

Programmation avancée

Les Fichiers en C

Walter Rudametkin

Walter.Rudametkin@polytech-lille.fr
<https://rudametw.github.io/teaching/>

Bureau F011
Polytech'Lille

CM5

Les fichiers en C

Pas de fichiers de base dans le langage C

- ▶ Mais dans la bibliothèque standard `libc.so/libc.a` en incluant le fichier d'en-tête `<stdio.h>`

Un fichier C = une suite d'octets (= flot)

- ▶ Pas de types de fichiers (e.g. image, tableau ...)

Fichiers texte

- ▶ Les octets représentent des caractères codant les données (souvent le très limité ASCII, mais aussi le populaire et recommandé **UTF-8**)
- ▶ Standard – Éditables – Imprimables

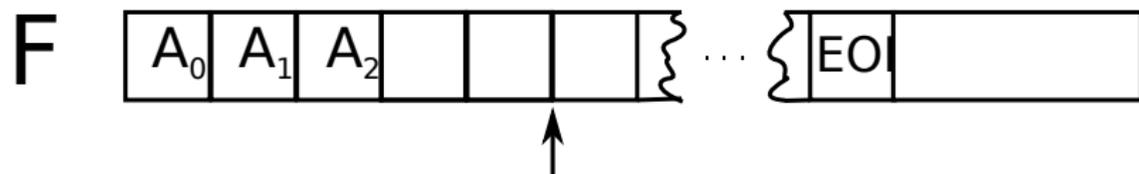
Fichiers Binaires

- ▶ Les octets représentent la copie exacte des données en mémoire sur un système donné
- ▶ Non standard – Non éditables – Non imprimables
- ▶ Mais lecture / écriture plus rapides (pas d'analyse)
- ▶ En général, plus compacts
 - ▶ ex: 654875 = 6 octets (char), 2/4 octets (short/int)

Pas d'attribut *texte* ou *binaire* sur un fichier
(dépend de l'interprétation des octets)

- ▶ N'intervient pas à la déclaration
- ▶ Lié aux opérations applicables

Le type FILE

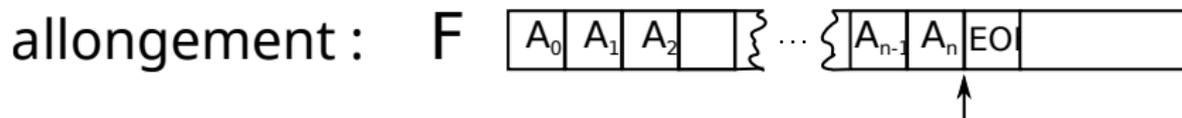
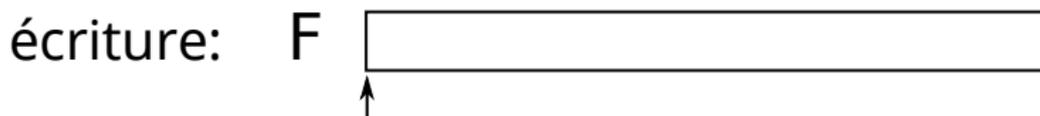
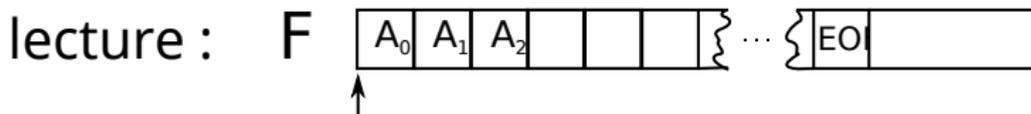


- ▶ Défini dans `<stdio.h>`
- ▶ Structure C contenant
 - ▶ Identification du fichier associé (descripteur)
 - ▶ Position du curseur dans le fichier
 - ▶ Tampon de lecture / écriture
 - ▶ Indication de mode d'ouverture ...
- ▶ Opérations sont effectuées sur un FILE * fourni à l'ouverture

Fichiers texte: ouverture

- ▶ Défini dans `<stdio.h>`
- ▶ **FILE** * `fopen(char *nom, char *mode)` où

mode = $\begin{cases} \text{'r'} : \text{ lecture} \\ \text{'w'} : \text{ création/écriture} \\ \text{'a'} : \text{ allongement (ajout à la fin du fichier)} \end{cases}$



Fichiers texte: ouverture/fermeture

Retour

- ▶ FILE * si tout va bien
- ▶ NULL si erreur (ex: fichier inexistant, pas les droits de lecture ou écriture, ...)

Fermeture

- ▶ `fclose(FILE *fp)`
- ▶ Déconnecte fp du fichier physique
- ▶ Libère la mémoire du programme associée au fichier
- ▶ Permet aux autres applications d'utiliser le fichier

Fichiers texte: exemple

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(){
4      FILE *fp = fopen("toto.txt", "r");
5      if (fp == NULL) printf("toto.txt inaccessible: fp=%p\n", fp);
6      else printf("toto.txt accessible: fp=%p\n", fp);
7
8      if (fp != NULL){
9          printf("Fermer toto\n");
10         fclose(fp);
11     }
12 }
```

si toto.txt existe

toto.txt accessible:fp=0x1d12010
Fermer toto

si toto.txt n'existe pas

toto.txt inaccessible:
fp=NULL

Fichiers texte: utilisation

- ▶ Généralisation des manipulations effectuées sur l'entrée/sortie standard (`stdin`, `stdout`)
- ▶ Dans `<stdio.h>`
 - ▶ entrée standard : `FILE * stdin`
 - ▶ sortie standard : `FILE * stdout`
- ▶ Connexion à l'exécution aux entrées / sorties standard fournies par le système (console par défaut, redirigeables par `<`, `>` ou `|`)
- ▶ Lectures et écritures à partir de la position suivant le curseur

Fichiers texte: lecture

- ▶ `char getc (FILE *fp)`
 - ▶ `getchar()` \Leftrightarrow `getc(stdin)`
- ▶ `int fscanf(FILE *fp, char *format, ...)`
 - ▶ `scanf(...)` \Leftrightarrow `fscanf(stdin, ...)`
 - ▶ Retourne le nombre d'items lus
- ▶ `char * fgets(char *chaine, int taille, FILE *fp)`
- ▶ `int feof(FILE *fp)`
 - ▶ Retourne une valeur différent à zéro si la fin du fichier a été rencontrée lors d'une opération de lecture (valeur lue indéterminée)

Fichiers texte: mode écriture/allongement

- ▶ `int putc(char c, FILE *fp)`
 - ▶ `putc(c) ⇔ putc(c, stdout)`
- ▶ `int fprintf(FILE *fp, char *format, ...)`
- ▶ `int fputs(char *chaine, FILE *fp)`

Fichiers texte: exemple

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4      FILE *fp1, *fp2;
5      if ((fp1 = fopen("titi.txt", "r")) != NULL) {
6          if ((fp2 = fopen("titibis.txt", "w")) != NULL) {
7              int c = getc(fp1);
8              while (!feof(fp1)){
9                  putc(c, fp2);
10                 c = getc(fp1);
11             }
12         }
13     }
14     if (fp1 != NULL) fclose(fp1);
15     if (fp2 != NULL) fclose(fp2);
16 }
```

Fichiers binaires: ouverture

- ▶ Octets représentent la copie exacte du codage des données en mémoire

Ouverture

- ▶ **FILE** *fopen (**char** *nom, **char** *mode) où

mode = $\left\{ \begin{array}{l} \text{rb : lecture} \\ \text{wb : création/écriture} \\ \text{ab : allongement} \\ \text{rb+ : lecture/écriture} \\ \dots \end{array} \right.$

lecture: F

A ₀	A ₁	A ₂				...	EOI
----------------	----------------	----------------	--	--	--	-----	-----

↑

écriture: F

--	--	--	--	--	--	--	--

↑

lecture/écriture: F

A ₀	A ₁	A ₂				...	EOI
----------------	----------------	----------------	--	--	--	-----	-----

↑

Fichiers binaires: fermeture/écriture

Fermeture (idem fichiers texte)

- ▶ `fclose(FILE *fp)`
- ▶ `int feof(FILE *fp)`

Écriture (mode création ou lecture/écriture)

- ▶ `int fwrite(void *pt, int taille, int nb, FILE *fp)`

Écrit sur le fichier `fp`, à partir de la position suivant le curseur, `nb` objets, chacun de taille `taille`, qui se trouvent contiguëment dans la zone mémoire pointée par `pt`.

- ▶ Utilisation courante :

```
FILE *fp; <T> x;  
fwrite(&x, sizeof(x), 1, fp);
```

Fichiers binaires: écriture

Mode lecture/écriture

- ▶

```
char x = '?';  
fwrite(&x, 1, 1, fp);
```

Fichiers binaires: lecture

- ▶ `int fread(void *pt, int taille, int nb, FILE *fp)`
Lire nb objets de taille <taille> et les copier dans l'espace pointé par pt

- ▶ Utilisation courante :
`<T> x;`
`fread(&x, sizeof(<T>), 1, fp);`

Fichiers binaire: lecture

```
1  #include <stdio.h>
2
3  typedef struct{
4      char nom[30];
5      int age;
6  } Personne;
7
8  int main(){
9      Personne P;
10     FILE * fich = fopen("personnes" ,"rb");
11     if(fich!=NULL){
12         fread(&P, sizeof(Personne), 1, fich);
13         while (!feof(fich)) {
14             printf("%s %d\n", P.nom, P.age);
15             fread(&P, sizeof(Personne), 1, fich);
16         }
17         fclose(fich);
18     }
19 }
```

Fichiers binaires: accès direct

- ▶ `int` `fseek(FILE *fp, long déplacement, int origine)`

où `origine` = $\left\{ \begin{array}{l} \text{SEEK_SET : début} \\ \text{SEEK_CUR : position courant} \\ \text{SEEK_END : fin} \end{array} \right.$

- ▶ Positionne le curseur pour la prochaine lecture ou écriture
- ▶ Position = déplacement + origine
- ▶ Usage courant :
`fseek(fp, i*sizeof(<T>), SEEK_SET);`
- ▶ `stdin` et `stdout` ne supportent pas `fseek`

Fichiers: conclusion

- ▶ *Texte* ou *binaire* n'est pas un attribut de fichier
- ▶ Un fichier texte peut être exploité en binaire comme simple suite d'octets
 - ▶ ex : `fseek(fp, i*sizeof(char), SEEK_SET);`
 - ▶ ex : utilisation de `fread` ou `fwrite` sur un fichier texte
- ▶ Exploitation d'un fichier binaire en texte ??????