

# Rentrée *Septembre 2018*

# mathématique



*C'est avec la logique que nous prouvons et avec l'intuition que nous trouvons (Henri Poincaré).  
Si l'esprit d'un homme s'égare, faites-lui étudier les mathématiques car dans les démonstrations, pour peu qu'il s'égare, il sera obligé de recommencer (Francis Bacon).*

## LA MATHÉMATIQUE, C'EST L'ART DE RAISONNER.

(Cédric Villani)

Depuis de nombreuses années, les IA-IPR de mathématiques de l'académie de Versailles rappellent que le rôle premier des professeurs de mathématiques est d'apprendre aux élèves à raisonner et, pour cela de le faire avec eux en classe. Cette mission première ne doit pas être oubliée.

Le récent rapport sur l'enseignement des mathématiques, dit rapport Villani-Torossian, fait le constat suivant : « ...l'enseignement des mathématiques est devenu axiomatique et nombre d'élèves du collège n'imaginent pas que le théorème de Pythagore puisse se démontrer », « on peut constater une quasi disparition des « démonstrations » des résultats proposés dans les manuels de collège (...) et dans certaines pratiques de classe. Il serait souhaitable de rééquilibrer ces pratiques en redonnant une place significative à la présentation de démonstrations de résultats du cours ... ».

### Réunions de rentrée

Comme chaque année, les Inspecteurs pédagogiques régionaux de mathématiques de l'académie de Versailles convient les professeurs de mathématiques aux réunions qu'ils organisent, selon le calendrier suivant :

- Jeudi 13 septembre ST-CYR-L'ÉCOLE Lycée Mansart
- Vendredi 14 septembre ARPAJON Lycée René Cassin
- Lundi 17 septembre DEUIL-LA-BARRE Lycée Camille Saint-Saëns
- Mardi 18 septembre POISSY Lycée Charles de Gaulle
- Jeudi 20 septembre JOUY-LE-MOUTIER Lycée de l'Hautil
- Vendredi 21 septembre BOULOGNE-BILLANCOURT Lycée Jacques Prévert

Ces réunions débutent à 15 h 30. Les inscriptions se font à l'adresse :

<https://edu-sondage.ac-versailles.fr/index.php/816119?lang=fr>

en précisant nom, prénom, l'établissement représenté et sa commune ainsi que le lieu de réunion choisi.

C'est l'occasion de relire le document d'accompagnement sur le raisonnement et la démonstration, produit en 2008 et disponible sur <http://acver.fr/raisondemo>, de s'en inspirer à nouveau et de poursuivre sa mise en œuvre dans tous les temps d'enseignement, au collège comme au lycée.

#### Chercher :

La résolution de problèmes et la confrontation à des questions ouvertes sont un vaste champ d'exploration : elles donnent lieu à des expérimentations, des essais, des erreurs, des intuitions, des conjectures, des raisonnements. Pour ce faire, elles nécessitent de mobiliser des connaissances et/ou d'utiliser les outils numériques adaptés. Un temps de recherche individuelle est nécessaire pour que tous s'approprient le sujet. Un temps d'échanges et de recherche collective doit suivre pour confronter les idées, argumenter, apporter des contre-exemples, reformuler.

Les temps de recherche comme la production de raisonnements peuvent être plus ou moins longs, dans ou

hors la classe, avec différentes organisations, autour d'une table, à plusieurs devant un tableau ou à l'aide d'outils numériques (pour conjecturer ou pour infirmer). L'algorithmique, pleinement dans le champ mathématique, permet d'ancrer quelques formes de raisonnement : l'implication et l'instruction conditionnelle, la disjonction des cas.

#### Raisonner :

Dès le collège, les élèves doivent rencontrer toutes les formes de raisonnement : induction, déduction, disjonction des cas, contraposition, par l'absurde, production de contre-exemples, implication ou équivalence, récurrence (pour le lycée). Les équipes disciplinaires doivent construire des progressions communes permettant à chaque niveau des démonstrations de propriétés de cours, en calcul comme en géométrie ; elles sont à construire en classe avec les élèves.

Une différenciation peut se mettre en place sur la trace laissée dans les cahiers des élèves et le degré de rédaction demandé à chacun.

# Équipes académiques

Le groupe des IPR de mathématiques de l'académie de Versailles est composé cette année de :

**Anne ALLARD**

**Joëlle DÉAT**

**Xavier GABILLY**

**Anne MENANT**

**Vincent PANTALONI**

**Jean-François REMETTER**

**Évelyne ROUDNEFF** (coordinatrice)

**Christine WEILL**

Leur adresse professionnelle s'écrit (sans accent)

[prenom.nom@ac-versailles.fr](mailto:prenom.nom@ac-versailles.fr)

Le secrétariat est assuré par

**Frédérique CHAUVIN**

01 30 83 40 43

[frederique.chauvin@ac-versailles.fr](mailto:frederique.chauvin@ac-versailles.fr)

Les professeurs chargés d'une mission d'inspection en mathématiques sont :

**Lucie AUDIER**

**Jérôme CERISIER**

**Agnès CHOQUER**

**Catherine HOUARD**

**Eric LARZILLIERE**

**Laurence LHOMME**

**Line ORRÉ**

**Martine SALMON**

**Charles SÉVA**

**Valérie VINCENT**

Le groupe de production du site *euler* est composé de :

**Michel ABADIE**

**Blandine CADOT**

**Aude DUHEM**

**Laurence GIGAN**

**Cécile KERJAN**

**Gilles MARBEUF**

**Martine SALMON**

**Benoît TAMBY**

Les professeurs du second degré chargés dans le cadre de l'ÉSPÉ de l'accompagnement des stagiaires en formation et de leurs tuteurs sont :

**Natalie CHAMPIOT**

**Anne-Catherine FERRARI**

**Nicolas FIXOT**

**Jérôme FUAN**

**Carole HÉBERT**

**Line ORRÉ**

**Christophe RIVIÈRE**

**Isabelle STRAEBLER**

Plutôt que des activités d'introduction peu pertinentes et ne laissant aucune place au raisonnement, on peut se poser en équipe des questions comme :

- Comment expliquer aux élèves ce qu'est un exemple générique et peut-on s'en contenter ?

- Peut-on proposer une démonstration sous forme d'une illustration ? Est-il pertinent de proposer plusieurs démonstrations d'un même théorème (comme le théorème de Pythagore) ?

- Peut-on se dispenser d'une démonstration par récurrence en utilisant des points de suspension ?

## Communiquer :

Le sacro-saint « Je sais que, Or, Donc » n'est pas un incontournable, encore moins un préalable, à la rédaction d'une démonstration. C'est une option qui peut être rassurante, parfois intéressante, mais qui peut s'avérer un carcan. Apprendre à raisonner et à démontrer est un processus qui passe par plusieurs phases et que l'élève peut restituer sous différentes formes. On doit viser la diversité des approches, en apprenant aux élèves à présenter une démonstration à l'oral, en lien avec l'oral de DNB ou le « grand oral » du bac, ou en les incitant à réaliser une vidéo sur un thème mathématique ou à présenter une preuve collective (quelle formalisation par rapport à une démonstration écrite ? Quel support numérique ?). Pour cela les enseignants doivent expérimenter, oser et accepter de se tromper. Et pour cela aussi, la mutualisation des expériences et le travail collaboratif au sein des établissements permettent de gagner en efficacité.

## Activités mentales, questions flash...

Il est indispensable d'installer un rituel autour de ces activités pour :

- réactiver les connaissances nécessaires à la cohérence de la séance ;

- travailler la maîtrise technique d'une nouvelle notion pour créer des automatismes ;

- inscrire les savoirs et les apprentissages dans la durée.

## Un outil essentiel : le cahier de cours

Les manuels scolaires sont loin de présenter des énoncés mathématiques rigoureux et, comme le souligne le rapport Villani-Torossian, il est trop souvent bien difficile d'y trouver une démonstration de propriété. Les élèves doivent donc pouvoir s'appuyer sur un outil plus fiable, le cahier de cours, et apprendre en classe à s'en servir.

Pour faire des mathématiques, il faut *construire des raisonnements et rédiger des preuves*. Le cahier doit donc comporter des énoncés mathématiques (définitions, propriétés ou théorèmes) qui doivent être quantifiés pour être corrects et des traces plus ou moins détaillées de démonstrations de propriétés. Il est complété par des exemples d'applications qui apprennent aux élèves à répondre à des questions en argumentant à l'aide des énoncés mathématiques.

Les éventuelles activités d'introduction n'ont pas vocation à y figurer. Les photocopiés à trous à compléter uniquement par un mot ou une expression sont à bannir.

# Ce que l'académie fait pour les professeurs

## Pépinière académique

Durant chacune des vacances, l'académie invite les établissements à désigner des élèves curieux et talentueux pour participer à un stage de deux jours de recherche (individuelle ou en équipe) de problèmes ouverts. Les séances sont animées par des professeurs bénévoles. Les exercices proposés et des éléments de solution sont mis à disposition de tous les professeurs sur le site *euler* dans la rubrique « Pépinière » et constituent une banque d'activités pour le travail en classe et hors la classe.

## Calendrier des stages de la pépinière

*Troisième* : lundi 22 octobre et mardi 23 octobre 2018

*Première* : jeudi 3 janvier et vendredi 4 janvier 2019

*Préparation au concours général* : lundi 25 février et mardi 26 février 2019

*Seconde* : mardi 23 avril et mercredi 24 avril 2019

Pour rejoindre le groupe d'animation de ces stages, n'hésitez à vous faire connaître des IPR.

## Olympiades

L'académie organise trois concours : en premières, en quatrième (Concours René MERCKHOFFER) et en troisième-seconde (Concours par équipe). La réussite de ces concours repose aussi sur l'engagement de professeurs pour mobiliser les élèves et participer à l'organisation. Les corrections sont assurées par des professeurs bénévoles (merci à eux) qui pourront s'inscrire en se rendant sur le site académique. Les délibérations, qui se déroulent dans une ambiance très conviviale, permettent aux enseignants de se connaître et, pour certains, de travailler ensemble malgré l'éloignement géographique.

## Calendrier olympique

Olympiades Nationales de Premières : **mercredi 13 mars matin**

Concours René MERCKHOFFER (classes de Quatrième) et Concours par équipe (classes de Troisième et Seconde) :

**mardi 26 mars après-midi.**

Notez bien ces dates dans l'agenda des établissements afin d'éviter d'y programmer des devoirs ou d'autres manifestations.

## Créer une culture commune des Olympiades et des stages de la pépinière

Les olympiades par équipes et par endroits des rallyes mathématiques sont des objets communs dont les professeurs peuvent s'emparer pour faire travailler ensemble leurs élèves.

Ces échanges ponctuels peuvent être élargis à des dynamiques d'établissements pour développer le goût des mathématiques. Les enseignants peuvent s'appuyer sur les ressources disponibles en ligne sur le site *euler*, notamment concernant les stages de la pépinière académique.

## Course Aux Nombres

Le rituel des *questions flash* et *activités mentales* cité précédemment libère aussi « de la mémoire » et permet d'optimiser l'activité mathématique des élèves autour du raisonnement et de la résolution de problèmes.

Pour encourager cette pratique, l'académie de Versailles rejoint les académies de Strasbourg, Rouen et Nancy-Metz pour faire participer des élèves de cycle 3 à la Course Aux Nombres (CAN).

Ce concours d'activités mentales comporte deux épreuves (dont l'une pendant la semaine des mathématiques) et consiste à répondre à trente questions en neuf minutes. Les modalités d'organisation et les sujets des années précédentes sont consultables sur le site académique *euler*, à la rubrique *Olympiades et concours*.

A tous les niveaux (collège et lycée), ces sujets peuvent être des ressources pour le rituel des activités mentales et questions flash.

<http://euler.ac-versailles.fr>



## Les partenariats

L'académie a mis en place de nombreux partenariats ou conventions pour offrir aux professeurs et à leurs élèves des occasions de rencontres avec des chercheurs, des idées de débouchés des études scientifiques ou une vision plus large de la place importante des mathématiques dans de nombreux métiers :

- INRIA Saclay - Île-de-France participe à différentes manifestations académiques et permet des interventions de chercheurs dans des établissements ;
- le Labex DigiCosme organise depuis plusieurs années un concours pour les élèves suivant la spécialité ISN en terminale S. Le lancement du concours se fait au printemps ;
- l'IHÉS (Institut des Hautes Études Scientifiques) a accueilli, samedi 2 juin 2018, une centaine d'élèves, principalement des jeunes filles.

## Semaine des mathématiques

La semaine des mathématiques aura lieu du 11 au 15 mars 2019. Le thème retenu cette année est :

**« Jouons ensemble aux mathématiques »**

Les professeurs de mathématiques pourront, comme chaque année, écrire aux IPR pour préciser les actions menées dans leur établissement.



## Professeurs contractuels

L'académie de Versailles organise sur deux journées un accueil en établissement des nouveaux professeurs contractuels et un parcours de formation.

En mathématiques, des formations locales sont mises en place dans de nombreux territoires.

Merci à tous les professeurs qui accompagnent ces collègues et les intègrent dans les équipes tout au long de l'année.

# Les incontournables de 2018-2019

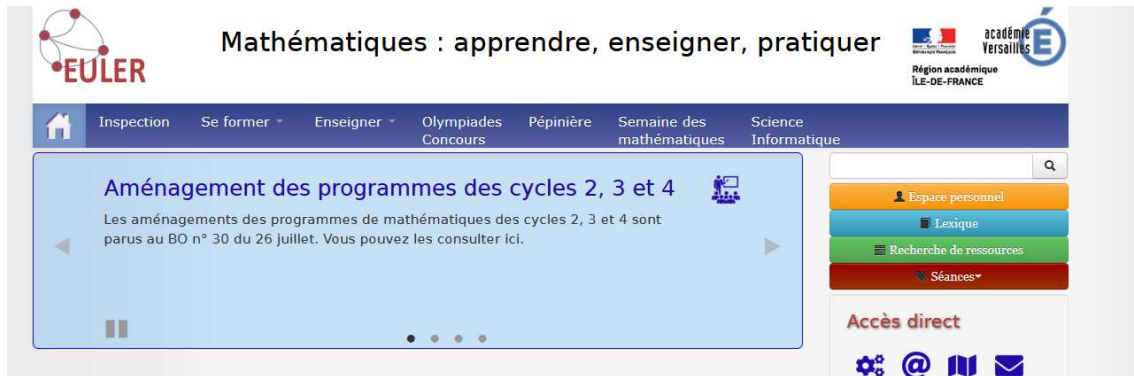
## Au lycée

Entre le 17 septembre et le 5 octobre 2018, tous les élèves de seconde devront passer des tests de positionnement en français et en mathématiques. Ces évaluations se dérouleront sur une plateforme numérique de passation et feront l'objet d'une correction automatisée. Cela devrait permettre de disposer d'indicateurs sur la maîtrise de certaines compétences. Les équipes de professeurs de mathématiques devront s'en emparer pour construire un accompagnement personnalisé adapté à chaque élève en axant le travail sur les compétences mathématiques. Ce sera l'occasion de développer l'oral et le travail collaboratif. Les professeurs pourront aussi s'appuyer sur les ressources en ligne du site académique *euler* pour faciliter la différenciation.

## Au collège

Un document d'ajustement et de clarification des programmes, paru à la rentrée 2018, vient en préciser les contenus. Pour chaque thème et chaque sous thème, sont précisées les connaissances et les compétences associées à faire acquérir par les élèves. Certaines démonstrations possibles (aussi bien sur les nombres et le calcul qu'en géométrie) sont identifiées dans le programme. Dans le cadre de l'apprentissage indispensable du raisonnement, les enseignants seront amenés, en équipe, à compléter cette base de démonstrations en fonction des besoins spécifiques de leurs élèves et du projet disciplinaire.

## Travail personnel de l'élève – un outil majeur : le site euler



Depuis plus de 15 ans, le portail *euler* (<https://euler.ac-versailles.fr/>) propose aux professeurs et à leurs élèves un site d'informations et de ressources interactives en ligne (exercices d'apprentissage guidés ou non, qcm, outils, exercices de calcul mental, exercices exportables en pdf et LaTeX, lexique...). Les enseignants peuvent ainsi prendre connaissance de l'actualité mathématique de l'académie, trouver des documents officiels aussi bien en mathématiques qu'en science informatique, être informés sur la semaine des mathématiques, sur les Olympiades académiques et autres concours, les actions menées par la Pépinière académique, et suivre le travail de leurs élèves via des espaces personnels.

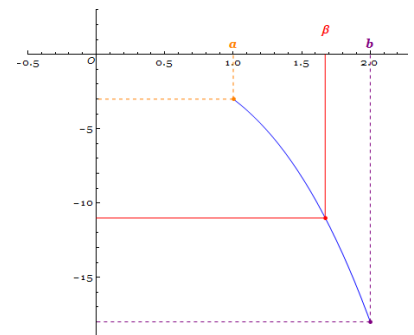
Afin de gagner encore en ergonomie, le portail a été remanié. La reconstruction des espaces personnels, engagée depuis un an, consistant à migrer vers une nouvelle plateforme, à réécrire l'intégralité des ressources interactives dans un nouveau langage et à en produire de nouvelles se poursuit. L'ouverture de la nouvelle plateforme est prévue pour septembre 2019. En attendant, la plateforme actuelle avec ses espaces personnels et ses ressources en ligne reste accessible. Certaines ressources ont été remaniées pour suivre l'évolution de l'écriture des algorithmes.

Exemple : ressource n° 4 323 - algorithme de dichotomie :

Soit  $f$  une fonction continue et strictement décroissante sur l'intervalle  $[1; 2]$  prenant ses valeurs dans l'intervalle  $[-18; -3]$ .  
L'algorithme suivant permet de déterminer, par dichotomie, un encadrement d'amplitude inférieure ou égale à  $10^{-1}$  de la solution  $\beta$  de l'équation  $f(x) = -11$  sur l'intervalle  $[1; 2]$  :

Complétez le tableau suivant donnant l'état des variables  $a$ ,  $b$  et  $m$  au cours de l'exécution de l'algorithme :

	$b - a > 0,1$ ?	$m$	$f(m) > -11$ ?	$a$	$b$
étape 0				1	2
étape 1	Vrai		Vrai		



```

a ← 1
b ← 2

Tant que b - a > 0,1
  m ← (a+b)/2
  Si f(m) > -11
    Alors a ← m
  Sinon b ← m
Fin de Si
Fin de Tant que
    
```

L'équipe de l'Inspection pédagogique régionale vous souhaite une très bonne rentrée mathématique et une belle année scolaire.