



**CONCOURS D'ENTRÉE**  
**CYCLE INGENIEUR**  
**OPTION : INFORMATIQUE**

Samedi 16 Avril 2016

**Durée : 2 Heures**

## A) Liste vers 9 ...

On donne un nombre entier positif  $AB$  à deux chiffres  $A$  et  $B$  tels que  $A$  diffère de  $B$ .  
Soit par exemple  $AB = 19$  :

- En inversant les chiffres on obtient  $91$ .
- On effectue la différence entre  $91$  et  $19$  pour obtenir le nombre suivant d'une liste de nombres :  $91-19=72$ .

On répète ce procédé avec  $72$  (on obtient  $45 = 72-27$ ). Une dernière répétition de cette méthode donne  $54-45=9$ . La liste de nombres ainsi générée est appelée "liste vers 9" car elle s'arrête toujours avec le nombre 9.

Écrire en C, Caml ou Python une **fonction itérative** `liste_vers_9` qui, à partir d'un nombre quelconque, après avoir vérifié que ce nombre est bien positif à deux chiffres distincts (dans le cas contraire, la fonction retourne 0 et n'affiche rien) :

- affiche les éléments de la liste vers 9 générée,
- retourne la longueur (nombre d'éléments) de la liste.

### Exemples :

- $19, 72, 45, 9$ , il y a 4 éléments.
- $24, 18, 63, 27, 45, 9$ , il y a 6 éléments.

## B) Arbres binaires et occurrences ...

Il est possible de représenter un arbre binaire sous forme d'occurrences. Dans ce cas, si un nœud a pour occurrence  $\mu$ , alors son fils gauche aura pour occurrence  $\mu 0$  et son fils droit  $\mu 1$ .

Nous nous proposons donc de représenter un arbre binaire à l'aide d'une chaîne de caractères constituée des diverses occurrences de l'arbre séparée les unes des autres par une virgule. Nous représenterons la racine par  $E$  (l'occurrence vide).

Soit l'arbre  $B$  défini, sous forme d'occurrences et représenté à l'aide d'une chaîne de caractères de la manière suivante:

$$B = "E,0,1,00,01,10,11,001,101,1010,1011"$$

- 1) Comment sans représenter l'arbre  $B$  peut-on déterminer :
  - a)  $T(B)$  taille de  $B$  ?
  - b)  $H(B)$  hauteur de  $B$  ?
  - c) Le fait qu'un nœud de  $B$  soit une feuille ?
  - d)  $LC(B)$  longueur de cheminement de  $B$  (la somme des hauteurs des nœuds de l'arbre) ?
  - e)  $HM(B)$  hauteur moyenne des nœuds de  $B$  ( $LC(B)/T(B)$ ) ?
- 2) Représenter graphiquement l'arbre  $B$ .

### C) Chemin impossible ...

Soit un arbre binaire de recherche contenant des caractères. On désire chercher la valeur **G**.

Parmi les séquences suivantes, lesquelles **ne pourraient pas** être la suite des nœuds parcourus ? Indiquer sur votre copie les numéros des séquences impossibles et justifiez-les.

- 1) S - A - Q - C - M - G
- 2) Q - A - K - C - O - G
- 3) A - C - K - I - E - G
- 4) C - K - I - A - E - G

### D) Arbres de Léonard ...

On se propose, pour cet exercice, d'étudier certaines propriétés d'une famille d'arbres binaires, les *arbres de Fibonacci*. Ceux-ci sont définis récursivement de la manière suivante :

$$\begin{cases} A_0 = \text{ArbreVide} \\ A_1 = \langle o, \text{ArbreVide}, \text{ArbreVide} \rangle \\ A_n = \langle o, A_{n-1}, A_{n-2} \rangle \text{ si } n \geq 2 \end{cases}$$

Où  $o$  représente le nœud racine d'un arbre.

- a) Représenter graphiquement l'arbre de Fibonacci  $A_6$ . Vous indiquerez dans chaque nœud sa valeur de déséquilibre (différence des hauteurs des sous-arbres gauche et droit de l'arbre dont il est racine).
- b) Donner, sous la forme d'un tableau, pour chaque arbre  $A_n$  avec  $0 \leq n \leq 6$  les valeurs de la hauteur  $H_n$  de la taille  $T_n$ , du nombre de feuilles  $F_n$  et du nombre de Fibonacci  $Fib_n$  (On considérera  $Fib_0=0$  et  $Fib_1=1$ ).
- c) Exprimer en fonction de  $n \geq 2$  la hauteur  $H_n$ , la taille  $T_n$ , le nombre de feuilles  $F_n$  et le nombre de Fibonacci  $Fib_n$ .
- d) On rappelle que la longueur de cheminement externe d'un arbre est égale à la somme des hauteurs de ses feuilles. Existe-t-il des arbres 1-équilibrés (ceux pour qui la différence des hauteurs des sous-arbres est, en tout nœud de l'arbre, au plus égale à 1 en valeur absolue) qui, pour le même nombre de nœuds qu'un arbre de Fibonacci de hauteur  $n$ , auraient une longueur de cheminement externe supérieur à celui-ci.
- e) Justifiez votre réponse.
- f) Donnez un principe de calcul de la longueur de cheminement externe d'un arbre de Fibonacci  $F_n$ .

CADRE réservé au CORRECTEUR :

NOTE :

\_\_\_\_ / 20

OBSERVATIONS :

**Remarque**

A une question correspond au moins 1 réponse juste  
Cocher la ou les bonnes réponses

**Barème**

Une bonne réponse = +1  
Pas de réponse = 0  
Une mauvaise réponse = -1

**Question 1**

Quel est l'intrus ?

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| Vsphere | <input type="checkbox"/> |
| VmWare  | <input type="checkbox"/> |
| MPLS    | <input type="checkbox"/> |
| VBox    | <input type="checkbox"/> |

**Question 2**

Quel est l'intrus ?

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| Java    | <input type="checkbox"/> |
| Python  | <input type="checkbox"/> |
| Androïd | <input type="checkbox"/> |
| Caml    | <input type="checkbox"/> |

**Question 3**

Quel est l'intrus ?

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| MVC        | <input type="checkbox"/> |
| Assembleur | <input type="checkbox"/> |
| Agile      | <input type="checkbox"/> |
| Scrum      | <input type="checkbox"/> |

**Question 4**

Quel est l'intrus ?

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| windows-sphone | <input type="checkbox"/> |
| ietf           | <input type="checkbox"/> |
| android        | <input type="checkbox"/> |
| ios            | <input type="checkbox"/> |

**Question 5**

Quel est le serveur qui convertit un nom de domaine en une adresse internet ?

- |      |                          |
|------|--------------------------|
| dns  | <input type="checkbox"/> |
| ftp  | <input type="checkbox"/> |
| ssh  | <input type="checkbox"/> |
| dhcp | <input type="checkbox"/> |

**Question 6**

Quel est l'outil de manipulation de bases de données ?

- nagios
- linux
- ipV6
- posgres

**Question 7**

Quel est l'intrus parmi ces protocoles de gestion de domaine?

- active directory
- san
- ldap
- kerberos

**Question 8**

A quelle valeur hexadécimale correspond cette suite binaire 1111 1110 ?

- 1A
- FE
- 1B
- 41

**Question 9**

Un site sécurisé sur Internet utilise le protocole

- http
- ftp
- telnet
- https

**Question 10**

Quel est l'intrus parmi ces outils de sécurité ?

- firewall
- proxy
- scrum
- acl

**Question 11**

Parmi les outils suivants lequel ne supporte pas les VPN ?

- PPTP
- MPLS
- IPsec
- RTC

### Question12

```

S = 0
Début
  S = S + 10
  Imprimer S
  Si S > 30 aller vers FIN
    Sinon aller vers Début
FIN
Stop.

```

Qu'imprime ce programme ?

- |             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 10 20 30 40 | <input type="checkbox"/> |
| 0 1 3 4     | <input type="checkbox"/> |
| 20 30 40 50 | <input type="checkbox"/> |
| 10 20 30    | <input type="checkbox"/> |

### Question 13

```

I = 5
S = 0
Début
  S = S + I
  Si S > 0 aller à début
Fin
Imprimer S

```

Qu'imprime ce programme ?

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| Imprime 5  | <input type="checkbox"/> |
| Imprime 0  | <input type="checkbox"/> |
| Imprime 10 | <input type="checkbox"/> |
| Il boucle  | <input type="checkbox"/> |

### Question14

```

For i = 1 to 2
  Print_string « bienvenue » ;
  Print_newline() ;
Done

```

Qu'imprime ce programme ?

- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| bienvenue                     | <input type="checkbox"/> |
| bienvenue                     | <input type="checkbox"/> |
| bienvenue                     | <input type="checkbox"/> |
| bienvenue bienvenue bienvenue | <input type="checkbox"/> |
| bienvenue bienvenue           | <input type="checkbox"/> |

### Question15

Que retourne l'instruction list(range(1,5)) ?

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| [1,2,3,4] | <input type="checkbox"/> |
| 1         | <input type="checkbox"/> |
| 5         | <input type="checkbox"/> |
| 3         | <input type="checkbox"/> |

**Question16**Qu'affichera : `print("python"[2])` ?

- 'y'
- 't'
- "py"
- une erreur

**Question17**Qu'affichera : `print("12"+"34")` ?

- 1234
- 12,34
- 46
- Une erreur

**Question18**Qu'affichera : `print("python"[2:5])` ?

- ython
- ytho
- tho
- Une erreur

**Question 19**

Laquelle de ces expressions est correcte ?

- `let a = 1 in let b = a + 1 ;;`
- `let x = 1 in 0 < x < 1 ;;`
- `let x = 1 in 2x + x^2 ;;`
- `let a = 1 and b = 3 in let x = a + b and y = a - b in x * y ;;`

**Question 20**Soit la fonction `f` définie ainsi : `let f x = x ;;`Quel est le type de `x` ?

- Entier
- Flottant
- Booléen
- `x` pourrait être de n'importe quel type

**Question 21**

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est fausse ?

- Une liste peut contenir une liste
- Caml renverra une erreur de type « Warning » lors de l'appel d'une fonction anonyme
- Le type caractère existe en Caml
- L'opérateur `^` permet de concaténer 2 strings

**Question 22**Soit la fonction  $f$  définie ainsi, avec  $x > 0$ 

```
let rec f x =  
  if x < 10 then  
    1  
  else  
    1 + f (x/10) ;;  
f calcule x+x  
f renverra toujours la même valeur : x  
f calcule le nombre de chiffres de x  
f ne calcule rien, elle est incorrecte
```

- 
- 
- 
- 

**Question 24**Soit la fonction  $f$  définie ainsi

```
let rec f = function  
  | [] -> 1  
  | e::l -> e * f l;;  
f calcul le produit des éléments d'une liste  
f retourne le dernier élément d'une liste  
f retourne le premier élément d'une liste  
f n'est pas correct
```

- 
- 
- 
- 

**Question 25**Soit la fonction  $f$  définie ainsi

```
let rec f = function  
  | [] -> failwith "la liste est vide"  
  | e::[] -> e  
  | e1::e2::l when e1 < e2 -> f (e1::l)  
  | e1::e2::l -> f (e2::l);;  
f trie une liste en ordre croissant  
f retourne la valeur minimale d'une liste  
f retourne le dernier élément d'une liste  
f ne s'arrête jamais
```

- 
- 
- 
-



CENTRE DE CONCOURS : \_\_\_\_\_

NUMERO DE CANDIDAT : \_\_\_\_\_

|