

Perfectionnement à la programmation en C

Examen

Licence 2 Informatique 2020–2021

vendredi 21 mai 2021

Prénom : Nom : N° étudiant :

Chargé de cours : Chargé de TD/TP :

Ce devoir est constitué de 15 questions. Voici quelques conseils :

- les réponses aux questions sont **indépendantes** ;
- respecter les **conventions** étudiées. Une fonction qui « marche » peut être incorrecte ;
- lorsqu'il est demandé de définir une fonction, seuls les paramètres principaux sont précisés. Il est ainsi possible d'**ajouter d'autres paramètres** ;
- les seules fonctions externes, types et macro-définitions qu'il est autorisé d'utiliser sont ceux apportés par les **en-têtes** `stdio.h`, `stdlib.h` et `assert.h` ;
- il est autorisé de déclarer des **types** et de définir des **fonctions intermédiaires** si besoin est ;
- les étudiants disposant d'un **tiers temps** sont exemptés des questions commençant par (TT).

Question 1. Lister les éventuels effets de bord et donner la valeur de l'expression sous-jacente à chacune des instructions du morceau de programme suivant.

```
1 int a, b, *p;  
2 a = b = 2;  
3 b = a = b + 1;  
4 a = a >= 3;
```

```
5 p = (int *) malloc(sizeof(int) * 64);  
6 p[(a + b) << 1] = 32;  
7 printf("%d\n", p[b << 1]);  
8 free(p);
```

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 6. Expliquer si le projet considéré en **Question 5.** contient une ou plusieurs incohérences (cycles, inclusions non nécessaires, etc.).

.....

.....

.....

.....

Question 7. (TT) Écrire, pour le projet considéré en **Question 5.**, un fichier Makefile simple.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 8. Déclarer un type structuré Couleur permettant de représenter une couleur selon ses composantes rouge, vert et bleu. Ces composantes sont entières à valeurs dans l'intervalle allant de 0 à 255. Elles ne doivent pas pouvoir prendre une autre valeur que celles-ci.

.....

.....

.....

.....

.....

Question 9. Déclarer un type `Carte` permettant de représenter une carte d'un jeu de 52 cartes. On rappelle qu'une telle carte possède une couleur (pique, trèfle, cœur, carreau) et une valeur (as, deux, trois, ..., dix, valet, dame, roi).

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 10. Définir une fonction `indice_valeur` paramétrée par un tableau `tab` d'entiers et un entier `x` et qui renseigne sur le plus grand indice d'apparition de `x` dans `tab`.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 11. (TT) Écrire une fonction `allouer_profil` paramétrée par un tableau `tab` d'entiers et qui produit un nouveau tableau à deux dimensions d'entiers. Ce tableau possède la même longueur que celle de `tab`. Pour tout indice `i` valide, la case d'indice `i` du tableau renvoyé est un tableau d'entiers de longueur `tab[i]`. Toutes les cases du tableau renvoyé doivent contenir la valeur 0.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 12. On suppose que l'on dispose d'une fonction `nb_1` paramétrée par un nombre de 64 bits et qui renvoie son nombre de bits à 1. Écrire une fonction `int nb_0` paramétrée par un nombre de 64 bits et qui renvoie son nombre de bits à 0.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 13. En supposant que l'on dispose toujours de la fonction `nb_1` décrite dans la **Question 12.**, écrire une fonction `hamming` paramétrée par deux nombres de 64 bits et qui renvoie le nombre de leurs bits qui sont différents, position par position. Par exemple, la fonction appelée avec les nombres `110010...0` et `011010...0` renvoie 2.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 14. (TT) Écrire une fonction `lire_valeur` à gestion d'erreur paramétrée par deux entiers `a` et `b` tels que `a` est inférieur à `b`. Cette fonction doit lire une valeur sur l'entrée standard. Si cette valeur est comprise au sens large dans l'intervalle formé par `a` et `b`, elle la transmet en sortie, sinon elle doit transmettre une erreur.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Question 15. Écrire une fonction `modifier_tab` paramétrée par un tableau `tab` d'entiers et par un pointeur sur une fonction `f` à type de retour `int` et à un paramètre de type `int`. La fonction `modifier_tab` renvoie un nouveau tableau dans lequel toute valeur à une case à un indice `i` est l'image de `tab[i]` par la fonction `f`. Par exemple, si `tab` contient les valeurs 3, -1, 3, 6 et `f` est la fonction qui renvoie $2 * x + 1$ sur l'entrée `x`, la fonction `modifier_tab` créé le tableau qui contient les valeurs 7, -1, 7, 13.

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	