

UE IN5011**Programmation 3**

Programmation Fonctionnelle et Symbolique

Devoir surveillé No 1

Tous documents autorisés.

Mercredi 19 Octobre 2011

Durée : 1h20.

Le barème est donné à titre **indicatif**.

Sur chaque feuille, indiquez vos nom, prénom et numéro de groupe.

Exercice 1 (2pts)

Évaluer les expressions suivantes :

1. `(cons '(1) '(2 3))`
2. `(append '(1) '(2 3))`
3. `(list '(1) '(2 3))`
4. `(append '(1 2) '3)`

Exercice 2 (2pts)Pour chacun des deux résultats suivants, donner une expression `Lisp` donnant ce résultat et utilisant uniquement la fonction constructeur `cons` et des atomes. (ne pas utiliser `quote`).

1. `((1 2) 3 4)`
2. `((1 . 2) (3 . 4))`

Exercice 3 (3pts)Écrivez une fonction qui transforme une expression pré-fixée en une expression post-fixée. Une *expression* peut être soit un atome soit une liste dont le premier élément est un opérateur et les éléments suivants, les arguments. Exemples :

```
CL-USER> (prefix-to-postfix 3)
3
CL-USER> (prefix-to-postfix 'x)
X
CL-USER> (prefix-to-postfix '(+ 1 2 3))
(1 2 3 +)
CL-USER> (prefix-to-postfix '(+ (+ x 2) (* 4 x y)))
((X 2 +) (4 X Y *) +)
```

Exercice 4 (10pts)

Soient les deux fonctions `iota1` et `iota2` définies ci-dessous :

```
(defun riota (n)
  (if (zerop n)
      '()
      (cons n (riota (1- n)))))
```

```
(defun iota1 (n)
  (nreverse (riota n)))
```

```
(defun iota2 (n)
  (if (zerop n)
      '()
      (append (iota2 (1- n)) (list n))))
```

1. Que retourne l'appel `(iota1 4)` ?
2. Que retourne l'appel `(iota2 4)` ?
3. `iota1` et `iota2` sont-elles équivalentes (même effets pour mêmes arguments) ?
4. Décrire en une phrase la fonction `iota1` (ce qu'elle prend en entrée et ce qu'elle retourne en sortie).
5. Quelle est la complexité de `iota1` en fonction de `n` ?
6. Quelle est la complexité de `iota2` en fonction de `n` ?
7. Écrire une version récursive terminale `iota-rt` de la fonction `iota1`.
8. Quel est l'avantage de `iota-rt` par rapport à `iota1` ?

Exercice 5 (3pts)

Écrire une fonction `iota-f` (`f n`) qui retourne la liste des valeurs de la fonction `f` sur les `n` premiers nombres entiers (à partir de 1). Exemples :

```
CL-USER> (iota-f (lambda (x) (* x x)) 10)
(1 4 9 16 25 36 49 64 81 100)
CL-USER> (iota-f #'fact 10)
(1 2 6 24 120 720 5040 40320 362880 3628800)
```

Note : on pourra utiliser une des fonctions de l'exercice précédent mais ça n'est pas obligatoire.

FIN