



Expérimentation

Programme MathC2+

**« Stages de mathématiques en
Université pour les collégiens et
lycéens »**

**Conquérir des territoires et
encourager les talents dès la classe
de 4ème**

Objectifs éducatifs

La France, et plus largement l'Europe peinent à former des scientifiques dont elles ont sans doute besoin. Cette tendance n'est pas nouvelle, mais on ne peut que regretter une accélération qui se manifeste notamment à travers des premiers cycles des Universités en sciences dures relativement clairsemés.

Ce constat banal mobilise nos Ministères.

En tenant compte du fait que les enfants des classes sociales financièrement favorisées, ne sont plus ou pas assez intéressés par les sciences et les mathématiques et qu'une surreprésentation des enfants d'enseignants et d'universitaires ne peut assurer une relève scientifique dans une société qui n'accepte plus la reproduction sociale, nous pensons qu'il faut **conquérir de nouveaux territoires** dans le processus de formation de scientifiques.

Cette reconquête, à la fois géographique et qualitative, s'oriente vers les filles de toutes classes sociales, les enfants issus de l'immigration récente, mais surtout vers les enfants des classes sociales dans lesquelles la science n'est pas traditionnellement (ou pas encore, voire pas assez) un choix d'orientation. Ce dernier critère dépasse largement les zones concernées par la politique de la Ville.

Le projet présenté ci-après, n'est qu'une pierre dans un édifice de conquête déjà riche en actions et initiatives mais qu'il faut en permanence renouveler pour maintenir une dynamique et une motivation des acteurs de terrain (enseignants, parents, équipes de direction, corps d'inspection, étudiants, chercheurs, *etc.*)

Principes directeurs de l'expérimentation

Description du projet MathC2+

Proposer en académie, durant les petites vacances scolaires des stages de mathématiques sur la base du volontariat et les indications des professeurs ou des établissements, pour les élèves particulièrement motivés des classes de 4^{ème}, 3^{ème}, 2^{nde} et 1^{ère}.

Il ne s'agit pas de stages de soutien ou de remise à niveau. Le public visé est prioritairement les élèves à potentiel qui ne bénéficient pas dans leur entourage d'un environnement propice au développement d'un projet d'études scientifiques à long terme.

Ces stages sont organisés localement par les équipes pédagogiques pilotées par les académies **en lien avec un partenaire universitaire**, un centre de recherche ou une entreprise partenaire. Ils concernent des groupes réduits.

Ces stages se déroulent en dehors du milieu scolaire en temps et en espace, c'est-à-dire, qu'ils ont lieu soit pendant les petites vacances, soit pendant les périodes chômées (pour cause d'organisation d'examens) et **en dehors des établissements scolaires**, afin de susciter une projection mentale de ces jeunes dans une activité professionnelle future. La définition du lieu se fera conjointement avec le partenaire universitaire.

La forme précise du stage (durée, résident ou non résident) est laissée à l'appréciation des acteurs locaux des mondes scolaire et universitaire. Toutefois, il est indiqué, à toutes fins utiles des exemples d'organisation en annexe 2.

Contenu pédagogique des stages

Le contenu pédagogique des stages est laissé à l'appréciation des acteurs académiques et universitaires. Le conseil scientifique précise dans le cahier des charges proposé en annexe 1 les orientations pédagogiques. Elles privilégient, le travail individuel ou en petits groupes, l'ouverture sur des grandes thématiques de la recherche mathématique, la résolution de problèmes mathématiques en utilisant l'outil informatique et les logiciels (notamment en lien avec les partenaires). D'autres pistes sont aussi à explorer : l'acquisition de compléments non abordés dans les classes, la résolution de problèmes de type Olympiades, l'utilisation de méthodes nouvelles, l'apprentissage de la rédaction et de l'analyse de problèmes, la communication orale, *etc.*

Les interventions pédagogiques seront assurées par des professeurs de lycée et de collège, de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE)₂, des universitaires, des chercheurs ou des doctorants.

Au cours de ces stages, un temps sera consacré à présenter l'organisation de la Recherche mathématique en France, l'Université ou des entreprises de Recherche et développement (R&D) dans lesquelles les mathématiques sont impliquées.

Une organisation académique soutenue par une structure nationale

Le dispositif s'inspire de l'expérience réussie des Olympiades de première où l'on trouve un niveau académique et un niveau national. Le niveau national des stages de mathématiques est déjà organisé par l'association Animath et l'OFM (Olympiades françaises de mathématiques).

Au niveau national sera créé sous l'autorité de la Direction générale de l'enseignement scolaire (Dgesco) un conseil scientifique présidé par un Inspecteur général de l'Education nationale, désigné par le directeur général de l'enseignement scolaire.

Conseil scientifique et pilotage

Le conseil scientifique se compose de représentants des corps d'inspection, de la Dgesco, d'enseignants, de personnalités scientifiques, de représentants des associations partenaires et des sponsors. La composition du conseil scientifique est fixée conjointement par l'Inspecteur général présidant le conseil et la Dgesco pour trois ans. Il se réunit au plus deux fois par an.

Le conseil scientifique fixe les orientations pédagogiques du cahier des charges (*annexe 1*). Il assure la réception et l'analyse des projets de stages académiques et réalise annuellement un bilan des opérations subventionnées. Il peut s'appuyer, pour ce travail, sur une association partenaire agréée.

Le conseil scientifique s'assure de la cohérence des projets académiques soumis à subvention par rapport au cahier des charges. Il décide de la nature des budgets et des montants alloués pour soutenir les actions académiques.

Le conseil scientifique veille à la pérennité du pôle des partenaires privés et publics dans le financement des projets.

Une fois **labélisés** par le conseil scientifique, les stages académiques peuvent être subventionnés jusqu'à hauteur de 3 000 euros pour un stage non résident et 6 000 euros pour un stage résident. Ces subventions peuvent être utilisées soit pour lever les obstacles à la participation individuelle des stagiaires pour les postes transport ou hébergement, soit pour financer l'organisation matérielle des stages (rémunérations des intervenants, repas, location, *etc.*).

Mise en œuvre et calendrier

Choix des académies pilotes en 2011

L'année 2011 verra la mise en place d'une expérimentation ; elle consistera en l'organisation d'un ou deux stages durant les vacances d'hiver, de printemps ou à la fin du mois de juin dans 13 académies pilotes. Dans le cas d'un stage résident les académies pourront par exemple s'appuyer sur les internats d'excellence, les campus universitaires (ENS, CROUS, Cité Universitaire, Grandes écoles, *etc.*) pour organiser l'hébergement des élèves.

Le conseil scientifique examinera toutes les demandes de labélisation, y compris celles qui viendraient d'académies non pilotes.

	Académies	Partenaires Universitaires potentiels et localisation des stages		Remarques
1	Nancy	Université	Inria	
2	Nice	Université	Inria	
3	Lille	Université	Inria	Mis en place en 2010
4	Grenoble	Université	Inria	
8	Versailles	Université	Inria	Mis en place en 2004
5	Rennes	Ens-Ker Lann	Université	
6	Lyon	Ens-Lyon	Université	
10	Créteil	Ens-Cachan	Université	
7	Guyane	Université	IUFM	
9	Marseille	Université	CPT-CIRM	
11	Paris	Entreprise partenaire	Université/Ens	
12	Orléans	Université		Mis en place en 2010
13	Montpellier	Université	Inria	

Extension aux autres académies à partir de 2012

À partir de l'année 2012, deux à quatre stages par an pour les niveaux de la 4^{ème} aux classes de 1^{ère} seraient souhaitables.

L'objectif est d'atteindre une vingtaine d'académies pour l'année 2012 puis toutes les académies pour l'année 2013. On peut de ce point de vue envisager des regroupements académiques.

A terme, ce projet doit pouvoir concerner une cinquantaine (voire une centaine) de jeunes par niveau d'âge dans chaque académie, soit entre 1000 à 1500 personnes par classe d'âge

Financement en académie

La question des budgets est essentielle mais ne doit pas constituer un obstacle à la réalisation de ce projet. Comme il est indiqué dans les exemples de l'annexe 2, les ressources locales et la volonté des organisateurs transcendent largement les éventuels obstacles.

L'expérience des Olympiades de première, montre que le budget consolidé est à 60% académique et à 70% privé.

Le pilotage national a pour vocation de fédérer les énergies suffisantes pour amorcer les budgets académiques par un effet de levier. Les organisateurs académiques pourront par exemple solliciter les Universités partenaires, les centres de recherche ou les EPST, les collectivités locales, les fonds européens et les partenaires privés locaux. **La mise à contribution des parents doit rester exceptionnelle** et doit prendre en compte les critères sociaux standards.

Cahier des charges

<i>Item</i>	<i>Exigences</i>	<i>Commentaires</i>
Localisation du stage	Centre universitaire Centre de Recherches (public ou privé)	Le lieu doit être propre, convivial et susciter l'envie afin de créer une projection mentale du jeune dans une activité professionnelle future. Il faut créer un rêve lointain et un possible proche. Les Universités, en général intéressées d'ouvrir leurs portes et de tisser des liens plus étroits avec les établissements scolaires, et les centres de recherche constituent les lieux privilégiés pour répondre à cet objectif.
Période d'organisation	Les stages sont organisés en dehors du temps scolaire.	Ce choix est volontaire afin de ne pas télescoper ce projet avec l'accompagnement personnalisé, pierre angulaire de la réforme du lycée, le tutorat résidant en liaison avec les grandes écoles ou les Universités, les clubs de mathématiques, les universités d'été pour jeunes des zones difficiles et les activités périscolaires. Cet impératif constitue également un critère pour déceler la motivation de l'élève.
Classes concernées	De la 4ème à la 1ère	La quatrième est l'année de rupture et de maturation dans le dispositif scolaire. C'est à partir de cette classe que l'image des mathématiques influe sur les choix d'orientation des élèves. On veillera à respecter les niveaux scolaires.
Personnes concernées	Des élèves motivés et avalisés par leur établissement ou leur professeur de mathématiques	Il y a déjà beaucoup d'actions collectives en mathématiques et en sciences. Ce projet n'est pas concurrentiel avec ces autres activités. Augmenter l'offre des dispositifs permet d'élargir le bassin d'attraction. Ces stages doivent donc permettre à des jeunes à potentiel de venir rencontrer des personnes comme eux, afin de lutter contre le déterminisme sociétal, créer une rupture scientifique et sociale et permettre aux talents de s'épanouir. Contrairement à une idée répandue, la création d'espaces virtuels de travail ne suffit pas à créer des convictions profondes.

Organisation	Équipe locale coordonnée par un IPR-référent en lien avec le partenaire universitaire	Le pilotage local, mais soutenu nationalement, se veut correspondre d'une part à l'autonomie des acteurs universitaires (Loi LRU) et d'autre part à l'autonomie (relative) des académies et la prise en compte des réalités et spécificités locales (géographie, tissu économique et social, <i>etc.</i>).
Contenu pédagogique	Comité de pilotage co-dirigé par les référents académique et universitaire	Il est laissé à l'appréciation des partenaires académiques et universitaires mais doit être soumis au conseil scientifique. Il est attendu toutefois de prendre appui sur le travail individuel ou la recherche en petits groupes, d'aborder des grandes thématiques de la recherche, de favoriser l'utilisation d'outils informatiques pour résoudre des problèmes (notamment en travaillant avec nos sponsors). La résolution de problèmes de type Olympiades, l'utilisation de méthodes nouvelles, l'apprentissage de la rédaction et de l'analyse de problèmes, la communication orale, <i>etc.</i> constituent également des modalités pédagogiques. Les intervenants pédagogiques seront des professeurs de collège et de lycée, de CPGE, d'Université, des chercheurs ou des doctorants.
Partenaires : Universités Centres de Recherche et Entreprises de R&D	Implication forte et motivée	Créer une dynamique Lycée-Université et ouvrir les jeunes talents à l'utilisation des mathématiques dans un contexte économique. Durant les stages on veillera à organiser des présentations tant de l'organisation de la Recherche mathématique, de l'Université ou d'entreprises de R&D dans lesquelles les mathématiques sont impliquées.
Informatique	Sensibiliser les élèves aux synergies entre mathématiques et outils logiciels	Durant le stage, on consacrera dans la mesure du possible une demi-journée au thème « <i>comment faire des mathématiques avec d'un outil informatique</i> ». Un sponsor national mettra à disposition des élèves des calculatrices (niveau collège ou lycée) et des intervenants spécialisés.
Sponsors	Visibilité des sponsors	Lors des stages, les logos des sponsors doivent apparaître sur tout support écrit.

Trois exemples de stages en 2010

Premier Exemple : Académie de Versailles, stage non résident « La Pépinière académique de mathématiques »

Description

La Pépinière académique de mathématiques est une initiative de l'académie de Versailles et de ses partenaires depuis 2004. Elle organise grâce à des bénévoles des stages destinés aux élèves intéressés et talentueux des classes de 4^{ème} jusqu'à la Terminale et *désignés par leurs établissements*. Les stages sont organisés pendant les petites vacances tantôt à l'Université de Versailles St- Quentin, tantôt au centre INRIA Roquencourt.

http://euler.ac-versailles.fr/webMathematica/clubs_compet/olympiades2010

Emploi du temps et organisation du stage pour les élèves des classes de premières S au Centre de recherche INRIA Paris Rocquencourt, les 21 et 22 décembre 2009

Ce stage a concerné 75 élèves de première.

	Groupe 1	Groupe 2
Lundi 10h-12h	Géométrie Michel ABADIE	Probabilités, nombres, combinatoire Claude DESCHAMPS
Lundi 13h-15h	Probabilités, nombres, combinatoire Claude DESCHAMPS	Géométrie Michel ABADIE
Lundi 15h-17h	Inégalités Claude DESCHAMPS	Inégalités Michel ABADIE
Mardi 10h-12h	Aires et espace Monique TALEB	Fonctions Aude CHUPIN
Mardi 13h-15h	Fonctions Aude CHUPIN	Aires et espace Monique TALEB
Mardi 15-17h	Divers (pour finir) Aude CHUPIN	Divers (pour finir) Monique TALEB

Intervenants :

Michel Abadie (enseignant), Claude Deschamps (enseignant CPGE retraité), Aude Chupin (doctorante), Monique Taieb (enseignante),

Emploi du temps et organisation du stage pour les collégiens de 3ème à l'Université de Versailles-St Quentin les 26 et 27 octobre 2009.

Ce stage a concerné 110 élèves de troisième.

	Groupe F	Groupe G	Groupe H
Lundi 10h-12h	Géométrie et calculs AV	Constructions et géométrie SG	Equations CW
Lundi 13h-15h	Equations CW	Raisonnement Dénombrement MJ	Constructions et géométrie MFB
Lundi 15h-17h	Constructions et géométrie SG	Géométrie et calculs AV	Calculs numériques et littéraux MJ
Mardi 10h-12h	Calculs numériques et littéraux AC	Equations MFB	Géométrie du triangle MS
Mardi 13h-15h	Raisonnement Dénombrement MZ	Géométrie du triangle MS	Géométrie et calculs AC
Mardi 15h-17h	Géométrie du triangle MS	Calculs numériques et littéraux AC	Raisonnement Dénombrement MZ

Intervenants :

Alexandra VIALE, Simone GUERIN, Christine WEILL, Martine JACQUIN, Martine ZNATY, Martine SALMON, professeures, Aude CHUPIN (doctorante), Marie-Françoise BOURDEAU (IA-IPR), Évelyne ROUDNEFF (IA-IPR), Pierre MICHALAK (IA-IPR), Mohamed KRIR (Université de Versailles Saint Quentin)

Deuxième Exemple : Académie de Lille, stage non résident pour les élèves de seconde à l'Université de Lille I

Description

L'UFR de Mathématiques de l'Université Lille 1 a accueilli des élèves de seconde en stage actif. Ce stage, qui a eu lieu du 21 au 25 juin, a rassemblé 38 élèves provenant de 18 lycées de l'Académie de Lille. Parmi les activités proposées : étude de problèmes incitants par petites équipes, exposés/cours/ateliers conçus autour d'une démarche de recherche, visites de laboratoires ou services, rencontres avec des universitaires. L'équipe qui a encadré ce stage est issue d'une large collaboration entre des chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, étudiants en thèse, professeurs de lycée, personnel de l'université *etc.*

<http://ufr-math.univ-lille1.fr/Communication/Stage-de-Mathematiques-en-Second/>

Emploi du temps et organisation du stage du 21 au 25 juin 2010 pour les élèves des classes de seconde

Lundi 21

9h : Accueil en salle de réunion (bât. M2).

9h30 : Visite de la bibliothèque de recherche de Mathématiques.

Pause goûter

10h30 : Présentation des ATELIERS MATHÉMATIQUES par *David Coupier, Raphaël Lachièze-Rey et Youssef Hantout.*

12h : Déjeuner

13h30 : Rencontre avec deux doctorants du laboratoire de Mathématiques.

14h :

G1 - LA FORMULE D'EULER par *Gijs Tuynman.*

G2 - LA FORMULE DE BLACK-SCHOLES-MERTON par *Stephan De Bièvre.*

Pause goûter

15h30 : Suite des exposés.

16h30 : Fin de la journée.

Mardi 22

9h :

G1 - PARADOXES par *Jonas Kahn.*

G2 - LA FORMULE D'EULER par *Gijs Tuynman.*

Pause goûter

11h : Suite des exposés.

12h : Déjeuner.

13h30 : Au choix

- Visites de laboratoires sur le campus, ou

- ALKHAWARICHTI ET CALCULS par *Dominique Cambresy.*

Pause goûter

15h30 : ATELIERS MATHÉMATIQUES, réflexions et discussions.

16h30 : Fin de la journée.

Mercredi 23

9h :

G1 - COMMENT ERATHOSTENE A CALCULE LE RAYON DE LA TERRE par *Jean-Claude Douai*.

G2 - AUTOUR DE LA RECURRENCE par *Youri Davydov*.

Pause goûter

10h45 :

G1 - LE JEU DU SOLITAIRE par *Olivier Ramaré*.

G2 - DES POINTS ET DES FLECHES, OU COMMENT CONSTRUIRE UNE MAISON par *Bernhard Beckermann*.

12h : Déjeuner.

13h30 : Fin de la journée.

Jeudi 24

9h :

G1 - AUTOUR DE LA RECURRENCE par *Youri Davydov*.

G2 - NOMBRES AU HASARD par *Charles Suquet*.

Pause goûter

11h : Films en salle de réunion.

12h : Déjeuner.

13h30 : Visites de laboratoires sur le campus ou du SEMM.

Pause goûter

15h30 : ATELIERS MATHÉMATIQUES, réflexions et discussions.

16h30 : Fin de la journée.

Vendredi 25

9h :

G1 - NOMBRES AU HASARD par *Charles Suquet*.

G2 - PARADOXES par *Jonas Kahn*.

Pause goûter

10h45 :

G1 - RESOLUTION DES EQUATIONS PAR LA GEOMETRIE DANS L'ANTIQUITE par *Rossana Tazzioli*.

G2 - Suite de l'exposé.

12h : Déjeuner.

13h30 : Présentation des solutions des ATELIERS MATHÉMATIQUES au bâtiment des thèses.

16h : Pot de clôture.

16h30 : Fin de la journée.

Intervenants :

[Mihai Tibar](#), Prof., Univ. Lille 1 initiateur du projet; coordonnateur.

[David Coupier](#) MdC, Polytech Lille organisateur des ateliers recherche;

[Caterina Calgario](#) MdC, Univ. Lille 1 comité d'organisation

[Youri Davydov](#) Prof., Univ. Lille 1 comité d'organisation

[Jonas Kahn](#) Chercheur CNRS comité d'organisation

[Jean-Claude Douai](#) Prof., Univ. Lille 1 conférence-atelier

[Charles Suquet](#) Prof., Univ. Lille 1 conférence-atelier

[Gijs Tuynman](#) Prof., Univ. Lille 1 conférence-atelier

Youssef Hantout MdC, Univ. Lille 1 ateliers recherche

[Stephan De Bièvre](#) Prof., Univ. Lille 1 conférence-atelier

[Olivier Ramaré](#) Chercheur CNRS conférence-atelier

[Bernhard Beckermann](#) Prof., Univ. Lille 1 conférence-atelier

[Rossana Tazzioli](#) Prof., Univ. Lille 1 conférence-atelier

[Dominique Cambresy](#) Prof., APMEP atelier [Alkhawarichti](#)

[Raphael Lachièze-Rey](#) étudiant en thèse ateliers recherche

Troisième Exemple : Académie d'Orléans-Tours, stages résidents « Galois »

Description

Pour chaque session, douze élèves seront recrutés dans les classes de seconde de l'académie d'Orléans-Tours. Les frais de séjour pour chaque participant seront totalement pris en charge par les partenaires du centre. Les deux sessions de cette première édition auront lieu à l'IUFM Centre Val de Loire. Son objectif est de sensibiliser de jeunes élèves brillants qui n'ont pas accès dans leur milieu familial à la culture scientifique et en particulier mathématique, de les sensibiliser également à la recherche et aux débouchés des carrières scientifiques.

<http://www.centre-galois.fr/>

Emploi du temps et organisation du stage du 20 au 26 juin puis du 27 juin au 3 juillet 2010 pour les élèves des classes de seconde à l'Université d'Orléans

Accueil le Dimanche de 16h à 19h15, dîner puis de 20h30 à 22h animation : pour une dynamique de groupe autour du même projet.

Départ le Samedi : 8h-8h45 : petit déjeuner ; 9h30-12h : rangement des chambres ; 12h-13h30 pot de clôture.

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h-8h45	<i>PETIT DEJEUNER</i>				
9h30-12h	MATHS et MUSIQUE	SURFACE MINIMALE	AUTOUR du BALLON	STATISTIQUE et IMAGE	OBJETS FRACTALS
12h-13h30	<i>REPAS</i>				
13h30-16h	<i>Activités détentes et loisirs</i>		Visite de la Station de NANCAY	<i>Activités détentes et loisirs</i>	
16h17h	<i>GOUTER</i>			<i>GOUTER</i>	
17h-19h15	OLYMPIADE	METIERS des MATHS		AUTOURS des NOMBRES	MATHS et PHYSIQUE MATHS et INFORMATIQUE
19h15-20h30	<i>DINER</i>				

Intervenants :

Aurélien Alvarez, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans
 Emmanuel Cepa, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans
 Laurent Delsol, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans
 Stéphane Cordier, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans
 Philippe Grillot, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans
 Annette Leroy, professeur de Maths Lycée Charles Peguy (Orléans)
 Serge Latouche, de Maths Lycée Palissy (Giens)
 Isabelle Van den Boom, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans
 Sophie Jacquot, enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans