

```

1 //-----
2 // Fichier      : germano_hugo.cpp
3 // Version      : 02 - 2022-03-08
4 // Auteur(s)    : BREGUET Guy-Michel, Germano Hugo
5 // But          : algorithme des tours de Hanoi (récursif)
6 // Modifications :
7 // Remarque(s)  : NULL
8 //-----
9
10 #include <iostream>
11 #include <cstdlib>
12 #include <vector>
13
14 using namespace std;
15
16 using Disque = char;
17 using Tour   = vector<Disque>;
18 using Tours  = vector<Tour>;
19
20 unsigned nbreAppels;    // variable globale pour compter les appels
21
22 //-----
23 // afficher le contenu d'une tour (les disques)
24 ostream& operator<< (ostream& os, const Tour& tour);
25
26 //-----
27 // afficher les tours de Hanoi
28 ostream& operator<< (ostream& os, const Tours& tours);
29
30 //-----
31 void transfert(Tour& from, Tour& via, Tour& to, size_t n);
32
33 //-----
34 // main
35 //-----
36 int main () {
37
38     cout << "Tour de Hanoi" << endl;
39
40     vector<Tour> tours(3);                // 3 tours
41     Tour& gauche = tours[0];
42     Tour& centre = tours[1];
43     Tour& droite = tours[2];
44
45     // tours à déplacer
46     gauche = {'A', 'B', 'C'};
47
48     //      from      via      to      height
49     transfert(gauche, centre, droite, gauche.size());
50
51     cout << tours << endl;
52
53     cout << "hauteur      : " << droite.size() << endl;
54     cout << "nbre appels : " << nbreAppels << endl;
55
56     // fin du programme
57     return EXIT_SUCCESS;
58 }
59
60 //-----
61 // afficher le contenu d'une tour (les disques)
62 ostream& operator<< (ostream& os, const Tour& tour) {
63     for (const Disque d : tour)
64         os << d << " ";

```

```

65     return os;
66 }
67
68 //-----
69 // afficher les tours de Hanoi
70 ostream& operator<< (ostream& os, const Tours& tours) {
71     int n=0;
72     for (const Tour& t : tours)
73         os << "T" << ++n << " " << t << endl;
74     return os;
75 }
76 //-----
77 void transfert(Tour& from, Tour& via, Tour& to, size_t n) {
78     if(n > 1){
79         transfert(from, to, via, n-1);
80         to.push_back(from.back());
81         from.resize(from.size()-1);
82
83         cout << "T1 " << from << endl
84              << "T2 " << via << endl
85              << "T3 " << to << endl << endl;
86
87         nbreAppels++;
88         transfert(via, from, to, n-1);
89     }
90     else if(n == 1){
91         to.push_back(from.back());
92         from.resize(from.size()-1);
93
94         cout << "T1 " << from << endl
95              << "T2 " << via << endl
96              << "T3 " << to << endl << endl;
97
98         nbreAppels++;
99     }
100 }
101
102
103 //      Tour de Hanoi
104 //      T1 A B
105 //      T2
106 //      T3 C
107 //
108 //      T1 A
109 //      T2 C
110 //      T3 B
111 //
112 //      T1
113 //      T2 A
114 //      T3 B C
115 //
116 //      T1
117 //      T2 B C
118 //      T3 A
119 //
120 //      T1 B
121 //      T2 A
122 //      T3 C
123 //
124 //      T1
125 //      T2 C
126 //      T3 A B
127 //
128 //      T1

```

```
129 //      T2
130 //      T3 A B C
131 //
132 //      T1
133 //      T2
134 //      T3 A B C
135 //
136 //      hauteur      : 3
137 //      nbre appels  : 7
138
```