



Projet PEPS-égalité « Correspondances de Langlands »

Journée « Correspondances »

Vendredi 10 Avril 2015
Institut Mathématique de Jussieu (Paris)

[http ://secondes-2015.sciencesconf.org/](http://secondes-2015.sciencesconf.org/)



Bienvenue à la journée « Correspondances » !

Chère participante, cher participant,

Nous espérons que ce court document de présentation t'aidera à profiter au mieux des activités prévues lors de la journée « Correspondances » et à pouvoir partager ce que tu y auras découvert avec tes camarades de lycée, ainsi qu'à t'aider à préparer ton orientation future.

En te souhaitant une très belle journée,

Les organisateurs

Table des matières

1	Déroulement de la journée	3
2	Présentation des membres du projet	4
3	Comment devient-on mathématicien-ne ?	6
4	Quelques liens intéressants et/ou utiles	8
5	Et pour finir : à toi de jouer !	15

Cette journée est organisée dans le cadre des projets PEPS-égalité financés par l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions¹ et la Mission pour la place des femmes au CNRS² au sein du projet européen INTEGER co-financé par la Commission Européenne au titre du 7ème PCRD³.

1. <http://www.cnrs.fr/insmi/>

2. <http://www.cnrs.fr/mpdf/>

3. www.cnrs.fr/mission-femmes/integer

1 Dérroulement de la journée

9h30 Accueil et présentation

10h00 Exposé de Jenny Boucard

Dernier théorème de Fermat, marges et correspondances : du XVIII^e au XIX^e siècle

10h45 Ateliers, visite des locaux et découverte des posters (I)

Tandis que certains groupes prendront part aux ateliers encadrés par Banafsheh, Frédérique, Maria, Ramla et Tony, les autres groupes visiteront les locaux de l'Institut et découvriront les posters (et leurs auteurs) en compagnie d'Alberto, Anne-Marie, Benjamin, Enno, Gabriel et Jenny.

12h30 Déjeuner (sous forme de buffet)

14h00 Ateliers, visite des locaux et découverte des posters (II)

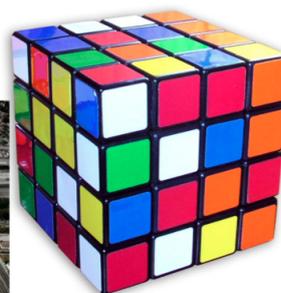
On reprend le principe de la seconde partie de matinée en changeant d'activité : les groupes ayant participé aux ateliers sont maintenant de visite tandis que les groupes ayant bénéficié des visites prennent part aux ateliers.

15h45 Exposé de Farrell Brumley

L'invention mathématique et le jeu : de Gauss à Bhargava à travers le Rubik's cube

16h30 Démonstration de Rubik's cube par François Courtès

17h00 Fin de la journée



2 Présentation des membres du projet

Nom : Ramla ABDELLATIF

Emploi actuel : Agrégée-Préparatrice à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon

Page professionnelle : <http://perso.ens-lyon.fr/ramla.abdellatif/>

Nom : Anne-Marie AUBERT

Emploi actuel : Directrice de Recherches CNRS à l'Université Paris 6

Page professionnelle : <http://webusers.imj-prg.fr/~anne-marie.aubert/>

Nom : Jenny BOUCARD

Emploi actuel : Maître de conférences à l'Université de Nantes

Page professionnelle : <http://www.univ-nantes.fr/boucard-j>

Nom : Farrell BRUMLEY

Emploi actuel : Maître de conférences à l'Université Paris 13

Page professionnelle : <http://www.math.univ-paris13.fr/~brumley>

Nom : Gabriel DOSPINESCU

Emploi actuel : Chargé de Recherches CNRS à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon

Page professionnelle : <http://perso.ens-lyon.fr/gabriel.dospinescu/>

Nom : Banafsheh FARANG-HARIRI

Emploi actuel : Maître de conférences à l'Université Paris-Sud 11

Page professionnelle : <http://farang.perso.math.cnrs.fr>

Nom : Maria Paula GOMEZ APARICIO

Emploi actuel : Maître de conférences à l'Université Paris-Sud 11

Page professionnelle : <http://www.math.u-psud.fr/~gomez/>

Nom : Volker HEIERMANN

Emploi actuel : Professeur des universités à l'Université d'Aix-Marseille

Page professionnelle : <http://heiermann.perso.math.cnrs.fr/>

Nom : Tony LY

Emploi actuel : Agrégé-Préparateur à l'Ecole Normale Supérieure de Paris

Page professionnelle : <http://www.math.ens.fr/~tly/index.html>

Nom : Alberto MINGUEZ

Emploi actuel : Maître de conférences à l'Université Paris 6

Page professionnelle : <http://www.imj-prg.fr/~alberto.minguez>

Nom : Enno NAGEL

Emploi actuel : Post-doctorant à l'Université Paris 6

Page professionnelle : <http://webusers.imj-prg.fr/~enno.nagel/>

Nom : Benjamin SCHRAEN

Emploi actuel : Chargé de Recherches CNRS à l'Université Versailles-Saint-
Quentin-en-Yvelines

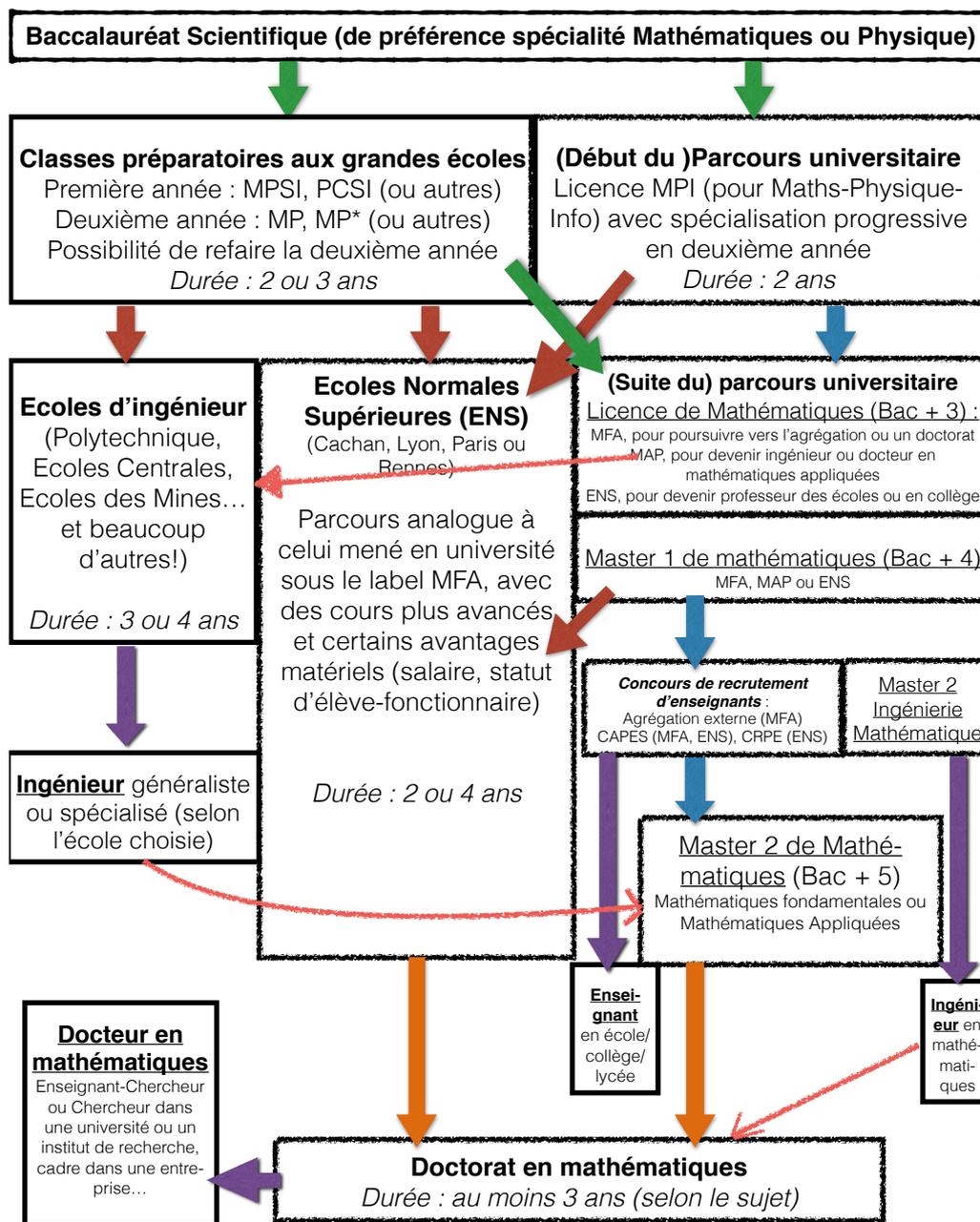
Page professionnelle : <http://lmv.math.cnrs.fr/annuaire/benjamin-schraen/>

Nom : Benoît STROH

Emploi actuel : Chargé de Recherches CNRS à l'Université Paris 13

Page professionnelle : <http://www.math.univ-paris13.fr/~stroh/>

3 Comment devient-on mathématicien-ne ?



Comme tu peux le voir sur l'organigramme ci-dessus, il y a essentiellement deux grandes voies te permettant de devenir mathématicien-ne (et plus généralement scientifique, que ce soit ingénieur, enseignant et/ou chercheur).

- **Les Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (ou CPGE)** : après deux ou trois années de préparation intense, tu passes des concours

pour intégrer l'une des nombreuses écoles d'ingénieurs existant en France. Pour devenir mathématicien-ne, l'objectif (très difficile, mais accessible avec un travail régulier et intensif) est d'entrer à l'Ecole Polytechnique ou dans une Ecole Normale Supérieure. Cependant, ne pas réussir ces concours ne remet pas nécessairement en cause tes projets d'avenir grâce aux différentes passerelles qui existent avec l'Université.

- **L'Université** : tu y entres après le baccalauréat et, selon tes objectifs professionnels, tu y étudies pendant 3 ans (pour obtenir une Licence), 5 ans (pour obtenir un Master) ou plus (pour obtenir un Doctorat). La spécialisation vers les mathématiques se fait plus rapidement qu'en CPGE mais la charge de travail n'en est pas moins conséquente et la régularité dans le travail reste la clef de ta réussite. Des passerelles peuvent te permettre d'entrer dans certaines écoles d'ingénieur (après la Licence) ou à l'Ecole Normale Supérieure de Cachan ou de Rennes (après la première année de Master), mais tu peux bien sûr faire tout ton cursus à l'Université sans que cela ne te pénalise !

Il existe bien d'autres passerelles reliant ces deux voies à différents stades de ton cursus, et il y a presque autant de parcours possibles que d'étudiant-e-s ! Ces passerelles sont soit sous forme de concours⁴, soit sous forme d'entretiens après envoi d'un dossier comprenant notamment un CV détaillé et une lettre de motivation, comme lors du recrutement pour la plupart des emplois⁵. Tu peux en découvrir certaines, ainsi que d'autres métiers auxquels peuvent mener des études de mathématiques, en consultant l'une des deux plaquettes suivantes, éditées par l'ONISEP :

- « Zoom sur les métiers : les métiers des mathématiques » :
http://smf.emath.fr/files/imported/Publications/ZoomMetiersDesMaths/Zoom_Math2006_Bassedef.pdf
- « Zoom sur les métiers : les métiers des mathématiques et de l'informatique » :
http://ressources.sfds.asso.fr/pdf/zoom_mathsinfo.pdf

En particulier, les dernières pages du premier document reprennent plus en détail les quelques informations données ci-dessus au sujet des différentes orientations possibles, ce qui pourra t'être utile dans peu de temps ! Par ailleurs, n'hésite pas à nous solliciter durant la journée si tu as des questions à ce sujet : nous y répondrons de notre mieux et t'orienterons si nécessaire vers des personnes encore plus compétentes. Enfin, garde en tête que la motivation et le travail sont les deux clefs qui te permettront d'ouvrir toutes les portes menant vers ton avenir, qu'il soit mathématique ou non ! ☺

4. Ce qui arrive souvent et est indiqué par les grosses flèches rouges de l'organigramme

5. Et c'est indiqué par les fines flèches rouges de l'organigramme

4 Quelques liens intéressants et/ou utiles

Quelques événements mathématiques annuels

- **En Mars : La Semaine Internationale des Mathématiques**
Créée en 2012 à la suite du Pi Day (qui a lieu chaque 14 Mars, que l'on écrit 3.14 en anglais...), la Semaine Internationale des Mathématiques a connu cette année sa quatrième édition, sur le thème « Les Mathématiques nous transportent ». C'est durant cette semaine que se déroulent les épreuves du Kangourou des mathématiques, des Olympiades de Mathématiques et du Concours Général (que tu prépareras peut-être dans un an ou deux), ainsi que diverses animations organisées dans les collèges et lycées du monde entier !
- **En Mai-Juin : Salon Culture et Jeux Mathématiques**
La 16ème édition de ce salon, organisé par le Comité International des Jeux Mathématiques, aura lieu **du 28 au 31 Mai 2015** sur la Place Saint-Sulpice (Paris 06) et aura cette année pour thème *Mathématiques et Lumière*. Pour plus d'informations à ce sujet, il te suffit de te rendre à l'adresse suivante : <http://www.cijm.org/salon>
- **En automne : La fête de la Science**
Tu as probablement déjà entendu parler de la fête de la Science, qui a lieu tous les ans dans le courant du mois d'Octobre et a pour objectif de mettre le grand public (donc toi, mais aussi tes parents ou tes frères et soeurs) au contact des sciences (mathématiques, mais aussi physique, chimie, biologie, géologie...) par le biais d'interventions de chercheurs dans les établissements scolaires, d'animations dans les lieux publics (comme le Palais de la Découverte par exemple) ou d'expositions. La prochaine édition de la Fête de la Science se tiendra **du 07 au 11 Octobre 2015** et tu pourras trouver plein d'informations sur les animations proposées (passées et à venir) à l'adresse suivante : <http://www.fetedelascience.fr/>

Quelques établissements d'enseignement supérieur sus-mentionnés

- **Université Pierre et Marie Curie (Paris 6) :**
<http://www.upmc.fr/>
Si tu préfères, tu peux directement consulter le site de la licence de mathématiques à cette adresse :
<http://www.licence.math.upmc.fr/>
Pour aller plus loin, tu peux aussi consulter le site des masters de mathématiques proposés à cette adresse :
<http://www.master.ufrmath.upmc.fr/>

Si tu hésites encore, tu peux enfin télécharger la plaquette des formations proposées par l'UPMC à cette adresse :

http://www.upmc.fr/fr/formations/guide_formations.html

- **Université Denis Diderot (Paris 7) :**

<http://www.univ-paris-diderot.fr>

Tu peux trouver la liste des licences et des masters proposés par cette université à l'une des deux adresses suivantes :

<http://www.univ-paris-diderot.fr/sc/site.php?bc=formations&np=LICENCES>

<http://www.univ-paris-diderot.fr/sc/site.php?bc=formations&np=MASTERS>

En particulier, tu trouveras de nombreuses informations concernant la licence de mathématiques à l'adresse suivante :

<http://www.univ-paris-diderot.fr/sc/site.php?bc=formations&np=Licences2014?ND=14>

L'Université Paris-Diderot propose en outre une licence mathématiques-informatique qui permet une double formation ; toutes les informations à ce sujet sont disponibles à cette adresse :

<http://www.univ-paris-diderot.fr/sc/site.php?bc=formations&np=Licences2014&g=m&ND=13>

- **Université Paris-Sud 11 (Orsay) :**

<http://www.u-psud.fr/>

Une page spécialement dédiée aux lycéens-ne-s (comme toi par exemple) est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.u-psud.fr/fr/lyceens.html>

Elle contient beaucoup de réponses aux questions que tu peux te poser sur ton choix d'orientation, sur les méthodes de travail à développer, ainsi que des informations pratiques plus concrètes comme les dates des journées portes ouvertes, durant lesquels tu peux venir rencontrer tes (potentiels) futurs enseignants et leur poser toutes tes questions, qui sont organisées chaque année dans le courant du mois de Janvier-Février. Tu trouveras aussi d'autres informations sur les formations proposées en consultant les pages du laboratoire et du département de mathématiques dont les adresses sont respectivement les suivantes :

<http://www.math.u-psud.fr/>

<https://webens.math.u-psud.fr/-licence->

<https://webens.math.u-psud.fr/-master->

- **Université Paris 13 (Villetaneuse) :**

<http://www.univ-paris13.fr/>

Les formations scientifiques proposées par l'Université Paris 13 sont

présentées à l'adresse suivante :

<http://www.univ-paris13.fr/DUT-licence-master.html>

Une page spécialement dédiée aux questions d'orientation est en particulier disponible à l'adresse suivante :

<http://www.univ-paris13.fr/orientation-insertion.html>

Si tu souhaites des informations spécifiques sur les formations en mathématiques, n'hésite pas à consulter la page du département de mathématiques, dont l'adresse est la suivante :

<https://www.math.univ-paris13.fr/departement/index.php/fr/>

Le laboratoire de mathématiques qui lui est associé est quant à lui présenté à l'adresse suivante :

<https://www.math.univ-paris13.fr/laga/index.php/fr/laboratoire>

- **Université Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ) :**

<http://www.uvsq.fr/>

Les différentes formations mathématiques proposées à l'UVSQ sont présentées à cette adresse :

<http://www.uvsq.fr/les-formations-en-mathematiques-234308.kjsp?RH=FORM2&RF=FORM2>

On y trouve en particulier une licence de mathématiques et informatique appliquées aux sciences humaines (MIASHS). La licence de mathématiques est quant à elle présentée en détail à cette adresse :

http://www.uvsq.fr/licence-mathematiques-11783.kjsp?RH=FORM_04

- **Ecole Polytechnique :**

<https://www.polytechnique.edu/>

L'Ecole Polytechnique est l'une des principales écoles d'ingénieurs qui permet de poursuivre des études mathématiques avancées durant son cursus. Elle dispose aussi de deux laboratoires de mathématiques, à savoir le Centre de Mathématiques Appliquées (CMAP) et le Centre de Mathématiques Laurent Schwartz (CMLS), ayant chacun sa propre page web : <http://www.cmap.polytechnique.fr/>

<http://www.centremaths.polytechnique.fr/>

Les formations en mathématiques proposées par l'Ecole Polytechnique sont quant à elles présentées aux deux adresses suivantes (une pour les mathématiques dites fondamentales, une pour les mathématiques dites appliquées) :

<https://www.polytechnique.edu/fr/departement-mathematiques>

<https://www.polytechnique.edu/fr/departement-mathematiques-appliquees>

Les différentes voies d'admission dans cette école et toutes les informations associées sont enfin expliquées sur la page suivante :

<http://www.admission.polytechnique.edu/>

- **Ecole Normale Supérieure de Paris :**

<http://www.ens.fr/>

Le laboratoire de mathématiques possède son propre site, accessible à l'adresse suivante :

<http://www.math.ens.fr/>

Par ailleurs, de nombreuses informations concernant les concours d'entrée à l'ENS Paris sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.ens.fr/admission/concours-sciences/presentation-139/?lang=fr>

En particulier, les futur-e-s mathématicien-ne-s pourront être concernés par la préparation du concours MPI ou du concours Info, et ne devront donc pas hésiter à se référer en temps utile à l'une des pages suivantes afin d'y trouver les informations qui leur seront nécessaires pour préparer le concours et pour découvrir les débouchés possibles !

<http://www.ens.fr/admission/concours-sciences/concours-mpi/>

<http://www.ens.fr/admission/concours-sciences/concours-info/>

- **Ecole Normale Supérieure de Lyon :**

<http://www.ens-lyon.eu/>

Le laboratoire de mathématiques possède son propre site, accessible à l'adresse suivante :

<http://www.umpa.ens-lyon.fr/>

Le département de mathématiques (qui concerne plutôt les formations des élèves) est pour sa part présenté à l'adresse suivante :

<http://mathematiques.ens-lyon.fr/>

Enfin, des informations utiles concernant les différents concours d'entrée à l'ENS Lyon sont disponibles sur les pages indexées dans la colonne « Sciences exactes et expérimentales » :

<http://www.ens-lyon.eu/admissions/admission-sur-concours-81046.kjsp?RH=ENSL-CONC-SC-INCRIP&RF=ENS-LYON-FR-ADMI-CON>

- **Ecole Normale Supérieure de Cachan :**

<http://www.ens-cachan.fr/>

Le laboratoire de mathématiques de l'ENS Cachan, qui est essentiellement un laboratoire de mathématiques appliquées, possède son propre site, accessible à l'adresse suivante :

<http://www.cmla.ens-cachan.fr/>

Le département de mathématiques est quant à lui présenté à l'adresse suivante :

<http://www.math.ens-cachan.fr/>

Des informations utiles concernant les concours d'entrée à l'ENS Cachan sont enfin disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.ens-cachan.fr/version-francaise/admission/sur-concours/>
On remarquera ici que l'une des spécificités de l'ENS Cachan (partagée avec l'ENS Rennes) est de proposer un concours d'entrée en 3ème année à des élèves issus d'un parcours majoritairement universitaire. Plus d'informations à ce sujet sont disponibles sur la page suivante :
<http://www.ens-cachan.fr/version-francaise/admission/sur-concours/le-second-concours-430.kjsp?RH=1195028634562>

- **Ecole Normale Supérieure de Rennes :**

<http://www.ens-rennes.fr/>

Là encore, le laboratoire (partagé entre l'ENS et d'autres instituts scientifiques de la région rennaise) et le département de mathématiques ont chacun leur propre site, respectivement accessibles aux adresses suivantes :

<http://irmar.univ-rennes1.fr/>

<http://www.math.ens-rennes.fr/>

En particulier, des informations sur les différentes voies permettant d'intégrer la formation en mathématiques de l'ENS Rennes sont disponibles sur cette page :

<http://www.math.ens-rennes.fr/integrer-le-departement/>

Quelques sites accessibles autour des mathématiques

- <http://www.mathenjeans.fr/>

L'association **Math.En.Jeans** a pour vocation de (re)faire découvrir le côté ludique des mathématiques aux élèves de collège et de lycée tout en mettant en contact élèves, enseignants et chercheurs en mathématiques au travers d'ateliers au long cours. La page de l'association présente les divers ateliers tenus chaque année, les congrès régionaux qu'elle organise et fourmille d'autres informations très intéressantes que nous te laissons le soin de découvrir.

- <http://www.capmaths.fr/>

Capmaths regroupe toutes les informations ayant trait aux activités de diffusion des mathématiques à destination des plus jeunes, et contient donc une partie des informations que tu pourras trouver sur d'autres sites de cette liste (mais pas seulement !) La page concernant les actions Cap'Maths (<http://www.capmaths.fr/actions-cap-maths>) te permettra peut-être de trouver une activité mathématique qui te plaira : concours, ateliers, stages, il y en a pour tous les niveaux et pour tous les goûts ! Pour en savoir plus, tu peux aussi consulter le site d'**Animath** (<http://www.animath.fr/spip.php?article2665>) ou celui de **Science Académie** (<http://www.scienceacademie.org>),

où tu trouveras encore plus d'informations sur ces sujets.

- <http://www.femmes-et-maths.fr/>
Contrairement à ce que son nom indique, l'Association **Femmes et Mathématiques** ne s'occupe pas uniquement de la place des femmes dans les mathématiques, mais soutient aussi diverses activités destinées à promouvoir les mathématiques auprès de lycéen-ne-s n'ayant pas forcément l'occasion de connaître le milieu scientifique ou d'envisager à priori une carrière dans ce domaine, comme cela est peut-être ton cas ? Si oui, nous espérons que cette journée contribuera un peu à t'ôter cette étrange idée de la tête... ☺
- <http://images.math.cnrs.fr/>
Le site **Images des Mathématiques** a vocation de présenter des articles, de longueur variable mais accessibles à un large public, dont le contenu aborde les différents aspects de la vie des mathématicien-ne-s : les mathématiques bien sûr, mais aussi des aspects plus concrets que nous te laissons découvrir par toi-même lors de ta visite du site !
- <http://www.mathkang.org/default.html>
En plus d'un concours national auquel tu as peut-être eu l'occasion de participer lorsque tu étais au collège, le **Kangourou des mathématiques** propose un tas d'autres activités et sa page web regorge de nombreuses informations et de documents qui pourront t'aider à développer tes connaissances en mathématiques tout en t'amusant !
- <http://www.sciencesmaths-paris.fr/fr/espace-grand-public-191.htm>
La **Fondation Sciences Mathématiques de Paris** tient à disposition du grand public (dont tu fais partie) des vidéos et des articles sur divers sujets en lien avec le monde des mathématiques. En particulier, tu y trouveras des témoignages de chercheurs en mathématiques qui te permettront peut-être de (re)mettre un peu d'humanité dans une discipline encore trop souvent présentée (à tort) comme aride...
- <http://ihp.fr/fr/grand-public/manifestations>
Parmi ses différentes attributions, L'**Institut Henri Poincaré** organise régulièrement des expositions autour de figures centrales des mathématiques, telles Galois, Lagrange ou Poincaré. Cette page les recense, et présente aussi d'autres manifestations (telles la Fête de la Science) qui sont en partie accueillies dans les murs de l'Institut.

- http://www.dimensions-math.org/Dim_fr.htm
Ce film en neuf courts chapitres de niveaux divers, allant du collège au Master de mathématiques, a pour objectif de mettre à la portée de tous des mathématiques élégantes issues de la géométrie. Un guide d'utilisation du film est disponible à l'adresse suivante :
http://www.dimensions-math.org/Dim_tour.htm
Il te permettra de choisir les chapitres que tu préfères visionner en premier, en fonction de tes goûts et de tes compétences mathématiques actuelles, afin de ne pas frôler inutilement l'indigestion !
- <http://www.chaos-math.org/fr>
C'est le petit frère du film précédent, qui aborde cette fois un autre pan des mathématiques en neuf chapitres aussi courts que dans Dimensions. En cliquant sur l'onglet "Pour aller plus loin", tu auras accès à plusieurs sources bibliographiques, visuelles et auditives, qui te permettront de poursuivre ta découverte de nouvelles mathématiques de manière tout aussi agréable.

Cette liste est bien entendu loin d'être exhaustive, et tu trouveras peut-être au cours de tes promenades virtuelles d'autres liens qui attiseront ton intérêt pour les mathématiques (ou pour les sciences en général) qui ne sont pas présentés ici : ce sera alors une très bonne nouvelle !

Aspects pratiques de la vie étudiante

A chaque académie correspond un centre régional appelé CROUS. Ces centres sont coordonnés au niveau national par le CNOUS (<http://www.cnous.fr/>). Toutes les informations générales sont disponibles sur ce site, mais il est aussi possible de consulter directement le site du CROUS de l'académie de laquelle on dépend, afin d'avoir des informations plus personnalisées. Ci-dessous sont indiqués les sites des CROUS dont dépendent les trois académies de la région parisienne (à savoir Créteil, Paris, Versailles). Ainsi, si tu poursuis tes études en région parisienne, tu trouveras sur l'un de ces sites de nombreuses informations pratiques fort utiles (bourses, logements en résidence étudiante, locations particulières, jobs étudiants...).

<http://www.crous-creteil.fr/> CROUS de l'académie de Créteil

<http://www.crous-paris.fr/> CROUS de l'académie de Paris

<http://www.crous-versailles.fr/> CROUS de l'académie de Versailles

5 Et pour finir : à toi de jouer !

Tablettes de chocolat...

On considère le jeu suivant, qui nécessite deux joueurs et une tablette de chocolat : chacun à son tour, chaque joueur peut prendre un, deux ou trois carrés de chocolat (et les manger). Le gagnant est le joueur qui mange le dernier carré de chocolat. Est-il possible de trouver une stratégie permettant de gagner à tous les coups en mangeant le maximum de chocolat possible ?

...et sachets de bonbons

Aurélien reçoit un paquet de 100 bonbons qui périmé dans 9 semaines. Gourmand comme il est, Aurélien s'impose de manger au moins un bonbon par jour. Démontrer que durant les 9 semaines, il existe forcément une période (à déterminer !) durant laquelle il mangera 5 bonbons le premier jour, puis 10 bonbons le jour suivant, ..., puis $5n$ bonbons le dernier jour de ladite période. Quelles sont les valeurs que peut prendre n ?

Debout, assis ou couché ?

Nathalie souhaite devenir éleveur canin, et doit pour cela passer le test suivant : elle est mise face à n chiens en ligne, chacun d'entre eux pouvant prendre la position « assis » ou « debout ». Au départ, tous sont dans la position « assis ». Lorsque Nathalie ordonne à un chien de changer de position, les deux chiens situés juste à côté changent eux aussi de position. Nathalie réussira-t-elle à faire passer tous les chiens en position « debout » ? Qu'en est-il maintenant si les chiens sont disposés non plus en ligne mais en cercle ?

Pièces de monnaie

Dans le monde d'Aldousie, il n'existe qu'un seul moyen de paiement : les piastres, que l'on ne peut trouver que sous forme de pièces de valeur 1, 2 ou 3 et de billets de valeur 10, 20 ou 25. De combien de manières différentes peut-on payer une somme de 37 piastres ? De 50 piastres ?

Supposons maintenant que l'on se limite à l'utilisation de billets, comme c'est le cas par exemple dans les distributeurs automatiques. Quelles sont les montants que l'on peut effectivement payer ? Comment les réaliser en distribuant le moins de billets possible ?

Une belle boîte à bijoux

Supposons que l'on dispose de perles de $c \geq 1$ couleurs différentes. Combien de colliers fermés distincts constitués de n perles peut-on construire à partir des couleurs proposées ?