

**Exercices 2**

1. Expressions conditionnelles

1.1. Donnez l'expression basée sur une conditionnelle pour  
( **triangle ?** a b c ) ... qui retourne vrai si les trois valeurs correspondent à un triangle

1.2. Écrivez le prédicat (**divisible?** x y ) sans et avec une conditionnelle.

1.3. Formulez l'expression ( **if2** ... ) à l'aide de la fonction (**cond** ...)

1.4. Écrivez la fonction (**jours2012** x) qui retourne le nom du jour dans la semaine donné par x en 2012 sachant que le premier janvier 2012 (correspondant à x = 1) est "Dimanche".  
Exemple : (jours2012 72) → "Lundi"

1.5. Définissez les opérateurs booléens (**et**, **ou**, **non** ...) à l'aides des conditionnelles

1.6. Écrivez la fonction (**hexa** b3 b2 b1 b0) qui retourne le symbole hexadécimale correspondant aux quatre bits b0 – b3. Exemple : (hexa 1 1 0 1) → D

2. Environnements

2.1 Définissez la fonction qui calcule  $(4X^3 + X^2 + 1) / (X^3 + 5X^2 - X - 6)$  en faisant attention que chaque puissance de X soie calculée une seule fois.

3. Fonctions récursives

3.1. Écrivez l' expression récursive (**puissance** x y) qui calcule la puissance  $x^y$  pour des entiers positifs x et y .

3.2. Codez et essayez la fonction de Fibonacci vu en cours. Essayez avec des valeurs différentes. Que peut-on constater sur la complexité (temps de calcul et espace nécessaire) ? Écrivez une fonction (**nb\_add** n) qui donne le nombre d'additions dans l'évaluation de la fonction récursive (**fibonacci** n)

3.3. Écrivez la fonction (**somme\_chiffres** x) qui retourne la somme des chiffres de l'entier x.  
Exemple : (somme\_chiffres 2617) → 16 (= 2 + 6 + 1 + 7)

3.4.. Écrivez une fonction (**min\_feuilles** k) qui calcule le nombre minimum des feuilles dans un arbre binaire non vide avec k nœuds de branchement.

3.5. Donnez maintenant la fonction récursive (**min\_feuilles\_d** k d) qui calcule le nombre minimum des feuilles dans un arbre qui contient k nœuds de branchement de degré supérieur ou égal à d (chaque nœud de branchement a un degré au moins d).

Questions supplémentaires :

4.1 Écrivez la fonction (**nom\_jour** jj mm aaaa) qui retourne le nom du jour de la semaine donné par jj mm 2012.  
Si l'année est différente de 2012, on attend un message d'erreur.