

TFJM²
6^E TOURNOI FRANÇAIS
DES JEUNES MATHÉMATIENNES
ET MATHÉMATIENS

Règlement

Table des matières

1	Organisation	2
2	Composition d'une équipe	2
3	Déroulement du tournoi	2
4	Inscription	3
5	Problèmes	5
6	Rôle des encadrants	5
7	Rôles des participants	6
8	Jury	6
9	Déroulement d'un tour	7
10	Solutions	7
11	Notes de synthèse	9
12	Tirages au sort	9
13	Notation	10
14	Informations complémentaires	11
15	Dispositions finales	11

1 Organisation

Le TFFJM² est organisé par l'association Animath, soutenue par l'École polytechnique via le Centre de Mathématiques Laurent Schwartz (CMLS). Les membres du Comité d'Organisation National sont :

- Martin ANDLER, professeur à l'Université Versailles Saint-Quentin, président d'Animath ;
- Giancarlo LUCCHINI ARTECHE, lecteur Hadamard au CMLS de l'École polytechnique ;
- Yakine BAHRI et Fabio GIRONELLA, doctorants au CMLS de l'École polytechnique ;
- Matthieu LEQUESNE, Victor QUACH, Louis MUTRICY et Arsène PIÉROT, étudiants à l'École polytechnique.

Le Comité d'Organisation National peut être contacté à l'adresse mail :

`organisateurs@tfjm.org`

Les Comités d'Organisation Régionaux sont composés des personnes suivantes :

- Paris : Yann THANWERDAS ;
- Rennes : Mercedes HAIECH, Aude LEGLUHER et Rozenn TEXIER-PICARD ;
- Strasbourg : Tatiana BELIAEVA et Alix DELEPORTE ;
- Toulouse : Christophe BARRÉ et Ambroise MARIGOT.

Chaque comité peut être contacté à l'adresse mail :

`nom-de-la-ville@tfjm.org`

Bien entendu, il faut mettre le nom de la ville correspondante au lieu de “nom-de-la-ville”.

2 Composition d'une équipe

Une équipe est composée de 4 à 6 lycéens de première ou terminale, dont un capitaine. Des élèves de seconde peuvent être acceptés s'ils ne constituent pas la majorité de l'équipe et avec l'accord du Comité d'Organisation Nationale.

L'équipe est accompagnée d'un ou deux encadrants : un professeur, un parent, ou un autre adulte responsable (pour leur rôle, cf. §6). Il est préférable que les encadrants soient présents lors des deux phases du tournoi. En cas d'indisponibilité des encadrants pendant le tournoi, l'équipe devra prévenir les organisateurs et être accompagnée par une personne majeure, laquelle sera tenue pour responsable de l'équipe.

3 Déroulement du tournoi

Le tournoi aura lieu en deux étapes, une étape régionale et une finale nationale. Les tournois régionaux auront lieu lors d'un week-end d'avril 2016 dans

les villes de Paris, Rennes, Strasbourg et Toulouse (chaque région est libre de choisir à quelle date elle l'organise). La finale aura lieu du 14 au 16 mai 2016 à l'École polytechnique et à l'ENSTA Paristech.

Les équipes doivent s'inscrire pour participer à l'étape régionale dans la région de leur choix (cf. §4). Cependant, chaque région définit, en fonction de ses contraintes logistiques, le nombre maximum d'équipes qu'elle pourra accueillir.

3.1 Tournoi régional

Pendant les trois mois précédant la rencontre, les élèves travaillent avec leurs encadrants sur les problèmes. Chaque équipe rédige une proposition de solution à un certain nombre de problèmes (cf. §10) et les télécharge vers un serveur qui sera mis à disposition sur le site web du tournoi dès l'ouverture des inscriptions. Les équipes pourront faire des mises à jours successives de ces documents jusqu'à une date limite précisée sur le site web du tournoi et dépendante de la région.

Les équipes se rencontreront ensuite lors d'un week-end. Pendant ce week-end, deux tours auront lieu pendant lesquels les équipes seront confrontées par poules à un jury (cf. §9). La composition des poules ainsi que les problèmes présentés auront préalablement été tirés au sort (cf. §12).

3.2 Tournoi national

Les meilleures équipes de chaque rencontre régionale seront sélectionnées pour participer à la finale nationale. Le nombre précis d'équipes sélectionnées dépendra de la quantité d'équipes inscrites dans chaque région et sera décidé par le Comité d'Organisation National. Il sera dûment publié sur le site web du tournoi une fois les que les inscriptions seront fermées.

La finale nationale se déroulera à l'École polytechnique et à l'ENSTA-ParisTech du 14 au 16 mai 2016. À nouveau, deux tours auront lieu. Les équipes sélectionnées auront une semaine après le tournoi régional pour corriger des éventuelles fautes ou faire des ajouts sur leurs solutions écrites avant de les soumettre définitivement. Plus aucun changement ne sera donc possible après le dimanche suivant le tournoi régional à minuit.

Nota bene : Si jamais une équipe sélectionnée pour la finale nationale comporte moins de 6 participants, elle pourra, si elle le souhaite, rajouter des membres. Ceux-ci seront à choisir en priorité parmi les participants des autres équipes dans la même région et en accord avec le Comité d'Organisation Régional.

4 Inscription

4.1 Ouverture

Les inscriptions au 6^e TFJM² se dérouleront durant le mois de février 2016 pour tous les tournois régionaux. Elles se feront en ligne, sur un site spécialement dédié et dont l'adresse sera publiée sur le site web du tournoi. La date précise de fermeture des inscriptions dépendra de la région et sera affichée sur le site web du tournoi.

4.2 Dispositions générales

Une inscription ne pourra être considérée comme validée que lorsque toutes les informations demandées sur le formulaire d'inscription auront été saisies. La liste des équipes pré-inscrites et celle des équipes déjà sélectionnées sera régulièrement publiée sur le site web du tournoi.

Dans le cas où le nombre de demandes d'inscription viendrait à dépasser les capacités d'accueil, le Comité d'Organisation Régional se réserve le droit de choisir les équipes qui participeront au tournoi en tenant compte des critères suivants :

- la date et l'heure d'inscription ;
- la proportion d'élèves en classe de terminale dans l'équipe ;
- la proximité géographique avec le lieu d'organisation.

Les équipes qui ne seront pas sélectionnées pourront essayer de s'inscrire pour d'autres tournois régionaux dans la mesure des places disponibles. Une liste d'attente sera aussi mise en place en cas de désistement d'une des équipes inscrites. Le cas échéant, l'équipe qui se trouve dans la première place de cette liste sera directement contactée par le Comité d'Organisation Régional.

4.3 Procédure et informations à fournir

Pour s'inscrire, l'équipe doit créer un compte sur le site d'inscriptions en fournissant le nom de l'équipe, le tournoi régional auquel elle voudrait participer et une adresse mail, laquelle sera par la suite la seule adresse utilisée pour joindre l'équipe. Une fois ce compte créé, elle devra fournir les informations suivantes :

- nombre de participants (entre 4 et 6) et d'encadrants (entre 1 et 2) ;
- nom, classe, établissement scolaire et adresse des participants ;
- coordonnées du responsable légal pour chaque participant mineur ;
- nom et adresse mail des encadrants, ainsi que leur fonction.

Ce n'est qu'une fois que l'équipe aura fourni toutes ces informations que leur inscription pourra être validée. Une fois l'équipe sélectionnée, les documents suivants seront fournis pour être remplis, signés et téléchargés par la suite vers le même site :

- une fiche sanitaire de liaison ;
- une autorisation parentale (pour les mineurs) ;
- une autorisation de reproduction et de représentation de prises de vue.

Dans le but d'éviter les désistements de dernière minute, un chèque de caution d'une valeur de 50 euros devra également être envoyé (adresse précisée sur le site internet). Un seul chèque est demandé par équipe (pas un par personne).

Un retard trop important pour fournir les documents ou le chèque pourra conduire à l'annulation de l'inscription de l'équipe.

4.4 Frais d'inscription

Les frais d'inscription pour le 6^e TFJM² seront fixés par les différents Comités d'Organisation Régionaux. Elles dépendront des conditions d'accueil fournies par chaque tournoi et comprendront toujours *une somme minimale de 10 euros par participant*. Ces frais comprennent :

- le logement des participants et des encadrants la nuit du samedi au dimanche ;
- les repas des participants et des encadrants (déjeuner, goûter et dîner le samedi, petit-déjeuner et déjeuner le dimanche).

Certains tournois régionaux sont cependant susceptibles de ne pas fournir toutes ces commodités. Des informations précises en fonction de la région seront publiées sur le site web du tournoi.

Les frais de transport pour se rendre au tournoi ne sont pas compris.

Pour les équipes sélectionnées pour la finale nationale, de nouveaux frais d'inscription seront demandés. Ceux-ci sont fixés à *35 euros par participant* et comprennent :

- le logement des participants et des encadrants les 2 nuits du tournoi ;
- les repas des participants et des encadrants.

Nota bene : dans les deux cas, les encadrants sont exemptés de payer les frais d'inscription.

5 Problèmes

Les problèmes du tournoi sont sélectionnés par le Comité d'Organisation National du TFJM². La liste des problèmes est publiée sur le site web du tournoi pendant le mois de **décembre 2015**.

Les participants doivent résoudre les problèmes par eux-mêmes, en réfléchissant avec leurs coéquipiers et sous la supervision de leur(s) encadrant(s). Des connaissances techniques spécifiques dépassant les programmes de mathématiques au lycée peuvent être nécessaires pour avancer dans la recherche des solutions de certains problèmes.

6 Rôle des encadrants

Tout au long du tournoi, les encadrants veillent au bon déroulement du travail de leur équipe. Pendant la préparation, leur rôle est de :

- s'assurer du travail régulier de l'équipe et de la bonne collaboration au sein du groupe, gérer la coordination ;
- répondre aux questions des élèves ;
- fournir aux élèves des connaissances mathématiques spécifiques lorsque ceux-ci en font la demande ;
- corriger d'éventuelles erreurs majeures et éviter que l'équipe s'enfonce dans une impasse ;
- relire les documents rédigés par les élèves et donner des conseils de forme.

Il est formellement interdit de fournir la solution à une question d'un problème ou toute indication directe. De même, le travail de rédaction est à la charge des élèves. L'encadrant doit se limiter à la relecture et au conseil.

Pendant le tournoi, les encadrants sont responsables des membres de leur équipe (présence lors des repas, ponctualité, ...). Leur rôle est également celui d'un coach, ils assurent la motivation de leur équipe. Ils peuvent également être amenés à faire partie du jury dans une poule autre que celle de leur équipe.

Une note à l'intention des encadrants est aussi à télécharger sur le site web du tournoi. Il est fortement recommandé de la lire.

7 Rôles des participants

Chaque phase du tournoi se déroule sous forme d'un débat avec, en grandes lignes, thèse, antithèse et synthèse. Plus précisément, chaque équipe joue successivement les rôles suivants :

Le défenseur présente les idées et résultats principaux obtenus par son équipe. Un tableau, un ordinateur et un projecteur seront à sa disposition.

L'opposant fournit une analyse critique du contenu de la présentation **orale** du défenseur, y indiquant les erreurs ou imprécisions ***aussi bien que les points forts*** et en demandant des approfondissements là où cela lui semble nécessaire. Il dispose pour cela d'une première partie de questions et ensuite présente son analyse (cf. §9). Parmi les questions, il pourra demander au défenseur d'expliquer pédagogiquement un élément de sa solution, auquel cas il devra laisser une minute au défenseur pour répondre.

L'opposant ne doit en aucun cas orienter le débat vers une présentation de sa propre solution. Une opposition excessive, ainsi que toute forme d'agressivité seront ***sévèrement*** sanctionnées par le jury.

Le rapporteur évalue le débat entre le défenseur et l'opposant, en indiquant les aspects positifs et négatifs de la prestation de chacun. Une tâche importante du rapporteur est de déceler un manquement de l'opposant : soit qu'il ait fait une erreur, soit qu'il n'ait pas relevé une erreur du défenseur. En particulier, il doit orienter la discussion sur les points importants qui n'auront pas été débattus.

L'observateur s'exprime s'il a une remarque utile à faire, par exemple lorsqu'un élément important n'a pas été évoqué. Il n'a pas vocation à participer au débat. Une intervention inutile est sanctionnée par une note négative. Ce rôle n'existe que dans les poules de 4 équipes.

À chaque phase, un seul membre de chaque équipe participe aux débats. L'intervention exceptionnelle d'un autre membre de l'équipe doit être autorisée par le président du jury.

Lors d'un tour, un même membre ne peut pas jouer plusieurs rôles, sauf autorisation préalable. Si une équipe désire qu'un de ses membres joue plusieurs rôles lors d'un tour, elle doit préalablement soumettre cette décision à l'approbation des organisateurs.

8 Jury

Le jury de chaque tour est nommé par les organisateurs. Dans chaque poule, le jury est constitué d'au moins 4 membres pour un tournoi régional, au moins 5 membres pour la finale. Il est composé de professeurs, chercheurs et docto-

rants en mathématiques et d'anciens participants du tournoi. Il peut inclure des encadrants. Un encadrant ne peut pas être membre d'un jury dans la poule où concourt son équipe.

9 Déroulement d'un tour

À chaque tour, les équipes sont divisées en poules de 3 ou 4 (cf. aussi §12). Dans chaque poule, chaque équipe joue les 3 ou 4 rôles (décrits au §7) différents selon les tableaux suivants :

Poule de 3 équipes :

	1 ^{re} phase	2 ^e phase	3 ^e phase
A	Déf	Rapp	Opp
B	Opp	Déf	Rapp
C	Rapp	Opp	Déf

Poule de 4 équipes :

	1 ^{re} phase	2 ^e phase	3 ^e phase	4 ^e phase
A	Déf	Obs	Rapp	Opp
B	Opp	Déf	Obs	Rapp
C	Rapp	Opp	Déf	Obs
D	Obs	Rapp	Opp	Déf

Chaque phase dure environ une heure, et comprend les étapes suivantes :

Délibération du jury sur l'écrit	~ 10 min
Présentation de la solution par le défenseur	10 min
Questions de l'opposant au défenseur, avec réponses	8 min
Discours de l'opposant	1 min
Réponse du défenseur	1 min
Questions du rapporteur au défenseur et à l'opposant, avec réponses	7 min
Discours du rapporteur	1 min
Actions facultatives :	
Remarques finales du défenseur	≤ 2 min
Commentaire additionnel de l'opposant	≤ 2 min
Commentaire additionnel du rapporteur	≤ 2 min
Remarques de l'observateur	≤ 3 min
Questions et remarques du jury	~ 10 min
Délibération du jury sur l'oral	~ 10 min

10 Solutions

Les équipes doivent rédiger leurs solutions, même partielles, et les mettre en ligne via le compte qu'ils auront créé lors de leur inscriptions. Des mises à jour des solutions déjà téléchargées sont possibles jusqu'à la date et heure précisées pour leur région sur le site web du tournoi. Il n'est pas nécessaire de rendre une solution à tous les problèmes (il est possible d'en refuser un certain nombre, cf. §12).

Seront évaluées par le jury seulement les solutions écrites des problèmes qui seront présentées par l'équipe lors du tournoi (cf. aussi §13). Un barème indicatif est disponible sur le site web du tournoi.

10.1 Contenu

Les solutions écrites contiennent tous les éléments apportant une réponse, même partielle, aux questions d'un problème. Ces éléments doivent être ordonnés, mais pas nécessairement dans l'ordre des questions (auquel cas, on précisera au fur et à mesure les questions pour lesquelles une réponse a été apportée). Il est obligatoire de faire apparaître une table des matières, ainsi qu'une numérotation des pages.

Pour répondre à une question, il est possible de faire appel à des notions mathématiques nouvelles, qui sortent du programme scolaire. Néanmoins **toutes les notions, outils ou résultats dépassant le programme de Terminale devront être clairement introduits**, que ce soit en donnant une explication autocontenue dans la solution écrite ou en donnant une référence précise (à la page près) vers une telle explication.

Toute source, électronique ou matérielle (livre, article, ...) sur laquelle la solution s'appuie doit être précisément citée et mise à disposition des autres équipes : s'il s'agit d'un site, en fournir le lien sur la solution écrite ; s'il s'agit d'un livre ou d'un article, fournir un scan des pages concernées aux organisateurs.

S'il est permis de discuter avec des mathématiciens, il est formellement interdit de demander de l'aide collective (comme sur des forums internet). Toute infraction à cette partie du règlement sera sanctionnée par une disqualification.

10.2 Format

Chaque solution doit faire **au plus 30 pages** au format A4 (police de taille 11 points) et **ne pas dépasser 5Mo**.

La première page de chaque fichier doit contenir le nom de l'équipe, le numéro et le nom du problème, ainsi qu'un résumé des résultats et techniques employés, occupant environ 2/3 de la page. Par exemple :

Problème 2 : Fibonacci et au-delà

Lycée Blaise Pascal, Orsay

Résumé

Nous avons répondu à la question 2 en montrant que les solutions optimales se trouvent à $1/3$ du chemin. De plus ...
Pour cela, nous utilisons ...

Certaines solutions des éditions précédentes du tournoi sont disponibles sur le site internet du tournoi et peuvent servir d'exemple (Attention ! Elles ne respectent pas toutes le format !).

10.3 Place de la solution écrite dans la compétition

Seul le contenu des solutions envoyées peut être utilisé pendant le tournoi, sans modification. Néanmoins, la correction d'erreurs mineures n'ayant pas d'impact sur la solution générale est permise.

La solution écrite d'un problème présenté est l'objet d'une note, indépendante de la prestation orale (cf. §13). De plus, pendant sa présentation, le défenseur (cf. §7) ne peut présenter que :

- des parties de la solution écrite, par exemple des énoncés (avec leur numéro dans la solution) des figures, diagrammes, etc. ;
- des esquisses de solution et démonstration, ainsi que des idées utilisées dans la solution écrite envoyée.

11 Notes de synthèse

Avant chaque tour, l'opposant, le rapporteur et l'observateur rendent au jury une **note de synthèse** sur la solution du défenseur (décrite au §10) indiquant entre autres les erreurs qu'ils ont pu trouver, ainsi qu'une appréciation globale de la solution. Pour ce faire, un document à remplir à la main sera fourni au plus tard la veille à toutes les équipes avec les solutions écrites des autres équipes de leur poule. Ce document peut aussi être téléchargé sur le site web du tournoi.

Ces rapports seront notés par le jury (cf. §13) en suivant le barème indicatif qui se trouve sur le site web du tournoi (cf. aussi §13).

Nota bene : les notes de synthèse sont indépendantes du rôle joué par l'équipe à l'oral (opposant, rapporteur, observateur).

12 Tirages au sort

Un tirage au sort en ligne se déroulera quelques jours avant chaque étape du tournoi (régionale et finale). Il déterminera les poules, l'ordre de passage des équipes dans leur poule et les problèmes qu'elles présenteront ; pour les deux tours 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 sera organisé immédiatement après le premier tour pour déterminer les problèmes présentés par les équipes au second tour et l'ordre de passage dans leur poule. Les poules seront constituées en fonction du score au premier tour.

Les organisateurs se réservent le droit de modifier le nombre et la composition des poules selon le nombre d'équipes.

Choix des problèmes

Le tirage au sort se déroule comme suit :

1. Le premier capitaine tire un numéro de problème au hasard.
2. Si ce numéro correspond à un problème que son équipe a déjà présenté, le capitaine tire immédiatement un autre numéro.
3. Il peut décider de refuser ce problème. Pour chaque tour, il peut rejeter au plus $P - 5$ problèmes sans pénalité, où P désigne le nombre total de

problèmes ; au-delà, chaque refus fera décroître le coefficient multiplicateur k de 0,5 (expliqué au §13), un problème déjà rejeté dans ce tour ne comptant pas deux fois.

4. S'il a tiré un problème qu'il a déjà refusé lors de ce tour, il peut désormais choisir de l'accepter, ou de tirer immédiatement un autre problème.
5. S'il choisit d'accepter le problème, aucune autre équipe de la poule ne pourra présenter ce problème lors de ce tour.
6. S'il choisit de rejeter le problème, ce dernier est remis et le capitaine suivant tire un problème au hasard.
7. Le tirage se termine lorsque tous les capitaines ont accepté un problème.

On fera autant de tirages au sort que de poules, les tirages étant indépendants : il est possible qu'un problème soit présenté au même tour dans deux poules différentes.

À l'issue du tirage au sort, les organisateurs distribueront aux équipes les solutions écrites des problèmes qui seront présentés dans leurs poules respectives. Lors des tournois régionaux, on ne distribuera que les solutions qui seront présentées au premier tour. Celles du deuxième tour seront distribuées immédiatement après la fin du premier tour.

13 Notation

Chaque équipe reçoit deux notes à chaque action : une pour l'écrit (x) et une pour l'oral (y).

La première concerne la solution écrite dans le cas du défenseur, les notes de synthèse pour les autres rôles. La seconde juge de la qualité de la présentation et des débats.

Les notes attribuées à chaque équipe par les jurés sont des entiers dans les intervalles indiqués dans les tableaux suivants.

Poule de 3 équipes	Solution ou synthèse (x)	Présentation et débat (y)	Coefficient multiplicateur (k)
Défenseur	$0 \leq x_1 \leq 20$	$0 \leq y_1 \leq 16$	$k_1 = 2$ (ou moins, cf. §12)
Opposant	$0 \leq x_2 \leq 9$	$0 \leq y_2 \leq 10$	$k_2 = 2$
Rapporteur	$0 \leq x_3 \leq 9$	$0 \leq y_3 \leq 10$	$k_3 = 1$

Poule de 4 équipes	Solution ou synthèse (x)	Présentation et débat (y)	Coefficient multiplicateur (k)
Défenseur	$0 \leq x_1 \leq 20$	$0 \leq y_1 \leq 16$	$k_1 = 2$ (ou moins, cf. §12)
Opposant	$0 \leq x_2 \leq 6$	$0 \leq y_2 \leq 10$	$k_2 = 2$
Rapporteur	$0 \leq x_3 \leq 6$	$0 \leq y_3 \leq 10$	$k_3 = 1$
Observateur	$0 \leq x_4 \leq 6$	$-4 \leq y_4 \leq 4$	$k_4 = 1$

Chaque prestation, tant orale qu'écrite, fait l'objet d'une note par juré. Les notes x_i et y_i attribuées à l'équipe sont la moyenne des notes respectives des jurés. Les notes des parties écrites sont décidées par le jury avant la présentation orale de l'équipe.

Chaque équipe reçoit au tour n un total S_n de points égal à $\sum_i x_i + k_i y_i$. Le score final sera $S_1 + S_2$.

14 Informations complémentaires

De nombreuses informations complémentaires seront à disposition sur le site web officiel du tournoi :

<http://www.tfjm.org>

En particulier, on pourra trouver :

- la liste des problèmes du tournoi ;
- le planning du tournoi, dont notamment les différentes dates limites ;
- les informations concernant le tirage au sort en ligne ;
- une note à l'attention des encadrants ;
- une note à l'attention des participants ;
- les notes de synthèse ;
- des solutions des éditions précédentes ;
- le barème indicatif du jury.

15 Dispositions finales

Tout évènement non prévu par ce règlement et qui aurait lieu dans le cadre du tournoi sera résolu par le Comité d'Organisation National, après consultation des organisateurs régionaux. Toute réclamation est à adresser à cette instance.

Les questions concernant le règlement peuvent être adressées par mail à organisateurs@tfjm.org.