

Algorithmique et langage C

Devoir de mi-parcours

Durée : 1h30

Ordinateur personnel autorisé.

Le rendu est attendu sous la forme d'un fichier zip nommé selon la convention suivante : NOM_prenom_CC_AP3_C_2022.zip . Merci d'ajouter à cette archive le fichier source (.c) de votre code ainsi que tout autre fichier qui vous semble nécessaire à une bonne compréhension de votre travail.

Questions de cours

1. Donner la taille des types de variable suivants en mémoire : char, int, float, double, long double
2. Ecrire un exemple d'utilisation de l'embranchement de code *for* qui boucle 10 fois.
3. Donnez un exemple de pointeur
 - (a) Vers un entier
 - (b) Générique, vers une variable
 - (c) Vers la 3ième case d'un tableau de lettres (char)
 - (d) Vers un tableau qui contient les adresses de tableaux d'entiers
4. Que fait la fonction `calloc()` en plus de réserver une section de la mémoire ?

Exercice 1

Construire une fonction qui prends un entier n en argument et affiche dans la console un carré creux, de taille n et de bordure fait d'étoiles. Exemple :

exo1(3) :

```
***  
* *  
***
```

exo1(5) :

```
*****  
*   *  
*   *  
*   *  
*****
```

Exercice 2

On suppose la fonction de prototype suivant :

```
void triTrois(int*, int*, int*)
```

qui trie les valeurs données par adresse de manière à ce qu'une fois la fonction arrivée au terme de son exécution, la première adresse contienne la plus petite valeur des trois, la seconde la valeur du milieu et la troisième la valeur la plus grande.

Rédiger une telle fonction. Exemple :

```
//*a = 10, *b = 15 et *c = 5  
triTrois(a,b,c)  
//dorénavant, *a = 5, *b = 10 et *c = 15
```

Exercice 3

On souhaite coder une fonction similaire à `printf()` capable d'insérer des valeurs dans une chaîne de caractères avant de l'afficher. La fonction devra pouvoir recevoir une chaîne de caractères *texte* et un tableau *valeurs*, et ne renvoie rien.

1. Ecrire une fonction capable de traduire un nombre en une chaîne de caractères. La chaîne devra être construite à la main (sans utiliser `itoa()` ou outil similaire). On se limitera aux valeurs entières positives.
2. Ecrire une autre fonction capable de repérer la séquence `%d` dans une chaîne de caractères.
3. On veut à présent pouvoir remplacer chaque occurrence de `%d` dans *texte* par la valeur du tableau *valeurs* correspondante (la première occurrence par la première valeur du tableau, et ainsi de suite). Proposer un code qui fait cette opération puis affiche le résultat.

Exemple :

```
exo3("mon texte numero %d contient la valeur %d", [4,10]);  
//affiche mon texte numero 4 contient la valeur 10
```

4. Sans proposer de code explicite, quelle méthode conseilleriez vous pour éviter de sortir du tableau *valeurs* si la chaîne *texte* contient trop de fois le marqueur `%d`?

Exercice 4

On suppose une structure décrivant un athlète participant à une compétition. La structure contient les informations suivantes : un nom (string), une catégorie ('a', 'b', 'c' ou 'd') et un score (int).

1. Proposer un code qui implémente une telle structure, ainsi qu'une fonction qui génère aléatoirement un participant. La catégorie devra être choisie aléatoirement entre les 4 possibles, et le score entre 0 et 10. La méthode de choix du nom est laissée au développeur.
2. Créer un tableau de 40 participants et afficher à l'écran le participant avec le meilleur score.
3. Construire un nouveau tableau qui est un tri du tableau généré dans la question précédente. Le tableau est trié selon ces critères : les athlètes sont rangés par catégorie (tous les 'a', puis tout les 'b'..) et dans une même catégorie, par ordre croissant de score. En cas d'égalité, ranger par ordre alphabétique des noms. Afficher ce tableau à l'écran.

Exercice 5

On suppose une structure de liste chaînée simple, contenant un entier et un pointeur vers le maillon suivant. On souhaite créer un algorithme capable de trier une telle structure.

1. Créer la structure de liste ainsi que les fonctions d'ajout simple et de lecture d'un élément donné. On utilisera ces fonctions pour créer une chaîne disposant des valeurs suivantes, dans cet ordre : 5 3 12 8 0 7.
2. Coder une fonction qui prends un maillon à un emplacement n et le met à la place à l'emplacement m.
3. A l'aide des outils ainsi créés, écrire une fonction qui trie la liste chaînée de la première question sans la dupliquer (uniquement en modifiant les pointeurs).