

# F.A.Q. (et idées reçues) sur les mathématiciens

*Quels sont les débouchés des cursus de mathématiques? Comment devient-on mathématicien(ne)? En quoi consiste ce métier? Des professionnels, hommes et femmes, répondent à ces questions et tordent le cou aux idées reçues.*

**Quels métiers peut-on exercer avec un diplôme de mathématiques?**

*Edwige Godlewski,  
responsable de la spécialité Ingénierie  
mathématique du Master de l'UPMC:*

Les secteurs où les jeunes formés en mathématiques trouvent une embauche couvrent presque tous les domaines: automobile, aéronautique, espace, énergie, transport, télécommunications, traitement du signal, de l'image, industrie pharmaceutique, secteur biomédical, génie civil, environnement, logistique, banque, assurance, prévision, media, etc. Le titre de l'emploi comporte souvent le terme ingénieur (si c'est au niveau master), ou analyste, chargé d'études, etc. Cela peut être statisticien,

très rarement mathématicien. Le contenu du travail est lui aussi varié, l'utilisation des compétences en mathématiques pouvant rester très majoritaire (métiers nécessitant une expertise technique pointue, en méthodes statistiques ou numériques par exemple) ou se limiter, parfois dès le début, aux qualités transverses traditionnellement attendues de la discipline: abstraction, rigueur, esprit d'analyse, etc.

D'une façon générale, la demande de jeunes formés aux méthodes statistiques est très importante, et les applications sont plutôt bien connues (actuariat, biostatistique, statistique industrielle, études de marketing, prévision de consommation, sondages, épidémiologie, etc.). Mais il existe aussi de réels débouchés pour les

masters formant dans tous les domaines des mathématiques appliquées, à condition que la formation comporte un minimum de maîtrise des outils informatique et logiciel, et que les jeunes diplômés y apprennent à appréhender des questions du point de vue de l'entreprise, sans être enfermés dans l'idée de ne pouvoir appliquer que des théorèmes. Un stage en entreprise en fin de cursus représente enfin une étape quasi indispensable. Une fois ces conditions réunies, les responsables de formations de masters type Ingénierie mathématique constatent que leurs étudiants, s'ils manifestent un certain dynamisme, vont trouver assez rapidement un emploi intéressant et que leur formation leur permettra soit de rester dans un domaine d'expertise scientifique, soit d'évoluer vers la conduite de projets ou vers d'autres postes.

### Faut-il aller jusqu'au doctorat pour faire un métier qui utilise des mathématiques ?

*Adeline Samson,*  
*responsable de la licence professionnelle*  
*«Statistique et Informatique décisionnelle*  
*pour la Santé», de l'IUT Paris Descartes :*

Non ! C'est la richesse des débouchés en mathématiques. Des métiers qui utilisent des mathématiques sont accessibles avec un master, un diplôme d'ingénieur, mais aussi un DUT ou une licence professionnelle. La différence entre ces métiers et ceux accessibles après un doctorat est dans la façon d'utiliser les mathématiques. Un docteur sera amené à développer, inventer

de nouveaux modèles mathématiques, de nouvelles méthodes d'analyse, de calcul, d'estimation statistique. Avec un diplôme à Bac+5 ou Bac+2, +3, on demandera de savoir utiliser les mathématiques au travers de logiciels ou de méthodes déjà développées par des chercheurs et surtout de savoir choisir la méthode ou le modèle le plus adapté à la problématique sur laquelle on travaille.



*Faculté de Jussieu*

### En quoi consiste le métier de chercheur en maths ? Où travaillent les chercheurs ? Que font-ils ?

*Cédric Villani,*  
*professeur à l'Université Claude Bernard*  
*Lyon 1 et directeur de l'Institut Henri Poincaré (CNRS/UPMC) :*

Dans les universités, dans les instituts de recherche et les centres de rencontres scientifiques, les chercheurs mathématiciens travaillent à développer des théories mathématiques et à transmettre leur savoir. C'est ainsi que de nouveaux théorèmes continuent à



naître, plus maintenant que jamais. On estime le nombre de nouveaux théorèmes, chaque année, entre 100000 et un million ! Cette naissance n'est pas un processus simple : elle est faite d'essais et d'erreurs, de rencontres et de discussions, de travail patient et d'éclairs, d'inspiration glanée on ne sait où. Les outils de travail : papier et crayon bien sûr ; ordinateur, soit pour effectuer des calculs soit pour communiquer ; de la documentation, il en faut toujours ; des échanges, des échanges et des échanges. Les chercheurs ont une conscience aiguë de former une communauté pleinement internationale. Ils voyagent sans cesse à travers le monde pour donner des exposés dans lesquels ils évoquent leurs découvertes, leurs problèmes, leurs espoirs.

### Y a-t-il encore des choses à trouver en maths ?

*Filippo Santambrogio,  
professeur à l'Université Paris-Sud :*

Bien sûr ! Et les questions qu'on se pose sont de nature très variée. D'une part il y en a de très dures qui traînent depuis des siècles. Certaines sont d'ailleurs très simples à raconter : par exemple, la conjecture de Goldbach (prouver que tout nombre pair supérieur à 2 peut s'écrire comme la somme de deux nombres premiers : elle est vraie pour tous les nombres que les ordinateurs ont testés, mais personne ne sait prouver qu'elle l'est toujours !).

D'autre part, il y a les questions issues des applications. Quand on s'est mis, avec mon

collègue Bertrand Maury, à étudier des modèles de mouvement de foules, on a vu qu'on avait besoin de prendre la limite d'une relation non linéaire entre pression et densité : ça se raconte beaucoup moins bien que Goldbach, et on ne l'aurait jamais trouvé intéressant sans en voir l'application... mais c'est comme ça que la plupart des mathématiques se font : on étudie ce dont on a besoin, sans savoir à l'avance qu'on le fera !

### Faut-il être un génie pour devenir mathématicien ?

D'après Terence Tao, l'un des meilleurs mathématiciens actuels (lauréat de la médaille Fields en 2006) : « La réponse est non, absolument pas. Apporter des contributions belles et utiles aux mathématiques nécessite de beaucoup travailler, de se spécialiser dans un domaine, d'apprendre des choses dans d'autres domaines, de poser des questions, de parler aux autres mathématiciens, et de réfléchir aux grandes lignes du paysage mathématique considéré. Et oui bien sûr, une intelligence raisonnable, de la patience, de la maturité sont aussi nécessaires. Mais en aucun cas on aurait besoin de posséder une sorte de gène magique du génie mathématique ou d'autres superpouvoirs, qui inspireraient spontanément, et à partir de rien, des idées profondes ou des solutions totalement inattendues à des problèmes. »

Par ailleurs, rien qu'en France, environ 4000 mathématiciens travaillent dans les laboratoires de recherche des universités, sans compter tous les mathématiciens travaillant



dans l'industrie... tous ne sont certainement pas des génies !

### En quoi consiste un doctorat en maths ?

**Amélie Rambaud,**  
*thèse à l'Institut Camille Jordan sous  
la direction de Francis Filbet :*

Trois ans, ça paraît long, mais c'est ce qu'il faut ! Pour explorer, se familiariser avec le monde de la recherche (en maths j'entends !). Il s'agit de s'attaquer à un problème ouvert de mathématiques proposé par un directeur, mais qui peut conduire en cours de route à d'autres pistes, si par exemple le sujet initial soulève des questions semblant plus pertinentes. En fait, c'est assez subjectif, instinctif. Dans une thèse, il y a souvent des moments où l'on est perdu, bloqué dans des calculs par exemple... Ce brouillard peut durer ! Mais en persévérant, en travaillant, il arrive un moment de déblocage, et on « accouche » d'un résultat, c'est l'impression que j'ai du moins ! Puis vient une phase de rédaction, de défense de son résultat devant d'autres chercheurs. C'est un exercice difficile et en anglais, mais très intéressant, qui permet de resituer son travail dans son contexte, le mettre en perspective, bref, lui trouver sa place dans le foisonnement des publications de mathématiques. Lorsque l'on a terminé, on en retire une grande satisfaction : voir son travail publié est un accomplissement, motivant pour poursuivre ses recherches ! Ainsi, je dirais que faire une thèse, c'est mettre un pied dans l'univers fou de la recherche. Quel qu'en soit le résultat, c'est enrichissant,

mais attention, on peut attraper le virus, et continuer la recherche !

### Peut-on travailler dans l'industrie avec un diplôme de mathématiques ?

**Marc Bernot,**  
*ingénieur de recherche chez Thales Alenia  
Space, Cannes :*

Absolument ! J'ai rejoint le service de recherche de Thales Alenia Space (une entreprise qui fabrique des satellites de toute sorte) il y a quatre ans. Je travaille sur la qualité optique des télescopes, ce qui me met en contact avec des collègues aux profils variés (opticiens, mécaniciens...). Cette diversité s'est révélée très stimulante après une formation 100% mathématiques (École normale supérieure, agrégation, M2, doctorat) sans passer par une école d'ingénieur.

Mais que font les mathématiques là-dedans, si la modélisation d'un télescope se base sur la physique ? Eh bien c'est que souvent, la seule connaissance du modèle ne suffit pas... Une étape importante est la modélisation numérique, et sa mise en œuvre rapide et précise ouvre un monde de questionnement. Les techniques ne sont pas toujours les plus complexes que j'ai vues lors de ma formation : c'est le cadre d'application qui est complexe et multi-métier. Pourtant ma formation (même la théorie de Galois, dont je ne me sers plus du tout) est essentielle : c'est grâce à elle que je ne ressens pas d'effroi face à la technicité, mais un désir de clarifier et trouver l'essentiel.





**Sébastien Marque,**  
directeur du département Biométrie  
de Danone Research :

Oui! Pour ma part, je suis titulaire d'une maîtrise de mathématiques appliquées et d'un doctorat de biostatistique. Sur la vingtaine de personnes qui travaillent dans mon département, les deux tiers sont titulaires d'un master professionnel du domaine de la statistique ou biostatistique. La plupart des autres sont des data managers, métier que l'on peut exercer à des niveaux et avec des diplômes variés : après un diplôme à bac +2 (DUT STID, diplôme de mathématiques professionnalisant), bac +3 (licence professionnelle) et aussi avec des diplômes plus proches de l'informatique voire même de la chimiométrie.

En plus des compétences techniques en mathématique/statistique obtenues par leur diplôme, j'attends des personnes qui travaillent dans mon équipe une grande ouverture d'esprit. Ce sont elles qui font les ponts en traduisant la question scientifique (de nature biologique ou épidémiologique très souvent) en un problème statistique et qui, une fois celui-ci résolu, doivent à nouveau faire un pont en communiquant leurs résultats de manière didactique afin de s'assurer que les messages seront bien compris et utilisés. Et puis bien sûr, le monde évolue vite, elles doivent sans cesse se renouveler et s'adapter, tant sur l'organisation des entreprises que dans le domaine mathématique et statistique.

**J'aime les mathématiques  
et j'apprécie vraiment le travail  
en groupe, est-ce compatible ?**

Travail en solitaire ou en groupe, ceci dépend avant tout de la personnalité de chaque chercheur. On fait toujours énormément de rencontres dans les métiers de la recherche, et le brassage et les échanges d'idées ont une importance cruciale dans le développement de la recherche en mathématiques. Les meilleures idées peuvent aussi bien venir d'une discussion animée après le repas, que de l'isolement d'une nuit blanche. Le travail, même individuel, n'est de toute façon jamais isolé ne serait-ce qu'au travers des communications électroniques et des avancées qui se construisent les unes à partir des autres...



**La recherche en mathématiques est-elle  
compatible avec une vie de famille ?**

**Fabienne Castell,**  
professeur d'Université à Aix-Marseille,  
trois enfants :

Cela doit être compatible puisque de fait, je suis à la fois mère de famille et mathématicienne.

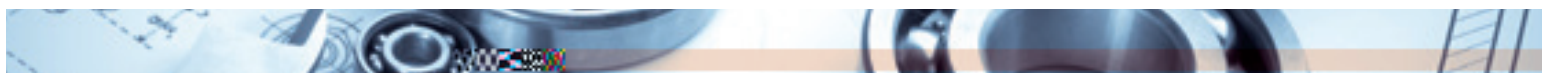
cienne, mais il est difficile pour moi de juger de l'intérieur de la qualité de ma propre vie de famille ! Ce que je peux dire, c'est que je n'ai pas l'impression que les maths aient « brimé » ma vie familiale, en tous les cas ni plus ni moins que beaucoup d'autres métiers que j'aurais pu exercer. Que l'on soit homme ou femme, il y a toujours un équilibre à trouver entre vie de famille et vie professionnelle, et cette question n'est pas spécifique aux mathématicien(ne)s. Par exemple, je n'ai pas calculé ou organisé ma vie personnelle (je pense essentiellement à la naissance de mes enfants) par rapport aux grandes étapes de mon métier. Je me déplace sûrement moins que des personnes qui n'ont pas de famille, et si cela a certainement un impact sur ma carrière, il n'est pas si important. Mon travail est prenant et mes enfants le savent et sont habitués. Ce qui est spécifique dans ce métier est que c'est un travail de création et que parfois, même de retour à la maison, j'ai l'esprit préoccupé par mes recherches et j'ai du mal à penser à autre chose.

**Je n'arrive pas à me décider entre les maths et la biologie : pourrai-je faire de la biologie si je suis un cursus en maths ?**

**Hélène Morlon,**  
*chercheuse en biologie au Centre de Mathématiques Appliquées de l'École polytechnique :*

Oui, tout à fait. De plus en plus de domaines de la biologie s'appuient sur des modèles, et les personnes ayant de fortes compétences

en maths et un intérêt pour la biologie sont recherchées. Une bonne approche peut être de favoriser, en parallèle aux maths pures ou appliquées, les formations en statistique, en analyse numérique, en programmation... et en biologie bien entendu ! Passionnée de biologie mais aimant aussi beaucoup les maths, j'ai choisi un cursus en maths après le bac pour me laisser un maximum d'ouverture. Après une prépa en maths et des études à l'École normale supérieure de Cachan (dont le passage de l'agrégation de maths), j'ai pu intégrer un master d'écologie et commencer une reconversion vers la biologie. C'est définitivement un challenge, mais l'interdisciplinarité est de plus en plus valorisée. Le challenge en vaut la peine, puisqu'il permet de concilier plusieurs passions ! Plusieurs de mes collègues ont suivi un parcours similaire, et je ne pense pas qu'aucun regrette.



## Peut-on créer son entreprise quand on est mathématicien ?

**Stéphane Mallat,**  
*professeur à l'École normale supérieure  
et créateur de l'entreprise Let it Wave :*

Clairement oui, et de nombreux mathématiciens l'ont fait avec succès aussi bien en France qu'à l'étranger, et surtout aux États-Unis. Les mathématiques sont une source extraordinaire d'innovation technologique permettant de mettre au point de nouveaux produits et d'améliorer les processus industriels. C'est le cas en informatique, dans les télécommunications, l'aéronautique, la santé et dans la plupart des domaines industriels.

Le métier d'enseignant-chercheur est une excellente formation pour devenir entrepreneur, contrairement à beaucoup d'idées reçues. Créer une entreprise est aussi un projet de recherche. On part d'une première idée pour aborder la recherche du marché, de l'implémentation technologique et créer une équipe, avec beaucoup de surprises et de tournants en chemin. L'expérience d'enseignant aide à expliquer et convaincre de la valeur de ses idées.

Il n'est pas nécessaire de connaître la finance, le commerce, le marketing ou le management, mais simplement d'avoir envie d'apprendre, pour découvrir de nouveaux horizons. C'est ainsi que je l'ai vécu.

## Comment gagne-t-on sa vie dans les métiers des mathématiques ?

Cela dépend évidemment beaucoup du domaine d'exercice... Les salaires d'embauche des jeunes diplômés de mathématiques se dirigeant vers la finance sont certainement attractifs, même si une part de mystère (voire de fantôme) est entretenu sur le niveau réel des rémunérations dans le domaine. Par comparaison, les carrières dans le public (enseignement à l'université, recherche publique...) sont bien sûr moins rémunératrices. D'un extrême à l'autre, les revenus semblent au final très variés, de l'enseignement à la banque en passant par la recherche industrielle ou l'environnement et la santé...

