Chapitre1:LES PILES ET LES FILES

- PILE : DÉFINITION ET REPRÉSENTATION
- LES OPÉRATIONS DE BASE SUR LA PILE
- EXEMPLE D'APPLICATION
- FILE : DÉFINITION ET REPRÉSENTATION
- LES OPÉRATIONS SUR LA FILE

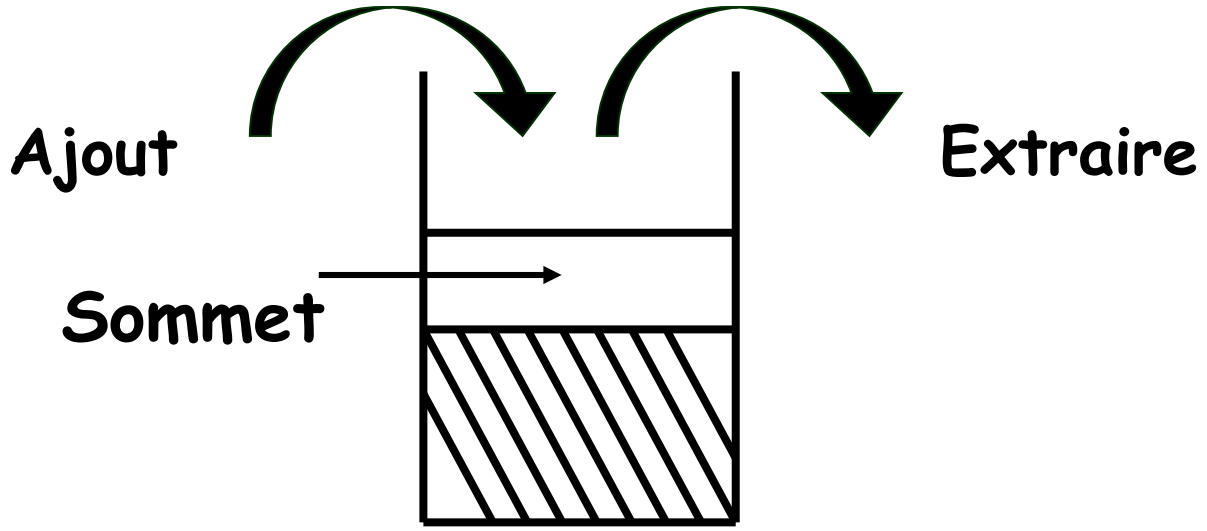
LES PILES

1. PILE: DÉFINITION ET REPRÉSENTATION

- Une PILE est une liste linéaire dont une seule extrémité (le sommet) est accessible -visible-

- L'extraction ou l'ajout se font au sommet de la pile

- Les PILEs suivent une démarche LIFO (Last In First Out) ce qui signifie en clair que les derniers éléments à être ajoutés à la pile seront les premiers à être récupérés.



1. PILE: DÉFINITION ET REPRÉSENTATION

- La pile en théorie est un objet dynamique (en opposition aux tableaux qui sont des objets statiques). Son état (et surtout sa taille) est variable.

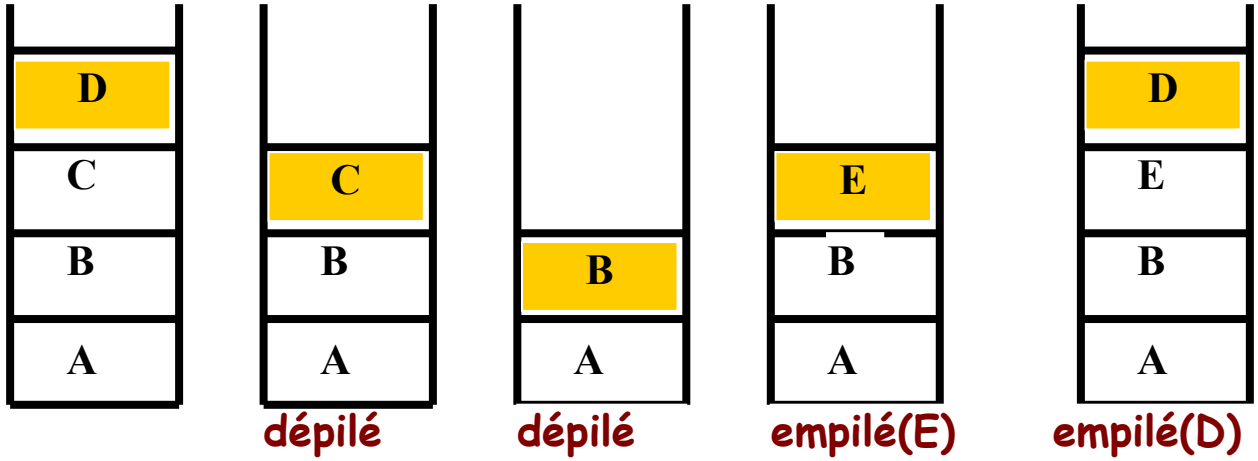
- Différentes représentations
  - Représentation statique
    - Un tableau, une variable globale indiquant le sommet
    - Un enregistrement avec deux champs
  - Représentation dynamique
    - Listes chaînées ?

1. PILE: DÉFINITION ET REPRÉSENTATION

- **Exemple : une pile d'assiette.** Lorsqu'on ajoute une assiette en haut de la pile, on retire toujours celle qui se trouve en haut de la pile : c'est à dire celle qui a été ajoutée en dernier, sinon tout le reste s'écroule.

- Les piles peuvent être utilisées dans des **algorithmes d'évaluation des expressions mathématiques**.

- Chaque problème qui utilise cette démarche peut être simulé (dans sa résolution) par les piles



2. LES OPÉRATIONS DE BASE SUR LA PILE

- On suppose que la pile est déclarée de la façon suivante :

```
# define Max 20

typedef char element;

typedef element Pile[Max];

/* les variables globales*/

Pile p;

int Sommet;
```

2. LES OPÉRATIONS DE BASE SUR LA PILE

- **fonction Push** : insérer l'élément au sommet de la pile

```
void Push(element x)
{ if   (Sommet>=Max-1)
        printf(" Stack overflow : dépassement de la capacité");
else {
     Sommet=Sommet+1;
     p[Sommet]=x;
}
}
```

2. LES OPÉRATIONS DE BASE SUR LA PILE

- **fonction Pop** : extraction (dépilement) de l'élément qui est au sommet de la pile et le retourne comme valeur de la fonction

```
element Pop(void)
{ element x;
 if (Sommet<0)  printf(" Stack Underflow ");
 else {
      x=p[Sommet]; Sommet=Sommet-1;
        }
      return x;
}
```

2. LES OPÉRATIONS DE BASE SUR LA PILE

- **fonction initialisation** : initialiser la pile

```
void initialisation(void)
{ Sommet=-1; }
```

- **fonction Pile_vide** : teste si la pile est vide ou non

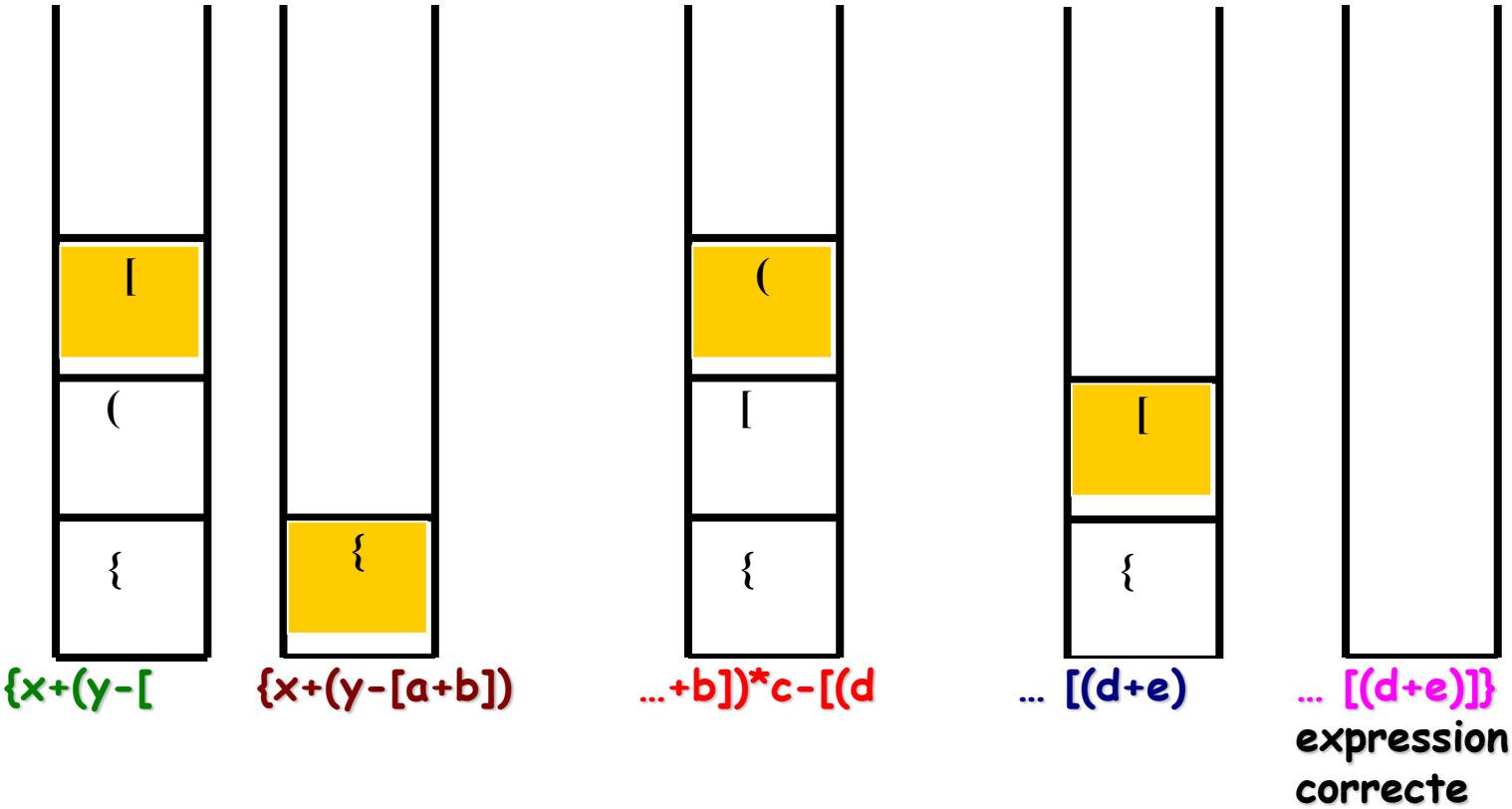
```
int Pile_vide(void)
{
return (Sommet<0);
}
```

3. EXEMPLE D'APPLICATION

- traitement des expressions mathématiques
  - Si on a plus d'un délimiteur par exemple : ([{
  - Pour chaque type de délimiteur, il faut:
    - Empiler : un délimiteur ouvert
    - Dépiler : un délimiteur fermé
    - le dernier délimiteur ouvert et le premier à être fermé (LIFO).
  - La résolution de ce problème peut être donc simulée par la structure de la pile

3. EXEMPLE D'APPLICATION

- **Exemple : {x + (y - [a + b]) * c - [(d + e)] }**



3. EXEMPLE D'APPLICATION

- **Pb d'underflow** : Pile_vide et on essaie de dépiler : correspond à une fermeture de plus

- **Pb d'overflow** : Dépassement de la capacité en nombre de délimiteur ouvrant et fermant

- Il faut toujours s'assurer que le **délimiteur qu'on ferme correspond** bien (même type) à celui qu'on vient **d'ouvrir**

3. EXEMPLE D'APPLICATION

Algorithme :

lire une expression

tant qu'un symbole est valide (expression correcte) faire

si (symbole) est un délimiteur ouvrant alors empiler (symbole)
finsi

si (symbole) est un délimiteur fermant alors S ← dépiler

si S ne correspond pas au délimiteur fermant alors
l'expression est incorrecte (invalide)

fsi

fsi

passer au symbole suivant

fin de tant que

si la pile est vide alors l'expression est correcte

sinon l'expression est incorrecte

finsi

3. EXEMPLE D'APPLICATION

```
#include<stdio.h>
#include<string.h>
# define Max 20

typedef char element;
typedef element Pile[Max];

/* les variables globales*/
Pile p;
int Sommet;
```

3. EXEMPLE D'APPLICATION

- Fonction associe à chaque symbole fermant le symbole ouvrant correspondant en le retournant
- Exemple : ouvrant('] ') doit retourner le symbole ' ['

```
element ouvrant(element symb) {
switch (symb) {
        case ' ] ' : return ' [ ';
        case ' ) ' : return ' ( ';
        case ' } ' : return ' { '; }
}

initialisation() { sommet=-1;}

int Pile_vide() { return sommet <0;}
```

3. EXEMPLE D'APPLICATION

```
main() {

element expression[4*Max];
element symbole, S;
int lon,i, Valide;



printf("Entrer une expression mathématique");
gets(expression);
initialisation();
```

3. EXEMPLE D'APPLICATION

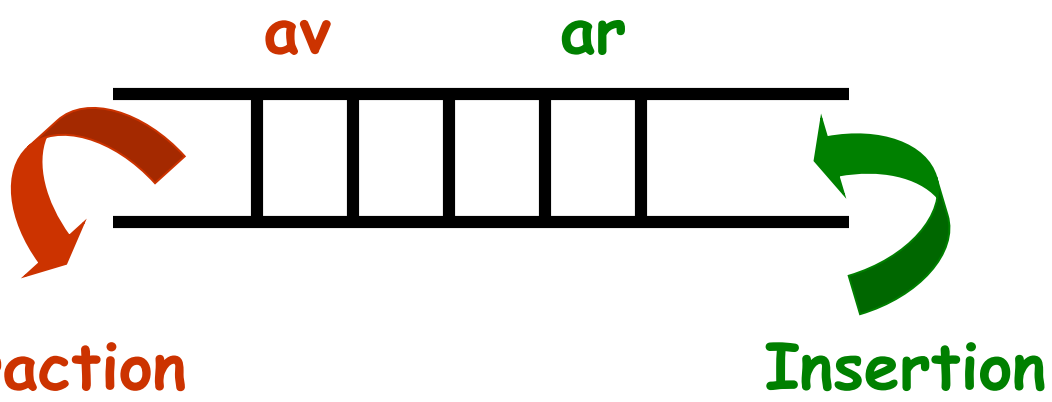
```
lon=strlen(expression); i=0; Valide=1;
while ((i<=lon-1) && (Valide==1)) {
symbole=expression[i];
if ((symbole=='[' )||(symbole=='(' )||(symbole=='{' )) Push(symbole);
if ((symbole==']' )||(symbole==')' )||(symbole=='}' ))
        { S=Pop();
          if (S!= ouvrant(symbole)) Valide=0;
        };
i++;
} /*fin de while*/
if (Pile_vide() && (Valide==1)) printf("expression correcte");
else printf("expression incorrecte");

}
```

LES FILES

4. FILE : DÉFINITION ET REPRÉSENTATION

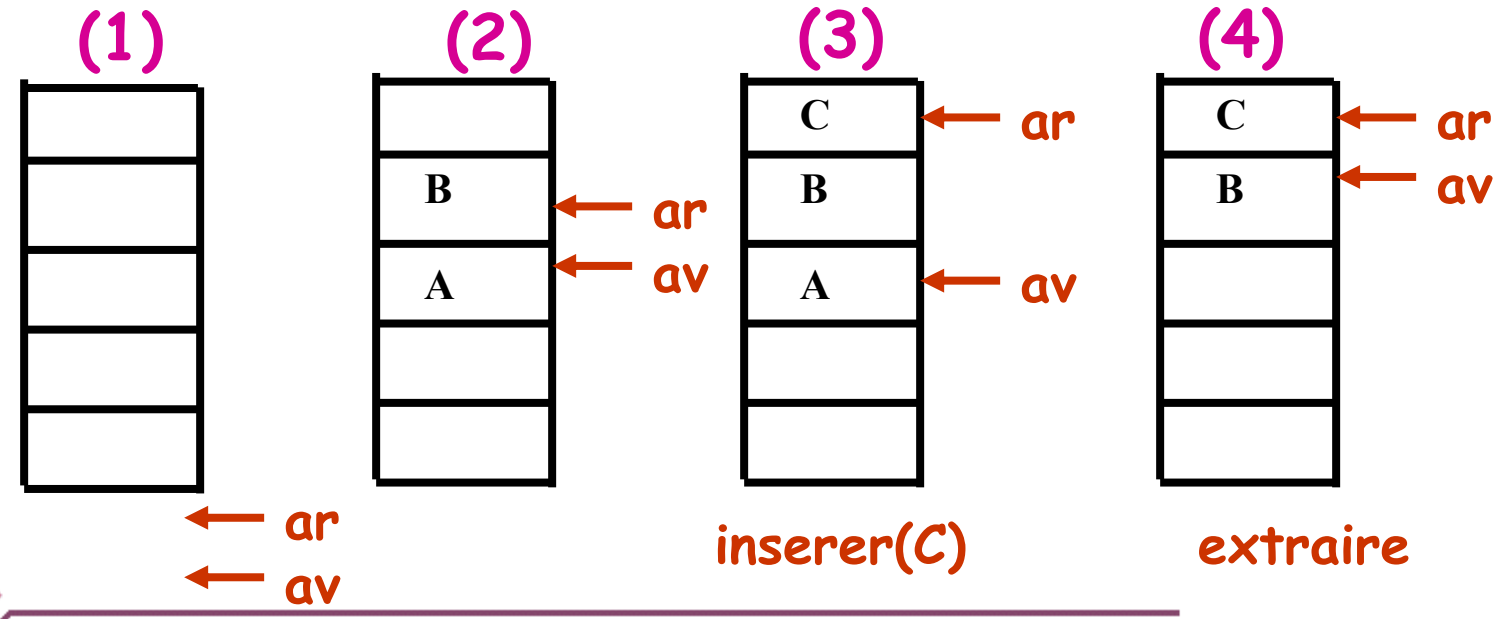
- Une FILE est une liste linéaire où toutes
  - les insertions se font par une extrémité (queue,arrière)
  - les extractions se font par l 'autre extrémité (avant, tête)
- Exemple : file d'attente
  - dans le bus
  - des requêtes destinées à un serveur



4. FILE : DÉFINITION ET REPRÉSENTATION

- but : une loi FIFO First In First Out le premier arrivé est le premier servi

- représentation :
  - un vecteur qui représente la FILE F[Max]
  - av, ar deux variables globales indiquant la tête et la queue de la file



5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

- **initialisation** : la file est vide au départ

  ar ← -1 av ←-1

- **insertion** de l'élément de x ar ← ar+1 F[ar] ← x

- **extraction** de l'élément de x x←F[av] av ←av+1

- **Problème** : du fait que les deux variables av et ar sont toujours incrémentées, on arrive à un Underflow même si la file n'est pas saturée (voir (4) on ne peut pas insérer un autre élément)

5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

◆ une première solution serait de modifier extraire de sorte lorsqu'un élément est modifié toute la file est passée vers l'avant

◆ Si on ignore la possibilité d'un Underflow l'opération s'écrit

```
x=F[0];
for (i=0; i<=ar-1; i++)  F[i]= F[i+1];
ar=ar-1;
```

◆ Remarque : on n'a pas besoin dans ce cas de préciser la tête, elle est toujours au début de la file

◆ Inconvénient : lorsqu'on a un tableau de grande taille, extraire un élément nécessite le déplacement de tous les éléments du tableau

5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

- initialisation : ar=-1
- file est vide : ar<0
- file est pleine : ar>=n-1

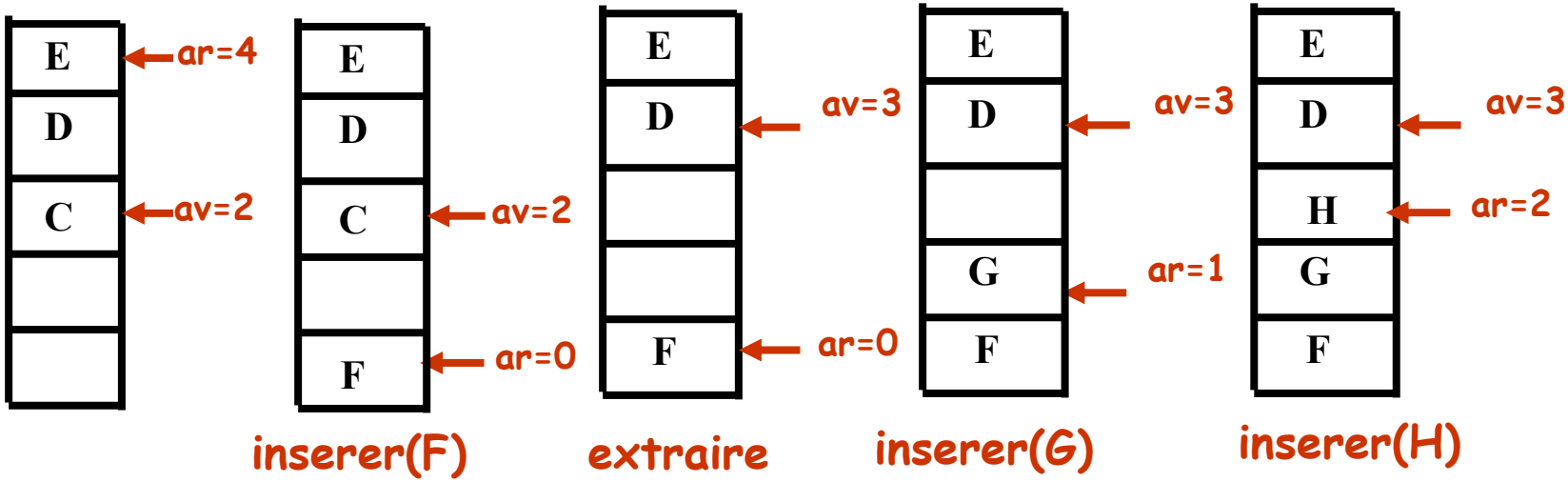
```
element extraire() {
Element x; int i;
if file_vide() printf("Underflow");
else  {
        x=F[0];
        for(i=0;i<=ar-1;i++) F[i]=F[i+1];
        ar=ar-1;
        return x;       }
}
```

5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

```
void inserer(element x) {
if (file_pleine()) printf("Overflow");
else
    {    ar=ar+1;
        F[ar]=x;
     }
}
```

5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

◆ une seconde solution consiste à voir la FILE comme un ensemble circulaire d'éléments F[0], F[1], F[2], …. F[n-1], F[0]



◆ il n 'y a pas perte de place, on exploite tout le tableau. On aura un Overflow lorsque (ar+1)modulo n==av

5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

- initialisation : av=-1 et ar=-1
- file est vide : ar=-1 et av=-1
- file est pleine : (ar+1)%n == av

```
element extraire() {
element x;
if file_vide() printf("Underflow");
else  {
        x=F[av];
        if(av==ar) {ar=-1; av=-1;} // Cas d'un seul élément
        else if( av==n-1) av=0;
             else av=av+1;
        return x;
     }
}
```

5. LES OPÉRATIONS SUR LES FILES

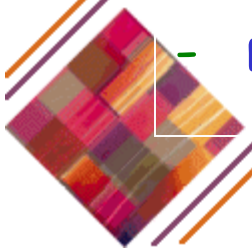
```
void inserer(element x) {
if(file_pleine()) printf("Overflow \n« );
else { if (ar==n-1) ar=0;
        else { if(ar==-1 && av==-1) {ar=0; av=0;}
                else ar++;
              }
        F[ar]=x;
        }
}
```

6. EXEMPLE D'APPLICATION

On considère une file d'entiers déclarée globalement de la manière suivante: un tableau des entiers (F) et deux variables représentant l'avant (av) et l'arrière (ar) de la file. (Utiliser le principe d'une file circulaire)

On veut récupérer le maximum de la file en respectant son principe de fonctionnement (FIFO), les fonctions à rédiger sont:

- initialisation()
- int file_vide()
- int file_pleine()
- void enfiler(int)
- int defiler()
- main()



6. EXEMPLE D'APPLICATION

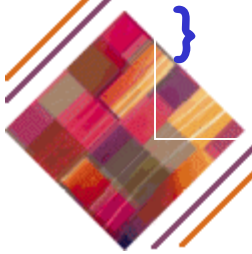
```
#include<stdio.h>
#define max 100
typedef struct{
        int T[max];
        int av,ar;
        }
File F;
void initialisation()
{
        F.av=-1;
        F.ar=-1;
}
```

6. EXEMPLE D'APPLICATION

```
int file_vide()
{
        return(F.ar==-1 && F.av==-1);
}
int file_pleine()
{
        return ((F.ar+1)%max==F.av);
}
```

6. EXEMPLE D'APPLICATION

```
int defiler() {
int x;
printf("ok defiler \n");
if (file_vide()) printf("Underflow");
else  {
        x=F.T[F.av];
        if(F.av==F.ar) {F.av=-1;F.ar=-1;}
        else if( F.av==max-1) F.av=0;
             else F.av=F.av+1;
        return x;
      }
}
```



6. EXEMPLE D'APPLICATION

```
void enfiler(int x)
{   if(file_pleine())  printf("Overflow \n");
    else{ if (F.ar==max-1) F.ar=0;
          else { if (F.av==-1 && F.ar==-1)
                                {
                                      F.ar=0;F.av=0;
                                }
                 else
                                F.ar=F.ar+1;
               }
           F.T[F.ar]=x;
        }
}
```

6. EXEMPLE D'APPLICATION

```
main()
{       int i,x;
        initialisation();
        printf("Entrer nb:\n");scanf("%d",&nb);
        for(i=1;i<=nb;i++)
        {
                printf("Taper un entier n° : \n",i);
                scanf("%d",&x);
                enfiler(x);
        }
        printf("-----------------------------\n");
```

6. EXEMPLE D'APPLICATION

```
        while(!file_vide())
        {       x=defiler();
                printf("%d \t:",x);
        }
} //fin main
```

7. EXEMPLE D'APPLICATION

On considère une file d'entiers déclarée globalement de la manière suivante: un tableau des entiers (F) et deux variables représentant l'avant (av) et l'arrière (ar) de la file. (Utiliser le principe d'une file par décalage)

On veut supprimer les entiers pairs de la file en respectant sans principe de fonctionnement (FIFO), les fonctions à rédiger sont:

- initialisation()
- int file_vide()
- int file_pleine()
- void enfiler(int)
- int defiler()
- main()