

## Le défi-mathématiques

**Académie** : Nantes

**Nom et adresse complète de l'établissement**

IEN ANGERS IX – 14 rue Anne Frank

49043 ANGERS CEDEX 01

Responsable de l'action :

M.Philippe LE PICART – Inspecteur de l'Education Nationale –

Circonscription ANGERS IX - ANGERS (Maine-et Loire)

**ZEP** : non

**Téléphone** : 02.41.68.79.63

**Fax** : 02.41.68.79.63

**Mail de l'établissement** : [ienangers9@ac-nantes.fr](mailto:ienangers9@ac-nantes.fr)

**Adresse du site présentant l'expérience du "Défi mathématiques"** :

**Collège Clément Janequin** : <http://janequin-clg49.ac-nantes.fr>

**Coordonnées d'une personne contact** : Nadine Le Garrec – ☎ 02.41.68.79.63

**Classe(s) concernée(s)** : une centaine de classes cycle III + 8 classes de 6<sup>ème</sup>

**Discipline(s) concernée(s)** : Mathématiques

**Date de l'écrit** : 2005

**Lien(s) web de l'écrit** : [ienangers9@ac-nantes.fr](mailto:ienangers9@ac-nantes.fr)

[nadine.le-garrec@ac-nantes.fr](mailto:nadine.le-garrec@ac-nantes.fr)

**Axe académique** : Nouveaux modes d'organisation au service des apprentissages

**Résumé** : promouvoir le débat mathématique en classe pour construire des apprentissages basés sur la réflexion, le raisonnement et l'argumentation entre pairs. Favoriser la liaison premier degré-collège en valorisant la correction du défi mathématiques par les classes de 6<sup>ème</sup>.

**Mots-clés**

STRUCTURES	MODALITES DISPOSITIFS	THEMES	CHAMPS DISCIPLINAIRES
Ecole élémentaire Collège	Diversification pédagogique Liaison inter- établissement	Maîtrise des langages	Mathématiques

## I - Descriptif de l'action

Il s'agit de mettre en place une rénovation de l'enseignement des mathématiques à l'école en relation avec les programmes 2002.

L'objectif essentiel est de faire entrer le débat mathématique dans les pratiques pédagogiques : lire, écrire, parler, débattre dans le domaine des mathématiques.

Il s'agit de considérer le débat comme outil d'apprentissage.

Les raisons pédagogiques sous-jacentes :

- reconnaître et entendre la parole de l'enfant
- reconnaître l'élève comme sujet de ses apprentissages

Dans le cadre de la résolution de problème, il n'y a souvent qu'une solution, mais plusieurs démarches plus ou moins expertes, certaines s'avérant aussi plus « économiques » que d'autres et les justifications possibles sont multiples ; c'est dans cet espace que s'exerce le débat entre élèves.

### Le dispositif en classe

**Pour ce défi-mathématiques, figurent en annexes, deux groupes de problèmes pour le Cycle III ; chacun des groupes étant classé en trois niveaux.**

1. L'enseignant expose le problème aux élèves qui, dans un premier temps, se livrent à une recherche individuelle. Il est en effet plus facile d'entrer en débat lorsqu'on peut faire part de sa propre expérience de recherche.
2. Les élèves travaillent ensuite en petits groupes. A ce moment, le débat se joue à l'intérieur des petits groupes, chacun expose sa solution et essaie de la justifier. Il convient de se mettre d'accord sur un résultat et une démarche qui sont notés, pour mémoire, sur une feuille A3.
3. Lors d'une mise en commun, chaque groupe délègue un rapporteur qui va exposer démarche et solution, prenant appui sur la prise de notes élaborée par le groupe :
  - Si la solution proposée par chaque groupe est identique - à démarche similaire- la classe entière opte pour la solution retenue.
  - Si la solution proposée par chaque groupe est identique - à démarche différente - chaque démarche est exposée au groupe-classe qui débat afin de retenir la démarche la plus experte.
  - Si les solutions proposées diffèrent, le débat mathématique s'installe, l'objectif étant de ne proposer qu'une réponse par problème et par classe.
  -

### Le rôle de l'enseignant

Il se doit de ne pas intervenir, se contentant de réguler le débat si besoin. En effet, l'important est que les élèves prennent une décision concertée, après échanges et argumentation.

Dans le cadre de ce défi, il n'y a pas enseignement des mathématiques : l'interaction entre élèves, la validation des pairs les laissent maîtres de leur apprentissage.
---

### Le dispositif inter-établissements

1. Dans le meilleur des cas (mais tout dépend des conditions d'équipement des écoles), les élèves se procurent les problèmes sur un site réservé et, une fois les réponses validées, ils les saisissent à nouveau sur ce site : l'équipe organisatrice peut alors calculer le score de chaque classe.
2. Dans le cas où la liaison école /collège travaille autour du défi-mathématiques, les élèves de l'école élémentaire envoient, via Internet, leurs réponses sur une fiche-navette à leurs correspondants en classe de 6<sup>ème</sup>.  
Du côté du collège, le dispositif est un peu différent. L'enseignant ne se trouvera pas totalement en retrait des débats des élèves. En effet, les élèves des classes de 6<sup>ème</sup> se livrent

bien au débat mathématique eux aussi et sur les mêmes problèmes que les élèves de cycle III ; mais dans la mesure où ils sont correcteurs, ils ne peuvent se permettre de proposer des résultats erronés. L'enseignant veille alors à ce que, quelle que soit la démarche, le résultat soit correct.

3. Cette phase d'élucidation est suivie d'une phase de correction des problèmes des classes de cycle III, puis de renvoi des résultats aux élèves de l'école élémentaire.

### Fréquence des débats

Trois épreuves sont organisées dans l'année. Pour chaque épreuve, les classes de cycle III disposent de 15 jours pendant lesquels les débats peuvent se dérouler de manière ponctuelle ou de manière suivie.

La première de ces trois épreuves est une épreuve d'entraînement.

Chacun prend ses marques pour comprendre :

- comment aller chercher les problèmes sur le site,
- comment s'organiser en groupe,
- comment répondre. Les correcteurs font de même : ils rôdent les techniques et les mécanismes inhérents à leur nouvelle fonction de correcteurs.

Les deux épreuves suivantes sont validées ; l'une a lieu en janvier, l'autre en mars. Le total des points remportés au cours de ces deux épreuves est notifié en fin d'année sur un diplôme de participation : il ne sert pas à élaborer un classement, et toutes les classes participantes sont conviées à une rencontre amicale au cours de laquelle sont remis ces diplômes.

## II - Hypothèse sous-tendue

Suite au constat d'une pratique traditionnelle de l'enseignement des mathématiques, la participation des classes au défi-mathématiques doit permettre :

- un transfert du débat dans la pratique quotidienne de classe,
- une généralisation de l'utilisation de l'outil informatique

La pratique traditionnelle de l'enseignement des mathématiques tend à évoluer. La pédagogie frontale trouve alors, ici, le moyen de céder le pas, au moins sur la durée de passation des épreuves du défi-mathématiques.

Pourquoi argumenter ? Pourquoi débattre ?

Deux axes de travail sous-jacents :

- Apprendre à argumenter, c'est-à-dire développer les compétences des élèves pour argumenter,
- Argumenter pour apprendre, c'est-à-dire utiliser le débat argumentatif entre élèves pour favoriser les apprentissages notionnels.

Le débat n'est pas aisé à mettre en œuvre : le rôle de l'enseignant y est déterminant.

S'il se doit d'être en retrait, le débat devant rester à la charge des élèves eux-mêmes, il doit veiller au respect des règles du débat en général quant à l'écoute, l'attention, la prise de parole de chacun, au respect de la validation de démarches différentes, plus ou moins expertes, mais recevables. (La recherche d'une solution ne sous-entend plus exclusivement le cheminement par le biais d'une procédure unique, « économique » et experte : le tâtonnement, la schématisation, les procédures longues et « coûteuses » en temps sont aussi validables).

L'un des objectifs visés est que cette pratique du débat, temps fort du défi-mathématiques, soit transférée dans la pédagogie au quotidien.

- quant à l'évolution du rôle de l'enseignant, reconnaissant une place plus importante à la parole de l'élève,
- quant à la prise de conscience, par ces derniers, que leurs capacités à échanger, à argumenter, leur permettent de progresser dans la conduite sociale de débats et dans la construction de nouvelles connaissances.

Le niveau d'informatisation des écoles élémentaires, le nombre d'ordinateurs connectés à Internet par site, ne facilitent pas l'accès de tous les élèves à l'outil informatique, ce qui est un frein à la mise en place du dispositif tel qu'il était envisagé initialement, à savoir :

- Le défi-mathématiques étant hébergé sur le site du Collège C. Janequin (Avrillé – 49), les élèves de cycle III vont y chercher les énoncés de leurs problèmes à l'ouverture de chaque session
- A l'issue de leurs recherches, ils « rentrent » leurs réponses afin que l'équipe organisatrice puisse calculer le score obtenu.

Dans le cas où la liaison école/collège s'enrichit de l'expérience du défi-mathématiques, les élèves de cycle III adressent via Internet, à leurs correspondants de 6<sup>ème</sup> du Collège de secteur, la fiche-navette dûment complétée, fiche qui leur est retournée corrigée, toujours via Internet.

### III – Formation et logistique

Aujourd'hui, une centaine de classes de cycle III et 8 collèges de secteur participent à l'opération. Il n'est pas aisé de convaincre des professeurs de mathématiques de classes de 6<sup>ème</sup> de s'investir, avec leurs élèves, dans ce travail de correction. La liaison école/collège reste bien évidemment à enrichir.

Le dispositif de ce projet, qui existe sur plusieurs circonscriptions, est piloté par une équipe composée de :

- Conseillers pédagogiques des circonscriptions participantes (Angers 1, Angers 9, Segré et Baugé)
- 2 professeurs du collège Janequin (Avrillé), l'un professeur de mathématiques et l'autre professeur des écoles de SEGPA.

Ces personnes assurent le suivi de l'action et la formation des nouveaux venus.

\* Septembre-octobre → un stage de 4 jours, inscrit au PDF 49 (Plan Départemental de Formation) et s'adressant à des enseignants de cycle III des circonscriptions participantes. Les enseignants retenus (12 à 15 places chaque année) seront personnes ressources pour les secteurs de collège où ils exercent.

L'objectif de ce stage est de réfléchir, dans le domaine de la résolution de problèmes, aux pratiques innovantes à mettre en place. Le débat, évidemment, garde une place essentielle et le stage se déroule entre autres, à partir de la projection de débats filmés dans les classes ayant déjà participé. Un autre objectif est de constituer les épreuves qui se déroulent en 3 sessions (épreuve d'entraînement : novembre ; 1<sup>ère</sup> épreuve : janvier ; 2<sup>ème</sup> épreuve : mars).

La constitution des épreuves continue d'évoluer avec les années. Après avoir utilisé un système de couleurs pour repérer les niveaux (début ou fin de cycle III), une gamme de trois séries différentes est maintenant proposée : une épreuve niveau début cycle III, une autre niveau fin de cycle III et une troisième niveau cycle III. Néanmoins, le niveau de classe ne contraint aucunement les enseignants quant au choix de l'épreuve. L'important est que les épreuves donnent lieu à un travail porteur d'apprentissage. Sur ce point aussi, la formation met l'accent.

\* Novembre à Mars : un accompagnement des équipes de circonscriptions pour les classes engagées dans le défi sous différentes formes :

- stages de circonscription
- visites dans les classes
- réalisations de supports vidéo
- échanges hors du temps scolaire

#### Quelques pistes de réflexion théorique

Ces quelques lignes de synthèse servent à la fois à mettre en route la formation des nouveaux venus dans le dispositif, et aussi à poursuivre la réflexion sur les modalités et les fonctions du débat.

Dans le cadre du débat scolaire, c'est l'enseignant qui est garant du déroulement du débat, même s'il délègue son rôle d'animateur ou suscite un débat polygéré. S'il anime ce débat c'est pour « faire construire aux élèves une problématique » M. Fabre et C. Orange (1997, p. 48). L'enseignant a alors trois grandes fonctions à remplir :

- **Une fonction d'explicitation** : l'enseignant aide les élèves à :
  - o Formuler les réponses,
  - o Questionner les réponses des autres élèves,
  - o Faire apparaître l'unité de la problématique en travaillant le lien problème/solution.

- **Une fonction de prise de conscience** : l'enseignant aide les élèves à :
  - o Repérer les grandes phases de la discussion,
  - o Identifier les nœuds du débat,
  - o Identifier les principales controverses
  - o Constaté la progression ou le piétinement de ce débat.
  
- **Une fonction de guidage** : l'enseignant
  - o Signale les pistes intéressantes,
  - o Déplace au besoin le questionnement des élèves en leur faisant admettre (grâce à des éléments « critiques » : documents, observations, expériences...) des nécessités, nouvelles pour eux, et leurs possibles correspondants.

Au niveau de la communication le débat scolaire appelle à une explicitation des règles d'écoute et de prise de parole afin qu'elles soient distinguées des pratiques habituelles de classe. C'est sur l'écoute et l'intégration des discours des autres que repose la dynamique d'un débat.

Au niveau des enseignants, E. Bautier (1997, P. 14) écrit : « La circulation de la parole dans la classe est soumise à des règles, plus ou moins implicites, et ces règles correspondent à des habitudes socialement construites. L'échange frontal où le maître occupe la majorité du temps de parole et dirige les échanges, pour être traditionnellement scolaire n'en est pas moins socialement construit au cours de l'histoire de l'école ». En remettant en cause le statut de la parole des enfants dans la classe, ce sont les modalités même de gestion de la classe qui sont reconsidérées, ce sont donc des enjeux professionnels, sociaux, culturels que soulève l'introduction de la pratique du « débat » dans les démarches pédagogiques (E. Nonnon, 1999).

## IV - Premières analyses

### Continuité

Les élèves de 6<sup>ème</sup> sont toujours très motivés pour corriger le travail des élèves de cycle III (souvent de leur ancienne école). Le statut de correcteur qui leur est accordé est valorisant et justifie le « diplôme de correcteur » qui leur est remis. Pédagogiquement, ce statut implique une **attitude réflexive** des élèves qui doivent comprendre les démarches qui ont amené certaines réponses. Etre correcteur pour eux, ce n'est pas seulement résoudre des problèmes parce que l'apprentissage le nécessite, c'est aussi le moyen d'accéder à un nouveau statut, celui du correcteur.

### Nouveaux programmes

Les compétences développées autour de ce défi s'intègrent logiquement aux nouveaux programmes : **Parler, lire, écrire, débattre** dans le domaine des mathématiques.

Parler	Lire	Ecrire
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser le lexique spécifique des mathématiques dans les différentes situations didactiques mises en jeu,</li> <li>- formuler oralement, avec l'aide du maître, un raisonnement rigoureux,</li> <li>- participer à un débat et échanger des arguments à propos de la validité d'une solution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lire correctement une consigne d'exercice, un énoncé de problème,</li> <li>- traiter les informations d'un document écrit incluant des représentations (diagramme, schéma, graphique),</li> <li>- lire et comprendre certaines formulations spécifiques (notamment en géométrie).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédiger un texte pour communiquer la démarche et le résultat d'une recherche individuelle ou collective,</li> <li>- élaborer, avec l'aide de l'enseignant, des écrits destinés à servir de référence dans les différentes activités.</li> </ul>

Mobiliser **les compétences générales** de cycle III dans le domaine des mathématiques :

- utiliser ses connaissances pour traiter des problèmes
- chercher et produire une solution à un problème
- mettre en œuvre un raisonnement, articuler les différentes étapes d'une solution.
- formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement

- contrôler et discuter la pertinence ou la vraisemblance d'une solution
- identifier des erreurs dans une solution en distinguant celles qui sont relatives au choix d'une procédure de celles qui interviennent dans sa mise en œuvre
- argumenter à propos de la validité d'une solution

## V - La communication avec le support informatique : Procédures individuelles

La mise en place d'une fiche-navette à destination du collègue pour l'envoi des réponses permet aux élèves de cycle III de travailler la compétence 5 du B2i niveau 1 (« communiquer au moyen d'une messagerie électronique »). Le retour de la fiche corrigée permet aux élèves de 6<sup>ème</sup> de confirmer cette compétence. (fiche navette en annexe).

- Le défi-mathématiques s'est appuyé sur le logiciel « défi-lecture » durant les premières sessions.
- Depuis septembre 2004, un logiciel personnalisé, créé par un bénévole, permet la gestion du défi.
- Utilisé à titre expérimental en cette année 2004/2005, il sera amélioré dans les années à venir.

Il s'agit de permettre aux élèves de travailler individuellement avant de confronter leurs réponses nous a semblé primordial avant d'engager des débats de classe : cette phase individuelle est importante pour que tous les élèves aient une **représentation de la tâche** (CF : en annexe, fiche « quelques suggestions » élaborée durant le stage). Il faut que l'élève ait lu seul l'énoncé, qu'il y ait réfléchi avant d'envisager des échanges en petits groupes, suivis d'un débat au niveau du groupe-classe.

### S'organiser

Les élèves ont été déroutés par le fait :

- de devoir s'organiser au sein du groupe
- de prendre, pour certains, la parole en grand groupe
- de devoir expliquer leur démarche, justifier leur réponse

Les enseignants, dans une grande majorité, ont pris conscience qu'ils avaient été trop dirigistes quant à la mise en place de l'organisation (constitution de groupes, moments de regroupement, prise de parole...).

Suite à la fiche « suggestions » élaborée lors du stage PDF, le défi 2004-2005 devrait, pour ces mêmes collègues, être l'occasion de laisser les élèves s'engager pleinement dans l'organisation et la gestion des différentes épreuves.

### La parole

La première règle pour qu'il y ait prise de parole en classe est de créer un climat de sécurité pour que chaque élève puisse prendre un risque calculé. Là, l'enseignant offre le cadre et les conditions nécessaires à la « sécurité » de chacun des participants au débat. Il cadre le temps et les modalités de l'échange, même s'il confie à un ou plusieurs élèves la direction du débat. Même si l'enseignant est absent des échanges entre les élèves, ceux-ci ne peuvent prendre la parole que s'ils se savent protégés de toute moquerie et qu'ils disposent d'assez de temps pour élaborer une parole propre, même si elle se cherche, même si elle est difficile à formuler.

### Plaisir

Les enseignants engagés dans ce défi ont constaté un intérêt réel des élèves pour ce temps de résolution de problème. Ces derniers ont, à l'évidence, pris plaisir :

- à travailler sur des énoncés atypiques
- à « chercher » ensemble
- à participer à une « émulation » entre classes (la communication des résultats était très attendue ; les erreurs signalées ont entraîné de nouvelles recherches, de nouveaux échanges au sein de la classe). Cette émulation est un aspect intéressant du défi, et, pour l'heure, si elle existe ponctuellement, elle demeure néanmoins encore au nombre des objectifs à généraliser.

## VI – Témoignages d’enseignants

- « Ce défi-maths permet un travail de groupe et d’argumentation très riche ».
- « Dans ma classe, j’ai un élève très bon en mathématiques mais qui participe peu. Et lors du défi, il s’est mis à faire le tour des groupes pour expliquer, argumenter et convaincre ».
- « Pour résoudre un problème sur des personnes placées dans un canoë : des élèves se sont levés, ont pris des chaises pour simuler le canoë et chacun a pris une place pour envisager toutes les possibilités ».

### « Le défi-maths dans une classe est un moment de réflexion pour l’élève ».

Tout d’abord, après avoir fait état du projet et du déroulement des différentes phases du défi, les élèves sont amenés à réfléchir individuellement sur des problèmes de logique, mobilisant leurs acquis, avançant par tâtonnement, mais surtout tentant par tous les moyens de les résoudre.

### « Le défi-maths dans une classe est un moment d’échange et d’organisation pour l’équipe ».

La mise en commun des résultats fait partie des moments forts de l’équipe. Chacun défend sa procédure, tente de faire partager son point de vue : il faut convaincre, admettre que l’on s’est trompé, écouter les autres, réfléchir ensemble dans le seul but de donner un résultat, reflet de la décision du groupe.

Lors de désaccord, le problème est repris par tous. Là, il s’agit de s’organiser, se répartir les tâches quand les procédures relèvent plus du tâtonnement, puis de vérifier le résultat.

### « Le défi-maths est un moment de débat pour la classe ».

C’est le moment où le rapporteur, désigné par ses pairs, doit rendre compte de façon claire et convaincante du résultat de son groupe, et être confronté à celui des autres équipes.

Autre moment où le processus mis en place au sein du groupe classe sera le même que celui utilisé dans l’équipe. Cela donne lieu à des débats passionnés, des explications acharnées et quelquefois, faute de pouvoir se départager, des votes à main levée. Un seul objectif : donner une réponse au nom de la classe, et si tous ne sont pas d’accord ce résultat sera celui de la majorité.

Bel exemple de démocratie !!!

Les enfants en sortent grandis car ils ont eu sur les épaules **la responsabilité** de la réponse définitive sans aucune aide de l’adulte.

C’est leur défi, c’est leur réponse qui importe.

### Rôle de l’enseignante

« Après avoir énoncé les règles, je me suis complètement effacée, rappelant simplement l’objectif d’un résultat par problème. Auparavant, j’avais mis en place un principe : tout désaccord nécessite une relecture complète, voire mot à mot de l’énoncé. J’organisais simplement la mise en place de ce moment, tenais à disposition le matériel qui était demandé par les enfants, et indiquais les problèmes du jour ».

« La classe attendait avec impatience les résultats, et les a accueillis avec une explosion de joie et en se tapant dans les mains. Ils étaient fiers de leur solidarité et d’avoir réussi ensemble à mener à bien leur projet. »

## VII - Questions liées à l’action en cours...

Etant donné l’intérêt de ce défi-mathématiques, il nous semble maintenant important de poursuivre et d’élargir la production de documents vidéo tournés dans des classes en situation de débat. Ces documents témoignent de pratiques pédagogiques en centrant le point de vue sur les deux axes de recherche de l’action :

- Développer l’éducation à la prise de parole
- Développer de nouveaux modes d’organisation du temps et de l’espace au service des apprentissages

En outre, la multiplicité des participants se fait par une communication de proche en proche : Cette action continue de séduire ceux qui y participent. De nouveaux collèges s’y rallient. C’est

probablement là un signe que le défi-mathématiques offre des conditions et des possibilités qui enrichissent l'enseignement des mathématiques.

Développer les échanges inter-classes par courrier électronique entre chaque épreuve autour des questionnements, des réponses, des erreurs, serait un aboutissement aujourd'hui souhaité de tous, mais qui reste encore soumis à l'équipement informatique des établissements. Le souhait est que cette correspondance aujourd'hui balbutiante, s'élargisse à d'autres situations de vie de classe : projets divers, Prix Littéraire de la Citoyenneté (IA 49) qui propose, pour sa part, des dispositifs et des pistes pédagogiques de débat littéraire, etc.

## **VIII – De nouvelles questions**

Aujourd'hui, l'intérêt de la liaison école/collège semble primordial, mais sa réalisation et ses résultats restent soumis au peu de temps que les enseignants du premier et du second degré peuvent consacrer conjointement, au dispositif de formation. L'idéal serait donc d'intégrer l'action du PDF à une action PAF, permettant ainsi des échanges avec les professeurs.

Enfin, si le défi-maths prend rapidement de l'ampleur sur les cinq circonscriptions précitées, l'avenir en reste l'élargissement à d'autres circonscriptions du département.

## **IX – L'Évaluation**

Il est prématuré d'entamer un processus d'évaluation dans cette action.

Toutefois, les témoignages des enseignants engagés dans ce défi-mathématiques (CF : paragraphe VI) laissent envisager une évaluation positive au regard des objectifs fixés, à savoir entre autre :

- une pratique accrue du débat, transférable dans la pratique quotidienne de classe.
- des progrès dans l'argumentation mathématique et une aisance plus grande quant à la résolution de problème.