

Algorithmique et programmation 1
Feuille d'exercices 1 - Variables et premiers algorithmes

Exercice 1 _____ **Expressions booléennes**

Rappel : une expression est dite “booléenne” si sa valeur est dans l'ensemble $\{\mathbf{Vrai}, \mathbf{Faux}\}$. Les variables x , y et z désignent des entiers. Les variables a , b désignent des booléens. Parmi les expressions suivantes, quelles sont les expressions booléennes ?

1. $2 = 2$
2. $2 > 3$
3. $(x + 5) \times 3$
4. $x + (5 \times 3)$
5. $(x > 5)$ **et** $(x < 3)$
6. $x + y$
7. **non** $(x > 10)$
8. **non** x
9. **non** a
10. $(x < -1)$ **ou** b

Calculer la négation des expressions booléennes suivantes :

11. $(i > 10)$
12. $(i \leq 10)$ **et** $(j = 2 \times x)$
13. $(P \text{ ou } R)$ **et non** $((Q \text{ et } S) \text{ ou non } P)$

Exercice 2 _____ **Simplification d'expressions booléennes**

1. Écrire les expressions suivantes en n'utilisant que les opérateurs de comparaison $>$ et $=$, ainsi que les opérateurs logiques **et**, **ou**, **non** :
 - (a) $x \neq 0$
 - (b) $x \geq 0$
 - (c) $x \leq 0$
 - (d) $x < 0$
2. Réécrivez plus simplement les expressions suivantes :
 - (a) $(x \leq 0) = \mathbf{Faux}$
 - (b) **non** $((x \neq 0) = \mathbf{Faux})$
 - (c) **non** $((x \leq 0) \text{ et } (x = 0))$

Exercice 3 _____ Du français aux expressions booléennes

Les variables x, y, z, a, b sont des variables de type entier. Traduire sous la forme d'une expression booléenne chacune des propositions suivantes :

1. les valeurs de x, y et z sont égales ;
2. la valeur de y est comprise entre celle de x et celle de z (sachant que $x < z$) ;
3. la valeur de y est comprise entre celles de x et z ;
4. la valeur de x est paire et celle de y est multiple de 3 ;
5. la variable x contient une valeur strictement négative ou bien une valeur supérieure à 5 ;
6. au moins une des deux propositions suivantes est vraie :
 - (a) la variable y contient une valeur divisible par 2,
 - (b) la variable y ne contient pas une valeur divisible par 3.

Exercice 4 _____ Des expressions booléennes au français

On suppose que toutes les variables sont de type entier. Traduire sous forme d'une phrase en français la plus simple possible, chacune des expressions suivantes (pour la rédaction des réponses, on prendra pour modèle l'exercice précédent) :

1. **non** $((x \neq 2) \text{ et } (x < 3))$
2. **non** $((u > v) \text{ ou } ((u \bmod 2 = 0) \text{ et } (u - v > 10)))$
3. $(x \bmod 3 = 0) \text{ et } (x \bmod 4 = 0)$
4. **non** $((x < 3) \text{ ou } (x > 5))$

Exercice 5 _____ Mon premier algorithme

Écrire un algorithme qui demande un entier à l'utilisateur, multiplie cet entier par 2 et affiche le résultat. Si vous n'êtes pas à l'aise avec la forme d'un algorithme, jetez un oeil à l'exercice suivant. Rappel : essayez de donner un nom explicite à vos variables

Exercice 6 _____ Échange

Compléter l'algorithme suivant pour qu'il échange les valeurs des variables x et y .

Algorithme Echange

Variables

| x, y, z : entiers

Début

```
x ← saisir("Entrez un entier ")
y ← saisir("Entrez un autre entier ")
afficher("x vaut ", x)
afficher("y vaut", y)

...

afficher("x vaut ", x)
afficher("y vaut", y)
```

Fin

Exercice 7 _____ Simulation d'exécution

1. Simuler l'exécution de l'algorithme Affectations1 en donnant l'état des variables après chaque affectation.

```
# Algorithme Affectations1
```

```
Variables
```

```
| x, y : entiers
```

```
Début
```

```
  x ← 0
  x ← x + 1
  x ← x + 1
  x ← 1 + x
  y ← 1
  x ← x + y
  y ← y + x
  x ← x + y
  y ← y - x
  x ← x + y
  y ← y + x
  x ← x + y
  y ← y + x
  y ← y + x
```

```
Fin
```

2. Simuler l'exécution de l'algorithme Affectations2, après en avoir retiré les instructions invalides (erreurs de type, lecture de la valeur d'une variable non initialisée,...).

```
# Algorithme Affectations2
```

```
Variables
```

```
| s1, s2, i, j, k, m : entiers
| Cvrai, Cfaux : booléen
| a, b, c, d : chaînes de caractères
```

```
Début
```

```
  i ← 1
  j ← i+1
  k ← ( i + 3×j) mod m
  k ← 2×k + 2 + Vrai
  Cvrai ← Vrai ou Faux
  Cfaux ← Vrai et (j > 3)
  Cvrai ← non Cfaux et non Cvrai
  Cvrai ← Vrai ou (non (non Cfaux et Cvrai) et non (Cfaux ou non Cvrai))
  a ← "2"
  b ← "b" + 2
  c ← a
  d ← "a" + "b"
  afficher ("i < ", j, ", i < j, ", i < j)
  afficher (a, "+", j×(3 // 2), " font", "4")
  Cvrai ← (a < "3")
  s1 ← saisir()
  s2 ← saisir()
  Cfaux ← (s1× s2 = 0) ou (s1× s2 > 0)
           ou ((s1 > 0) et (s2 < 0)) ou ((s1 < 0) et (s2 > 0))
```

```
Fin
```

Exercice 8 Déforestation

On constitue 3 tas de n allumettes. On fait passer la moitié du premier tas dans le second puis la moitié du second dans le troisième et enfin la moitié du troisième dans le premier. Écrire un algorithme qui demande la valeur de n à l'utilisateur puis réalise ces opérations et affiche le contenu de chaque tas à la fin du transfert. Pour simplifier (pour que toutes les divisions tombent rond) vous pourrez supposer

que n est un multiple de 8.

Exercice 9 _____ Pour ceux qui auraient tout fini

1. Étant données deux variables de type entier x et y , écrivez un algorithme qui échange leurs valeurs sans utiliser de variable supplémentaire.
2. Dans cette question les variables x, y, z, a, b sont des variables de type entier. Traduire sous la forme d'une expression booléenne la proposition suivante : une et une seule des deux propositions suivantes est vraie :
 - (a) proposition 1 : les deux propositions suivantes sont vraies :
 - la valeur de x n'est pas nulle ;
 - la variable z contient la même valeur que la variable x ;
 - (b) proposition 2 : soit le contenu de la variable a est divisible par celui de b , soit le contenu de la variable b est divisible par celui de a .
3. Soit a et b deux variables booléennes. Ecrire les tables de vérité des expressions suivantes :
 - (a) **non** a ,
 - (b) a **et** b ,
 - (c) a **ou** b ,
 - (d) $a = \mathbf{Vrai}$,
 - (e) $a \neq \mathbf{Vrai}$,
 - (f) $(a = \mathbf{Faux})$ **et** $(a = (b \neq \mathbf{Faux}))$