et qui retourne une matrice (pouvant être une liste de listes ou un tableau)  $M$  à  $n$  lignes et  $m$  colonnes telle que  $M[i, j]$  vaille  $|j-i|$ .

Exercice 5 : Écrire une fonction qui prend en argument un entier naturel  $m$  et qui permet de déterminer s'il existe un entier naturel  $n$  tel que  $m$  soit la somme des entiers de 1 à  $n$ . La fonction retournera le nombre  $n$  adéquat en cas de réussite et la valeur -1 sinon. Prouver aussi sa correction et déterminer sa complexité (le cas échéant, prouver la terminaison).

Exemple : pour l'argument 10, la fonction retournera 4, mais pour l'argument 42, elle retournera -1.