Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur

Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis

ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION C NIVEAU 2

UVHC – ISTV – Licence 2

Rabie Ben Atitallah
rabie.benatitallah@univ-valenciennes.fr
http://www.lifl.fr/~benatita/pages/Teaching

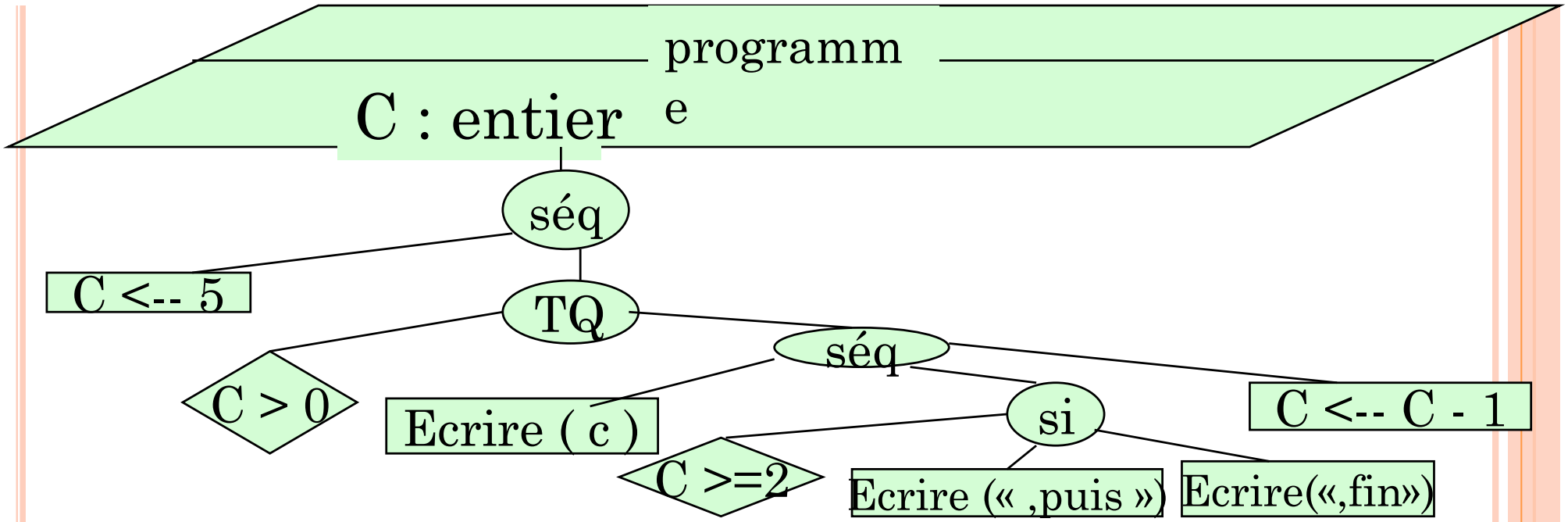
PROGRAMME

Chap 1 Le langage C
Chap 2 Programmation et Algorithmique
Chap 3 Pointeurs et structures
Chap 4 Récursivité
Chap 5 Fichiers et algorithmes
Chap 6 Notions de complexité des algorithmes
Chap 7 Algorithmique non numérique
Chap 8 Algorithmique numérique

CHAP I LE LANGAGE C

C ... UNIX ... Editer, Compiler, Activer

```
# include <stdio.h>
main ( )
  {    int c;
       c = 5;
       while ( c > 0 )
            {     printf (" c = %d", c);
                  if ( c >= 2 ) printf (",  puis ");
                        else printf (",  fin \n");
                  c = c - 1;
            }
  }
```




```
main ( )
{ int c = 5;  while  ( c  )
                {   printf  (" c = %d", c);
                    if  ( c >= 2 ) printf  (",  puis ");
                                else printf (",  fin \n");
                    c = c - 1;
                }
}
```

Chaque instruction se termine par un point-virgule.
Liberté de l'indentation.
Le programme est écrit en **minuscule.**

```
main ()      /* entête fonction main sans argument */
{                          /*accolade bloc de fonction*/
  float rayon, surface;   /*déclaration des variables */
  printf (" rayon = ? ");                    /* affichage */
  scanf ("%f", & rayon);   /* lecture de la réponse*/
  surface = 3.1459 * rayon * rayon;        /* affectation */
  printf (" surface = %f\n", surface);   /* affichage*/
}
```

I) SOMMAIRE SUR LE LANGAGE C

1) Jeu de caractères

- 26 lettres, chiffres, caractères spéciaux: - { } < > *...
- séquences d'échappement: (retour arrière ‘\b’ ,
à la ligne ‘\n’)

2) Mots clé en minuscule

auto extern sizeof break float static
case for struct char goto
switch const
if typedef continue int union
default
long unsigned do register void

3) DÉCLARATION DE VARIABLES

< type > < liste d'identificateurs de variables > ;

< type > <identificateur = constante > ;

int : entier

char : caractère

short : entier court

long : entier long

unsigned : entier non signé

float : réel

double:réel double précision

signed entier signé

/*Déclarations =*/ ***signed long int a, x; signed long a,x;***

long a, x;

int i, j =0 ;

float a = 1.5, b , c= 10;

char fin = '.';

double x, y = a;

4) Déclarations de fonctions

forme primitive ou ancienne et encore valable :

< type > nom_de_fonction (arg1, arg2, ...)

< type > arg1; < type > arg2; ....

{/*déclaration de var locales; instr de la fonction*/

return ; /*valeur à retourner */ }

forme nouvelle et normalisée , valable sur tous les compilateurs:

<type> nom_fonction (<type> arg1, <type> arg2, ...)

{ /*déclaration de var locales; instructions */

return ; /* valeur */

5) Les instructions E/S avec format

printf ***scanf***

printf (controle, arg1, arg2, ...);

scanf (controle, arg1, arg2, ...) idem

```
int i = 2, j = 25; float x = 1.5,  y ;

double z;  char a, b;

printf  ("entrer la valeur %d  suivie du
caractère", i);

scanf  ("%f %c" , &y, &a ) ;

printf ("j= %d et x+y= %f  caract %c", j, x+y,
a);
```

6) LES OPÉRATEURS

opérateurs arithmétiques, unaires, relationnels et logiques, et de manipulations de digits binaires. Enfin les opérateurs d'affectation: simples, multiples, composées ou élargies, incrémentation :

affectation ***c = 3 ;*** ***c = c-1 ;***

affectation composée ***a += b ;*** ***/* a = a+b */***

a -= c; ***a*=b; a/=c;***

incrémentation ***c--;*** ***/*c = c-1*/*** ***a++;*** ***++a;***

assignation multiple ***a = b = c = 1 ;***

opérateur à 3 opérandes ***d = a?b : c;***

/*si a # 0 alors d:= b sinon d := c */

7) INSTRUCTIONS

if (exp. log.) instruction; ou {bloc} else   instr; ou {}

```
if   ( b>0 )  c++;
if   (a > 0)  --b;  else        {c = c+1;      b++;  a -= 1 ;}
```

while (expr. log.) instr; ou {bloc } /* tant que cond faire...*/

```
        while  ( k > 0) { printf ("%d \n", k); k--;}
```

do instr; ou{bloc} while (expr. log); /*faire ....tant que cond*/

for (init; condition; incrémentation) instruction ; ou { bloc }

```
do { printf ("%d \n", k); k--;  } while  ( k > 0) ;
        for ( i = 1; i <= 10; i = i+1) c++;
        for ( i = 1; i < 10; i++, c++);/* 3 instr = */
        i = 1 ;                  for (; i < 10; c++, i++);
```

II TYPES, CONSTANTES, VARIABLES

1 Les types de base

ENTIER : { *[signed /unsigned]} {[short/ long]} int*

REEL : *float* (4 octets) *double* (8 octets)

CARACTERES : *char* *unsigned char* (0 à 255)en fait sous enemble des entiers

VOID (= vide) type des sous-prog sans résultat proc

2 Type des valeurs booléennes

Tout entier = valeur booléenne. Ainsi toute valeur numérique entière peut être considérée comme une valeur booléenne ou logique

FAUX est codé par l'entier 0,**VRAI** par 1 ou un entier # de 0

if (b) c++; while (k) { printf (" %d \n",k);

3 Les types énumérés

Codage des valeurs réalisé par des identif (= const)

enum [identif de type] { ident de const [= init] [, ident-cst[= init] .}

enum jour {lun, mar, merc, jeudi, vend, sam, dim};

enum boolean { FALSE, TRUE };

enum jour j ;

4 Les définitions de type

typedef type déclarateur / identificateur

typedef int Entier ;

typedef enum jour Type_jour ;

typedef enum { FAUX, VRAI } Booleen ;

5 Les constantes

Identif de Constantes littérales (le préprocesseur)

#define MAXC 20

#define MAXT 30

#define PLACE (MAXC*MAXT)

6 Déclaration de variables

Identif de variable, avec type et classe d'allocation

[classe] type déclarateur-unit [,decl]...;

int a, b, c;

enum jour j;

Booleen trouve, pas_la = vrai;

EXEMPLE DE DÉCLARATIONS

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
#define MESSAGE  printf(" Le calcul avance\n ")
typedef  int   Entier;
typedef enum {FAUX, VRAI }   Booleen;
main ( )
{  Entier i, j = MAX;
   Booleen trouve = FAUX;
   MESSAGE;   /* ..... */      }
```

III LES EXPRESSIONS

1 Expression arithmétique

opérateurs sur entier ou caractères(**+, -, *, /, %**)

opérateurs sur réels (**+, -, *, /**)

2 Expressions logiques

opérateurs sur opérandes entiers ou booléens**: !, &&, | |**

l'évaluation n'est complète que si indispensable.

3 Expressions relationnelles

opérateurs: **= = ! = < <= > >=**

4 Expressions de manipulation de bits

<< >> & | ^ ~

Décal G Déc Dr ET binaire OU inclusif OU excl Complément

5 Opérateurs d'affectation

identif = expression; identif **op =** expression où
op est : **+ - * / %** **>> << & ^ |**

incrémentation et décrémentation:

***i*++** on prend i, on l'utilise puis on incrémente i

++*i* on prend i, on incrémente i puis on l'utilise

6 Les conversions implicites ou automatiques

Si les types des opérandes sont différents, "le plus fort" l'emporte :

7 Les conversions explicites (forceur)

Un forceur est une expression qui transforme une autre expression en une valeur d'un type donné.

10 Priorité des opérateurs

( ) [ ] -> . ASSOCIATIVITE
! ~ ++ -- - (-type) * & sizeof
* / %
+ -
>> <<
< > <= >=
== !=
& (2 opérandes)
^
|
&&
||
? :
= += -=
'

IV Les Entrées et Sorties

E/S en C par une bibliothèque stdio.h de fonctions

#include<stdio.h>

1 Lecture-Ecriture d'un caractère

getchar () : délivre le caractère saisi au clavier

putchar (x): ajoute le caractère x sur la sortie stdout

char c; c = getchar (); putchar (' \n');

2 Lecture-Ecriure d'une ligne

gets(): délivre la ligne tapée sur l'entrée standard stdin

puts (ch): affiche la chaîne ch sur la sortie stdout .

3 E/S avec format

printf (format, e1, e2,...);scanf (format, e1, e2,...);

4 Mise en tampon des entrées et sorties

V LES INSTRUCTIONS

Instruction d'affectation=toute expression terminée par ";"
Instruction composée ou bloc ou séquence { }

Instruction TQ

```
{ int c;
  c = getchar ();
  while ( c != EOF )
        {  putchar (c) ;
           c = getchar ();
        }
}
```

```
{ int c;
  while ( ( c = getchar
( ) )                  != EOF )
        { putchar (c);
        }
}
```

Instruction répéter (faire tant que)

```
{ int reponse;
  printf ("votre choix");
  do   {          printf (" (0-4) ?");
                    scanf ("%d", &reponse);
       }
    while  (reponse<0 || reponse>4);
}
```

Instruction SI

```
{ int c, nb1igne = 0;
        while ( ( c = getchar() ) != EOF )
                  if ( c == ' \n ' )  nb1igne+ = 1;
  printf (" Il y avait %d lignes \n ",
nb1igne);   }
```

Instruction CAS ou SELON

```
main ( )
{ int c, nbvoy=0, nbblanc=0, nbautre=0;
  while ( ( c = getchar() ) != EOF)
        switch (c)
             { case 'a':case 'e':case 'o':case 'i':case 'u':case
  'y':
                        nbvoy  + = 1; break;
               case ' ' : case '\t' :nbblanc  + = 1; break;
               default  nbautre  + = 1;
             }
  printf ("Il y avait %d voyelles,%d blanc,%d autre\n ",
                                  nbvoy, nbblanc, nbautre);
}
```

Instruction POUR

```
{ int a, b, p=1, i;
  scanf ("%d %d", &a,
   &b);
  for ( i = 0 ; i < b ; i + = 1)
        p = p*a;
}
```

```
{  int a, b, i, p;
   scanf ("%d %d", &a,
&b );
    for ( p = 1, i = 0 ; i < b ;
              p = p*a, i + =
1);
}
```

```
      /*calcul de n!  */
{ int f, n;
  scanf ("%d", &n);
  for (f =1; n >0; f*=
n--);
  printf (" %d ", f);
}
```

```
{  int a, b,  p;
   scanf ("%d %d", &a,
&b );
for ( p = 1; b - - > 0; p* =
a);
 }
```

VI LES TABLEAUX

1 Déclaration

déclaration [expression constante]

int t [10]; ***char lettres[2*26];***

float mat[N][N]; char lesmots[NBMOTS] [LONGMAX];

typedef float Matrice [N] [N] ; Matrice a ;

identificateur de tableau = adresse du 1er élément du tableau

pas d'affectation de tableau

opérateur d'indexation : numérotation commence à 0 :

```
{ int t[5], i;
  for ( i = 0 ; i < 5 ; i+ = 1)      scanf ("%d ", &t[i] );
  for ( i = 0 ; i < 5 ; i+ +)        printf (" %5d ", t[i] );
}
```

&t[0] == t;

2 LES CHAÎNES

char c[n] définit une chaîne de caractères ;

ni initialisations ni affectation de chaîne.

Toute chaîne doit se terminer par un marqueur de fin de chaîne (caractère de code nul: ASCII 0)

"chaine" -> *"chaine\0 "*

printf (" ABC") ; -> *'A' 'B' 'C' '\0'*

char x[4]= { 'a' , 'b' , 'c' , '\0' }; <=>*char x[4]="abc";*

des fonctions

strcpy *(ch1, ch)* pour copier une chaîne,

strcmp(ch1, ch2) pour comparer 2 chaînes,...

et aussi ***scanf ("%s", ch); printf ("%s", ch);***

VII LES SOUS-PROGRAMMES

Fonctions avec un résultat et fonctions sans résultat.

1 Déclaration de fonction

* Une fonction se déclare avant de s'utiliser.
* Une fonction ne s'emboîte pas dans une autre.
* Deux syntaxes existent : la nouvelle et l'ancienne :

ancienne: *[classe][type] décl ([liste param.]) [decl par.] bloc*

nouvelle : *[classe][type] décl ([declarer param.]) bloc*

int somme (a, b) int a, b; { return (a + b); }

int somme (int a, int b); { return (a + b); }

2 Visibilité des objets

les **paramètres** formels, les variables locales,

les **variables globales** **/* fortement déconseillé ! ! ! */**

3 Paramètres transmis par valeur !

```
int max (int a,int  b)
{ return (a > b)? a : b ;
}
```

```
void lignede (int nb, char car)
{  for (  ; nb>0;  --nb )
      putchar (car);  }
```

4 Paramètre résultat. Tableau. Fonction

Passer un paramètre par adresse = passer par les pointeurs, sauf pour tableau car alors le nom = adresse de la première position du tableau)

```
int strlen( char s[ ] )
{ int i = 0 ;
  while (s[ i ] != '\0'  ) i++;
        return i;
}
```

```
int strlen2 ( char s[ ] )
{ int i = 0;
  for ( i=0; s [i]  != '\0'; i++);
  return  i;
}
```

```
void  faux_permut (int a,
   int b)
   { int c;  c = a; a = b;  b =
   c; }
void  perm2 ( int t [ ] )
{ int c; c = t [0]; t [0] = t [1];
          t [1 ] = c ;  }
```

```
void  saisie ( float t [ ], int n  )
 { int i ;  for ( i = 0 ; i < n ; i+ +)

              scanf (" %f ", &t[i] );
        }
int saisie2 ( float  t [ ] )
{ int i , n ;
 printf ("entrer nombre de
valeurs");
 scanf ( «%d », &n) ;
 for ( i = 0 ; i < n ; i + +)
         scanf (" %f ", &t[i] );
```

```
 int nboc(char c, char
ch [])
{  int nb = 0, i = 0 ;
   while ( ch [i] != '\0' )
        if ( ch [i] == c) nb +
+ ;
   return nb ;
}
```

```
void  saisie3 (int t[ ],
int n)
{
  int i  = 0;
  while ( i < n )
    scanf ("%d", &t[i+
+] );
 }
```

```
#include <stdio.h>
#define MAX 1000
typedef float Tab
   [ MAX ];
void  saisie3 (Tab t , int
   n)
 {  int i  = 0;
    while ( i < n )
      scanf ("%f ", &t[i++] );
 }
void aff (Tab t, int n)
  {  while ( -- n >=0 )
           printf ("%f  ", t
   [n]);
    printf(" \n ");
  }
float som( Tab t, int n)
  {    float s=0;
       while ( --n)  s += t[n];
      return s;        }
```

```
main ( )
{       int nb ;
        Tab z ;
        printf ("entrer nb ");
        scanf ("%d" , &nb);
        saisie3 (z, nb) ;
        aff ( z, nb );
      printf ("somme=%f
\n",            som (z,nb) ) ;
}
```