



www.cnrs.fr



## DOSSIER DE PRESSE

# Première rencontre française entre mathématiciens et acteurs du monde sportif

« Mathématiques et sport, quels défis ensemble pour demain ? »

Mardi 15 mars 2016, 13h30-18h

Institut Henri Poincaré, Paris

**Mathématiques et Sport,  
quels défis ensemble pour demain ?**

Mardi 15 mars 2016, 13h30 - 18h  
à l'Institut Henri Poincaré  
11 rue Pierre et Marie Curie, Paris

<http://mathsetsport.sciencesconf.org/>

Rencontre entre des mathématiciens et des acteurs du monde du sport, pour comprendre ce que les mathématiques peuvent apporter à la pratique du sport de haut niveau, à la performance, à l'entraînement.

Sous l'égide de la SMIAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles) et de ASPRES (Agence pour les mathématiques en interaction avec l'économie et la société)



## Contact presse

Véronique Etienne | T 01 44 96 51 37 | [veronique.etienne@cnrs-dir.fr](mailto:veronique.etienne@cnrs-dir.fr)



INVITATION PRESSE | PARIS | 29 FEVRIER 2016

## Première rencontre française entre mathématiciens et acteurs du monde sportif

La France a d'excellents champions sportifs et d'excellents mathématiciens. Pour réunir ces deux mondes qui, dans notre pays, se côtoient peu, des mathématiciens organisent une après-midi intitulée « Mathématiques et sport, quels défis ensemble pour demain ? », le mardi 15 mars à l'Institut Henri Poincaré (CNRS/UPMC), à Paris. L'objectif est de montrer, de manière accessible à tous les publics, ce que les mathématiques peuvent apporter à la pratique du sport de haut niveau, et de susciter des collaborations. Comment les modèles mathématiques peuvent-ils être mis au service de l'entraînement ou aider à prédire la performance ? Quels domaines du sport pourraient bénéficier des mathématiques pour progresser ? Ce sont quelques-unes des questions qui seront abordées au cours de ce rendez-vous organisé dans le cadre de la semaine des mathématiques<sup>1</sup>, sous l'égide de la Société de mathématiques appliquées et industrielles et avec le soutien de l'Agence pour les mathématiques en interaction avec les entreprises et la société (CNRS/Université Grenoble Alpes).

Nous vous invitons à suivre cette manifestation :

**« Mathématiques et sport, quels défis ensemble pour demain? »**

Mardi 15 mars de 13h30 à 18h

Institut Henri Poincaré

11 rue Pierre et Marie Curie, Paris 5<sup>e</sup>

RER B Luxembourg / Métro 10 Cardinal Lemoine

Programme :

La rencontre sera animée par Daniel Fiévet, journaliste à Radio France. Chaque intervention sera suivie d'un débat.

13h30 : accueil et café

- **13h45 « Comment reconstituer avec des mathématiques les paramètres physiologiques d'un coureur et prédire sa vitesse de course pour qu'il réalise le meilleur temps ? Quel objectif choisir ? »** Table ronde avec les interventions d'**Amandine Aftalion** (CNRS), **Christine Hanon** (ancienne

<sup>1</sup> La semaine des mathématiques, organisée chaque année dans toute la France à destination du public scolaire, a pour but de montrer que les mathématiques sont utiles là où les élèves ne les attendent peut-être pas. Cette année, ils pourront constater qu'il est possible de combiner une passion sportive et des études de maths.



www.cnrs.fr



athlète de haut niveau, Insep) et **Frédéric Bonnans** (Inria).

- **14h40 « La performance sportive vue comme un calcul coût / bénéfice »**, par **Mathias Pessiglione** (Inserm)..
- **15h00 « Comment l'analyse de données des capteurs permet d'améliorer les performances »**, par **Pierre-Arnaud Coquelin** (société Mac Lloyd).
- **15h20 « Une intervention plus exploratoire chez le cheval athlète »**, par **Céline Robert** (École nationale vétérinaire d'Alfort).

15h40 : pause café

- **16h15 « La réalité virtuelle au service de l'analyse des interactions sportives »**, par **Richard Kulpa** (Université Rennes 2).
- **16h40 « Un outil de prédiction de la performance ? »**, par **Olivier Belloc** (Ministère de la ville, de la jeunesse et des sports et Fédération française d'athlétisme).
- **17h00 « Qu'est-ce qui limite la vitesse des voiliers ? »**, par **Marc Rabaud** (Université Paris-Sud).
- **17h25 « Sport et balistique »**, par **Christophe Clanet** (CNRS).

18h00 : fin de la rencontre.

En savoir plus : <http://mathsetsport.sciencesconf.org/>

Inscription obligatoire auprès de Véronique Etienne (bureau de presse du CNRS, [veronique.etienne@cnrs-dir.fr](mailto:veronique.etienne@cnrs-dir.fr)) au plus tard le lundi 14 mars 2016, en précisant vos nom, média, adresse mail et téléphone.

La rencontre pourra être revue sur :

[https://www.youtube.com/playlist?list=PL9kd4mpdvWcAae7aUTwz\\_hz6-s\\_y-0\\_DZV](https://www.youtube.com/playlist?list=PL9kd4mpdvWcAae7aUTwz_hz6-s_y-0_DZV)



## Contacts

**Presse CNRS** | Véronique Etienne | T 01 44 96 51 37 | [veronique.etienne@cnrs-dir.fr](mailto:veronique.etienne@cnrs-dir.fr)  
**Organisateurs** | Amandine Aftalion | T 06 50 45 50 86 | [amandine.aftalion@uvsq.fr](mailto:amandine.aftalion@uvsq.fr)  
Florence Hubert | T 04 13 55 14 42 | [florence.hubert@univ-amu.fr](mailto:florence.hubert@univ-amu.fr)





www.cnrs.fr



## PROGRAMME DETAILLE

Table ronde « **Comment reconstituer avec des mathématiques les paramètres physiologiques d'un coureur et prédire sa vitesse de course pour qu'il réalise le meilleur temps ? Quel objectif choisir ?** »

Intervention d'Amandine Aftalion : « **Comment les résultats mathématiques peuvent donner des informations pertinentes sur la stratégie de course à pied** ». Comment arriver à calculer à chaque instant la vitesse et l'énergie disponibles pour un coureur ? On peut utiliser un « modèle mathématique » qui relie la vitesse (et sa dérivée, l'accélération), la force de propulsion, les forces de frottement, l'énergie et la VO<sub>2</sub>max (la consommation maximale d'oxygène du coureur). A l'aide de ce modèle, on peut reproduire les courses des champions aux derniers JO ou celles de sportifs moins entraînés. Ce modèle permet aussi de déterminer quelle stratégie choisir pour courir ou s'entraîner.



**Amandine Aftalion** est directrice de recherche CNRS au laboratoire de mathématiques de Versailles (CNRS/Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines) et professeure à l'École polytechnique. Ancienne élève de l'École normale supérieure, elle entre au CNRS en 1999 et poursuit ses recherches en mathématiques appliquées dans le domaine des équations aux dérivées partielles et de leurs applications en physique, et maintenant dans le domaine du sport. Elle travaille actuellement sur la modélisation mathématique de la course à pied. Dans la continuité de ses travaux sur les minimisations d'énergie, elle s'intéresse à l'énergie humaine.

Intervention de Christine Hanon : « **Une vision de physiologiste et préparateur mental de la course à pied** ».



Ancienne athlète de haut niveau (800 m), **Christine Hanon** a obtenu une dizaine de sélections en équipe de France. Elle est actuellement conseiller technique pédagogique supérieur à l'Insep, physiologiste spécialiste des exercices de haute intensité. Elle est diplômée en préparation mentale pour les sportifs et habilitée à diriger des recherches. Aujourd'hui, elle est chargée de mission pour la capitalisation de l'expérience des entraîneurs.

Intervention de Frédéric Bonnans : « **Présentation de quelques problèmes d'optimisation de trajectoire en relation avec les applications en sport** ».



Partant des modèles les plus simples, Frédéric Bonnans évoquera un modèle de course à pied qui prend en compte la récupération d'énergie. La réflexion sur les variantes de modèles (pente du terrain, récupération variable d'énergie) sera illustrée par des expériences numériques avec la boîte à outils Bocop.org.

**Frédéric Bonnans** est directeur de recherche à Inria depuis 1988. Il dirige depuis 2009 l'équipe COMMANDS au Centre de mathématiques appliquées (CNRS/École polytechnique). Cette équipe est spécialisée dans les problèmes d'optimisation dynamique.

### « La performance sportive vue comme un calcul coût / bénéfice »

La dimension motivationnelle a été jusque très récemment ignorée des théories du contrôle moteur qui visent à rendre compte des gestes sportifs. Inversement, les théories du choix économique sont généralement appliquées dans le domaine sportif à des niveaux abstraits, qui n'intègrent pas la réalité des actions impliquées dans les décisions. Dans cette intervention, Mathias Pessiglione montrera comment on peut intégrer les deux théories dans un même modèle, afin d'expliquer les effets de la motivation sur la performance d'un geste simple, comme la pince manuelle. Ce modèle permet également de préciser le rôle de certains neuromodulateurs comme la dopamine dans la performance motrice.



de la modélisation et de la pratique clinique.

**Mathias Pessiglione** est directeur de recherche à l'Inserm. Il anime une équipe intitulée « Motivation, cerveau et comportement » à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (CNRS/UPMC/Inserm), situé au sein de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, à Paris. Son travail vise à comprendre les mécanismes cérébraux qui sous-tendent la motivation du comportement, aussi bien dans des situations normales que pathologiques, en combinant des approches issues des neurosciences, de la psychologie,

### « Comment l'analyse de données des capteurs permet-elle d'améliorer les performances ? »



La société Mac Lloyd fournit en capteurs les équipes de l'Insep et travaille avec les fédérations pour la préparation olympique. Pierre-Arnaud Coquelin explicitera l'intérêt de ces capteurs pour les sportifs.

**Pierre-Arnaud Coquelin** est fondateur de la société Mac-Lloyd, qui fait partie de l'incubateur « le Tremplin », à Paris. Cette société intègre le *big data* dans le sport professionnel grâce à des innovations de rupture dans la récupération des données vidéo, physiologiques, de mouvement et de position des athlètes.

### « Une intervention plus exploratoire sur le cheval athlète »

Les sciences et techniques prennent de plus en plus de place dans l'entraînement de l'athlète humain et permettent d'optimiser la préparation et la gestion des compétitions. Très peu de ces notions ont été développées chez le cheval. A partir de l'exemple du cheval d'endurance, Céline Robert essayera de dégager, par son exposé et la discussion, les problématiques qui se posent et les projets qui pourraient être montés sur ces sujets.



**Céline Robert** est docteur vétérinaire, professeur en anatomie des animaux domestiques à l'École nationale vétérinaire d'Alfort. Elle mène des recherches sur les facteurs de la performance chez le cheval de sport, en particulier chez le cheval d'endurance, en collaboration avec l'Inra.



www.cnrs.fr



### « La réalité virtuelle au service de l'analyse des interactions sportives »

La réalité virtuelle est de plus en plus utilisée dans de nombreux domaines puisqu'elle propose un environnement standardisé, reproductible et contrôlable, qui permet de faire varier certains paramètres de la simulation tout en fixant les autres. Ce contrôle passe par des calculs et des modélisations mathématiques qui permettent de maîtriser la trajectoire d'un ballon, par exemple, mais surtout le geste du ou des adversaire(s) virtuel(s). Cet outil facilite ainsi l'étude des interactions complexes entre sportifs et notamment la prise d'informations visuelles sur les adversaires qui permet aux sportifs d'anticiper et de prendre l'avantage.



**Richard Kulpa** est maître de conférences à l'Université Rennes 2, chercheur au laboratoire « Mouvement, sport, santé » de l'Université Rennes 2 et à l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (Université Rennes 1/ INSA Rennes/Inria/Telecom Bretagne/Université Bretagne-Sud/CNRS/Centrale Supélec/ENS Rennes). Sa recherche porte sur l'utilisation des modèles d'humains numériques pour l'étude de la performance sportive. Elle s'appuie sur le couplage de deux axes principaux qui sont 1) l'analyse biomécanique du geste afin d'en comprendre les facteurs fondamentaux, parfois en lien avec les risques de

blessure, et 2) l'utilisation de la réalité virtuelle pour mieux comprendre les interactions entre sportifs et la prise d'informations visuelles sur le geste du ou des adversaire(s).

### « Un outil de prédiction de la performance »

Comment estimer à l'avance le nombre de médailles qu'une discipline sportive peut espérer, en fonction des performances des années précédentes, et comment les mathématiciens français pourraient-ils aider au développement de programmes en ce sens ? Ce type de programme a par exemple été développé par la société privée UK Sports qui suit les champions sportifs au Royaume-Uni, mais n'a pas été mis en place en France.



**Olivier Belloc** travaille à la Fédération française d'athlétisme et au ministère de la Ville, de la Jeunesse et des Sports. Professeur d'EPS de formation, Olivier Belloc est diplômé de l'Insep en 1989 (mémoire sur la modélisation comparée des foulées de 400 m plat et 400 m haies). Il a été directeur des équipes de France d'athlétisme de 2005 à 2009 et il est actuellement responsable de l'équipe de France junior d'athlétisme.

### « Qu'est-ce qui limite la vitesse des voiliers ? »



Les voiliers de courses vont de plus en plus vite. Marc Rabaud discutera des nouvelles limites qu'ils rencontrent et des moyens de les surmonter.

**Marc Rabaud** est professeur de physique à l'Université Paris-Sud et directeur du laboratoire Fluides, automatique et systèmes thermiques (CNRS/Université Paris-Sud). Il travaille dans le domaine de la mécanique des fluides, et en ce moment sur la formation des vagues par le vent et sur le sillage des bateaux. Passionné de voile il s'intéresse donc logiquement à la physique des voiliers.



www.cnrs.fr



### « Sport et balistique »

La balistique classique se décompose en balistique interne (dans le fût du canon) et externe (trajectoire du boulet à la sortie du canon). Christophe Clanet adopte la même distinction pour les sports de balles et discutera dans un premier temps les techniques de lancers. Cette balistique interne sportive permet de discuter de la différence entre les sports dans lesquels le ballon est lancé (handball et basketball) et les sports dans lesquels la balle est frappée (golf, tennis). Il abordera ensuite la balistique externe et notamment la "tartaglia", la trajectoire non parabolique observée dans la plupart des sports de balles. Il montrera enfin comment cette trajectoire influence la taille des terrains de sport.



**Christophe Clanet** est directeur de recherche CNRS au laboratoire d'hydrodynamique de l'École polytechnique (LadHyX, CNRS/École polytechnique), qu'il dirige. Il est professeur de mécanique des fluides à l'ESPCI et professeur associé à l'X au département de mécanique. Sa recherche porte sur la physique des milieux déformables, fluides et élastiques. C'est dans ce contexte qu'il a commencé à s'intéresser aux balles et à leurs trajectoires. Depuis maintenant 6 ans, il développe le thème de la physique du sport au LadHyX autour de trois axes : sport et mécanique de l'homme, matériaux et performances, et enfin sport et transport.



www.cnrs.fr



## SPORT ET MATHÉMATIQUES

C'est la première fois que la communauté mathématique française organise une rencontre autour du sport. Celle-ci a tenté de présenter un équilibre entre sportifs, industriels du sport, mathématiciens et physiciens, et d'aborder sous différents aspects les liens entre mathématiques et sport.

*« J'ignore comment je puis apparaître au monde mais, pour moi-même je ne suis qu'un garçon jouant au bord de la mer et se divertissant ici et là en trouvant un galet plus lisse ou un coquillage plus joli que d'ordinaire alors que le grand Océan de la vérité s'étend devant moi et reste à découvrir »,* écrivait Isaac Newton à son ami Robert Hooke, en 1676. Newton était un physicien, mathématicien et philosophe et cette description du chercheur vaut sûrement pour beaucoup de mathématiciens. Les mathématiques ont un côté abstrait mais sont là pour expliquer le monde. Alors le sport entre-t-il dans cette vérité des mathématiques ? Comme l'écrit Amandine Aftalion, dans le numéro de Tangente de janvier 2016, le lien entre sport et mathématiques remonte aux Grecs. Le mathématicien Pythagore est également un athlète : il remporte aux Jeux olympiques toutes les compétitions de pugilat auxquelles il participe. Dès les Grecs, il était en effet important d'obtenir l'équilibre du corps et l'esprit. Ainsi, pour désigner un idiot chez les Grecs, on disait : *« il ne sait ni lire, ni nager »*. Néanmoins, ce qui élève, c'est l'esprit ou l'âme, et le corps est lui, décollé de l'esprit.

De nos jours, les mathématiciens ne préfèrent-ils pas s'intéresser davantage à l'abstraction qu'à la pratique sportive ? Les mathématiciens appliqués français se sont depuis de nombreuses années impliqués dans la recherche industrielle, aidés en cela par la proximité des centres de recherche des grands groupes industriels français. Mais à quelques exceptions près, les grandes marques sportives ont plutôt leurs centres de recherche en Allemagne, en Angleterre ou aux États-Unis, la France ne gardant que les départements marketing et commercial. Cela n'est pas propice à tisser des liens entre mathématiques et industrie du sport en France. Un des objectifs de cette rencontre, et des suivantes, est de nouer des contacts dans ce domaine.

A l'heure où sont disponibles des statistiques sur les frappes des joueurs de tennis, des indications sur le nombre de pas d'un rugbyman ou d'un footballeur pendant un match, où nous pouvons courir avec un GPS, nous avons l'impression que le monde connecté et la technologie envahissent notre quotidien. Alors qu'il existe plus de 100 000 applications web pour le fitness et plus de 10 millions de téléchargements, que les calculs de dépense énergétique en calories, par les produits actuels, présentent parfois jusqu'à 20 % de différence entre eux, on peut se poser la question de la place cachée des mathématiques. Est-ce surtout un argument marketing des marques ou y a-t-il des modèles et indications sérieuses ? Amandine Aftalion et Frédéric Bonnans présenteront des modèles et outils mathématiques adaptés à la course à pied, débouchant sur des indications fiables pour l'entraînement ou la compétition. Pierre-Arnaud Coquelin, PDG de Mac Lloyd, société de capteurs, viendra nous montrer comment exploiter au mieux les données pour que cette technologie aide à l'entraînement des sportifs de haut niveau.



www.cnrs.fr



Pour comprendre le rôle ou l'influence des mathématiques, on peut tenter de classer les sports selon différents critères :

- sports individuels ou collectifs,
- sports avec ou sans instruments,
- manière de déterminer le gagnant : duel, record ou jugement.

Cela conduit à diverses thématiques d'étude : la performance de la mesure, l'optimisation du geste ou de l'instrument, l'amélioration du record. La prise en compte de l'adversaire, elle, est nettement plus compliquée.

Concernant la prédiction des performances, Olivier Belloc montrera comment estimer à l'avance le nombre de médailles que peut espérer une discipline en fonction des performances des années précédentes, et comment les mathématiciens français pourraient aider à développer ce type de programme qui fonctionne très bien au Royaume-Uni.

La prédiction des résultats individuels est quant à elle plus difficile, surtout dans les sports à jugement. En patin à glace, entre le mental du patineur qui va influencer sur sa capacité à passer son quadruple saut ou le transformer en triple, et l'humeur des juges que l'on a souvent critiquée, il paraît difficile d'établir un modèle mathématique fiable. En revanche, certaines figures, comme la pirouette ou le saut, reposant sur la place du centre de gravité, la position du corps et sa mise en rotation, peuvent être analysées en détail.

Pour les sports collectifs, il est également difficile de trouver des modèles mathématiques qui permettent de prédire la victoire ou d'améliorer la stratégie. Certains algorithmes probabilistes existent pour déterminer la position et le déplacement de coéquipiers sur un terrain, mais aucun manager de club de foot n'a encore remplacé son entraîneur par un e-coach...

Concernant les sports de duel, des études sont réalisées en réalité virtuelle pour mieux comprendre les situations d'interactions entre deux joueurs. L'immersion d'un joueur réel dans un environnement virtuel, face à un joueur qui l'est tout autant, permet de contrôler complètement le stimulus visuel reçu par ce joueur réel. Ainsi, en modifiant le stimulus (c'est-à-dire essentiellement le mouvement du joueur virtuel), on peut comprendre quelles sont les informations utilisées par le joueur réel. En effet, comme l'expliquera Richard Kulpa, une modification du stimulus qui n'a pas d'impact sur le mouvement du joueur réel est une information non utilisée.

A titre d'exemples, on peut étudier :

- l'interaction entre un joueur de rugby porteur de balle (attaquant) et son vis-à-vis qui cherche à le plaquer (défenseur). L'objectif est de mieux comprendre la capacité du défenseur à percevoir les mouvements de feinte de l'attaquant.
- l'interaction au tennis entre un serveur et le receveur. Il s'agit de savoir quels éléments de la gestuelle du serveur sont utilisés par le receveur pour anticiper son déplacement sans attendre que la balle soit effectivement partie.

L'étude de l'instrument est un domaine où les mathématiques sont en revanche actives. Certaines ont été faites sur la trajectoire du ballon de football, de la balle de tennis ou du volant de badminton en fonction de la frappe, mais aussi sur le lancer du javelot ou du poids. Cela repose au départ sur la seconde loi de Newton, en tenant compte de la résistance de l'air et du type de tir initial. Avec des considérations



www.cnrs.fr



analogues, on peut comprendre la forme du saut en hauteur ou, en étudiant le frottement sur la neige, du saut à ski, comme l'expliquera Christophe Clanet. La forme des balles et des ballons est elle aussi bien analysée.

En natation, si l'on reste sous l'eau, on ne crée pas de vagues, il y a donc moins de frottements et le nageur va plus vite. C'est ainsi que le dauphin nage sous l'eau puis saute hors de l'eau, plutôt que de nager à la surface. Dans les 50 m nage libre, aux jeux olympiques, c'est souvent celui qui a la plus longue coulée, c'est à dire qui émerge de l'eau le plus loin, qui gagne. Mais la technique qui consiste à faire la longueur sous l'eau a finalement été interdite en compétition... Sur l'eau, les mathématiciens ont également aidé à optimiser la forme de la voile ou de la coque d'un bateau, ou à comprendre comment trouver le nombre idéal de rameurs en aviron. Tout ceci repose sur de la mécanique, alliée à des modèles mathématiques, comme l'expliquera Marc Rabaud.

Les développements mêlant métabolisme (au sens de consommation maximale d'oxygène), conservation de l'énergie et principe fondamental de la dynamique sont tout récents. Cela consiste, pour la course à pied, à prédire, étant donnée une distance à parcourir, la vitesse instantanée d'un coureur tout au long de la course, pour qu'il réalise le meilleur temps possible en fonction de son métabolisme. La théorie du contrôle optimal permet de comprendre la répartition des efforts (musculaires et respiratoires) fournis par les athlètes. On prouve ainsi qu'une distance « courte » se court avec une force maximale tout au long de la course, comme le savent les entraîneurs et les athlètes. A partir du 400 m, l'athlète doit mobiliser sa force maximale en début de course, en phase de consommation d'énergie anaérobie, et en fin de course ; le « milieu » de la course se court avec une force de propulsion inférieure. La résolution numérique du système d'équations donne également accès à l'énergie consommée et à la consommation d'oxygène. Comprendre l'effet des virages, de l'altitude, du concurrent qui double ou suit, ou celui du dopage devrait également être possible dans le cadre de ce modèle. Ces points seront discutés par un trio de deux mathématiciens (Amandine Aftalion et Frédéric Bonnans) et une physiologiste, ancienne athlète de haut niveau (Christine Hanon).

La notion de contrôle est souvent comprise de façon intuitive par les sportifs, car ils sentent le phénomène dans leur corps (effet d'un entraînement excessif, etc.). Les notions mathématiques en deviennent naturelles. La dimension motivationnelle a été jusque très récemment ignorée des théories du contrôle moteur qui visent à rendre compte des gestes sportifs. Après l'introduction mathématique au contrôle optimal et à son logiciel Bocop par Frédéric Bonnans, on verra une utilisation pratique du contrôle optimal avec Mathias Pessiglione, qui traitera du contrôle moteur dans le cerveau et de la motivation.

Une intervention plus exploratoire portera sur le cheval athlète. Très peu de notions connues pour l'homme ont encore été développées pour le cheval, et on essaiera de voir, par cette discussion avec la vétérinaire Céline Robert, ce que l'on peut espérer développer comme projets avec l'aide des mathématiques.

Nous voyons bien, à la lumière de ces exemples, que les mathématiques sont bien adaptées pour optimiser la performance, le geste, l'instrument. Il reste en revanche beaucoup à faire dès qu'il s'agit de duel, d'équipes ou de mental... voire de détection du dopage. Pour relier l'« âme » et le corps, les modèles ne sont peut-être pas encore prêts...



www.cnrs.fr



## LES ORGANISATEURS

### La Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI)



La Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI) est une association reconnue d'utilité publique, à but non lucratif. Elle a été fondée en 1983 à l'initiative de mathématiciens appliqués français ayant pris conscience de la spécificité de leur discipline et désirant assurer son expansion et son développement.

L'objectif de la société est de contribuer au développement des mathématiques appliquées à travers la recherche, les applications dans les entreprises, les publications, l'enseignement et la formation des chercheurs et ingénieurs, ainsi que par la médiation scientifique.

La SMAI se propose de faire connaître, d'encourager et de faciliter les nouveaux développements en mathématiques appliquées, et se veut donc une structure permettant la rencontre de toutes les personnes intéressées par les applications des mathématiques, en particulier dans les milieux universitaires et industriels. La SMAI organise chaque année le Cemracs, une école d'été de recherche avancée qui comprend la réalisation de projets proposés par des entreprises. Elle organise régulièrement des Rencontres math-industrie (RMI) entre chercheurs et entreprises, en partenariat avec l'Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société (AMIES, voir page suivante), ainsi que le Forum emploi maths (FEM) réunissant des entreprises, les acteurs de la formation et les étudiants en mathématiques, en partenariat avec la Société française de statistiques et AMIES.

Elle contribue également à la réflexion sur l'enseignement des mathématiques appliquées, aussi bien dans les universités et les écoles d'ingénieurs que dans l'enseignement secondaire. Elle souhaite aussi participer et encourager des actions de formation continue.

A travers ces exemples et d'autres (à découvrir sur le site web), la SMAI a pour vocation d'initier, de soutenir, d'encourager et de faciliter les nouveaux développements en mathématiques appliquées, et de les faire connaître. Elle est un moteur pour permettre la rencontre de toutes les personnes intéressées par les applications des mathématiques, en particulier dans les milieux universitaires et industriels, mais aussi dans la société, auprès du jeune public et du grand public.

En savoir plus : <http://smai.emath.fr/>

Contact : Fatiha Alabau, présidente de la SMAI – [smai-president@emath.fr](mailto:smai-president@emath.fr)



www.cnrs.fr



## L'Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société (AMIES)



L'industrie et le monde de l'entreprise regorgent de mathématiques plus ou moins explicites : modèles, statistique, algorithmes, optimisation, simulation numérique, etc. Et si les mathématiques françaises sont reconnues pour leur excellence, il s'avère que leur interaction avec le monde industriel est encore trop peu développée. L'Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société, AMIES (CNRS/Université Grenoble Alpes) a donc été créée en 2011 pour développer et promouvoir ces interactions en France. Elle a vocation à agir comme médiateur pour toute intervention en entreprise mobilisant des mathématiques innovantes. Elle propose un certain nombre de programmes, dans le domaine de la formation et de la recherche, et déploie un réseau de facilitateurs régionaux et thématiques, qui ont pour mission de favoriser la prise de contact entre les différents acteurs. L'action de l'AMIES porte à la fois sur la reconnaissance de l'utilité des mathématiques par les entreprises, et sur l'adéquation des réponses apportées par les mathématiciens aux besoins des entreprises.

AMIES a deux objectifs principaux :

- proposer et soutenir des programmes, en formation et recherche, visant à une meilleure interaction des mathématiciens avec les entreprises ;
- offrir aux entreprises, aux chercheurs et aux étudiants une visibilité des opportunités qui existent dans ce domaine.

AMIES est la tête de pont d'un réseau qui concerne toutes les mathématiques et tous les laboratoires de mathématiques en France. Elle s'appuie sur un réseau de correspondants régionaux qui sont les relais de l'agence dans les régions et les universités, et facilitent la prise de contact entre mathématiciens et entreprises. AMIES interagit aussi avec les initiatives équivalentes à l'étranger et avec les agences de financement nationales et les collectivités locales.

AMIES a publié en mai 2015 une étude sur l'impact socio-économique des mathématiques en France: <http://www.agence-maths-entreprises.fr/a/?q=fr/eisem>

En savoir plus : [www.agence-maths-entreprises.fr](http://www.agence-maths-entreprises.fr)

Contact : Stéphane Cordier, directeur d'AMIES - [stephane.cordier@agence-maths-entreprises.fr](mailto:stephane.cordier@agence-maths-entreprises.fr)



---

## **POUR ALLER PLUS LOIN**

---

Une sélection de la vidéothèque de CNRS Images (contact : [videotheque@cnrs.fr](mailto:videotheque@cnrs.fr)) : <http://bit.ly/1QGdlyW>

Article de *CNRS le Journal* « Quand les maths se mêlent de sport » <https://lejournald.cnrs.fr/node/1154>

Communiqué de presse « Optimiser sa course grâce à l'identification de paramètres physiologiques », 11 mars 2016 : <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/4459.htm>