

# 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

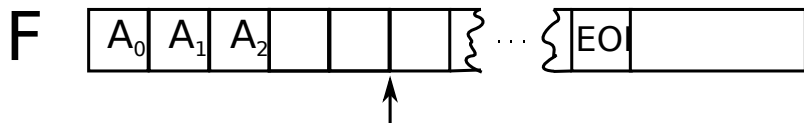
# Fichiers Binaires

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

lecture : F 

A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>				}	...	}	EOI	
----------------	----------------	----------------	--	--	--	---	-----	---	-----	--



écriture: F 

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



allongement : F 

A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>		}	...	}	A <sub>n-1</sub>	A <sub>n</sub>	EOI	
----------------	----------------	----------------	--	---	-----	---	------------------	----------------	-----	--



# 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() ⇔ getc(stdin)`
- ▶ `int fscanf(FILE *fp, char *format, ...)`
  - ▶ `scanf(...) ⇔ 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 = {  
rb : lecture  
wb : création/écriture  
ab : allongement  
rb+ : lecture/écriture  
...

lecture: F 

A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>				...	EOI
----------------	----------------	----------------	--	--	--	-----	-----

  
↑

écriture: F 

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

  
↑

lecture/écriture: F 

A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>				...	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` =  $\begin{cases} \text{SEEK\_SET} : \text{début} \\ \text{SEEK\_CUR} : \text{position courant} \\ \text{SEEK\_END} : \text{fin} \end{cases}$

- ▶ 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 ??????