

```

1 bool est_somme_naif (long a, long b, long c, long d, long elem){
2     //hyp : a<=b && c<=d
3     //renvoie si elem est un élément de [a..b] + [c..d]
4     long i = a;
5     long j = c;
6     bool res = false;
7     //invariant :
8     while(i <= b){
9         //invariant :
10        while(j <= d){
11            if (elem == i+j)
12                res = true;
13            j++;
14        }
15        i++;
16    }
17    return res;
18 }

```

```

1 bool est_somme_naif_bis (long a, long b, long c, long d, long elem){
2     //hyp : a<=b && c<=d
3     //renvoie si elem est un élément de [a..b] + [c..d]
4     long i = a;
5     long j = c;
6     //invariant :
7     while(i <= b){
8         //invariant :
9         while(j <= d){
10            if (elem == i+j)
11                return true;
12            j++;
13        }
14        i++;
15    }
16    return false;
17 }

```

```

1 bool est_somme_bis (long a, long b,
2     ↪ long c, long d, long elem){
3     //hyp : a<=b && c<=d
4     //renvoie si elem est un élément
5     ↪ de [a..b] + [c..d]
6     long s_min = a + c;
7     long s_max = b + d;
8     long s = s_min;
9     //invariant :
10    while(s <= s_max){
11        if (elem == s)
12            return true;
13        s++;
14    }
15    return false;
16 }

```

```

1 bool est_somme_ter (long a, long b,
2     ↪ long c, long d, long elem){
3     //hyp : a<=b && c<=d
4     //renvoie si elem est un élément
5     ↪ de [a..b] + [c..d]
6     long s_min = a + c;
7     long s_max = b + d;
8     return (s_min <= elem) &&
9     ↪ (elem <= s_max);
10 }

```

```

===== naif
1 n'est pas dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
1,106

===== naif_bis
1 n'est pas dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
1,090

===== bis
1 n'est pas dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,982

===== ter
1 n'est pas dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,003


===== naif
25496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
1,061

35496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
1,052

55496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
1,063

85496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
1,061


===== naif_bis
25496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,042

35496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,113

55496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,259

85496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,474


===== bis
25496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,039

35496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,099

55496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,222

85496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,405


===== ter
25496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,003

35496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,003

55496321 est bien dans [10000000 .. 90000000] + [10000000 .. 90000000]
0,003

```