

# Examen d'informatique 2001-2002

DEUG 1<sup>ère</sup> année (MASS - MIAS - SM) - Première session - Janvier 2002

Polycopiés et notes de cours autorisés - Calculatrice non autorisée

Durée : 3 heures

## NUMERATION (coefficient 4, durée estimée : 40 min)

- 1) Soit le nombre binaire 10110101. La valeur décimale correspondante est-elle paire ou impaire? Justifiez votre réponse. Donnez la représentation de ce nombre en base 3.
- 2) En supposant que les nombres entiers négatifs sont codés sur 1 octet en complément à 2, à quelle valeur décimale correspond le nombre 11010111 ? Même question dans le cas de nombres entiers négatifs codés sur 1 octet : en complément à 1 ; en valeur absolue + signe.
- 3) Convertir le nombre  $(32123, 12)_4$  dans les bases binaire, octale et hexadécimale. Donner le détail du calcul et expliciter les astuces utilisées.
- 4) Effectuer la division de  $(43232)_5$  par  $(20)_5$  et ceci directement en base 5.

## GRAMMAIRE (coefficient 2, durée estimée : 15 min)

Soit la grammaire G définie par :

- l'alphabet terminal  $V_T = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, x, y, =, * \}$
- l'alphabet non-terminal  $V_N = \{ S, B, C \}$
- l'axiome S
- les règles  $R = \{ S \rightarrow y = B ,$   
 $B \rightarrow C \mid B*x ,$   
 $C \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \}$

- 1) Parmi les chaînes suivantes, donner celle(s) appartenant au langage engendré par G :  
 $y = 2x$        $y = 3*x$        $y = 5*7*x$        $y = 12*x*x$        $y = 4*x*x*x$
- 2) Donner l'arbre de dérivation de la ou des chaînes ci-dessus que vous avez identifié comme appartenant au langage engendré par G.

## PROGRAMMATION (coefficient 2, durée estimée : 15 min)

Ecrire un programme en PASCAL réalisant les tâches suivantes :

- 1) lecture d'une chaîne de caractères saisie au clavier ;
- 2) affichage de l'image miroir de la chaîne de caractères, c'est-à-dire : le dernier caractère de la chaîne de caractères doit apparaître en premier, l'avant-dernier en second, etc...

Par exemple, le programme lit la chaîne de caractères **examen** et affiche **nemaxe**.

Conseil : utilisez le type chaîne de caractères et la fonction **length** qui renvoie le nombre de caractères contenu dans la chaîne de caractères placée en argument.

Imaginez que vous exécutiez le programme suivant :

```

Program examen ;
Var mois, n, i, j, comp, tot : integer ;
Begin
  write('Entrer votre mois de naissance : ') ;
  readln(mois) ;
  case (mois - 1) div 4 of
    0: n:= mois ;
    1: n:= mois - 4 ;
    2: n:= mois - 8
  end ;
  writeln('n = ', n) ;
  comp:= 0 ;
  tot:= 0 ;
  for i:= 0 to n do
    for j:= 5 - n downto 0 do
      begin
        comp:= comp + 1 ;
        tot:= tot + i - j ;
        writeln('i = ', i , 'j = ', j , 'comp = ', comp , 'tot = ', tot)
      end ;
    writeln('comp = ',comp) ;
    writeln('tot = ',tot)
  end.

```

Il vous est demandé d'entrer un nombre correspondant à votre mois de naissance (compris entre 1 et 12) qui est affecté à la variable **mois**.

- 1) Quelle est la valeur affichée de **n** ?
- 2) Dressez un tableau de quatre colonnes contenant les valeurs successives des variables **i**, **j**, **comp** et **tot** affichées par l'instruction **writeln('i = ', i , 'j = ', j , 'comp = ', comp , 'tot = ', tot)**.
- 3) Quelles sont les valeurs finales de **comp** et **tot** ?

Important : indiquez lisiblement sur votre copie votre mois de naissance.

### PROBLEME : recherche de valeur dans un tableau (coefficient 8, durée : 1 h 20 min)

Le problème à résoudre consiste à rechercher la présence éventuelle d'une valeur donnée dans un tableau à une dimension rempli auparavant de façon aléatoire.

#### Description

Soit un tableau T de N=10 entiers que l'on remplit de façon aléatoire avec des valeurs entières comprises dans l'intervalle [0, 20]. Un tirage donnerait par exemple le tableau T suivant :

T	13	5	14	20	7	8	5	15	15	11
---	----	---	----	----	---	---	---	----	----	----

Une fois le tableau rempli, on souhaite rechercher si une valeur donnée x (saisie au clavier) figure dans l'une des cases du tableau T.

Deux exemples (en référence au tableau de la page précédente) :

- si la valeur recherchée x est 5, le programme indiquera que cette valeur figure dans le tableau T ;
- si la valeur recherchée x est 10, le programme indiquera que cette valeur ne figure pas dans T.

Les tâches que vous devez programmer en PASCAL sont énoncées dans un ordre de difficulté croissante. Il est donc conseillé de suivre pas à pas les étapes proposées.

### Etape 1

Il vous est demandé d'écrire tout d'abord un premier programme **Prog0**, sans recourir à l'usage de procédures ou fonctions, effectuant les tâches suivantes :

- a) remplissage de T avec N=10 entiers tirés de façon aléatoire dans l'intervalle [0, 20] ;
- b) lecture au clavier de la valeur x à rechercher dans T ;
- c) recherche séquentielle de cette valeur x dans T et affichage de sa présence ou de son absence. Introduisez pour cela une variable booléenne **present** initialisée à **false** qui conserve la valeur **false** si x ne figure pas dans T ou bien prend la valeur **true** si x figure dans T.
- d) Optimisez votre programme en utilisant une instruction itérative appropriée permettant de stopper la recherche séquentielle dès que la valeur x est trouvée.

### Etape 2

Vous allez maintenant écrire un programme effectuant des tâches similaires mais que vous allez structurer en introduisant une procédure et une fonction :

- a) écrire la procédure **Rempl1** de remplissage d'un tableau par N=10 valeurs entières aléatoires de l'intervalle [0, 20] (les arguments de la procédure étant T et N) ;
- b) écrire la fonction **Pres1** qui effectue la recherche et retourne la valeur booléenne **false** si x ne figure pas dans T ou **true** si x figure dans T (les arguments de la fonction étant x, T et N) ;
- c) écrire le programme principal **Prog1** qui lit au clavier la valeur x à rechercher dans T, fait appel à **Rempl1** et à **Pres1** et affiche le résultat, à savoir la présence ou l'absence de la valeur x dans T.

### Etape 3

On souhaite éviter que la même valeur apparaisse plusieurs fois dans le tableau T. Ce qui était le cas pour les valeurs 5 et 15 dans l'exemple de tableau donné à la page précédente.

Les i-1 premières cases étant remplies sans répétition, on procède au remplissage de la case i de la façon suivante :

- on répète le tirage d'une valeur aléatoire v jusqu'à ce que la valeur v ne figure pas dans les i-1 premières cases du tableau T. Pour vérifier que v ne figure pas dans les i-1 premières cases de T, le programme fera appel à la fonction **Pres1** introduite à l'étape 2 ;
- ayant obtenue une valeur v ne figurant pas dans les i-1 premières cases de T, on l'affecte à T[i] ;
- on passe au remplissage de la case i+1.

Ce procédé sera effectué pour i allant de 1 jusqu'à N=10.

On obtiendra alors un remplissage de T sans répétition du type :

T	13	5	14	20	7	8	15	11	17	1
---	----	---	----	----	---	---	----	----	----	---

- a) Ecrire la procédure **Rempl2** effectuant le remplissage du tableau T selon ce procédé.
- b) Modifiez votre programme final de façon à ce qu'il indique la position (l'indice de T) de la valeur x recherchée dans le cas où celle-ci figure dans le tableau T. Par exemple, si l'on considère le tableau ci-dessus : pour x=8, le programme indiquera la position 6.