Algorithmique et programmation

Booléens et conditionnelles

Maximum

Écrire une fonction `max2` qui renvoie le plus grand de deux réels.
Écrire une fonction `max3` qui renvoie le plus grand de trois réels.

Contrôle de type

Effectuer le contrôle de type des fonctions suivantes :

```
let equal x y = if x = y then true else false ;;
let Entre3et5 x = (x > 3) & (x < 5) ;;
let Test0 x y = if (Test1 x) then 3 else 4;;
let Test1 x = if Entre3et5 x = false then 1 else 2 ;;
let Test2 x = if equal (Entre3et5 x) false then true else false ;;
let Test3 x y = let z = if(Test1 x) then 3 else 4 in z +. y;;
let Test4 x y = if equal x y then Test1 x else Test2 y;;
let Test5 x = if not (Entre3et5 x) then 1 else 2 ;;
let Test6 x y = if Entre3et5 x then not(Entre3et5 y);;
let Test7 x y = x + if(x>=y) then "bonjour" else "au revoir";;
```

Fonctions booléennes

1. Écrire les fonctions booléennes de base ET, OU et NON sans utiliser les fonctions prédéfinies.
2. À quoi correspondent les fonctions suivantes ?

```
(function x -> not(not x));;
(function x -> (x or (not x)));;
(function x -> function y -> (not x) or y);;
(function x -> function y -> (not x) & (not y));;
(function x -> function y -> (not(not y)) or (not x));;
```

3. Écrire les fonctions booléennes évoluées OUEX, IMPLIQUE, EQUIVALENT.

a OUEX b	b = `true`	b = `false`
a = `true`	`false`	`true`
a = `false`	`true`	`false`

a IMPLIQUE b	b = `true`	b = `false`
a = `true`	`true`	`false`
a = `false`	`true`	`true`

a EQUIVALENT b	b = `true`	b = `false`
a = `true`	`true`	`false`
a = `false`	`false`	`true`

4. Réécrire l'expression booléenne
   - `not`(a `or` b) à l'aide des opérateurs & et `not` ;
   - `not`(a & b) à l'aide des opérateurs `or` et `not` ;
   - a ⇒ b à l'aide des opérateurs `or` et `not` ;
   - a ⇒ b à l'aide des opérateurs & et `not` ;
   - a ⇔ b à l'aide des opérateurs & et `not`.

Année bissextile

Si l'année A n'est pas divisible par 4, alors elle n'est pas bissextile.
Si A est divisible par 4, l'année est bissextile sauf si A est divisible par 100 et pas par 400.
Écrire un programme qui détermine si une année est bissextile ou non.

Aire d'une couronne

Concevoir et coder en Caml une fonction qui calcule l'aire d'une couronne définie par deux cercles concentriques de rayons r et R.

Facture

1. On achète q litres de vin à p euros le litre. Sachant que le port est offert si la commande dépasse les 100 euros, et qu'il vaut 10 % de la commande sinon, écrivez une fonction qui calcule le montant de la facture en fonction de p et de q.
2. Même question, à la différence que le port, s'il n'est pas offert, vaut un minimum de 2 euros.

Nombre de solutions réelles d'une équation du second degré

Proposez une fonction Caml qui, en fonction des coefficients a, b et c d'une équation du second degré, indique le nombre de solutions réelles de cette équation.

Impôt sur le revenu

1. Faire le total des revenus. Nous appelerons `revenu` ce montant.
2. Pratiquez un premier abattement de 20%.
3. Déduisez du montant ainsi obtenu les frais professionnels. Plutôt que de déduire les frais réels, vous pouvez pratiquer sur le montant obtenu en 2 un deuxième abattement, forfaitaire, de 10%. À l'issue de ces deux réductions, on obtient le *revenu net imposable*.
4. Évaluez le quotient familial. C'est le revenu net imposable divisé par le nombre de parts. Le nombre de parts est obtenu en se reportant au tableau suivant :

	0 enfant	1 enfant	2 enfants	3 enfants	... +1
couple avec	2	2,5	3	4	... +1
personne seule avec	1	2	2,5	3,5	... +1

5. Appliquez le barème suivant pour calculer l'impôt brut :

quotient familial	impôt brut
<= 25890	0
25890 <= x <= 50930	*revenu net imposable* * 0,105 - *nombre de parts* * 2718,45
50930 <= x <= 89650	*revenu net imposable* * 0,24 - *nombre de parts* * 9594,00
89650 <= x <= 145160	*revenu net imposable* * 0,33 - *nombre de parts* * 17662,50
145160 <= x <= 236190	*revenu net imposable* * 0,43 - *nombre de parts* * 32178,50
236190 <= x <= 291270	*revenu net imposable* * 0,48 - *nombre de parts* * 43988,00
291270 <= x	*revenu net imposable* * 0,54 - *nombre de parts* * 61464,20

6. Pour obtenir la valeur de l'impôt à payer, appliquer une éventuelle décote à l'impôt brut, si sa valeur calculée est inférieure à 3300. La décote est calculée ainsi, *décote = 3300 - impôt brut*, et cette décote vient se retrancher à l'impôt brut.
7. Finalement, si le montant trouvé est inférieur à 400, vous êtes dispensés de payer l'impôt.

Écrivez une fonction qui calcule l'impôt dû en fonction du revenu et du nombre de parts.