

Nom, prénom, numéro d'étudiant :

Université Paris Sud, Licence MPI, Info 111

Partiel du 2 novembre 2015 (deux heures)

Calculatrices et autres gadgets électroniques interdits.

Seul document autorisé : une feuille au format A4 avec, au recto, la résumé de la syntaxe C++ de la fiche de TD 2 et, au verso, des notes manuscrites.

Les exercices sont indépendants les uns des autres ; il n'est pas nécessaire de les faire dans l'ordre.

Les réponses sont à donner sur le sujet.

Exercice 1 (Cours).

Rappeler la syntaxe et la sémantique de la boucle `for` en C++.

Exercice 2 (Cours).

Quelles sont les trois étapes pour construire un tableau en C++ ?

Exercice 4 (Racine Carrée).

On peut approximer la valeur de la racine d'un nombre a à l'aide d'une simple suite numérique, définie récursivement par

$$U_0 = 0, \quad U_{n+1} = \frac{U_n + a}{U_n + 1}.$$

Par exemple, pour approximer la racine carrée de 10, on obtient :

$$\begin{aligned} U_0 &= 0, \\ U_1 &= \frac{10}{1} = 10, \\ U_2 &= 20/11 = 1.81818181818182, \\ U_3 &= \frac{U_2 + 10}{U_2 + 1} = 4.19354838709677. \end{aligned}$$

Au bout de 10 itérations, on a $U_{10} = 3.16227766016838$ qui est une bonne approximation de $\sqrt{10}$.

1. Compléter le code de la fonction `racine_carree_approx` dans le programme suivant :

```
/** Racine Carree
 * @param a un nombre en double précision
 * @param n un entier positif
 * @return une approximation de la racine carrée de a après n itérations
 */
double racine_carree_approx(double a, int n) {

}

int main() {
    cout << racine_carree_approx(10,50) << endl;
}
```

2. Donner une nouvelle version de la fonction `main` qui permette à l'utilisateur d'entrer le nombre a ainsi que le nombre d'itérations n et d'afficher la valeur approximée de \sqrt{a} après n itérations.

Problème

Le Yams est un jeu de dés où l'on cherche à former des figures avec 5 dés. Les figures que nous allons considérer dans cet exercice sont les suivantes :

- le **brelan** : trois dés égaux, par exemple {5, 5, 2, 5, 6},
- le **full** : trois dés égaux et deux dés égaux, par exemple {1, 6, 6, 1, 6},
- le **carré** : quatre dés égaux, par exemple {3, 2, 2, 2, 2},
- le **yams** : tous les dés égaux, par exemple {4, 4, 4, 4, 4}.

Les figures permettent de marquer des points. À chacune de ces figures, sont associées des bonus : 10 pour le brelan, 20 pour le full, 30 pour le carré et 60 pour le yams. A cela, on ajoute la somme des dés qui composent la figure. Par exemple, les dés {2, 5, 3, 5, 5} permettent de marquer 10 points de bonus (brelan) et $5 + 5 + 5 = 15$ points, soit au total **25 points**. Le but des prochains exercices est de commencer l'implantation d'un jeu de yams basique.

Dans toutes la suite, on représentera les 5 dés par un tableau de type `vector<int>`.

Exercice 5 (Reconnaître les figures, compter les points).

1. Écrire une fonction `afficheDes` qui prend en paramètre le tableau de dés et l'affiche.

2. La figure la plus simple à reconnaître est le Yams lui-même. La fonction `pointsFigureYams` prend en paramètre le tableau de dés et renvoie la somme des 5 dés + 60 si le tableau correspond à un yams, et 0 sinon. Ainsi, sur {4, 4, 4, 4, 4}, la fonction renverra 80 et sur {2, 2, 3, 2, 3}, elle renverra 0, car ce n'est pas un yams; cela se traduit par les tests suivants :

```
void pointsFigureYamsTest () {
    ASSERT( pointsFigureYams( vector<int>({4,4,4,4,4})) == 80 );
    ASSERT( pointsFigureYams( vector<int>({2,2,3,2,3})) == 0 );
}
```

Implanter la fonction `pointsFigureYams`.

3. Proposer des tests pour les fonctions : `pointsFigureBrelan` et `pointsFigureFull`.

4. Pour reconnaître les autres figures, il est plus facile d'avoir au préalable transformé le tableau 2D avec la fonction `mystere` suivante :

```
vector<int> mystere(vector<int> bing) {
    vector<int> yep = {0,0,0,0,0,0};
    for(int oups =0; oups< bing.size(); oups++) {
        int baba = bing[oups] -1;
        yep[baba] = yep[baba] + 1;
    }
    return yep;
}

void mystereTest() {
    ASSERT( mystere( {6,2,2,2,5} ) == vector<int>({0,3,0,0,1,1}) );
    ASSERT( mystere( {3,3,3,3,3} ) == vector<int>({0,0,5,0,0,0}) );
    ASSERT( mystere( {1,4,3,2,5} ) == vector<int>({1,1,1,1,1,0}) );
}
```

Expliquer en une phrase ce que fait cette fonction `mystere` puis **ré-écrire** la fonction en ajoutant la **documentation** et en modifiant les **noms de variables** de façon appropriée.

5. Écrire les fonctions `pointsFigureCarre`, `pointsFigureBrelan` et `pointsFigureFull` qui prennent chacune en paramètre le tableau de dés et renvoie le nombre de points de la figure si elle est présente, et 0 sinon.

Remarque : ces fonctions sont plus simples à écrire si vous utilisez la fonction `mystere` de la question précédente. Vous pouvez cependant vous en passer si vous ne l'avez pas comprise.

Exercice 6 (le Jeu).

On souhaite à présent écrire le jeu de yams lui-même en utilisant les fonctions de l'exercice précédent. Le principe est de lancer les dés puis de choisir une figure pour marquer des points (si les dés ne correspondent pas à la figure choisie, on marque 0 points). Voici une fonction `pointsFigure` et une fonction `main` qui permettent de faire un tour de jeu avec un unique lancé.

```
int main() {
    srand(time(0));
    string figure;
    vector<int> des;

    des = lanceDes();
    cout << "Voici vos dés" << endl;
    afficheDes(des);
    do {
        cout << "Quelle figure choisissez-vous ?";
        cin >> figure;
    } while ( figure != "brelan" and figure != "carre" and
             figure != "full" and figure != "yams" );
    cout << "Vous avez marqué " << pointsFigure(des, figure) << " points";
    return 0;
}
```

1. Écrire une fonction `lanceDes` qui renvoie un tableau d'entiers de taille 5 et dont les valeurs correspondent à un lancer de dés. On supposera qu'on a accès à une fonction `int aleaint(int a, int b)` qui renvoie un entier n tiré aléatoirement tel que $a \leq n \leq b$.

2. Modifier la fonction `main` pour qu'elle laisse le joueur faire plusieurs tours de jeu en accumulant les points à chaque tour. Il a le droit de choisir plusieurs fois la même figure. La partie s'arrête lorsque le joueur le décide.

Lorsque l'on réutilisera plusieurs lignes consécutives de la fonction `main` d'origine sans les changer, on pourra se contenter d'écrire la première et la dernière avec « ... » entre les deux.

3. ♣ Modifier la fonction `main` pour que le joueur ne puisse choisir qu'une seule fois chaque figure par partie. La partie s'arrêtera donc obligatoirement au bout de quatre tours.
4. ♣ Modifier la fonction `main` pour qu'à trois reprises dans le tour et avant de choisir sa figure, le joueur puisse choisir certains de ses dés et les relancer. Vous pourrez par exemple faire que le programme demande au joueur les indices des dés à conserver.