

# 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

- $\text{not}(a \text{ or } b)$  à l'aide des opérateurs  $\&$  et  $\text{not}$  ;
- $\text{not}(a \& b)$  à l'aide des opérateurs  $\text{or}$  et  $\text{not}$  ;
- $a \Rightarrow b$  à l'aide des opérateurs  $\text{or}$  et  $\text{not}$  ;
- $a \Rightarrow b$  à l'aide des opérateurs  $\&$  et  $\text{not}$  ;
- $a \Leftrightarrow b$  à l'aide des opérateurs  $\&$  et  $\text{not}$ .

#### 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 appellerons `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
$\leq 25890$	0
$25890 \leq x \leq 50930$	$\text{revenu net imposable} * 0,105 - \text{nombre de parts} * 2718,45$
$50930 \leq x \leq 89650$	$\text{revenu net imposable} * 0,24 - \text{nombre de parts} * 9594,00$
$89650 \leq x \leq 145160$	$\text{revenu net imposable} * 0,33 - \text{nombre de parts} * 17662,50$
$145160 \leq x \leq 236190$	$\text{revenu net imposable} * 0,43 - \text{nombre de parts} * 32178,50$
$236190 \leq x \leq 291270$	$\text{revenu net imposable} * 0,48 - \text{nombre de parts} * 43988,00$
$291270 \leq x$	$\text{revenu net imposable} * 0,54 - \text{nombre de parts} * 61464,20$

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,  $\text{décote} = 3300 - \text{impôt brut}$ , 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.