Introduction à la programmation

Premiers programmes et découpage fonctionnel

Exercice 1

Donner l'interprétation Caml des suites d'instructions suivantes :

1. let a = 2 * 3 + 1 ; ;
   let a2 = a * a ; ;
   a2 = 10 ; ;
2. let a = 5 ; ;
   let a = 12 in 2 * a + 1 ; ;
   let a2 = 2 * a ; ;
   let a = 10 ; ;
   a2 = a ; ;

Exercice 2

Donner le résultat des expressions Caml qui suivent :
(function x -> function y -> 3 * (x + y)) 2 5 ; ;
(function x -> 3 * (x + (function y -> y) 2)) 5 ; ;
3 * (function x -> x * x) 3 ; ;
(function x -> function y -> 2 + (x * y)) (7+11) (5+2) ; ;
(function x -> function y -> function z -> x * y + x * z) 2 3 4 ; ;
(function x -> function y -> function z -> function u -> z) 1023 917 79 402 ; ;

Exercice 3

Évaluer les expressions suivantes. Préciser un type possible pour chacune des fonctions.
(function x -> function y -> x+1) (2*5) (1.13*.2.78) ; ;
(function x -> not(not x)) false ; ;
(function x -> function y -> (not((x*x)=y)or(x<2))) 2 4 ; ;
(function x -> function y -> (not((x*x)=y)& (x<=2))) 2 4 ; ;

Exercice 4

Définir une fonction renverser (exemple : renverser 13 = 31)
[10,99] –> [1,99]-10,20,30,40,50,60,70,80,90
n –> nombre constitué des chiffres de n dans l'ordre inverse.
à l'aide d'une fonction donnant le chiffre des dizaines et d'une autre donnant le chiffre des unités.

Exercice 5

Ecrire une fonction somme_chiffre qui calcule la somme de tous les chiffres d'un nombre entre 0 et 999. A l'aide de cette fonction écrire une fonction div3 qui permet de déterminer si un nombre est divisible par 3 (La somme des chiffre d'un nombre divisible par trois est divisible par trois). Proposer une fonction div3 plus simple vérifiant si un nombre est divisible par 3 fonctionnant quelle que soit la valeur de n.

Exercice 6

Écrire une fonction qui teste si deux réels *x1,x2* représentent un intervalle et ensuite une fonction qui teste si quatre réels *x1,x2* et *x3,x4* représentent deux intervalles disjoints.

Exercice 7

Concevoir les différentes opérations de bases de l'arithmétique s'appliquant sur les entiers naturels ; addition, soustraction, multiplication. Définir les préconditions nécessaires (rappel : les nombres naturels sont forcement positifs). Ces pré-conditions seront aussi implémentées en utilisant la notation *opération_pre* et prenant les mêmes paramètres que l'opération. Avant de pouvoir faire un appel à *opération*, l'utilisateur devra vérifier que *opération_pre* soit vérifié.

Quelle est la procédure à suivre pour calculer $5 + 8 * 7 - 6$ avec ces opérations ? de même pour $6 - (2 + 3)$ et $2 - 5 * 8$.

Exercice 8

1. Concevoir et coder en Caml des fonctions qui calculent les aires de : carre, rectangle, cercle, triangle et cylindre.
2. Concevoir et coder en Caml une fonction qui calcule l'aire d'un hexagone régulier sachant que l'aire d'un triangle équilatéral est *a*a*racine(3)/4*.
3. Concevoir et coder en Caml des fonctions qui calculent les volumes de : cube, parallelepipede, sphere et prisme hexagonal.
4. Concevoir et coder en Caml une fonction qui calcule le volume d'un écrou à 8 pans de cotés x, de hauteur h et évidé d'un cylindre de rayon r.