

TFJM²
5^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	3
4	Inscription	3
5	Problèmes	4
6	Rôle des encadrants	5
7	Rôles des participants	5
8	Jury	6
9	Déroulement d'un tour	6
10	Solutions	7
11	Notes de synthèse	8
12	Tirages au sort	9
13	Notation	10
14	Informations complémentaires	10
15	Dispositions finales	11

Le 5^e Tournoi Français des Jeunes Mathématiciennes et Mathématiciens TFJM² aura lieu en deux étapes, une étape régionale et une finale nationale. La première aura lieu sur un week-end entre le 14 et le 29 mars dans plusieurs villes françaises. La deuxième aura lieu du 14 au 17 mai 2015.

Les lieux et dates des tournois régionaux seront les suivants :

- À Toulouse, le 14 et 15 mars ;
- À Saint-Étienne, le 14 et 15 mars ;
- À Paris, le 21 et 22 mars ;
- À Rennes, le 21 et 22 mars ;
- À Palaiseau, le 28 et 29 mars ;
- À Strasbourg, le 28 et 29 mars.

1 Organisation

Le TFJM² est organisé par l'association Animath, avec le concours de l'Université Paris-Sud. Les membres du Comité d'Organisation sont :

- Martin ANDLER, professeur à l'Université Versailles Saint-Quentin, président d'Animath ;
- Matthieu LEQUESNE, étudiant à l'École polytechnique ;
- Giancarlo LUCCHINI ARTECHE, lecteur Hadamard au CMLS de l'École polytechnique ;
- Omar OULGHAZI, doctorant à l'Université Paris-Sud ;
- Pierre PANSU, professeur à l'Université Paris-Sud.

Les comités d'organisation régionaux sont composés des personnes suivantes :

- Palaiseau : Matthieu LEQUESNE et Giancarlo LUCCHINI ARTECHE ;
- Paris : Guillaume CONCHON-KERJAN et Louis MUTRICY ;
- Rennes : Mercedes HAIEC, Aude LEGLUHER et Rozenn TEXIER-PICARD ;
- Saint-Étienne : Stéphane GAUSSENT, Sylvie CHAMPIER et Frédéric CHARDARD ;
- Strasbourg : Tatiana BELIAEVA ;
- Toulouse : Christophe BARRÉ et Ambroise MARIGOT.

2 Composition d'une équipe

Une équipe est composée de 4 à 6 lycéens, dont un capitaine. Elle est accompagnée d'un ou deux encadrants. 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 équipes doivent s'inscrire pour participer à l'étape régionale. L'organisation les répartira ensuite en tenant compte de la proximité géographique et dans la limite des places disponibles.

3.1 Tournoi régional

Pendant les deux 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 envoie par mail aux organisateurs avant la date limite précisée sur le site et dépendante de la région.

Les équipes se rencontreront ensuite lors d'un week-end en mars. 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 deux meilleures équipes de chaque rencontre régionale seront sélectionnées pour participer à la finale nationale (ou la meilleure équipe dans le cas où il y aurait moins de six équipes au tournoi régional). Le Comité d'Organisation pourra décider d'inviter une équipe de plus si le nombre d'équipes au tournoi régional est important.

La finale nationale se déroulera à l' cole polytechnique et à l'ENSTA-ParisTech du 14 au 17 mai 2015.   nouveau, deux tours auront lieu. Entre temps, les équipes doivent continuer à travailler sur les problèmes pour envoyer une nouvelle version de leur solution avant une date limite qui sera précisée sur le site à l'occasion.

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 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 5  TFJM² ouvriront le mercredi 14 janvier 2015 et fermeront le 10 février.

4.2 Dispositions générales

L'équipe d'organisation publiera régulièrement la liste des équipes sélectionnées sur le site internet ainsi que le tournoi régional assigné le cas échéant.

Dans le cas où le nombre de demandes d'inscription viendrait à dépasser les capacités d'accueil, les critères de priorité pour l'inscription seront (dans cet ordre) :

1. la proportion d'élèves en classe de terminale dans l'équipe ;
2. la proximité géographique avec le lieu d'organisation d'un tournoi régional dans lequel il reste des places disponibles ;
3. la date et l'heure d'inscription.

Lors de la demande d'inscription, un mail de confirmation sera envoyé à l'équipe. Lorsque la demande d'inscription de l'équipe est acceptée, un second mail est envoyé contenant un lien vers un formulaire à remplir sous sept jours, sans quoi l'inscription de l'équipe n'est plus garantie et l'équipe se retrouve en bas de la liste d'attente.

4.3 Informations à fournir

Pour s'inscrire, l'équipe doit fournir les informations suivantes :

- nom de l'équipe ;
- une adresse mail de contact (qui sera l'adresse utilisée pour joindre l'équipe) ;
- nom, classe et établissement scolaire des participants (≥ 4) ;
- nom et adresse mail des encadrants, ainsi que leur fonction (≥ 1) ;
- régions dans lesquelles l'équipe souhaiterait participer (par ordre de préférence).

4.4 Frais d'inscription

Les frais d'inscription pour le 5^e TFJM² sont fixés à **30 euros par participant** pour les tournois régionaux. 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. Dans ce cas les frais d'inscription pourront être abaissés. 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 **40 euros par participant** et comprennent :

- le logement des participants et des encadrants les 3 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 du TFJM². La liste des problèmes est publiée sur le site web du tournoi le **14 janvier 2015**. Une nouvelle version avec des questions plus approfondies sur

chacun des problèmes sera publiée à l'issue des tournois régionaux, i.e. le **30 mars 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.

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***. 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.

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. Il est composé de professeurs, chercheurs et doctorants 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	4 min
Discours de l'opposant	4 min
Réponse du défenseur	2 min
Questions du rapporteur au défenseur et à l'opposant, avec réponses	4 min
Discours du rapporteur	4 min
Actions facultatives :	
Remarques finales du défenseur	≤ 2 min
Commentaire additionnel de l'opposant	≤ 2 min
Commentaire additionnel du rapporteur	≤ 2 min
Questions et 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 envoyer à l'adresse **solutions@tfjm.org** au plus tard à la date et heure précisées 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).

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

Le format des solutions doit être le suivant : à chaque problème correspond un fichier "XYZ-ProblemeN.pdf" au format PDF, où XYZ désigne un trigramme qui sera assigné à chaque équipe lors de son inscription. 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, et 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 et dont ils disposent la veille) indiquant entre autres les erreurs qu'ils ont pu trouver, ainsi qu'une appréciation globale de la solution. Ces rapports seront notés par le jury (cf. §13).

Un document à remplir à la main sera fourni pour les tournois régionaux. Pour le tournoi national, les équipes devront rédiger leurs propres synthèses et les envoyer à l'adresse syntheses@tfjm.org, en suivant le modèle disponible sur le site web du tournoi. Une note de synthèse ne s'y conformant pas sera

pénalisée. Le fichier doit par ailleurs être au format PDF et nommé “T-P-N-XYZ.pdf”, où :

- T représente le numéro du tour (1 ou 2) ;
- P représente la poule de l’équipe (A, B, C, ...) ;
- N représente le numéro du problème ;
- XYZ est le trigramme assigné à l’équipe lors de son inscription.

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	$0 \leq x_4 \leq 6$	$-4 \leq y_4 \leq 4$	$k_4 = 1$

Les notes x_i des parités écrites sont décidées collectivement par le jury avant la présentation orale de l'équipe.

Les prestations orales sont l'objet d'une note par juré, et la note y_i attribuée à l'équipe est la moyenne des notes des jurés.

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 ;
- un modèle pour les notes de synthèse lors de la finale nationale ;
- 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, 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.