Université Grenoble Alpes
U.F.R. Sciences de l'Homme et de la Société
Master MIASHS - DCISS

T.D. Algorithmique n° 10

Fonctions récursives

Exercice 1 : Recherche

a) Écrire la fonction récursive **existeCar** qui teste la présence d'un caractère dans une chaîne de caractères :

<u>fonction</u> **existeCar** (**c** : caractère, **x** : chaîne) ⟶ booléen

// existeCar(c,x) renvoie vrai si le caractère c est présent dans la chaîne x, faux sinon

b) Adapter cette fonction de sorte que l'on teste la présence d'un caractère dans un tableau de caractères

Exercice 2 : Chaine Palindrome

Ecrire une fonction récursive qui détermine si une chaîne donnée est un palindrome :

<u>fonction</u> **estpalindrome** (**x** : chaîne) ⟶ booléen
// estpalindrome(x) renvoie vrai si la chaîne x est un palindrome, x ne comporte pas d'espaces

<u>Exemple</u> : estpalindrome("tralala") renvoie faux
estpalindrome("laval") renvoie vrai

Exercice 3 : Nombre de LE

Écrire une fonction récursive qui calcule le nombre de LE présents dans une chaîne donnée.

<u>fonction</u> **nbreLE** (**x** : chaîne) ⟶ entier ≥ 0
// nbreLE(x) renvoie le nombre de LE contenus dans la chaîne x

<u>Exemple</u> : nbreLE("TECHNO NEUNEU") renvoie 0
nbreLE ("LE BLEU") renvoie 2

Exercice 4 : pgcd

Écrire la fonction récursive **pgcd** qui calcule le plus grand commun diviseur de deux entiers naturels.
Certaines des relations suivantes permettent le calcul du pgcd :

pgcd(a, 0) = a
pgcd(a, b) = pgcd(b, a)
pgcd(a, a) = a
pgcd(a, b) = pgcd(a-b, b) si a > b
pgcd(a, b) = pgcd(a, b-a) si a < b
pgcd(a, b) = pgcd(r, b) si a > b et a = b * q + r

Exercice 5 : Puissance

Écrire la fonction récursive **puissance** qui calcule la puissance entière (positive ou négative) d'un nombre réel.

Exercice 6 : Minimum

Écrire une fonction récursive qui détermine **la valeur minimale** un tableau d'entiers t comportant n éléments, et défini sur l'intervalle [0..NMAX-1].

Exercice 7 : Coefficients du binôme

$$C(n,p) = \frac{n!}{p! \times (n-p)!}$$

On sait que les coefficients du binôme C(n,p), utilisés dans le calcul de $(a + b)^n$, sont définis par
Ils vérifient également la propriété : C(n,p) = C(n-1,p-1) + C(n-1,p).

Exemple : $(a + b)^3 = C(3,0)*a^3 + C(3,1)*a^2b + C(3,2)*ab^2 + C(3,3)b^3$

Écrire une fonction récursive qui calcule C(n,p)

Exercice 8 : **Fonctions mystérieuses**

a) On a trouvé les deux fonctions récursives **mystère1** et **mystère2** suivantes. Expliquez en quelques phrases et sur un ou deux exemples ce que font ces deux fonctions.

```
fonction mystère1(c : caractère, s : chaîne) ⟶ chaîne
// mystère1(c,s) renvoie … ???
  lexique de mystère1
        r : chaîne
  algorithme de mystère1
        selon s
          s = "" : r ← ""
          s ≠ "" : selon c, s
                  c = nième(s,0) : r ← fin(s)
                  c ≠ nième(s,0) : r ← nième(s,0) ∘ mystère1(c, fin(s))
                  fselon
        finselon
        renvoyer(r)

fonction mystère2(x : chaîne, y : chaîne) ⟶ booléen
// mystère2(x,y) renvoie … ???
  lexique de mystère2
        r : booléen
        z : chaîne
        fonction utilisée : mystère1(caractère, chaîne) ⟶ chaîne
  algorithmedemystère1
        selon x, y
          x = "" et y = "" : r ← vrai
          x = "" et y ≠ "" : r ← faux
          autrement :  z ← mystère1(nième(x,0), y))
                       si z = y
                       alors   r ← faux
                       sinon   r ←  mystère2(fin(x), z)
                       finsi
        finselon
        renvoyer(r)
```

b) Réalisez une version itérative de ces deux fonctions (sans appel récursif).