



Samedi 7 Avril 2018

OPTION : SCIENCES DU NUMERIQUE

MP / PC / PSI / PT / TSI

Durée : 2 Heures

Condition(s) particulière(s)

Calculatrice interdite
Remettre le QCM avec vos copies d'examen

Consignes Python

Tout code doit être écrit dans le langage Python.

- Tout code Python non indenté ne sera pas corrigé.
- Tout ce dont vous avez besoin (fonctions, méthodes) est indiqué ci-dessous.
- Vous pouvez écrire vos propres fonctions, dans ce cas elles doivent être documentées (on doit savoir ce qu'elles font).

Dans tous les cas, la dernière fonction écrite doit être celle qui répond à la question.

Fonctions et méthodes autorisées

Vous pouvez utiliser la fonction range :

```
>>> for i in range(10):
...:     print(i, end=' ')

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

>>> for i in range(5, 10):
...:     print(i, end=' ')

5 6 7 8 9
```

Sur les listes, vous pouvez utiliser la méthode append et la fonction len :

```
>>> help ( list . append )
Help on method_descriptor : append (...)
L.append ( object ) -> None -- append object to end of L

>>> help (len)
Help on built-in function len in module builtins : len (...)
len ( object )
Return the number of items of a sequence or collection .
```

Les matrices sont représentées par des listes de listes comme dans l'exemple ci-dessous :

```
>>> M1 = [[1, 10, 3, 0, 3, 10, 1],
          [1, 0, 1, 8, 1, 0, 1],
          [10, 9, 4, 1, 4, 9, 10],
          [10, 3, 7, 1, 7, 3, 10],
          [7, 8, 5, 1, 5, 8, 7]]
```

A) Pile ou file ...

On ajoute, dans cet ordre, les valeurs A, B, C, D, E et F à une structure linéaire vide. Pour chacun des ordres de sortie suivant, indiquer si la structure en question peut être : une pile, une file (ce peut être les deux), ou aucune des deux (ni une pile, ni une file).

- A B C D E F
- D E C B F A
- B D E F A C
- F E D C B A

B) Tri fusion ...

1. Écrire la fonction **partition(L)** qui sépare une liste **L** en deux (nouvelles) listes de longueurs quasi identiques (à 1 près) : une moitié dans chaque liste.

Exemples d'application:

```
>>> partition([15, 2, 0, 4, 5, 8, 2, 3, 12, 25])
([15, 2, 0, 4, 5], [8, 2, 3, 12, 25])

>>> partition([5, 3, 2, 8, 7, 1, 5, 4, 0, 6, 1])
([5, 3, 2, 8, 7], [1, 5, 4, 0, 6, 1])
```

2. Écrire la fonction **merge(L1, L2)** qui fusionne deux listes triées en ordre croissant **L1** et **L2** en une seule nouvelle liste triée.

Exemple d'application:

```
>>> merge([1,5,8], [2,3,4,8])
[1, 2, 3, 4, 5, 8, 8]
```

3. Pour trier une liste **L**, on procède (récursivement) de la façon suivante :
 - Une liste de longueur < 2 est triée.
 - Une liste de longueur >= 2:
 - on partitionne la liste **L** en deux sous-listes **L1** et **L2** de longueurs quasi identiques (à 1 près) ;
 - puis, on trie récursivement les deux listes **L1** et **L2**;
 - enfin, on fusionne les listes **L1** et **L2** en une liste triée.

Utiliser les deux fonctions précédentes (quelles soient écrites ou non) pour écrire la fonction **mergesort(L)** qui trie en ordre croissant une liste **L** (pas en place : la fonction construit une nouvelle liste qu'elle retourne).

Exemple d'application:

```
>>> mergesort([5,3,2,8,7,1,5,4,0,6,1])
[0, 1, 1, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 8]
```

C) Maximum Gap ...

Pour cet exercice, on définit le *gap* (écart) d'une liste comme étant l'écart maximum entre deux valeurs de la liste. Par exemple, dans la matrice ci-dessous le *gap* de la première ligne est 13.

Mat1

1	10	3	0	-3	2	8
-1	0	1	8	5	0	-4
10	9	14	1	4	-5	1
10	-3	7	11	6	3	0
7	8	-5	1	5	4	10

Écrire la fonction **maxGapMatrix(M)** qui retourne le gap maximum des lignes d'une matrice **M** (que l'on supposera non vide).

*Exemple d'application avec la matrice **Mat1** ci-dessus:*

```
>>> maxGapMatrix(Mat1)
19
```

En effet le gap maximum est celui de la ligne du milieu (19 = 14 - (-5)).

D) Matrices : symétrique ...

La matrice transposée d'une matrice **A** est la matrice **A^T**, obtenue en échangeant les lignes et les colonnes de **A**.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix} \text{ alors } A^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Une matrice symétrique est une matrice carrée qui est égale à sa propre transposée. Écrire la fonction **is_symmetric(A)** qui teste si une matrice **A** non vide est symétrique.

QCM

Ce qcm est un peu particulier: chaque question peut comporter 0, 1, ou plusieurs bonnes réponses! Pour gagner des points, il faut répondre correctement (les mauvaises réponses feront perdre des points).

La majorité des questions suivantes sont formulées au singulier ou au pluriel, par commodité pour la grammaire française, mais sans corrélation directe avec le nombre de réponses correctes.

? Parmi les termes suivants, lequel a un lien direct avec les réseaux informatiques ?



- ☐ UPS
- ☐ TCP
- ☐ ICBM
- ☐ DHCP

? Le noyau de Linux a été initialement écrit par



- ☐ Richard Matthew Stallman
- ☐ Linus Torvalds
- ☐ Andrew Tannenbaum

? Informaticien célèbre



- ☐ Alan Turing
- ☐ Edgar J. Hoover
- ☐ Alan Parker
- ☐ Edsger W. Dijkstra
- ☐ Donald Trump
- ☐ Donald E. Knuth

? Laquelle des affirmations suivantes est vraie

- ☐ L'électronique numérique fonctionne essentiellement selon trois états: 0 (pas de courant), 1 (courant) ou haute impédance
- ☐ Certains robots mobiles utilisent pour se déplacer des moteurs pas-à-pas
- ☐ La monnaie virtuelle bitcoin est générée par des «miners» virtuels hébergés par le jeu MineCraft
- ☐ Android est un système d'exploitation pour téléphones, tablettes, et ordinateurs

? Que fait le code suivant

```
def fubarp(n, k):
    if k * k >= n:
        return n
    if n%k:
        return fubarp(n, k+2)
    else:
        return k

def fubar(n):
    if n%2:
        return fubarp(n, 3)
    else:
        return 2
```

- ☐ Il affiche une décomposition en facteurs premiers
- ☐ Il calcule une factorielle
- ☐ Il détermine le plus petit facteur non trivial d'un nombre
- ☐ Il calcule le PGCD de deux nombres

? La technologie Java appartient à

- ☐ Sun Microsystems
- ☐ Android
- ☐ Microsoft
- ☐ Oracle

? Noms de microprocesseurs

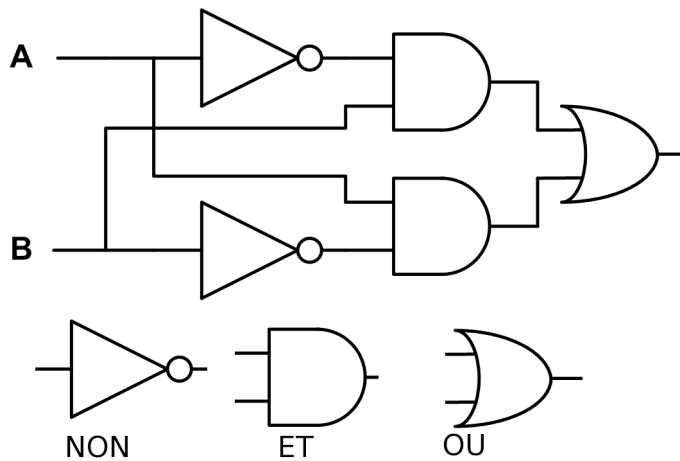
- ☐ sparc
- ☐ tinkerbell
- ☐ coldwater
- ☐ arm
- ☐ head&shoulders
- ☐ mip-mips
- ☐ mips

? L'acronyme GAFA englobe les plus grosses compagnies informatiques liées à internet, il comprend

- ☐ Google
- ☐ Android
- ☐ Facetime
- ☐ Twitter
- ☐ Apple

? Certaines calculatrices ont un mode BCD (binaire codé décimal). Le principe: on découpe un octet en deux groupes de quatre bits, et chaque groupe code un chiffre en base 10, ce qui évite d'avoir à convertir pour l'affichage, et permet d'avoir un nombre de chiffres "exact" en représentation. Avec ce schéma, la valeur 85 donnera en binaire

- ☐ 10000101
- ☐ 10001001
- ☐ 01010101
- ☐ 10000100



? Le schéma précédent combine les entrées A et B et forme

- ☐ La négation du "et" de A et B
- ☐ Le ou exclusif de A et B
- ☐ La retenue de la somme de A et B
- ☐ La somme de A et B, en oubliant la retenue

CONCOURS EPITA-IPSA 2017

Note : _____ / _____

Centre d'écrit : _____

Épreuve : MNRGML GLDMPK ? RGOSC + OAK

Nom : _____

Prénom : _____

N° de candidat : _____

N° de copie : _____ sur _____

Classe actuelle : _____

Ce qcm est un peu particulier: chaque question peut comporter 0, 1, ou plusieurs bonnes réponses! Pour gagner des points, il faut répondre correctement (les mauvaises réponses feront perdre des points).

La majorité des questions suivantes sont formulées au singulier ou au pluriel, par commodité pour la grammaire française, mais sans corrélation directe avec le nombre de réponses correctes.

 Citez le(s) nom(s) de créateur(s) du langage C:

- ☐ Denis Richie
- ☐ Lionel Richie
- ☐ Bjarne Stroustrup
- ☐ Brian Kernighan

 Un octet peut représenter:

- ☐ des valeurs entre 0 et 255 inclus
- ☐ des valeurs entre 0 et 256 inclus
- ☐ des valeurs entre -128 et +127 inclus
- ☐ un idéogramme chinois quelconque

 Parmi ces sociétés, qui sont des éditeurs logiciels:

- ☐ Micromania
- ☐ Dell
- ☐ Adobe
- ☐ Accenture

 Lequel de ces acronymes ne correspond pas à un protocole réseau:

- ☐ FTP
- ☐ POP3
- ☐ HTML
- ☐ HTTP

? Qui n'est pas un service cloud:

- ☐ Netflix
- ☐ Amazon WS
- ☐ Microsoft Azure
- ☐ Apple icloud

? Quelles sont les base(s) de données:

- ☐ MySql
- ☐ Excel
- ☐ MongoDB
- ☐ NFS

? Qui n'est pas un comité de normalisation qui valide des standards informatiques:

- ☐ FNOR
- ☐ IETF
- ☐ W3C
- ☐ ISO

? Python est un langage dynamiquement typé

Côté héritage, on peut utiliser n'importe quelle classe qui possède les bonnes méthodes. On parle de:

- ☐ duck typing
- ☐ dog typing
- ☐ héritage strict
- ☐ cat typing

? Quels sont les algorithmes de chiffrement

- ☐ NSA
- ☐ RSA
- ☐ DGSE
- ☐ QUICK SORT

? Qu'affiche le code python suivant:

```
list = [3, 4]
list.append(12)
list.append(15)
print(list.pop())
```

- ☐ 3
- ☐ 12
- ☐ 15
- ☐ une erreur

? Trouvez le(s) algorithme(s) de tri:

- ☐ dichotomie
- ☐ tri par fusion
- ☐ Bresenham
- ☐ tri par y-buffer

? Que vaut 0xA0 (hexadécimal) en base 10:

- ☐ 160
- ☐ 100
- ☐ 144
- ☐ 175

? Une adresse MAC, c'est:

- ☐ le numéro de série d'un ordinateur apple
- ☐ une adresse physique de carte réseau
- ☐ un synonyme pour une adresse IP
- ☐ une façon rapide de situer une carte mémoire dans un ordinateur

? Qui n'est pas un *Design Pattern*

- ☐ Visiteur
- ☐ Memento
- ☐ Façade
- ☐ Composite

? La table de vérité suivante correspond à:

a/b	0	1
0	0	0
1	0	1

- ☐ la fonction ou
- ☐ la fonction négation
- ☐ la fonction et
- ☐ la fonction ou exclusif

? Qu'affiche le code python suivant

```
def fact(n):
    return n * fact(n-1)

print(fact(5))
```

- ☐ 120
- ☐ 24
- ☐ 42
- ☐ une erreur

? Lesquels de ces acronymes désignent des systèmes de télécommunication:

- ☐ GSM
- ☐ ADSL
- ☐ FTTH
- ☐ RTC

? Lequel de ces termes ne désigne pas un système d'exploitation:

- ☐ Android
- ☐ SamsungOS
- ☐ WindowsCE
- ☐ MacOS

? Quelles sont les affirmation(s) vraie(s):

- ☐ La valeur 0,25 se représente exactement sur un flottant codé en base 2.
- ☐ Une recherche par dichotomie nécessite d'avoir un tableau trié.
- ☐ Un algorithme de recherche par clé demande d'avoir une opération de comparaisons entre clés.
- ☐ Il existe des problèmes mathématiques sans solution informatique.
- ☐ Un graphe sans cycles s'appelle un arbre.
- ☐ La valeur 0,1 se représente exactement sur un flottant codé en base 2.

? Trouvez les langage(s) de programmation:

- ☐ Java
- ☐ Cb
- ☐ .NET
- ☐ TCP/IP
- ☐ Haskell



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 μ , 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 séparées 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 :

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

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 $\text{Fib}_0=0$ et $\text{Fib}_1=1$).
- 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 h , 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 .

CENTRE DE CONCOURS : _____

NUMERO DE CANDIDAT : _____

CADRE réservé au CORRECTEUR :
____ / 20

NOTE :

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
VmWare
MPLS
VBox

☐
☐
☐
☐
Question 2

Quel est l'intrus ?

Java
Python
Androïd
Caml

☐
☐
☐
☐
Question 3

Quel est l'intrus ?

MVC
Assembleur
Agile
Scrum

☐
☐
☐
☐
Question 4

Quel est l'intrus ?

windows-sphone
ietf
android
ios

☐
☐
☐
☐
Question 5

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

dns
ftp
ssh
dhcp

☐
☐
☐
☐

CENTRE DE CONCOURS : _____

NUMERO DE CANDIDAT : _____

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 ☐

CENTRE DE CONCOURS : _____

NUMERO DE CANDIDAT : _____

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
 0 1 3 4
 20 30 40 50
 10 20 30

☐
☐
☐
☐

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
 Imprime 0
 Imprime 10
 Il boucle

☐
☐
☐
☐

Question14

```

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

```

Qu'imprime ce programme ?

bienvenue
 bienvenue
 bienvenue
 bienvenue bienvenue bienvenue
 bienvenue bienvenue

☐
☐
☐
☐
☐

Question15

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

[1,2,3,4]
 1
 5
 3

☐
☐
☐
☐

CENTRE DE CONCOURS : _____

NUMERO DE CANDIDAT : _____

Question16Qu'affichera : `print("python"[2])` ?

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

Question17Qu'affichera : `print("12"+"34")` ?

- 1234 ☐
- 12,34 ☐
- 46 ☐
- Une erreur ☐

Question18Qu'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 20Soit 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 ☐

CENTRE DE CONCOURS : _____

NUMERO DE CANDIDAT : _____

Question 22Soit 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 24Soit 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 25Soit 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 : _____

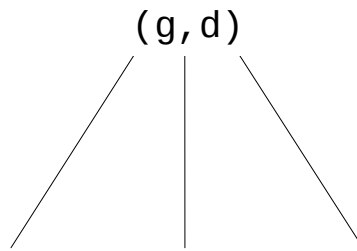
|

1) Recherche trichotomique...

La recherche dichotomique (principe bien connu) consiste à séparer en deux parties de taille quasi-égale l'ensemble de données triées sur lequel se fait la recherche d'un élément. Pour cela on détermine un élément pivot auquel est comparé celui que l'on recherche. Si l'élément correspond, la recherche est positive, sinon on recommence sur une des deux parties précédemment déterminées. Et ainsi de suite jusqu'à trouver l'élément recherché ou constater son absence de l'ensemble.

La « trichotomie » consiste elle en une découpe de l'ensemble en trois parties quasi-égales.

- Donnez le principe de recherche trichotomique d'un élément x dans une liste λ de n éléments triés en ordre croissant bornée de 0 à $n-1$. Votre principe doit décrire une fonction entière qui retourne le rang de x dans λ s'il existe et -1 sinon.
- Ecrivez, sous la forme d'une fonction récursive C, Caml ou Python, l'algorithme correspondant au principe du a).
- Représentez l'arbre d'évaluation de la recherche trichotomique d'un élément dans une liste de 20 éléments. Chaque nœud de l'arbre devra présenter les valeurs de l'intervalle (g, d) de recherche. Comme sur l'exemple suivant:



- En extrapolant à n donnez l'ordre de grandeur de la complexité, au pire, en nombre de récursions de la recherche trichotomique positive d'un élément x parmi une liste de n éléments.
- Justifiez votre réponse.

2) Liste bitonique ...

Une liste non vide est **bitonique** si elle contient une suite (éventuellement vide) croissante suivie d'une suite (éventuellement vide) décroissante. Une liste vide n'est pas bitonique.

Exemples :

Les listes suivantes sont bitoniques:

- 1, 4, 8, 12, 5, 2
- 12, 25, 40, 52
- 15, 8, 3

Les listes suivantes ne sont pas bitoniques:

- 1, 5, 10, 8, 6, 12
- 15, 12, 11, 9, 10, 14, 16

Écrire la fonction C, Caml ou Python `bitonique(l)` qui détermine si une liste `l` est bitonique. Si c'est le cas, votre fonction devra retourner l'index du point culminant (la valeur la plus haute) de la liste, la valeur -1 sinon.

Par exemple, dans la liste 1, 4, 8, 12, 5, 2 le point culminant est 12. Dans la liste 12, 25, 40, 52 c'est 52.

3) Graphes...

Soit G un graphe non orienté dont les sommets sont des entiers de 1 à 8 et dont les sommets adjacents de chaque sommet sont donnés dans le tableau suivant:

Sommets	Sommets adjacents
1	(2,3,4)
2	(1,3,4)
3	(1,2,4)
4	(1,2,3,6)
5	(6,7,8)
6	(4,5,7)
7	(5,6,8)
8	(5,7)

On considérera que lors du parcours du graphe les sommets adjacents d'un sommet donné sont rencontrés dans le même ordre qu'ils sont listés dans le tableau précédent.

- a) Représenter graphiquement le graphe correspondant à G .
- b) Ce graphe est-il complet ? Ce graphe est-il connexe ?
- c) Donner la séquence des sommets de G obtenus lors du parcours profondeur en commençant sur le sommet 1.
- d) Donner la séquence des sommets de G obtenus lors du parcours largeur en commençant sur le sommet 1.