



# Libft

Ta propre bibliothèque à toi tout seul

*Résumé: Ce projet a pour objectif de vous faire coder en C une librairie de fonctions usuelles que vous pourrez utiliser dans tous vos prochains projets.*

# Table des matières

<b>I</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>II</b>	<b>Règles communes</b>	<b>3</b>
II.1	Considérations techniques . . . . .	4
II.2	Part 1 - Fonctions de la libc . . . . .	5
II.3	Part 2 - Fonctions supplémentaires . . . . .	6
<b>III</b>	<b>Partie bonus</b>	<b>10</b>

# Chapitre I

## Introduction

La programmation en `C` est une activité très laborieuse dès lors qu'on a pas accès à toutes ces petites fonctions usuelles très pratiques. C'est pourquoi nous vous proposons à travers ce projet de prendre le temps de récrire ces fonctions, de les comprendre et de vous les approprier. Vous pourrez alors réutiliser votre bibliothèque pour travailler efficacement sur vos projets en `C` suivants.

La programmation en `C` peut être très laborieuse lorsqu'on n'a pas accès à ces fonctions standard très utiles. Ce projet vous permet de réécrire ces fonctions, de les comprendre et d'apprendre à les utiliser. Cette bibliothèque vous aidera dans tous vos futurs projets en `C`.

Prenez le temps d'étendre votre `libft` tout au long de l'année. Mais veillez toujours à vérifier quelles fonctions sont autorisées !

# Chapitre II

## Règles communes

- Votre projet doit être codé à la Norme. Si vous avez des fichiers ou fonctions bonus, celles-ci seront incluses dans la vérification de la norme et vous aurez 0 au projet en cas de faute de norme.
- Vos fonctions ne doivent pas s'arrêter de manière inattendue (segmentation fault, bus error, double free, etc) mis à part dans le cas d'un comportement indéfini. Si cela arrive, votre projet sera considéré non fonctionnel et vous aurez 0 au projet.
- Toute mémoire allouée sur la heap doit être libérée lorsque c'est nécessaire. Aucun leak ne sera toléré.
- Si le projet le demande, vous devez rendre un Makefile qui compilera vos sources pour créer la sortie demandée, en utilisant les flags `-Wall`, `-Wextra` et `-Werror`. Votre Makefile ne doit pas relink.
- Si le projet demande un Makefile, votre Makefile doit au minimum contenir les règles `$(NAME)`, `all`, `clean`, `fclean` et `re`.
- Pour rendre des bonus, vous devez inclure une règle `bonus` à votre Makefile qui ajoutera les divers headers, librairies ou fonctions qui ne sont pas autorisées dans la partie principale du projet. Les bonus doivent être dans un fichier `_bonus.{c/h}`. L'évaluation de la partie obligatoire et de la partie bonus sont faites séparément.
- Si le projet autorise votre `libft`, vous devez copier ses sources et son Makefile associé dans un dossier `libft` contenu à la racine. Le Makefile de votre projet doit compiler la librairie à l'aide de son Makefile, puis compiler le projet.
- Nous vous recommandons de créer des programmes de test pour votre projet, bien que ce travail **ne sera pas rendu ni noté**. Cela vous donnera une chance de tester facilement votre travail ainsi que celui de vos pairs.
- Vous devez rendre votre travail sur le git qui vous est assigné. Seul le travail déposé sur git sera évalué. Si Deepthought doit corriger votre travail, cela sera fait à la fin des peer-evaluations. Si une erreur se produit pendant l'évaluation Deepthought, celle-ci s'arrête.

Nom du programme	libft.a
Fichiers de rendu	*.c, libft.h, Makefile
Makefile	Oui
Fonctions externes autorisées	Voir en dessous
Libft autorisée	Non-applicable
Description	Écrivez votre propre librairie, contenant un extrait des fonctions nécessaires à la suite de votre cursus.

## II.1 Considérations techniques

- Interdiction d'utiliser des variables globales.
- Si vous avez besoin de fonctions auxiliaires pour l'écriture d'une fonction complexe, vous devez définir ces fonctions auxiliaires en **static** dans le respect de la Norme.
- Vous devez rendre tout vos fichiers à la racine de votre rendu.
- Il est interdit de rendre des fichiers non utilisés.
- Chaque .c doit être compilé avec des flags.
- Vous devez utiliser la commande **ar** pour créer votre librairie, l'utilisation de la commande **libtool** est interdite.

## II.2 Part 1 - Fonctions de la libc

Dans cette première partie, vous devez recoder un ensemble de fonctions de la `libc` telles que décrites dans leur `man` respectif sur votre système. Vos fonctions devront avoir exactement le même prototype et le même comportement que les originales. Leur nom devra être préfixé par `ft_`. Par exemple `strlen` devient `ft_strlen`.



Certains prototypes des fonctions que vous devez recoder utilisent le qualifieur de type `"restrict"`. Ce mot clef fait parti du standard `c99`, vous devez donc ne pas le mettre dans vos prototypes et ne pas compiler avec le flag `-std=c99`.

Vous devez recoder les fonctions suivantes. Ces fonctions ne nécessitent aucune fonction externe :

- `isalpha`
- `isdigit`
- `isalnum`
- `isascii`
- `isprint`
- `strlen`
- `memset`
- `bzero`
- `memcpy`
- `memmove`
- `strncpy`
- `strlcat`
- `toupper`
- `tolower`
- `strchr`
- `strrchr`
- `strncmp`
- `memchr`
- `memcmp`
- `strnstr`
- `atoi`

Vous devez également recoder ces fonctions, en faisant appel à la fonction `"malloc"` :

- `calloc`
- `strdup`

## II.3 Part 2 - Fonctions supplémentaires

Dans cette seconde partie, vous devrez coder un certain nombre de fonctions absentes de la `libc` ou présentes dans une forme différente. Certaines de ces fonctions peuvent avoir de l'intérêt pour faciliter l'écriture des fonctions de la première partie.

<b>Function name</b>	<code>ft_substr</code>
<b>Prototype</b>	<code>char *ft_substr(char const *s, unsigned int start, size_t len);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de laquelle extraire la nouvelle chaine #2. L'index de début de la nouvelle chaine dans la chaine 's'. #3. La taille maximale de la nouvelle chaine.
<b>Valeur de retour</b>	The nouvelle chaine de caractere. NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	<code>malloc</code>
<b>Description</b>	Alloue (avec <code>malloc(3)</code> ) et retourne une chaine de caractères issue de la chaine 's'. Cette nouvelle chaine commence à l'index 'start' et a pour taille maximale 'len'

<b>Function name</b>	<code>ft_strjoin</code>
<b>Prototype</b>	<code>char *ft_strjoin(char const *s1, char const *s2);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères préfixe. #2. La chaine de caractères suffixe.
<b>Valeur de retour</b>	La nouvelle chaine de caractères. NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	<code>malloc</code>
<b>Description</b>	Alloue (avec <code>malloc(3)</code> ) et retourne une nouvelle chaine, résultat de la concaténation de <code>s1</code> et <code>s2</code> .

<b>Function name</b>	ft_strtrim
<b>Prototype</b>	char *ft_strtrim(char const *s1, char const *set);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères à trimmer. #2. Le set de reference de caractères à trimmer.
<b>Valeur de retour</b>	La chaine de caractères trimmée. NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	malloc
<b>Description</b>	Alloue (avec malloc(3)) et retourne une copie de la chaine 's1', sans les caractères spécifiés dans 'set' au début et à la fin de la chaine de caractères.

<b>Function name</b>	ft_split
<b>Prototype</b>	char **ft_split(char const *s, char c);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères à découper. #2. Le caractère délimitant.
<b>Valeur de retour</b>	Le tableau de nouvelles chaines de caractères, résultant du découpage. NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	malloc, free
<b>Description</b>	Alloue (avec malloc(3)) et retourne un tableau de chaines de caracteres obtenu en séparant 's' à l'aide du caractère 'c', utilisé comme délimiteur. Le tableau doit être terminé par NULL.

<b>Function name</b>	ft_itoa
<b>Prototype</b>	char *ft_itoa(int n);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. l'integer à convertir.
<b>Valeur de retour</b>	La chaine de caractères représentant l'integer. NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	malloc
<b>Description</b>	Alloue (avec malloc(3)) et retourne une chaine de caractères représentant l'integer reçu en argument. Les nombres négatifs doivent être gérés.



<b>Function name</b>	ft_strmapi
<b>Prototype</b>	char *ft_strmapi(char const *s, char (*f)(unsigned int, char));
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères sur laquelle itérer #2. La fonction à appliquer à chaque caractère.
<b>Valeur de retour</b>	La chaine de caractères résultant des applications successives de f. Retourne NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	malloc
<b>Description</b>	Applique la fonction 'f' à chaque caractère de la chaine de caractères passée en argument pour créer une nouvelle chaine de caractères (avec malloc(3)) résultant des applications successives de 'f'.

<b>Function name</b>	ft_striteri
<b>Prototype</b>	void ft_striteri(char *s, void (*f)(unsigned int, char*));
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères sur laquelle itérer. #2. La fonction à appliquer à chaque caractère.
<b>Valeur de retour</b>	None.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	None
<b>Description</b>	Applique la fonction f à chaque caractère de la chaîne de caractères transmise comme argument, et en passant son index comme premier argument. Chaque caractère est transmis par adresse à f pour être modifié si nécessaire.

<b>Function name</b>	ft_putchar_fd
<b>Prototype</b>	void ft_putchar_fd(char c, int fd);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. Le caractère à écrire. #2. Le file descriptor sur lequel écrire.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	write
<b>Description</b>	Écrit le caractère 'c' sur le file descriptor donné.

<b>Function name</b>	ft_putstr_fd
<b>Prototype</b>	void ft_putstr_fd(char *s, int fd);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères à écrire. #2. Le file descriptor sur lequel écrire.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	write
<b>Description</b>	Écrit la chaine de caractères 's' sur le file descriptor donné.

<b>Function name</b>	ft_putendl_fd
<b>Prototype</b>	void ft_putendl_fd(char *s, int fd);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. La chaine de caractères à écrire. #2. Le file descriptor sur lequel écrire.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	write
<b>Description</b>	Écrit La chaine de caractères 's' sur le file descriptor donné, suivie d'un retour à la ligne.

<b>Function name</b>	ft_putnbr_fd
<b>Prototype</b>	void ft_putnbr_fd(int n, int fd);
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. L'integer à écrire. #2. Le file descriptor sur lequel écrire.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	write
<b>Description</b>	Écrit l'integer 'n' sur le file descriptor donné.

# Chapitre III

## Partie bonus

Si vous avez réussi parfaitement la partie obligatoire, cette section propose quelques pistes pour aller plus loin. Un peu comme quand vous achetez un DLC pour un jeu vidéo.

Avoir des fonctions de manipulation de mémoire brute et de chaînes de caractères est très pratique, mais vous vous rendrez vite compte qu'avoir des fonctions de manipulation de liste est encore plus pratique.

Vous utiliserez la structure suivante pour représenter les maillons de votre liste. Cette structure est à ajouter à votre fichier `libft.h`.

`make bonus` vous permettra d'ajouter les fonctions demandées dans votre librairie `libft.a`.

Vous ne devez pas rajouter `_bonus` à la fin des fichiers `.c` et des headers de cette partie ne rajoutez `_bonus` que sur des fichiers supplémentaires que vous auriez fait pour les bonus seulement.

```
typedef struct    s_list
{
    void          *content;
    struct s_list *next;
} t_list;
```

La description des champs de la structure `t_list` est la suivante :

- `content` : La donnée contenue dans le maillon. Le `void *` permet de stocker une donnée de n'importe quel type.
- `next` : L'adresse du maillon suivant de la liste ou `NULL` si le maillon est le dernier.

Les fonctions suivantes vous permettront de manipuler vos listes aisément.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstnew</code>
<b>Prototype</b>	<code>t_list *ft_lstnew(void *content);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. Le contenu du nouvel élément.
<b>Valeur de retour</b>	Le nouvel element
<b>Fonctions externes autorisées</b>	malloc
<b>Description</b>	Alloue (avec malloc(3)) et renvoie un nouvel élément. la variable content est initialisée à l'aide de la valeur du paramètre content. La variable 'next' est initialisée à NULL.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstadd_front</code>
<b>Prototype</b>	<code>void ft_lstadd_front(t_list **alst, t_list *new);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. L'adresse du pointeur vers le premier élément de la liste. #2. L'adresse du pointeur vers l'élément à rajouter à la liste.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	None
<b>Description</b>	Ajoute l'élément 'new' au début de la liste.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstsize</code>
<b>Prototype</b>	<code>int ft_lstsize(t_list *lst);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. Le début de la liste.
<b>Valeur de retour</b>	Taille de la liste.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	None
<b>Description</b>	Compte le nombre d'éléments de la liste.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstlast</code>
<b>Prototype</b>	<code>t_list *ft_lstlast(t_list *lst);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. Le début de la liste.
<b>Valeur de retour</b>	Dernier élément de la liste
<b>Fonctions externes autorisées</b>	None
<b>Description</b>	Renvoie le dernier élément de la liste.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstadd_back</code>
<b>Prototype</b>	<code>void ft_lstadd_back(t_list **alst, t_list *new);</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. L'adresse du pointeur vers le premier élément de la liste. #2. L'adresse du pointeur vers l'élément à rajouter à la liste.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	None
<b>Description</b>	Ajoute l'élément new à la fin de la liste.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstdelone</code>
<b>Prototype</b>	<code>void ft_lstdelone(t_list *lst, void (*del)(void *));</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. L'élément à free #2. L'adresse de la fonction permettant de supprimer le contenu de l'élément.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	free
<b>Description</b>	Libère la mémoire de l'élément passé en argument en utilisant la fonction del puis avec free(3). La mémoire de next ne doit pas être free.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstclear</code>
<b>Prototype</b>	<code>void ft_lstclear(t_list **lst, void (*del)(void *));</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. L'adresse du pointeur vers un élément. #2. L'adresse de la fonction permettant de supprimer le contenu d'un élément.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	free
<b>Description</b>	Supprime et libère la mémoire de l'élément passé en paramètre, et de tous les éléments qui suivent, à l'aide de del et de free(3) Enfin, le pointeur initial doit être mis à NULL.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstiter</code>
<b>Prototype</b>	<code>void ft_lstiter(t_list *lst, void (*f)(void *));</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1 L'adresse du pointeur vers un élément. #2. L'adresse de la fonction à appliquer.
<b>Valeur de retour</b>	None
<b>Fonctions externes autorisées</b>	None
<b>Description</b>	Itère sur la list lst et applique la fonction f au contenu chaque élément.

<b>Function name</b>	<code>ft_lstmap</code>
<b>Prototype</b>	<code>t_list *ft_lstmap(t_list *lst, void *(*f)(void *), void (*del)(void *));</code>
<b>Fichiers de rendu</b>	-
<b>Paramètres</b>	#1. L'adresse du pointeur vers un élément. #2. L'adresse de la fonction à appliquer.
<b>Valeur de retour</b>	La nouvelle liste. NULL si l'allocation échoue.
<b>Fonctions externes autorisées</b>	malloc, free
<b>Description</b>	Itère sur la liste lst et applique la fonction f au contenu de chaque élément. Crée une nouvelle liste résultant des applications successives de f. la fonction del est la pour detruire le contenu d un element si necessaire