Jeu du 421 [it07] - Exercice

Bruno Adam, Karine Zampieri, Stéphane Rivière

Unisciel algoprog Version 17 mai 2018

Table des matières

C - Jeu du 421 (TP)

Mots-Clés Schéma itératif ■
Requis Structures de base, Structures conditionnelles, Algorithmes paramétrés, Structures répétitives, Schéma itératif ■
Difficulté ●●○ (2 h à 2 h 30) ■

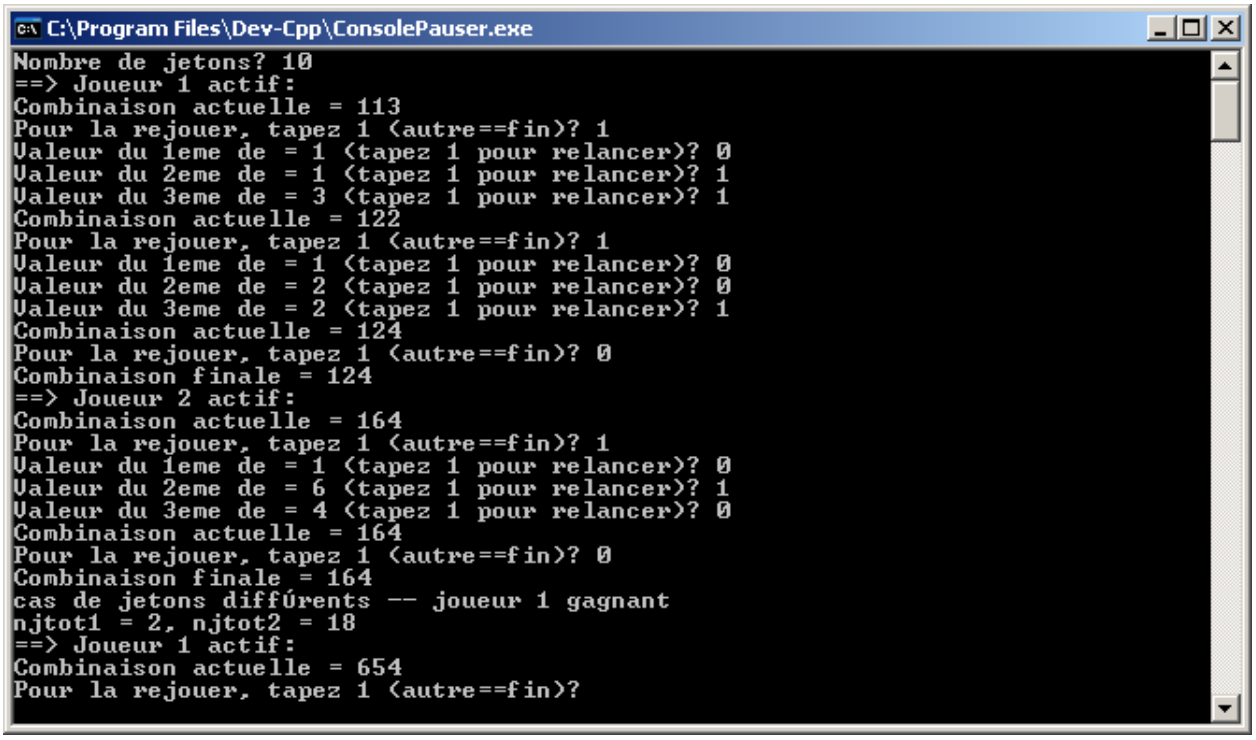
Objectif
Cet exercice programme le jeu du 421 entre deux joueurs.

1 Énoncé

Jeu du 421

Il se joue entre deux adversaires qui disposent de 3 dés à 6 faces et du même nombre de jetons chacun. A chaque tour de jeu, l'objectif de chaque joueur consiste à se débarrasser de quelques-uns de ses jetons en faveur de son adversaire en lançant les dés. Le jeu s'arrête dès qu'un des deux joueurs n'a plus de jetons.

Exemple d'exécution



Objectif

Programmer une version du jeu.

...(suite page suivante)...

2 Algorithmique, Programmation

2.1 Classement des combinaisons

Afin de **comparer efficacement** le jet des trois dés des deux joueurs, nous allons ordonner les combinaisons par ordre **décroissant**.

Écrivez le **profil** d'une procédure `permuter2i(a,b)` qui échange les contenus de deux entiers `a` et `b`.

Orientation
Les paramètres formels `a` et `b` sont des paramètres mixtes **Donnée/Résultat**. En effet, ils ont des valeurs **avant** l'appel et ils seront **modifiés** lors de l'échange.

Écrivez le corps de la procédure.

Rappel de cours
Pour permuter deux variables, il faut passer par une variable intermédiaire.

Écrivez une procédure `decroitre2i(a,b)` qui classe **deux** entiers `a` et `b` par ordre **décroissant**, c.-à-d. qu'à l'issue de la procédure, `a` doit contenir le plus grand entier et `b` le plus petit de `(a,b)`.

Déduisez une procédure `decroitre3i(a,b,c)` qui classe **trois** entiers `a`, `b` et `c` par ordre décroissant, en appelant **trois** fois la procédure `decroitre2i` :

- Classez `a` et `b` en ordre décroissant.
- Puis classez `b` et `c` en ordre décroissant.
- Puis classez `a` et `b` en ordre décroissant.

Écrivez une procédure `test_calcul` qui saisit trois entiers, les classe par ordre décroissant puis les affiche. Affichez l'invite :

```
Trois entiers?
```

Testez. Exemples d'exécution :

```
Trois entiers? 3 2 6
==> 6 3 2
```

```
Trois entiers? 3 2 1
==> 3 2 1
```

2.2 Nombre de jetons et valeur d'une combinaison

Attention
Dans tout ce problème, la **combinaison** `(a,b,c)` du jet de trois dés **est classée par ordre décroissant**, c.-à-d. $a \geq b \geq c$.

C/C++
Écrivez les fonctions qui suivent avant la procédure de test `test_calcul`.

Une **tierce** est une combinaison de trois dés qui se suivent.

Écrivez une fonction `tierce(a,b,c)` qui teste et renvoie `Vrai` si une combinaison `(a,b,c)` est une tierce, `Faux` sinon. Exemple :

```
tierce(3,2,1) ==> Vrai
tierce(5,3,2) ==> Faux
```

Un **brelan** est une combinaison de trois dés identiques.

Écrivez une fonction `brelan(a,b,c)` qui teste et renvoie `Vrai` si une combinaison `(a,b,c)` est un brelan, `Faux` sinon.

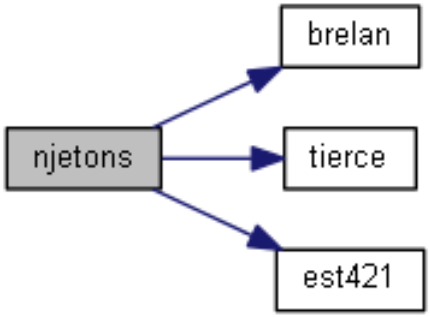
Un **421** est une combinaison gagnante : un dé avec 4, un autre avec 2 et un avec 1.

Écrivez une fonction `est421(a,b,c)` qui teste et renvoie `Vrai` si une combinaison `(a,b,c)` est un 421, `Faux` sinon.

Le **nombre de jetons** correspondant à la combinaison obtenue est calculé comme suit :

- A la combinaison gagnante 421 : on associe 8 jetons.
- Pour un brelan : 5 jetons.
- Pour une tierce : 2 jetons.
- Pour toutes les autres combinaisons dites mineures : 1 jeton.

Écrivez une fonction `njetons(a,b,c)` qui calcule et renvoie le nombre de jetons d'une combinaison `(a,b,c)`.



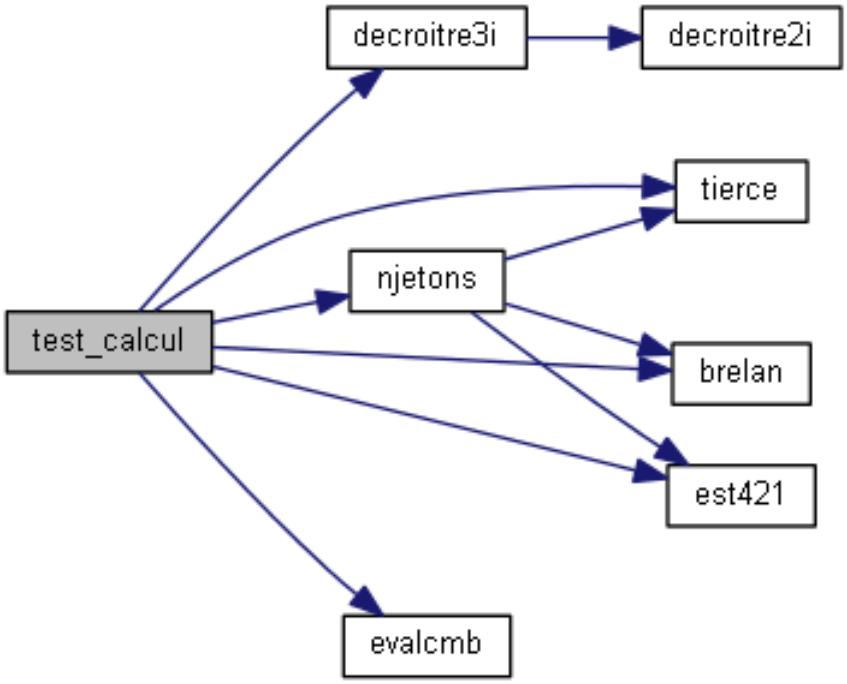
La **valeur d'une combinaison** est définie par :

$$s = 100a + 10b + c \text{ avec } a \geq b \geq c$$

Écrivez une fonction `evalcmb(a,b,c)` qui calcule et renvoie la valeur d'une combinaison `(a,b,c)`. Exemple :

```
evalcmb(6,5,1) ==> 100*6+10*5+1 = 651
```

Complétez votre procédure `test_calcul` de sorte à tester toutes les fonctions de ce problème.



Testez. Exemple d'exécution :

```
Trois entiers? 4 5 3
==> 5 4 3
tierce = 1
brelan = 0
est421 = 0
```

```
njetons = 2
evalcmb = 543
```

(Le C/C++ affiche 1 pour `Vrai` et 0 pour `Faux`.)

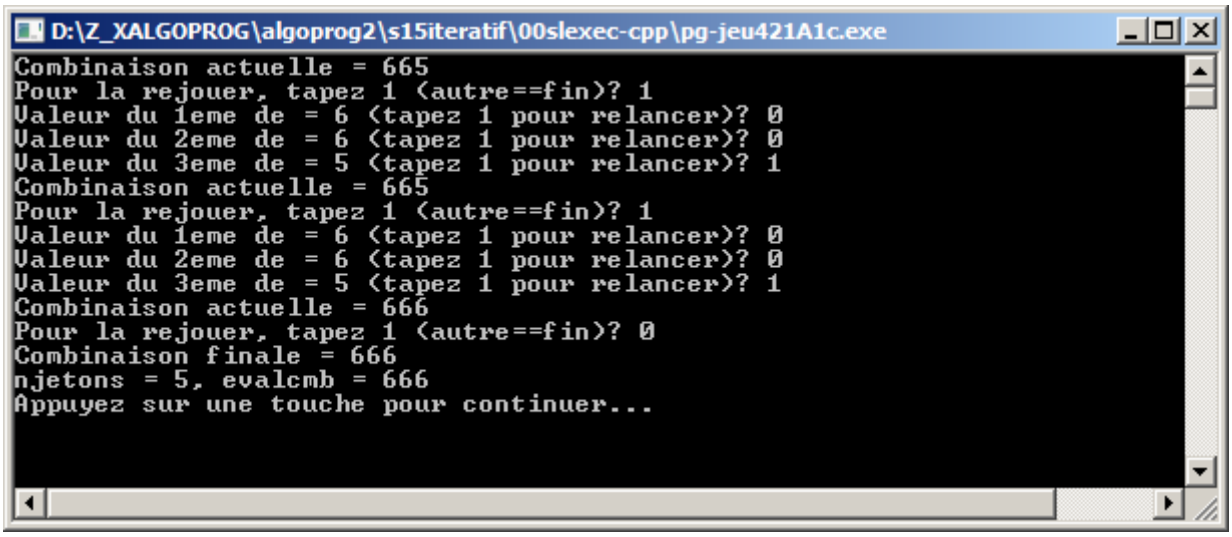
2.3 Tour d'un joueur

Chaque tour d'un joueur se déroule en **un, deux ou trois lancers** de dé(s).

Au cours du premier lancer, le joueur jette les trois dés. Si le résultat lui convient, il peut décider de la garder ; sinon il peut décider de rejeter 1, 2 ou les 3 dés, en un ou deux coups supplémentaires (on ne peut pas lancer les dés plus de trois fois).

Une fois que le nombre autorisé de lancers de dés a été effectué ou que le joueur ait décider de garder la combinaison, on calcule le nombre de jetons et la valeur de la combinaison.

Voici un exemple :



Écrivez une fonction `jetDe` qui renvoie la valeur d'un lancer de dé, c.-à-d. un entier pseudo-aléatoire dans [1..6].

Outil C

La fonction `rand()`, définie dans la bibliothèque `<stdlib.h>`, renvoie un entier pseudo-aléatoire positif ou nul. Utilisez le modulo pour projeter l'entier dans l'intervalle souhaité.

Outil C

L'initialisation du générateur de nombres pseudo-aléatoires (ici avec l'horloge système) s'effectuera dans le **programme principal** avec l'instruction :

```
srand(time(0));
```

La procédure `srand` est définie dans la bibliothèque `<stdlib.h>` et la fonction `time` dans la bibliothèque `<time.h>`.

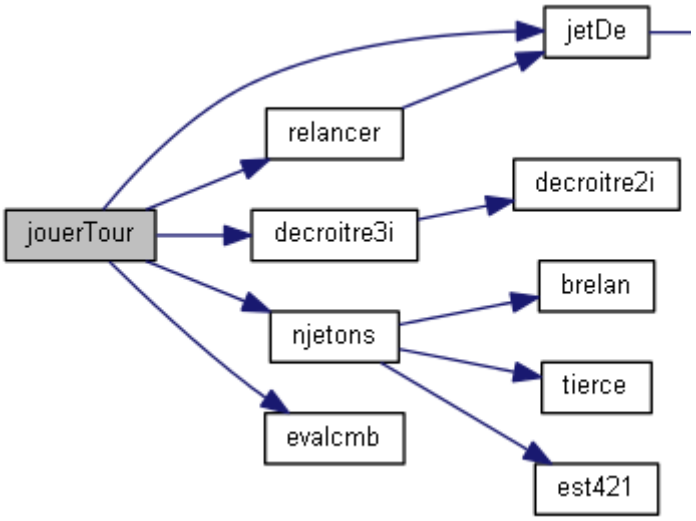
Écrivez une procédure `relancer(de,n)` qui affiche la valeur du dé `de` (entier) numéro `n`, puis demande et relance si c'est le cas. Affichez (où `[x]` désigne le contenu de `x`) :

```
Valeur du [n]eme de = [de] (tapez 1 pour relancer)?
```

Aide simple

Affichez le message puis saisissez la réponse de l'utilisateur dans un entier. Si la valeur de celui-ci vaut 1, alors relancez et **actualisez** la valeur du dé `de`.

Écrivez une procédure `jouerTour(nj,s)` qui effectue un tour de jeu d'un joueur. La procédure doit **restituer** le nombre de jetons du joueur actif dans `nj` (entier) **ainsi que** la valeur de sa combinaison dans `s` (entier).



Aide simple

Les paramètres formels `nj` et `s` sont donc des paramètres **Résultat**.

Aide méthodologique

Le principe de cette procédure est le suivant :

- Lancez les trois dés `d1`, `d2`, `d3`.
- Affichez la combinaison obtenue.
- Initialisez le nombre de lancers : `nlancers <-- 1`.
- Demandez au joueur s'il veut garder ou relancer la combinaison obtenue.
- `TantQue` le joueur veut relancer Et `nlancers <= 3` Faire
  - `relancer(d1,1)` et de même `d2` puis `d3`.
  - Incrémentez le nombre de lancers `nlancers`.

  - — Affichez la nouvelle combinaison.
  - — Demandez au joueur s'il veut garder ou relancer la combinaison obtenue.
- Classez `d1`, `d2`, `d3` par ordre décroissant.
- Calculez le nombre de jetons `nj` (appel de la fonction `njetons(...)`).
- Calculez la valeur `s` (appel de la fonction `evalcmb(...)`).

Écrivez une procédure `test_tour` qui appelle la procédure `jouerTour` puis affiche les calculs.

Testez.

2.4 Comparaison des performances

Soient `nj` le nombre de jetons et `s` la valeur de la combinaison du joueur actif. Pour comparer les « performances » des deux joueurs, on distinguera trois cas, dans cet ordre :

1. **Égalité des combinaisons** (même `s`) : il y a `MATCHNUL` entre les deux joueurs et un autre tour est entamé.
2. Sinon **inégalité du nombre de jetons** (`nj` différents) : celui qui a obtenu le plus grand nombre de jetons gagne le tour et donne ce nombre de jetons à l'adversaire.
3. Sinon (cas d'**égalité du nombre de jetons** `nj` et **valeur différente de la combinaison**) : celui qui a obtenu la valeur de combinaison la plus grande gagne le tour et donne le nombre de jetons de la combinaison `nj` à l'adversaire.

Exemple
En cas d'égalité de jetons :

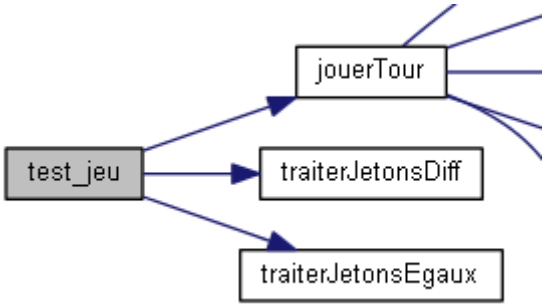
- Si les deux joueurs ont obtenu un brelan, donc 5 points, (exemple $(4,4,4)$ et $(6,6,6)$) alors celui qui a obtenu le plus grand brelan (ici $s = 666$) va donner 5 jetons à son adversaire.
- Si chacun des deux joueurs à obtenu une tierce, donc 2 points, (exemple $(1,2,3)$ et $(5,6,4)$), alors celui qui a obtenu la plus grande tierce (ici $s = 654$) va donner 2 jetons à son adversaire.
- Si les deux joueurs ont obtenu une combinaison mineur, (exemple $(4,2,6)$ et $(3,1,6)$), alors celui qui a obtenu la plus grande des deux combinaisons (ici $s = 642$) va donner 1 jeton à son adversaire.

Cas 2 : Écrivez une procédure `traiterJetonsDiff(nj1,nj2,njtot1,njtot2)` qui traite le cas de jetons différents des joueurs `nj1` (entier) et `nj2` (entier) et actualise leurs nombre total de jetons dans `njtot1` (entier) et dans `njtot2` (entier).

Cas 3 : Écrivez une procédure `traiterJetonsEgaux(nj,s1,s2,njtot1,njtot2)` qui traite le cas de jetons égaux `nj` (entier) et valeurs de combinaison différentes des joueurs `s1` (entier) et `s2` (entier) et qui actualise leurs nombre total de jetons dans `njtot1` (entier) et dans `njtot2` (entier).

2.5 Mise en place du tout

Ce problème réalise le jeu du 421.



Écrivez une procédure `test_jeu` qui saisit le nombre de jetons à donner à chacun des deux joueurs dans `njtot1` (entier). Affichez l'invite :

```
Nombre de jetons?
```

Affectez ce même nombre `njtot1` à `njtot2` (même nombre de jetons au départ).

Tant que `njtot1 > 0` Et `njtot2 > 0`, la procédure :

- Affiche « ==> Joueur 1 actif » et le fait `jouerTour(nj1,s1)`.
- Affiche « ==> Joueur 2 actif » et le fait `jouerTour(nj2,s2)`.
- Effectue les tests en fonction de `s1`, `s2`, `nj1`, `nj2` et calcule les nouveaux scores dans `njtot1` et dans `njtot2`.
- Affiche les nouveaux scores `njtot1` et `njtot2`.

Testez.