

Perfectionnement à la programmation en C

Examen

Licence 2 Informatique 2021–2022

mardi 17 mai 2022

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).



[Q1] Lister les éventuels effets secondaires et donner la valeur de l'expression sous-jacente à chacune des instructions du morceau de programme suivant.

```
1  int i, j, *p;  
2  i = 99;  
3  i = printf("%d\n", i);  
4  j = ++i;  
5  i = j = j + 5;
```

```
6  p = (int *) malloc(sizeof(int) * i);  
7  p[j < 8] = 32;  
8  printf("%d\n", p[0]);  
9  p[1] = i == j;  
10 free(p);
```

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q2] En supposant que x est un identificateur de variable de type `int *`, expliquer si l'expression

```
1  *(x + 1) = *x + 1
```

est correctement typée. Si c'est le cas donner son type. Justifier les réponses.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q3] En supposant que x est un identificateur de variable de type `int *` et que f est un identificateur de fonction de signature `(int **, int *, int)` et à type de retour `int *`, expliquer si l'expression

```
1  *f(&x, f(NULL, x, *x), 'a') + 5
```

est correctement typée. Si c'est le cas, donner son type. Justifier les réponses.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q7] (TT) Écrire, pour le projet considéré en [Q5], un fichier Makefile simple.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q8] Déclarer un type structuré Bulletin permettant de représenter un bulletin de notes. Il s'agit donc de représenter une collection de notes, avec comme informations pour chacune d'elle sur combien elle est définie, son coefficient et le nom de l'épreuve. Par exemple, il doit être possible de spécifier un bulletin contenant une note de 3 sur 5 à coefficient 4 en "cryptozoologie", de 8.25 sur 10 à coefficient 1 en "cryptanalyse" et de 20 sur 20 à coefficient 0.01 en "cryptogénétique".

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q9] 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).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q10] Définir une fonction `dernier_indice_pair_valeur` paramétrée par un tableau `tab` d'entiers et un entier `x` et qui renseigne sur le plus grand indice pair d'apparition de `x` dans `tab`.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q11] (TT) Écrire une fonction `allouer_profil` paramétrée par un tableau `tab` d'entiers positifs 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] + 1`. Toutes les cases du tableau renvoyé doivent contenir la valeur 0.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q12] Écrire une fonction `nb_101` paramétrée par un nombre de 64 bits et qui renvoie le nombre de fois que l'on peut rencontrer un bit à 1 suivi d'un 0, lui-même suivi d'un 1. Par exemple, la fonction appelée avec le nombre `11011101010...0` renvoie 3 à cause des trois occurrences **1101**1101010...0, 11011**101**010...0 et 1101110**101**0...0 du motif 101.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q13] 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.

[Q14] (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 dans l'intervalle formé par `a` et `b`, elle la transmet en sortie, sinon elle doit transmettre une erreur.

7/8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[Q15] Écrire une fonction `test_universel_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 `test_universel_tab` renvoie 1 si pour chaque élément `x` de `tab`, la fonction `f` appelée sur `x` renvoie une valeur non nulle et renvoie 0 dans le cas contraire.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....