

TFJM²

TOURNOI FRANÇAIS DES JEUNES MATHÉMATIENNES ET MATHÉMATIENS

Fiche pratique : Déroulement du Tirage au sort et ordre de passage dans les poules

Un tirage au sort en ligne se déroule quelques jours avant chaque étape du tournoi (régionale et Finale). Il détermine :

- la composition des poules ;
- le problème qui sera présenté par chaque équipe ;
- l'ordre de passage des équipes ;

pour les **deux tours** (Tour 1 : Samedi, Tour 2 : Dimanche) en même temps lors de l'étape régionale, mais seulement pour le **premier tour** lors de la Finale nationale.

Pour la finale nationale, un second tirage au sort est organisé immédiatement après l'annonce des scores du premier tour pour déterminer les problèmes présentés par les équipes au second tour et l'ordre de passage dans leur poule. Les poules sont constituées en fonction du score au premier tour.

Le nombre de poules et le nombre d'équipes par poule sont décidés par le Comité Local d'Organisation, avec l'aval du président du Tournoi. La composition des équipes constituant les poules diffère, suivant les règles d'un tirage au sort.

Le **capitaine de l'équipe** ou, à défaut, un membre de l'équipe qui le remplacera, doit disposer d'une connexion internet suffisante et se connecter à la plate-forme (<https://inscription.tfjm.org>) à l'heure indiquée par le Comité Local d'Organisation. L'heure choisie est généralement le mardi soir précédent le tournoi, sur une durée d'une heure, entre 19h et 22h. Le Comité Local d'Organisation demande également de se connecter à un lien de visioconférence (par exemple BigBlueButton) pour animer la séance du tirage au sort.

Les autres membres de l'équipe sont invités à assister au tirage au sort comme spectateur, mais ceci n'est pas obligatoire. Excepté le capitaine de l'équipe, les autres membres n'interagissent pas lors du tirage au sort et leurs microphones doivent être coupés.

Composition des poules et ordre de passage

Dans un premier temps, les capitaines d'équipes lancent un dé virtuel chacun leur tour. En cas d'égalité, les dés peuvent être relancés pour départager les résultats. Ces lancers de dés définissent la répartition des équipes dans les poules suivant un procédé décrit en annexe qui a pour objectif de mélanger autant que possible les équipes dans des poules différentes des deux tours. *Pour la finale nationale, ces lancers de dés n'affectent que la répartition dans les poules au premier tour.*

Les scores de ces lancers de dés sont également utilisés pour décider de l'ordre dans lequel les équipes vont être appelées pour choisir les problèmes. La procédure de choix des problèmes est décrite dans le paragraphe suivant.

Choix des problèmes

Le choix des problèmes se fait par des choix successifs des capitaines d'équipes et est traité poule par poule *A, B, C, D, ...* et tour par tour .

Pour chaque tour et chaque poule on effectue un tirage au sort des problèmes. Ces tirages au sort sont indépendants : il est possible qu'un problème soit présenté au même tour dans deux poules différentes.

Le tirage au sort des problèmes qui seront présentés dans une poule se déroule comme suit :

Tour à tour dans l'ordre de passage des défenseurs d'une poule, le ou la capitaine de l'équipe effectue les choix et actions suivantes :

1. Le ou la capitaine de l'équipe tire un numéro de problème au hasard en lançant un dé virtuel.
 - Si c'est une poule du Tour 2 et que ce numéro correspond au problème que son équipe a défendu au Tour 1, le ou la capitaine tire immédiatement un nouveau problème.
 - Si un ou une autre capitaine de la même poule a déjà accepté ce problème, le ou la capitaine tire immédiatement un nouveau problème, *exception faite de la poule à 5 équipes, cf. plus bas*.
 - S'il ou elle a tiré un problème qu'il ou elle a déjà refusé lors de ce Tour, il ou elle peut désormais choisir de l'accepter, ou de tirer immédiatement un nouveau problème.
2. Il ou elle peut décider d'accepter ou de refuser ce problème.
 - S'il ou elle choisit d'accepter le problème, le tirage s'arrête pour lui ou elle.
 - S'il ou elle choisit de refuser le problème, le tirage passe à l'équipe suivante.
3. Le tirage se termine lorsque tous les capitaines ont accepté un problème.

Pénalité en cas de refus excessifs

Pour chaque tour, le ou la capitaine d'équipe peut refuser au plus un ensemble de $P - 5$ problèmes sans pénalité, où P désigne le nombre total de problèmes ; au-delà, chaque refus fera décroître le coefficient multiplicateur k de 25% de sa valeur initiale (voir la Fiche pratique : Barème). Un même problème refusé plusieurs fois dans le même tirage ne compte qu'une seule fois dans le calcul de cette pénalité.

Exception : poule à 5 équipes

Dans le cas d'une poule à 5 équipes, il sera permis que deux équipes défendent le même problème. Dans ce cas, les deux équipes concernées défendront leur solution en même temps dans des salles différentes. Les deux premières équipes qui auront choisi le même problème correspondront alors aux équipes A et B du tableau de poule (voir la Fiche pratique : Déroulement des poules), dans un ordre qui sera tiré au sort par le comité local d'organisation. Les deux suivantes, si jamais il y en a, correspondront aux équipes C et D , dans un ordre aussi tiré au sort.

Récupération des solutions écrites défendues par les autres équipes

À l'issue du tirage au sort, le Comité Local d'Organisation distribuera aux équipes les solutions écrites des problèmes qui seront défendus dans leurs poules respectives du premier tour. Les solutions qui seront défendues au second tour seront distribuées :

- immédiatement après la fin du premier tour, s'il s'agit d'un tournoi régional ;
- rapidement après la fin du tirage au sort, s'il s'agit de la finale nationale (généralement juste après le dîner).

Exemple de tirage au sort des problèmes

Une année fictive, une quantité de $P = 8$ problèmes sont à chercher pour le TFJM², on a donc $P - 5 = 3$ refus autorisés sans pénalité.

Les équipes de trigrammes respectifs AAA, BBB et CCC participent au tirage au sort du second tour dans une même poule à 3 équipes. L'équipe de trigramme AAA a choisi de défendre le problème 7 pendant le Tour 1 ; l'équipe BBB le problème 1 ; et l'équipe CCC le problème 8.

Lors du Tour 2, le tirage au sort se déroule comme suit :

- L'équipe AAA tire au sort le problème 8 qu'elle refuse.
- L'équipe BBB tire le problème 1, elle doit en tirer immédiatement un autre, le problème 7 qu'elle accepte.
- L'équipe CCC tire le problème 1 qu'elle refuse.

L'équipe AAA ne peut donc plus tirer le problème 7, ou bien elle devra les remettre immédiatement (sans pénalité) et en tirer un autre. De même, l'équipe CCC ne peut plus tirer les problèmes 7 et 8.

- L'équipe AAA tire le problème 2 qu'elle refuse.
- L'équipe CCC tire le problème 1, qu'elle refuse à nouveau et peut en tirer immédiatement un autre. Elle tire alors le problème 2 qu'elle accepte.
- L'équipe AAA tire successivement les problèmes 5, 6, 5 et 3 qu'elle refuse.
- L'équipe AAA tire à nouveau le problème 8 qu'elle accepte finalement.

Ainsi les problèmes refusés par AAA sont l'ensemble $\{8, 2, 5, 6, 5, 3\}$, le problème 5 n'est compté qu'une fois dans le calcul de pénalité, l'équipe AAA a donc 5 refus au total, soit 2 refus de trop par rapport à la règle.

L'équipe AAA subit donc une pénalité de 50% sur le coefficient multiplicateur k dans le calcul de son score du second tour.

Même si l'équipe AAA a finalement accepté de défendre le problème 8, cela compte une pénalité car il a d'abord été refusé. Même si l'équipe CCC a accepté le problème 2, ce problème 2 compte comme une pénalité pour l'équipe AAA car elle a d'abord refusé ce problème.

Les problèmes refusés par l'équipe CCC sont l'ensemble $\{1, 1\}$ qui ne compte que 1 seul élément. Comme $1 \leq P - 5 = 3$, l'équipe CCC ne subit aucune pénalité.

Lorsqu'une autre équipe a choisi de défendre un problème, cela limite le nombre de problèmes qu'on peut encore tirer. Il faut donc parfois accepter un problème qui n'est pas notre préféré pour éviter d'avoir trop de refus. Dans l'exemple cité plus haut, l'équipe AAA aurait aimé défendre le problème 7 mais il a déjà été accepté par l'équipe BBB. Si l'équipe AAA avait accepté tout de suite le problème 8, elle n'aurait pas eu de pénalité.

Déroulement d'un tour

Les équipes sont divisées en poules de 3 ou 4. Dans chaque poule, chaque équipe joue les 3 rôles (défenseur, opposant, rapporteur) différents selon les tableaux suivants :

Poule de 3 équipes :

	1 ^{er} passage	2 ^e passage	3 ^e passage
A	Déf	Rapp	Opp
B	Opp	Déf	Rapp
C	Rapp	Opp	Déf

Poule de 4 équipes :

	1 ^{er} passage	2 ^e passage	3 ^e passage	4 ^e passage
A	Déf		Rapp	Opp
B	Opp	Déf		Rapp
C	Rapp	Opp	Déf	
D		Rapp	Opp	Déf

Attention : *Un même participant d'une même équipe ne peut pas jouer deux rôles différents dans deux passages différents lors d'un même tour.*

Exception : poule à 5 équipes

Dans l'éventualité où un tournoi aurait **exactement 5 équipes**, elles seront considérées comme faisant partie d'une seule poule. Cependant, les passages auront lieu en parallèle dans deux salles selon le tableau suivant :

	1 ^{er} passage		2 ^e passage		3 ^e passage
	Salle 1	Salle 2	Salle 1	Salle 2	Salle 1
A	Déf		Rapp	Opp	
B		Déf		Rapp	Opp
C	Opp		Déf		Rapp
D	Rapp	Opp		Déf	
E		Rapp	Opp		Déf

Exception : poule à 4 dédoublée

Enfin, dans la mesure où les organisateurs-trices locaux-ales voudraient économiser du temps dans le cas des poules à 4 équipes, ils pourront proposer des passages en parallèle aussi suivant le tableau suivant :

	1 ^{er} passage		2 ^e passage	
	Salle 1	Salle 2	Salle 1	Salle 2
A	Déf		Opp	Rapp
B	Opp	Rapp	Déf	
C	Rapp	Opp		Déf
D		Déf	Rapp	Opp

FAQ

Comment le capitaine décide-t-il s'il accepte ou refuse le problème tiré au sort ? Il est conseillé d'avoir discuté, avant le tirage au sort, des problèmes que l'équipe souhaite défendre pendant les tours, et d'un ordre de préférences, avec le ou la capitaine de l'équipe. Ainsi, les décisions d'acceptation ou de refus ne seront pas prises dans l'urgence, ce qui limite le risque de faire de mauvais choix.

Combien de temps le capitaine a-t-il pour décider d'accepter ou refuser un problème ? La décision doit être rapide, en quelques dizaines de secondes au maximum. En particulier, le capitaine n'a pas le temps d'en discuter chaque fois avec son équipe et doit donc s'être préparé pour ces choix.

Faut-il avoir rédigé une solution écrite pour chaque problème ? Lors des tirages au sort, il est possible de refuser jusqu'à $P - 5$ problèmes sans pénalité, où P est le nombre total de problèmes, d'où un nombre de 5 suffisant. Néanmoins, il est encore mieux d'en préparer 6, car cela vous assure une marge confortable pour vous permettre de refuser ceux sur lesquels vous vous sentez les plus faibles.

Nous n'avons rédigé que 4 problèmes, comment faire ? Avec seulement 4 problèmes, vous prenez le risque de subir une pénalité, voire même (selon la répartition des poules, surtout dans le cas d'une poule à 4) de n'avoir aucun problème à présenter. Il faut donc envoyer une solution supplémentaire, même très incomplète, à un cinquième problème.

A Fonctionnement détaillé de la détermination de l'ordre de passage et la composition des poules

Il n'est absolument pas nécessaire de comprendre ce paragraphe pour participer sereinement au tirage au sort. Il s'agit simplement d'un texte expliquant le procédé complexe du tirage au sort en toute transparence.

Dans un tournoi qui comporte E équipes réparties dans P poules de tailles respectives $T_i \in \{3, 4, 5\}$ avec $T_1 + \dots + T_P = E$.

On supposera que $5 \geq T_1 \geq T_2 \geq \dots \geq T_P \geq 3$ et que $4 \geq T_2$ (autrement dit, les numéros de poule sont par ordre décroissant de nombre et il y a au plus une poule à 5 équipes).

Chaque équipe e lance un dé à 100 faces (en cas d'égalité, les équipes doivent relancer jusqu'à se départager) On note $x(e) \in \llbracket 1, 100 \rrbracket$ le résultat de l'équipe e sur son dé. On en déduit un rang d'équipe $r(e)$ qui correspond à la position de $x(e)$ dans l'ensemble valeurs prises par les $x(e')$. On note également $y(e) \equiv 27x(e) \pmod{100}$.

Pour le premier jour, on range les équipes dans les poules par ordre croissant :

- la poule $p = 1$ est constituée des équipes e de rang $r(e) \in \llbracket 1, T_1 \rrbracket$;
- la poule $p = 2$ est constituée des équipes e de rang $r(e) \in \llbracket T_1 + 1, T_1 + T_2 \rrbracket$;
- la poule $p = 3$ est constituée des équipes e de rang $r(e) \in \llbracket T_1 + T_2 + 1, T_1 + T_2 + T_3 \rrbracket$;
- etc.

Au sein d'une poule, l'ordre de passage des équipes est l'ordre croissant des $y(e)$.

Pour le second jour, on range les équipes dans les poules suivant les classes modulo P de leur rang $r(e)$. Autrement dit :

- la poule $p = 1$ est constituée des équipes $r(e) \in \{1, P + 12P + 1, \dots, (T_1 - 1)P + 1\}$
- la poule $p = 2$ des équipes $r(e) \in \{2, P + 22P + 2, \dots, (T_2 - 1)P + 2\}$
- la poule $p = 3$ des équipes $r(e) \in \{3, P + 32P + 3, \dots, (T_3 - 1)P + 3\}$
- etc.

Au sein d'une poule, l'ordre de passage des équipes est l'ordre croissant des $x(e)$.

Dans le cas où $T_1 = 5$ (il existe une unique poule à 5 dans le tournoi), l'équipe de rang maximale $r(e) = E$ ne sera pas placée suivant la règle précédemment décrite mais sera placée dans la poule $p = 1$ à $T_1 = 5$ équipes. Les règles sur l'ordre de passage sont inchangées.

Si un problème est accepté deux fois par deux équipes différentes de la poule à 5 équipes, l'ordre de passage dans la poule est modifié suivant la règle décrivant le cas particulier de la poule à 5 équipe.

Pourquoi $y(e) = 27x(e)$? Parce que ça marche ! Il y a quand même de bonnes raisons arithmétiques à ce choix. 27 est le nombre z solution du problème d'optimisation :

- l'ordre $\omega(\bar{z})$ de l'élément $\bar{z} \equiv z \pmod{100}$ est maximal dans le groupe $\mathbb{Z}/100\mathbb{Z}^\times$;
- $\left| \frac{100}{3} - z \right|$ est minimal parmi les précédents.

On remarque sur l'exemple suivant que multiplier par 27 mélange assez bien (au sens où les nombres proches deviennent assez éloignés, pas au sens probabiliste) les nombres de 1 à 100.

$$(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots) \rightarrow (27, 54, 81, 4, 31, 58, 85, 8, \dots)$$