

### **Appariements dirigés :**

Afin de pouvoir résoudre les problèmes qui pourraient surgir en fin de tournoi, l'organisateur peut décider de faire jouer entre eux certains d'entre eux en dehors des  $n$  dernières rondes, avec  $n > 2$ . Ainsi, les arbitres savent que ces joueurs devront s'affronter lors des rondes 1 à  $2k-1-n$ .

On devra dès lors leur attribuer un numéro prédéterminé mais néanmoins tiré au sort et de manière à ce que le souhait de l'organisateur soit respecté.

Si le joueur  $X$  est numéroté  $x$  et  $Y$  numéroté  $y$ , il va falloir diriger leurs appariements.

Comment faire ?

On appellera  $S$  la somme des numéros d'appariements des joueurs  $X$  et  $Y$  ( $S=x+y$ ).

Deux possibilités s'offrent à nous :

1<sup>er</sup> cas :  $S$  est inférieur ou égal à  $2K$ .

Nous avons vu que  $R = x+y-1$ , ce qui peut s'écrire  $R = S-1$ .

D'un autre côté, on sait que  $1 \leq R \leq 2k - 1 - n$  ce que l'on peut écrire ainsi :  $1 \leq S - 1 \leq 2k - 1 - n$

Afin d'isoler  $S$ , il faut ajouter 1 dans chaque membre de cette inéquation, ce qui nous donne

$$2 \leq S \leq 2k - n \text{ (Règle n°1)}$$

2<sup>ème</sup> cas :  $S$  est supérieur à  $2k$

Dans ce cas,  $R = x+y - 2k = S - 2k$

Comme  $1 \leq R \leq 2k - 1 - n$ , on peut donc écrire :  $1 \leq S - 2k \leq 2k - 1 - n$

Isolons  $S$  en ajoutant à chaque membre de l'inéquation la quantité  $2k$ .

$$2k + 1 \leq S \leq 4k - (n+1) \text{ (Règle n°2)}$$

On n'oubliera pas que le pivot doit jouer dans un groupe où le double du numéro d'appariement de son adversaire vérifiera la règle 1 et/ou la règle 2.

On s'en sort en créant plusieurs groupes de joueurs.

Question : Comment construire un ensemble de 4 groupes de joueurs dans un tournoi toutes-rondes où les membres de chaque groupe s'affronteront tous avant la ronde 10 ?

Réponse :  $N = 2k = 16$  donc  $k = 8$

Nombre de rondes : 15 donc  $n = 15 - 9 = 6$ .

On en déduit :  $2k - n = 2 \cdot 8 - 6 = 10$  ;

$$2k + 1 = 2 \cdot 8 + 1 = 17 ; \text{ et}$$

$$4k - (n+1) = 4 \cdot 8 - (6+1) = 32 - 7 = 25.$$

On en tire les règles :

$$2 \leq x+y \leq 10 \text{ et } 17 \leq x+y \leq 25$$

Groupes : voici un cas parmi tant d'autres :

A : (1,2,3,4,5,16)    B : (8,9,10,15)    C : (7,11,14)    D : (6,12,13)

Le tableau suivant donne toutes les possibilités pour des tournois toutes rondes de N joueurs et diverses valeurs de n

| N= 2.k | k  | Règle I                  | Valeurs de n | Règle II                  | Groupes     |
|--------|----|--------------------------|--------------|---------------------------|-------------|
| 6      | 3  | $2 \leq x+y \leq 6 - n$  | 2            | $7 \leq x+y \leq 11 - n$  | 2           |
| 8      | 4  | $2 \leq x+y \leq 8 - n$  | 3            | $9 \leq x+y \leq 15 - n$  | 3           |
| 10     | 5  | $2 \leq x+y \leq 10 - n$ | [3;4]        | $11 \leq x+y \leq 19 - n$ | 3           |
| 12     | 6  | $2 \leq x+y \leq 12 - n$ | [3..5]       | $13 \leq x+y \leq 23 - n$ | 3;4         |
| 14     | 7  | $2 \leq x+y \leq 14 - n$ | [3..6]       | $15 \leq x+y \leq 27 - n$ | 3;4         |
| 16     | 8  | $2 \leq x+y \leq 16 - n$ | [3..7]       | $17 \leq x+y \leq 31 - n$ | 3;4;5       |
| 18     | 9  | $2 \leq x+y \leq 18 - n$ | [3..8]       | $19 \leq x+y \leq 35 - n$ | 3;4;5       |
| 20     | 10 | $2 \leq x+y \leq 20 - n$ | [3..9]       | $21 \leq x+y \leq 39 - n$ | 3;4;5;6     |
| 22     | 11 | $2 \leq x+y \leq 22 - n$ | [3..10]      | $23 \leq x+y \leq 43 - n$ | 3;4;5;6     |
| 24     | 12 | $2 \leq x+y \leq 24 - n$ | [3..11]      | $25 \leq x+y \leq 47 - n$ | 3;4;5;6;7   |
| 26     | 13 | $2 \leq x+y \leq 26 - n$ | [3..12]      | $27 \leq x+y \leq 51 - n$ | 3;4;5;6;7   |
| 28     | 14 | $2 \leq x+y \leq 28 - n$ | [3..13]      | $29 \leq x+y \leq 55 - n$ | 3;4;5;6;7;8 |
| 30     | 15 | $2 \leq x+y \leq 30 - n$ | [3..14]      | $31 \leq x+y \leq 59 - n$ | 3;4;5;6;7;8 |

Voir les annexes I et II pour davantage de détails.

Remarque importante : les tables dites du « Protocole de Varma » sont un des cas relatifs à n=3.

### Annexe I

**Groupes répartitifs de joueurs dans des tournois de 6 à 14 joueurs qui ne se rencontrent pas lors des n dernières rondes**

| <b>2k</b> | <b>n</b> | <b>A</b>     | <b>B</b>  | <b>C</b>   | <b>D</b> |
|-----------|----------|--------------|-----------|------------|----------|
| 6         | 2        | 1,2,6        | 3,4,5     |            |          |
| 8         | 3        | 1,2,8        | 3,6       | 4,5,7      |          |
| 10        | 3        | 1,2,3,10     | 4,7,9     | 5,6,8      |          |
| 10        | 4        | 1,2,3,10     | 4,7,8     | 5,6,9      |          |
| 12        | 3        | 1,2,3,4,12   | 5,10      | 6,7,8,9,11 |          |
| 12        | 3        | 1,2,3,4,12   | 5,8       | 10,12      | 6,7,9,11 |
| 12        | 4        | 1,2,3,4,12   | 5,8,11    | 6,7,9,10   |          |
| 12        | 4        | 1,2,3,12     | 4,9,10    | 5,8,11     | 6,7      |
| 12        | 5        | 1,2,3,12     | 4,9       | 5,8,10     | 6,7,11   |
| 12        | 5        | 1,2,3,4      | 5,10      | 6,11       | 7,8,9,12 |
| 14        | 3        | 1,2,3,4,5,14 | 6,9,10,13 | 7,8,11,12  |          |
| 14        | 3        | 1,2,3,4,14   | 5,10,11   | 6,9,12     | 7,8,13   |
| 14        | 4        | 1,2,3,4,5,14 | 6,9,10,13 | 7,8,11,12  |          |
| 14        | 4        | 1,2,3,4,5,14 | 6,11,12   | 7,10,13    | 8,9      |
| 14        | 5        | 1,2,3,4,14   | 5,10,13   | 6,11,12    | 7,8,9    |
| 14        | 6        | 1,2,3,4,14   | 5,10,11   | 6,9,12     | 7,8,13   |

## Annexe II

### Groupes répartitifs de joueurs dans des tournois de 16 à 18 joueurs qui ne se rencontrent pas lors des n dernières rondes

| <b>2k</b> | <b>n</b> | <b>A</b>         | <b>B</b>      | <b>C</b>      | <b>D</b>    | <b>E</b> |
|-----------|----------|------------------|---------------|---------------|-------------|----------|
| 16        | 3        | 1,2,3,4,5,6,16   | 7,10,11,14    | 8,9,12,13,15  |             |          |
| 16        | 4        | 1,2,3,4,5,6,16   | 7,10,11,15    | 8,9,12,13,14  |             |          |
| 16        | 3        | 1,2,3,4,5,6,16   | 7,12,13       | 8,11,14       | 9,10,15     |          |
| 16        | 4        | 1,2,3,4,5,6,16   | 7,12,13       | 8,11,14       | 9,10,15     |          |
| 16        | 5        | 1,2,3,4,5,16     | 6,11,15       | 7,10,12,13    | 8,9,14      |          |
| 16        | 6        | 1,2,3,4,5,16     | 6,11          | 7,12,13       | 8,9,14      | 10,15    |
| 16        | 7        | 1,2,3,4,16       | 5,12          | 6,11,13       | 7,10,14     | 8,9,15   |
| 18        | 3        | 1,2,3,4,5,6,7,18 | 8,11,12,15,17 | 9,10,13,14,16 |             |          |
| 18        | 4        | 1,2,3,4,5,6,7,18 | 8,11,12,15,16 | 9,10,13,14,17 |             |          |
| 18        | 3        | 1,2,3,4,5,6,7,18 | 8,13,14       | 9,12,15       | 10,11,16,17 |          |
| 18        | 4        | 1,2,3,4,5,6,7,18 | 8,13,14,17    | 9,12,15       | 10,11,16    |          |
| 18        | 5        | 1,2,3,4,5,6,18   | 7,12,13,17    | 8,11,14,16    | 9,10,15     |          |
| 18        | 6        | 1,2,3,4,5,6,18   | 7,12,17       | 8,11,13,16    | 9,10,14,15  |          |
| 18        | 7        | 1,2,3,4,5,18     | 6,13,14       | 7,12,15       | 8,11,16     | 9,10,17  |
| 18        | 8        | 1,2,3,4,5,18     | 6,13,14       | 7,12,15       | 8,11,16     | 9,10,17  |

## Annexe II

### Groupes répartisifs de joueurs dans des tournois de 20 à 22 joueurs qui ne se rencontrent pas lors des n dernières rondes

| 2k | n  | A                    | B                 | C                 | D              | E           | F        |
|----|----|----------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------|----------|
| 20 | 3  | 1,2,3,4,5,6,7,8,20   | 9,13,14,17,18     | 10,11,12,15,16,19 |                |             |          |
| 20 | 4  | 1,2,3,4,5,6,7,8,20   | 9,13,14,17,18     | 10,11,12,15,16,19 |                |             |          |
| 20 | 5  | 1,2,3,4,5,6,7,20     | 8,13,14,19        | 9,12,15,18        | 10,11,16,17    |             |          |
| 20 | 6  | 1,2,3,4,5,6,7,20     | 8,13,14,19        | 9,12,15,18        | 10,11,16,17    |             |          |
| 20 | 7  | 1,2,3,4,5,6,20       | 7,19              | 8,15,18           | 9,13,14,17     | 10,11,12,16 |          |
| 20 | 8  | 1,2,3,4,5,6,20       | 7,14,15,16        | 8,13,17           | 9,12,18        | 10,11,19    |          |
| 20 | 9  | 1,2,3,4,5,20         | 6,15              | 7,14,16           | 8,13,17        | 9,12,18     | 10,11,19 |
| 22 | 3  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,22 | 10,13,14,17,18,21 | 11,12,15,16,19,20 |                |             |          |
| 22 | 4  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,22 | 10,13,14,17,18,21 | 11,12,15,16,19,20 |                |             |          |
| 22 | 5  | 1,2,3,4,5,6,7,8,22   | 9,15,16,21        | 10,14,17,20       | 11,12,13,18,19 |             |          |
| 22 | 6  | 1,2,3,4,5,6,7,8,22   | 9,14,17,20        | 10,15,16,21       | 11,12,13,18,19 |             |          |
| 22 | 7  | 1,2,3,4,5,6,7,22     | 8,17,18           | 9,16,19           | 10,13,15,20    | 11,12,14,21 |          |
| 22 | 8  | 1,2,3,4,5,6,7,22     | 8,14,21           | 9,15,20           | 10,13,16,19    | 11,12,17,18 |          |
| 22 | 9  | 1,2,3,4,5,6,22       | 7,16,17           | 8,15,18           | 9,14,19        | 10,13,20    | 11,12,21 |
| 22 | 10 | 1,2,3,4,5,6,22       | 7,16,17           | 8,15,18           | 9,14,19        | 10,13,20    | 11,12,21 |

## Annexe II

### Groupes répartisifs de joueurs dans des tournois de 24 à 26 joueurs qui ne se rencontrent pas lors des n dernières rondes

| 2k | n  | A                              | B                        | C                        | D                  | E               | F                  | G               |
|----|----|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| 24 | 3  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,24        | 11,15,16,19,20,23        | 12,13,14,17,18,21,2<br>2 |                    |                 |                    |                 |
| 24 | 4  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,24        | 11,15,16,19,20,23        | 12,13,14,17,18,21,2<br>2 |                    |                 |                    |                 |
| 24 | 5  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,24           | 10,15,20,21              | 11,14,16,19,22           | 12,13,17,18,2<br>3 |                 |                    |                 |
| 24 | 6  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,24           | 10,17,18,23              | 11,14,16,19,22           | 12,13,15,20,2<br>1 |                 |                    |                 |
| 24 | 7  | 1,2,3,4,5,6,7,8,24             | 9,19,20                  | 10,15,16,23              | 11,14,17,22        | 12,13,18,<br>21 |                    |                 |
| 24 | 8  | 1,2,3,4,5,6,7,8,24             | 9,19,20                  | 10,15,18,21              | 11,14,17,22        | 12,13,16,<br>23 |                    |                 |
| 24 | 9  | 1,2,3,4,5,6,7,24               | 8,17,21                  | 9,16,22                  | 10,15,23           | 11,14,20        | 12,13,18,19        |                 |
| 24 | 10 | 1,2,3,4,5,6,24                 | 7,18,19                  | 8,17,20                  | 9,16,21            | 10,15,22        | 11,12,13,14,<br>23 |                 |
| 24 | 11 | 1,2,3,4,5,6,24                 | 7,23                     | 8,17,22                  | 9,16,21            | 10,15,20        | 11,14,19           | 12,13,18        |
| 26 | 3  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,<br>26 | 12,15,16,19,20,23,2<br>4 | 13,14,17,18,21,22,2<br>5 |                    |                 |                    |                 |
| 26 | 4  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,<br>26 | 12,15,16,19,20,23,2<br>4 | 13,14,17,18,21,22,2<br>5 |                    |                 |                    |                 |
| 26 | 5  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,26        | 11,16,17,22,23           | 12,15,18,21,24           | 13,14,19,20,<br>25 |                 |                    |                 |
| 26 | 6  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,26        | 11,16,17,22,23           | 12,15,18,21,24           | 13,14,19,20,<br>25 |                 |                    |                 |
| 26 | 7  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,26           | 10,17,18,25              | 11,16,19,24              | 12,15,20,23        | 13,14,21,<br>22 |                    |                 |
| 26 | 8  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,26           | 10,17,18,25              | 11,16,19,24              | 12,15,20,23        | 13,14,21,<br>22 |                    |                 |
| 26 | 9  | 1,2,3,4,5,6,7,8,26             | 9,25                     | 10,17,24                 | 11,16,23           | 15,15,19        | 13,14,20           |                 |
| 26 | 10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,26             | 9,25                     | 10,17,18,24              | 11,16,19,23        | 12,15,20,<br>22 | 13,14,21           |                 |
| 26 | 11 | 1,2,3,4,5,6,7,26               | 8,25                     | 9,24                     | 10,17,23           | 11,16,18,<br>22 | 12,15,19,21        | 13,14,20        |
| 26 | 12 | 1,2,3,4,5,6,7,26               | 8,25                     | 9,24                     | 10,23              | 11,16,17,<br>22 | 12,15,18,21        | 13,14,19,<br>20 |

## Annexe II

### Groupes répartisifs de joueurs dans des tournois de 28 à 30 joueurs qui ne se rencontrent pas lors des n dernières rondes

| 2k | n  | A                                    | B                           | C                           | D                     | E                   | F               | G               | H            |
|----|----|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 28 | 3  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,12,28    | 13,14,17,18,21,22,25<br>,26 | 15,16,19,20,23,24,27        |                       |                     |                 |                 |              |
| 28 | 4  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,12,28    | 13,14,17,18,21,22,25<br>,26 | 15,16,19,20,23,24,27        |                       |                     |                 |                 |              |
| 28 | 5  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,28       | 12,17,18,21,22,27           | 13,16,20,23,26              | 14,15,19,24,<br>25    |                     |                 |                 |              |
| 28 | 6  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,28       | 12,17,18,21,22,27           | 13,16,20,23,26              | 14,15,19,24,<br>25    |                     |                 |                 |              |
| 28 | 7  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>28          | 11,18,20,27                 | 12,17,26                    | 13,16,19,22,<br>25    | 14,15,2<br>3, 24    |                 |                 |              |
| 28 | 8  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>28          | 11,18,20,27                 | 12,17,26                    | 13,16,19,22,<br>25    | 14,15,2<br>3, 24    |                 |                 |              |
| 28 | 9  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,28                 | 10,19,26                    | 11,18,27                    | 12,17,20,25           | 13,16,2<br>1, 24    | 14,15,22,2<br>3 |                 |              |
| 28 | 10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,28                 | 10,19,26                    | 11,18,27                    | 12,17,20,25           | 13,16,2<br>1, 24    | 14,15,22,2<br>3 |                 |              |
| 28 | 11 | 1,2,3,4,5,6,7,8,28                   | 9,20,23                     | 10,19,24                    | 11,18,25              | 12,17,2<br>6        | 13,16,27        | 14,15,21,2<br>2 |              |
| 28 | 12 | 1,2,3,4,5,6,7,8,28                   | 9,20,23                     | 10,19,24                    | 11,18,25              | 12,17,2<br>6        | 13,16,27        | 14,15,21,2<br>2 |              |
| 28 | 13 | 1,2,3,4,5,6,7,28                     | 8,21                        | 9,20,22                     | 10,19,23              | 11,18,2<br>4        | 12,17,25        | 13,16,26        | 14,15,2<br>7 |
| 30 | 3  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,12,13,30 | 14,17,18,21,22,25,26<br>,29 | 15,16,19,20,23,24,27<br>,28 |                       |                     |                 |                 |              |
| 30 | 4  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,12,13,30 | 14,17,18,21,22,25,26<br>,29 | 15,16,19,20,23,24,27<br>,28 |                       |                     |                 |                 |              |
| 30 | 5  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,12,30    | 13,18,23,24,29              | 14,17,19,22,25,28           | 15,16,20,21,<br>26,27 |                     |                 |                 |              |
| 30 | 6  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,12,30    | 13,18,23,24,29              | 14,17,19,22,25,28           | 15,16,20,21,<br>26,27 |                     |                 |                 |              |
| 30 | 7  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,30       | 12,21,22,29                 | 13,20,23,28                 | 14,17,19,24,<br>27    | 15,16,1<br>8, 25,26 |                 |                 |              |
| 30 | 8  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>11,30       | 12,21,22,29                 | 13,20,23,28                 | 14,17,19,24,<br>27    | 15,16,1<br>8, 25,26 |                 |                 |              |
| 30 | 9  | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>30          | 11,20,29                    | 12,19,21,28                 | 13,18,22,27           | 14,17,2<br>3, 26    | 15,16,24,2<br>5 |                 |              |
| 30 | 10 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,<br>30          | 11,20,29                    | 12,19,21,28                 | 13,18,22,27           | 14,17,2<br>3, 26    | 15,16,24,2<br>5 |                 |              |
| 30 | 11 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,30                 | 10,21,26                    | 11,20,27                    | 12,19,28              | 13,18,2<br>9        | 14,17,22,2<br>5 | 15,16,23,2<br>4 |              |
| 30 | 12 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,30                 | 10,21,26                    | 11,20,27                    | 12,19,28              | 13,18,2<br>9        | 14,17,22,2<br>5 | 15,16,23,2<br>4 |              |
| 30 | 13 | 1,2,3,4,5,6,7,8,30                   | 9,22,23                     | 10,21,24                    | 11,20,25              | 12,19,2<br>6        | 13,18,27        | 14,17,28        | 15,16,2<br>9 |
| 30 | 14 | 1,2,3,4,5,6,7,8,30                   | 9,22,23                     | 10,21,24                    | 11,20,25              | 12,19,2<br>6        | 13,18,27        | 14,17,28        | 15,16,2<br>9 |