

# Piscine C Jour 13

Staff 42 piscine@42.fr

Résumé: Ce document est le sujet du jour 13 de la piscine C de 42.

# Table des matières

I	Consignes	2
II	Préambule	4
III	Exercice 00 : btree_create_node	5
IV	Exercice 01 : btree_apply_prefix	6
$\mathbf{V}$	Exercice 02 : btree_apply_infix	7
VI	Exercice 03 : btree_apply_suffix	8
VII	Exercice 04 : btree_insert_data	9
VIII	Exercice 05 : btree_search_item	10
IX	Exercice 06 : btree_level_count	11
$\mathbf{X}$	Exercice 07 : btree_apply_by_level	12
XI	Consignes intermédiaires	13
XII	Exercice 08 : rb_insert	14
XIII	Exercice 09 : rb_remove	15

#### Chapitre I

#### Consignes

- Seule cette page servira de référence : ne vous fiez pas aux bruits de couloir.
- Le sujet peut changer jusqu'à une heure avant le rendu.
- Attention aux droits de vos fichiers et de vos répertoires.
- Vous devez suivre la procédure de rendu pour tous vos exercices.
- Vos exercices seront corrigés par vos camarades de piscine.
- En plus de vos camarades, vous serez corrigés par un programme appelé la Moulinette.
- La Moulinette est très stricte dans sa notation. Elle est totalement automatisée. Il est impossible de discuter de sa note avec elle. Soyez d'une rigueur irréprochable pour éviter les surprises.
- La Moulinette n'est pas très ouverte d'esprit. Elle ne cherche pas à comprendre le code qui ne respecte pas la Norme. La Moulinette utilise le programme norminette pour vérifier la norme de vos fichiers. Comprendre par là qu'il est stupide de rendre un code qui ne passe pas la norminette.
- L'utilisation d'une fonction interdite est un cas de triche. Toute triche est sanctionnée par la note de -42.
- Si ft\_putchar() est une fonction autorisée, nous compilerons avec notre ft\_putchar.c.
- Vous ne devrez rendre une fonction main() que si nous vous demandons un programme.
- Les exercices sont très précisément ordonnés du plus simple au plus complexe. En aucun cas nous ne porterons attention ni ne prendrons en compte un exercice complexe si un exercice plus simple n'est pas parfaitement réussi.
- La Moulinette compile avec les flags -Wall -Wextra -Werror, et utilise gcc.
- Si votre programme ne compile pas, vous aurez 0.
- Vous <u>ne devez</u> laisser dans votre répertoire <u>aucun</u> autre fichier que ceux explicitement specifiés par les énoncés des exercices.

Piscine C Jour 13

• Vous avez une question? Demandez à votre voisin de droite. Sinon, essayez avec votre voisin de gauche.

- Votre manuel de référence s'appelle Google / man / Internet / ....
- Pensez à discuter sur le forum Piscine de votre Intra!
- Lisez attentivement les exemples. Ils pourraient bien requérir des choses qui ne sont pas autrement précisées dans le sujet...
- Réfléchissez. Par pitié, par Odin! Nom d'une pipe.
- Pour les exos d'aujourd'hui, on utilisera la structure suivante :

- Vous devez mettre cette structure dans un fichier ft\_btree.h et le rendre à chaque exercice.
- A partir de l'exercice 01 nous utiliserons notre btree\_create\_node, prenez les dispositions nécessaires (il pourrait être intéressant d'avoir son prototype dans ft\_btree.h...).

### Chapitre II

#### Préambule

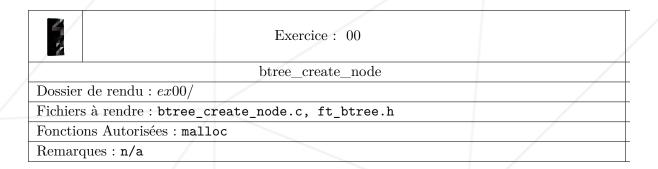
Voici la liste des releases de Venom :

- In League with Satan (single, 1980)
- Welcome to Hell (1981)
- Black Metal (1982)
- Bloodlust (single, 1983)
- Die Hard (single, 1983)
- Warhead (single, 1984)
- At War with Satan (1984)
- Hell at Hammersmith (EP, 1985)
- American Assault (EP, 1985)
- Canadian Assault (EP, 1985)
- French Assault (EP, 1985)
- Japanese Assault (EP, 1985)
- Scandinavian Assault (EP, 1985)
- Manitou (single, 1985)
- Nightmare (single, 1985)
- Possessed (1985)
- German Assault (EP, 1987)
- Calm Before the Storm (1987)
- Prime Evil (1989)
- Tear Your Soul Apart (EP, 1990)
- Temples of Ice (1991)
- The Waste Lands (1992)
- Venom '96 (EP, 1996)
- Cast in Stone (1997)
- Resurrection (2000)
- Anti Christ (single, 2006)
- Metal Black (2006)
- Hell (2008)
- Fallen Angels (2011)

Le sujet d'aujourd'hui est plus facile si vous travaillez en écoutant Venom.

### Chapitre III

Exercice 00: btree\_create\_node



- Écrire la fonction btree\_create\_node qui alloue un nouvel élément, initialise son item à la valeur du paramètre et tous les autres éléments à 0.
- L'adresse de la node créée est renvoyée.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

t\_btree \*btree\_create\_node(void \*item);

### Chapitre IV

## Exercice 01: btree\_apply\_prefix

	Exercice: 01	
	btree_apply_prefix	
Dossier de rendu : $ex01/$		
Fichiers à rendre : btree_apply_prefix.c, ft_btree.h		
Fonctions Autorisées : Aucu	ne	
Remarques : n/a		

- Écrire la fonction btree\_apply\_prefix qui applique la fonction passée en paramètre à l'item de chaque node, en parcourant l'arbre de manière prefix.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void btree\_apply\_prefix(t\_btree \*root, void (\*applyf)(void \*));

### Chapitre V

## Exercice 02: btree\_apply\_infix

Exercice: 02	
btree_apply_infix	
Dossier de rendu : $ex02/$	
Fichiers à rendre : btree_apply_infix.c, ft_btree.h	
Fonctions Autorisées : Aucune	
Remarques: n/a	/

- Écrire la fonction btree\_apply\_infix qui applique la fonction passée en paramètre à l'item de chaque node, en parcourant l'arbre de manière infix.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void btree\_apply\_infix(t\_btree \*root, void (\*applyf)(void \*));

## Chapitre VI

## Exercice 03: btree\_apply\_suffix

Exercice: 03	
btree_apply_suffix	/
Dossier de rendu : $ex03/$	
Fichiers à rendre : btree_apply_suffix.c, ft_btree.h	
Fonctions Autorisées : Aucune	
Remarques: n/a	

- Écrire la fonction btree\_apply\_suffix qui applique la fonction passée en paramètre à l'item de chaque node, en parcourant l'arbre de manière suffix.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void btree\_apply\_suffix(t\_btree \*root, void (\*applyf)(void \*));

### Chapitre VII

## Exercice 04: btree\_insert\_data

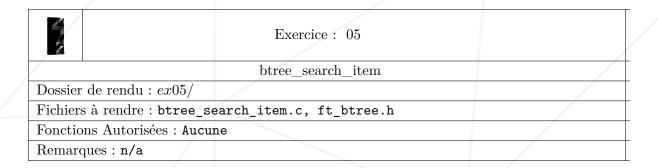
Exercice: 04	
btree_insert_data	/
Dossier de rendu : $ex04/$	
Fichiers à rendre : btree_insert_data.c, ft_btree.h	/
Fonctions Autorisées : btree_create_node	
Remarques : n/a	

- Écrire la fonction btree\_insert\_data qui insère l'élément item dans un arbre. L'arbre passé en paramètre sera trié : pour chaque node tous les élements inférieurs se situent dans la partie gauche et tous les éléments supérieurs ou égaux à droite. On enverra en paramètre une fonction de comparaison ayant le même comportement que strcmp.
- Le paramètre root pointe sur le noeud racine de l'arbre. Lors du premier appel, il pointe sur NULL.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void btree\_insert\_data(t\_btree \*\*root, void \*item, int (\*cmpf)(void \*, void \*));

## Chapitre VIII

Exercice 05: btree\_search\_item

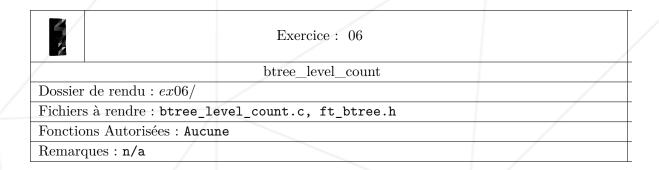


- Écrire la fonction btree\_search\_item qui retourne le premier élèment correspondant à la donnée de référence passée en paramètre. L'arbre devra être parcouru de manière infix. Si l'élément n'est pas trouvé, la fonction devra retourner NULL.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void \*btree\_search\_item(t\_btree \*root, void \*data\_ref, int (\*cmpf)(void \*, void \*));

## Chapitre IX

Exercice 06: btree\_level\_count



- Écrire la fonction btree\_level\_count qui retourne la taille de la plus grande branche passée en paramètre.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

int btree\_level\_count(t\_btree \*root);

### Chapitre X

## Exercice 07: btree\_apply\_by\_level

Exercice: 07	
btree_apply_by_level	/
Dossier de rendu : $ex07/$	
Fichiers à rendre : btree_apply_by_level.c, ft_btree.h	
Fonctions Autorisées : malloc, free	/
Remarques: n/a	

- Écrire la fonction btree\_apply\_by\_level qui applique la fonction passée en paramètre à chaque noeud de l'arbre. L'arbre doit être parcouru étage par étage. La fonction appelée prendra trois paramètres :
  - Le premier paramètre, de type void \*, correspond à l'item du node;
  - Le second paramètre, de type int, correspond au niveau sur lequel on se trouve : 0 pour le root, 1 pour ses enfants, 2 pour ses petits-enfants, etc.;
  - $\circ\,$  Le troisième paramètre, de type int, vaut 1 s'il s'agit du premier node du niveau, 0 sinon.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void btree\_apply\_by\_level(t\_btree \*root, void (\*applyf)(void \*item, int current\_level, int is\_first\_elem)

### Chapitre XI

### Consignes intermédiaires

• Nous allons maintenant travailler avec des arbres rouges et noirs.

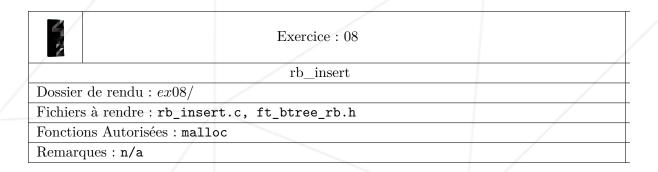
```
enum e_rb_color
{
   RB_BLACK,
   RB_RED
};

typedef struct s_rb_node
{
   struct s_rb_node *parent;
   struct s_rb_node *left;
   struct s_rb_node *right;
   void *data;
   enum e_rb_color color;
} t_rb_node;
```

- Note : cette structure reprend à son début les mêmes champs que la structure précédente. Il est ainsi possible de réutiliser les fonctions déjà écrites avec les arbres rouges et noirs. Pour ceux qui ont un peu d'avance, il s'agit ici d'une forme rudimentaire de polymorphisme en C.
- Vous devez mettre cette structure dans un fichier ft\_btree\_rb.h et le rendre à chaque exercice.

### Chapitre XII

Exercice 08 : rb\_insert



- Écrire la fonction rb\_insert qui ajoute une nouvelle donnée dans l'arbre de manière à ce qu'il continue de respecter les contraintes d'un arbre rouge et noir. Le paramètre root pointe sur le noeud racine de l'arbre. Lors du premier appel, il pointe sur NULL. On enverra aussi en paramètre une fonction de comparaison ayant le même comportement que strcmp.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void rb\_insert(struct s\_rb\_node \*\*root, void \*data, int (\*cmpf)(void \*, void \*));

## Chapitre XIII

Exercice 09 : rb\_remove

Exercice: 09	
rb_remove	
Dossier de rendu : $ex09/$	
Fichiers à rendre : rb_remove.c, ft_btree_rb.h	
Fonctions Autorisées : free	
Remarques : n/a	

- Écrire la fonction rb\_remove qui supprime une donnée dans l'arbre de manière à ce qu'il continue de respecter les contraintes d'un arbre rouge et noir. Le paramètre root pointe sur le noeud racine de l'arbre. On enverra aussi en paramètre une fonction de comparaison ayant le même comportement que strcmp, ainsi qu'une pointeur sur fonction freef qui sera appelée avec en paramètre l'élément de l'arbre à supprimer.
- Elle devra être prototypée de la façon suivante :

void rb\_remove(struct s\_rb\_node \*\*root, void \*data, int (\*cmpf)(void \*, void \*), void (\*freef)(void \*))