

# Rentrée Mathématique

**Septembre 2024**

## ***L'ERREUR FORMATRICE***

*« J'avais ce goût pour les problèmes difficiles, qu'on ne croit pas pouvoir résoudre, qui exigent qu'on s'y reprenne à plusieurs fois et pour lesquels la solution est un véritable aboutissement. Là, il y a un sentiment de bonheur et de satisfaction infinie, en particulier celui d'avoir appris de ses erreurs et d'avoir réussi à rebondir. »( Hugo Duminil-Copin).*

Les raisons de la présence d'erreurs, de la part des élèves, en mathématiques, sont multiples. L'erreur est parfois occasionnelle suite à une étourderie, parfois systématique et révélatrice d'une conception erronée, parfois encore relève-t-elle d'une perturbation émotionnelle pouvant conduire à un blocage. Ces erreurs sont souvent porteuses d'informations pour l'enseignante ou l'enseignant, soit sur l'engagement des élèves dans la tâche proposée soit sur la qualité de la compréhension face à une explication fournie. L'analyse de ces erreurs d'élèves doit permettre à l'enseignante ou l'enseignant d'adapter plus précisément son discours ou ses scénarios didactiques et pédagogiques. L'erreur devient alors, comme le revendique le titre d'un livre de Jean-Pierre Astolfi, un outil pour enseigner.

### ***L'erreur, un outil pour enseigner***

Même si une erreur commise par un élève lors d'une évaluation sommative, notée, peut donner lieu à un temps de formation lors de la correction du devoir, celle-ci est souvent vécue par l'élève comme un échec sanctionné par une mauvaise note. Un des enjeux de notre enseignement est d'amener les élèves à dépasser ce sentiment pour installer l'erreur comme un événement normal et constitutif d'une démarche scientifique fructueuse. Cela nécessite deux conditions : instaurer d'une part un climat de confiance dans lequel un élève peut prendre des risques, peut oser proposer, en sachant qu'il ne sentira pas dénigré s'il se trompe et d'autre part, favoriser l'activité mathématique des élèves, qui

les conduira à observer, puis à dépasser leurs erreurs.

### **Ménager une place à l'erreur dans le cours de mathématiques**

On apprend de ses erreurs. Il faut pouvoir les commettre, les identifier, les questionner, pour ensuite les corriger. Une séance de mathématiques n'est jamais aussi profitable que lorsque les élèves sont en activité. C'est cette dernière, par opposition à la passivité, qui offre l'occasion de faire émerger des erreurs riches de sens que l'enseignante ou l'enseignant pourra exploiter.

L'erreur de calcul permet de renvoyer aux automatismes et fondamentaux.

L'erreur de raisonnement permet d'interroger les causes et conséquences, le nécessaire et le suffisant, l'implication, la réciproque ou l'équivalence.

Des erreurs liées aux modèles ou aux représentations permettent d'en interroger les limites.

Des erreurs de formulation, au cours d'un temps de recherche ou lors de la production d'un écrit finalisé, peuvent révéler des difficultés de compréhension nécessitant un retour sur une notion.

L'erreur est un élément central du triptyque « Manipuler, Verbaliser, Abstraire ». Décliner celui-ci à travers des modalités pédagogiques variées contribue au dynamisme de la classe. Tous les outils permettant de retoucher sans difficulté peuvent être une aide : travaux sur ordinateur, sur des murs de tableaux facilement accessibles, sur le cahier de brouillon, tous

revendiqués comme un espace de recherche, d'essai, d'erreur, de découverte.

Les différents temps de la séance sont propices à l'apparition d'erreurs de natures différentes. Néanmoins, la résolution d'un problème, à travers des temps de recherche ou d'expérimentation individuelle puis des temps de partage au sein d'un groupe, en mobilisant les différentes compétences et connaissances des élèves, est un terrain fertile produisant réflexions, questionnements, solutions ou bien erreurs. Leur mise à jour à ces occasions, si possible par les élèves, permet une meilleure compréhension des difficultés, peut conduire à des ajustements disciplinaires et facilite la mémorisation des concepts.

### **Ne pas laisser l'erreur se pérenniser**

Bien sûr, l'erreur commise doit être identifiée, analysée, détaillée afin d'apporter ou de construire un correctif approprié. C'est l'acceptation de l'erreur qui permet de l'analyser pour tendre vers une meilleure compréhension de la notion ou du raisonnement abordé. L'enjeu est bien de faire progresser sur des objets mathématiques, de donner du sens et de consolider les compétences mathématiques. Plus généralement, il s'agit aussi de permettre à l'élève de s'engager dans une démarche scientifique et de cultiver une confiance en lui, basée sur sa capacité à rebondir à partir de ses propres erreurs.

### **Un climat de confiance**

Indissociable des apports mathématiques, la maîtrise du climat scolaire et de la gestion de classe est nécessaire pour faire progresser les élèves à partir de leurs erreurs. L'autorité de l'enseignant vise à apporter bien-être et sérénité. Chaque élève doit se sentir à sa place dans la classe, indépendamment de ses résultats scolaires. Les mathématiques, de par ce qu'elles sont, ne devraient souffrir d'aucun déterminisme social ou généré. La gestion de la classe de mathématique doit assurer l'équité de traitement en prenant conscience et faisant prendre conscience des biais de comportement qui nous entourent, en refusant toute forme de stigmatisation sociale ou soumission aux stéréotypes générés.

L'enseignante ou l'enseignant, par ses encouragements et son intérêt pour les réponses proposées, va susciter des interventions qu'il

veillera à intégrer dans la construction des savoirs. En particulier, la valorisation pédagogique et l'usage constructif d'une erreur vont permettre d'adopter celle-ci comme constitutive de la démarche d'apprentissage. L'erreur permet l'identification de la difficulté, conduit à proposer une reformulation, une illustration, un exemple ou un contre-exemple enrichissant le déroulé du cours.

#### **Inspection pédagogique**

Le groupe des IA-IPR de mathématiques de l'académie de Versailles :

Luca AGOSTINO

Nicolas FIXOT

Xavier GABILLY (coordinateur)

Catherine GUFFLET

Catherine HUET

Éric LARZILLIÈRE

Anne MENANT

Nicolas RAMBEAUD

Jean-François REMETTER

Charles SÉVA

Christine WEILL

Leur adresse professionnelle s'écrit (sans accent, sans cédille) [prenom.nom@ac-versailles.fr](mailto:prenom.nom@ac-versailles.fr)

La carte de répartition des bassins est [ici](#).

Le secrétariat est assuré par

Frédérique CHAUVIN

01 30 83 40 43

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

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

Karim AKEB

Aline BRUN

Barbara DUSSABLY

Véronique GABILLY

Carole LIBS

Marion PACAUD (à temps plein)

Florence SEPIETER

Valérie VINCENT

Les professeures et professeurs, Formateurs Académiques – Réseau Tuteur, chargés d'accompagner les tuteurs des professeurs stagiaires :

Stéphanie CANAS

Hélène DUQUESNE

Anne-Catherine FERRARI

Jérôme FUAN

Laetitia LAHAYE

Isabelle STRAEBLER

Louise VAUGOUDE

# Ce que l'académie fait pour et avec les professeurs

## La formation continue

Les inscriptions aux formations proposées par l'EAFC (École Académique de la Formation Continue) sont ouvertes et pourront se faire tout au long de l'année en fonction des besoins. <https://www.ac-versailles.fr/efac>

Une veille sur les formations propres aux mathématiques est assurée sur [Euler](#) et facilite l'accès à l'information.

## La formation initiale

L'inspection pédagogique remercie l'ensemble des collègues remplissant une mission de tutorat auprès des différents types de stagiaires en établissement :

- Les stagiaires à temps plein sont soit des lauréats de concours issus d'un Master MEEF, soit des lauréats de concours internes avec une expérience d'enseignement dans le second degré.
- Les stagiaires à mi-temps sont des lauréats de concours, CAPES ou agrégation, n'ayant pas encore reçu de formation professionnelle. Ils sont en formation à mi-temps à l'INSPE.
- Les étudiants contractuels en stage en responsabilité sont des étudiants en 2<sup>ème</sup> année de Master MEEF. Ils effectuent leur stage à hauteur d'un tiers-temps et passent le CAPES à la fin de leur année de Master.
- D'autres étudiants enfin bénéficient de Stages d'Observation et de Pratique Accompagnée et accompagnent en classe leur tuteur suivant des modalités et temporalités variées.

## La pépinière académique

Durant chacune des petites vacances, l'académie organise **un stage de deux jours** de recherche en équipe de problèmes ouverts à destination d'élèves curieux et talentueux, désignés par leur établissement. Les séances sont animées par des professeurs bénévoles. Les exercices proposés et des éléments de solution sont à la disposition de tous les professeurs sur [Euler dans la rubrique « Pépinière »](#) et constituent une banque d'activités pour le travail en classe et hors la classe.

*Troisième : lundi 21 et mardi 22 octobre 2024*  
*Première : lundi 23 et mardi (matin) 24 décembre 2024*  
*Terminale : lundi 17 et mardi 18 février 2025*  
*Seconde : lundi 14 et mardi 15 avril 2025*

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

Les IPR proposent aussi des **stages filés et à distance** tout au long de l'année pour les élèves de lycée. Là encore, [échéances](#), énoncés et éléments de solutions sont disponibles sur Euler.

La **pépinière** propose également une déclinaison à **initiative locale (PIL)** destinée aux élèves de quatrième. L'enjeu est de proposer sur une après-midi, lors de la semaine des mathématiques, [des exercices de recherche](#) aux élèves volontaires d'un collège et des établissements alentours. Pour organiser une PIL, renseignez-vous auprès de l'IPR de bassin.

## Olympiades

Les trois concours coorganisés par l'académie, en première, en quatrième (Concours René MERCKHOFFER) et en troisième-seconde (Concours par équipe), contribuent à développer les compétences Chercher et Raisonner. Entraîner les élèves sur des sujets des années antérieures de ces concours, en prévoyant des étayages et des modalités adaptés à la classe, participe de cet apprentissage du raisonnement.

Les énoncés et des éléments de solutions sont disponibles sur [Euler dans la rubrique « Olympiades Concours »](#).

Olympiades de premières : **mercredi 19 mars 2025**  
Concours René MERCKHOFFER (quatrième) : **mardi 25 mars 2025 après-midi.**  
Concours par équipe (troisième et seconde) : **mardi 25 mars 2025 après-midi.**

Nous remercions très sincèrement tous les professeurs bénévoles qui assurent les corrections et/ou délibérations. Il est nécessaire que cette équipe de correcteurs soit renforcée : nous invitons les collègues qui le souhaitent, et en particulier ceux qui inscrivent des élèves, à venir la consolider en se faisant connaître des IPR.

## La Course Aux Nombres

Ce concours favorisant la maîtrise des automatismes propose des sujets allant du cycle 2 au STS. Les épreuves disponibles en mars puis juin, d'une durée de 10 minutes, se déroulent très simplement au sein de la classe. Annales et informations sont disponibles sur [Euler dans la rubrique « Olympiades Concours »](#).

## L'IHÉS

Plus de 100 élèves de terminale et première de l'académie ont pu visiter en avril dernier l'IHÉS. L'accueil chaleureux réservé aux élèves est particulièrement apprécié et la visite de ce lieu inspirant diffuse le goût et l'ambition de pratiquer les mathématiques. Surveillez la parution du courrier d'invitation : les places partent très vite.

## Projet CHICHE

En lien avec l'INRIA, le programme « 1 scientifique, 1 classe : chiche ! » vise à promouvoir la culture scientifique et numérique grâce à des interventions de chercheuses et chercheurs dans les classes de seconde durant le cours de SNT. Présentation et inscriptions sont accessibles sur le [site de l'INRIA dédié](#).

## Semaine des Mathématiques

Le thème de la semaine des mathématiques, toujours vers le 14 mars est :

« **Maths hors les murs** ».

Des initiatives et documents réalisés lors des éditions précédentes sont disponibles à la rubrique « [Vie des Maths](#) » du site académique [Euler](#).

Les professeurs sont invités à faire part des actions menées pour l'édition 2025 en écrivant l'IPR de leur bassin.

Le groupe de production des sites EULER et EULER-WIMS :

Michel ABADIE  
Blandine CADOT  
Aude DUHEM  
Laurence GIGAN  
Cécile KERJAN  
Gilles MARBEUF  
Benôit TAMBY  
Lionel VERBECQ

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. Les enseignants peuvent ainsi prendre connaissance de l'actualité mathématique académique ou nationale, trouver des documents officiels, être informés sur la semaine des mathématiques, les Olympiades académiques et autres concours, les actions menées par la Pépinière académique, et suivre le travail de leurs élèves via des espaces personnels.

La rubrique « [Formation continue](#) » (onglet « Se former ») permet de connaître les formations proposées ainsi que les groupes pour lesquels la préinscription est encore possible (avec un lien direct vers la préinscription).

Les rubriques « [Professeurs stagiaires](#) » et « [Professeurs contractuels](#) » (onglet « Se former ») renvoient vers quelques ressources (fiches, formations asynchrones) d'aide à l'entrée en fonction.

La plateforme est ouverte depuis septembre 2019 et compte de plus en plus d'utilisateurs. Les mises à jour sont régulières et annoncées dans le bloc « [Actualités](#) » de la plateforme [EULER-WIMS](#). Chaque enseignant de l'académie peut y créer autant de classes qu'il souhaite afin de donner à ses élèves différentes ressources (exercices interactifs à données aléatoires, examens en temps limité, notions du glossaire, outils, devoirs libres...). La plateforme permet de [différencier le travail des élèves](#) et un suivi individualisé de ses résultats. Il est possible de sauvegarder et de restaurer totalement ou partiellement ses classes ou celles de collègues. Pensez à sauvegarder votre classe avant chaque début d'année afin de restaurer son contenu pédagogique lors de la création d'une nouvelle classe ([voir comment dupliquer une classe existante](#)).

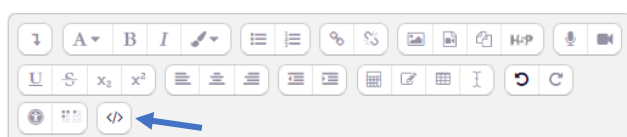
La plateforme permet de **mutualiser** et de coopérer entre enseignants au sein de classes individuelles et de groupements de classes. Il est possible de [partager une simple feuille](#) d'exercices par l'intermédiaire de son code source, d'échanger les sauvegardes de classes pour [récupérer toutes les ressources](#) ou [une partie](#), de mutualiser ses ressources tout au long de l'année en utilisant un [voisinage de classe](#). De nombreuses aides sont disponibles et vous retrouvez l'ensemble des tutoriels pour la plateforme dans la rubrique « [tutoriels](#) ».

Une nouvelle **classe ouverte** « [AP Troisième](#) » est disponible sur le serveur et sera régulièrement complétée. Les classes ouvertes sont des classes prêtes à l'emploi proposant des ressources regroupées selon les thèmes du programme de mathématiques en vigueur. Elles peuvent être dupliquées et adaptées en fonction de sa progression.

Le **glossaire** s'est étoffé avec de nouvelles notions et des exemples dynamiques. Comme pour les exercices, on retrouve désormais, dans le « À propos » d'une notion du glossaire, toutes les métadonnées et les codes à copier-coller pour intégrer cette notion dans sa classe WIMS, dans un document WIMS, comme indication dans un exercice et aussi dans d'autres plateformes que WIMS (liens et iframe light pour ÉLÉA, otebook CAPYTALE, page html, CodiMD...). On peut désormais choisir d'afficher toute la notion ou une partie de celle-ci pour l'adapter à sa progression.



Insertion d'une glose du glossaire EULER-WIMS dans ÉLÉA avec l'activité « glossaire » ou « Zone texte et média ». Depuis EULER-WIMS, dans le « À propos » de la glose, le code iframe light est copié puis collé dans l'éditeur de l'activité ÉLÉA, bouton HTML sélectionné.



```
1 <h4>Convexité</h4>
2 <iframe src="https://euler-ressources.ac-versailles.fr/wims/wims.cgi?module=adm/raw&job=lightpopup&option=noabout&emod=adm/tool/glossary&parm=job:main;special_parm=mathematics/analysis/fr/convexity%7Ccontent=%5B9,10%5D" width="100%" height="900" style="border:none"></iframe>
```

## Convexité

### Théorème

Soit  $I$  un intervalle de  $\mathbb{R}$  et soit  $f$  une fonction deux fois dérivable sur l'intervalle  $I$ .

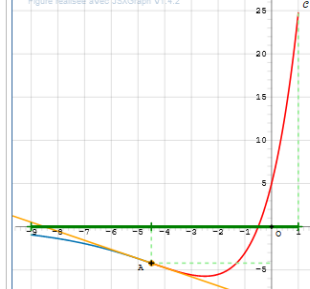
La fonction  $f$  est convexe sur  $I$  si et seulement si sa fonction dérivée seconde  $f''$  est positive sur  $I$ .

La fonction  $f$  est concave sur  $I$  si et seulement si sa fonction dérivée seconde  $f''$  est négative sur  $I$ .

Soit  $f$  la fonction définie sur  $I = [-9;1]$  par  $f(x) = (10x + 5)e^{\frac{1}{2}x}$  et de courbe représentative  $C$ .

Étudier la convexité de  $f$  sur  $I$ .

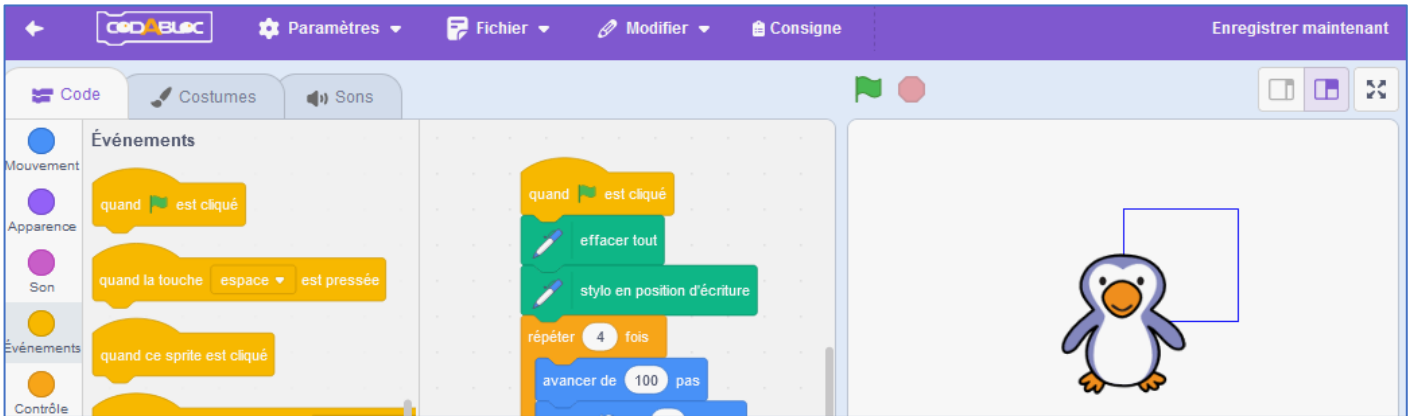
Figure générée avec JOSTEPAN V1.4.2



► Éléments de solution

CAPYTALE est une application, accessible via les ENT, permettant de produire ses propres documents interactifs ou bien de récupérer et modifier des documents de collègues dans une bibliothèque partagée. Les élèves peuvent ensuite travailler sur des documents, les renseigner et vous les remettre numériquement. Les documents produits sont soignés et peuvent intégrer différents outils. Retrouvez ci-dessous quelques exemples.

Accès à des activités Codabloc (type Scratch) :



Travailler avec des Notebook permettant d'alterner texte (consignes, cours, etc.) et cellules d'exécution de code Python :

Ecrire le code Python d'une fonction calculant la somme des  $n$  premiers entiers.

Entrée[1]:

```
def somme_entiers (n):
    s = 0
    for i in range (n + 1):
        s = s + i
    return s
```

Tester votre fonction pour  $n = 5$

Entrée[2]: `somme_entiers(5)`

Sortie[2]: 15

Insertion d'une glose issue du glossaire EULER-WIMS (ou d'un exercice issu d'EULER-WIMS) dans un Notebook :

Entrée[1]:

```
from IPython.display import IFrame
IFrame (src="https://euler-ressources.ac-versailles.fr/wims/wims.cgi?module=adm/raw&job=lightpopup&option=noabout&emod=adm/t")
```

Sortie[1]:

**Définition**

Soit  $f$  une fonction définie sur un intervalle  $I$ .  
 $f$  est dite **strictement croissante** sur  $I$  si et seulement si, pour tous réels  $a$  et  $b$  de  $I$  tels que  $a < b$ ,  $f(a) < f(b)$ .

Accès à MathAléa :

par CoopMaths

Importer les exercices d'une feuille élève

- Cinquième +
- Quatrième +
- Troisième +
- Seconde +
- Première +
- Première technologique +
- Terminale +
- Terminale Expert +
- Hors Programme (Lycée) +

### Exercice 3F10-1 · Utiliser le vocabulaire et les notations des fonctions (généralités)

Cocher toutes les réponses correctes.

1. On sait que  $f(-8) = -7$ , alors pour la fonction  $f$  :

-7 est l'image de -8.

-7 est un antécédent de -8.