

TRAVAUX ACADEMIQUES MUTUALISES

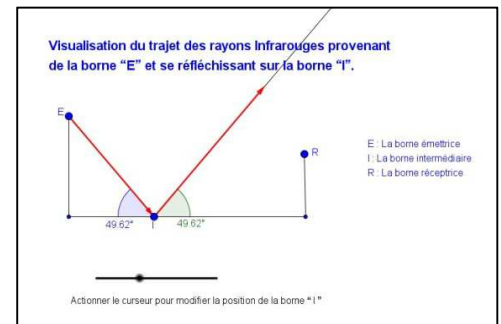
2013-2014

SYNTHESE DE L'ACADEMIE DE NICE

Des problèmes ouverts avec les TICE :

Dans quel environnement mathématique ?

Dans quel environnement numérique ?



Document rédigé par le groupe de travail de l'académie de Nice :

Bénédicte MICHEL, Collège André Malraux, La Farlède.

Richard DETOURNAY, Lycée Audiberti, Antibes.

Luc PONSONNET, Lycée Bonaparte, Toulon.

Olivier PILORGET, Collège Sidney Bechet, Antibes. (Professeur référent de l'action)

Les travaux se sont déroulés avec le soutien et l'encadrement de :

Monsieur Pierre Mari, IA-IPR.

Monsieur Eric Serra, IA-IPR

Monsieur Joseph César, IA-IPR

I. Introduction

Quelques précisions sur l'Appel à proposition de l'année 2013-2014 :

Des problèmes ouverts avec les TICE:

Dans quel environnement mathématique ? Dans quel environnement numérique ?

Les programmes de mathématiques mettent l'accent sur le lien fort entre la résolution de problèmes, l'acquisition de connaissances et le développement de compétences.

A propos des problèmes, on lit dans les programmes: « Dans la mesure du possible, les problèmes posés s'inspirent de situations liées à la vie courante ou à d'autres disciplines. Ils doivent pouvoir s'exprimer de manière simple et concise et laisser dans leur résolution une place à l'autonomie et à l'initiative des élèves. »

(De tels problèmes sont souvent qualifiés de « problèmes ouverts »).

En ce qui concerne le développement de compétences, que ce soit au lycée professionnel , au collège ou au lycée d'enseignement général et technologique, les activités proposées doivent permettre d'entraîner les élèves à modéliser, rechercher, expérimenter, critiquer et communiquer.

Le cahier des charges

L'académie de Nice qui s'est engagée dans cette action, comporte des enseignants de lycée général et technologique et de collège. Le groupe académique a mené une réflexion concertée pour construire des activités de problèmes ouverts avec les TICE, et une réflexion particulière a été portée sur les points suivants :

- *La place des activités par rapport à l'environnement mathématique : quels connaissances et savoir-faire sont mis en œuvre lors d'activités en amont et en aval ?*
- *Les compétences développées, la place accordée à la différenciation.*
- *Le rôle des outils logiciels, des supports matériels (classe mobile, tablettes numériques...). Le développement de l'autonomie des élèves à utiliser de manière raisonnée ces outils (en amont, en aval, pendant l'activité).*
- *La place des activités dans le cadre de la liaison 3^e- 2nd*
- *Les modes de transmission des documents produits*

II. Les problèmes ouverts proposés par l'académie de Nice

Au niveau du collège :

→ Le pentagone : 3°

- ▶ A l'aide d'une vidéo, les élèves de 3ème découvrent les notions de pentagone et de pentagone régulier. Une représentation à l'échelle du bâtiment américain du même nom est demandée, dans un premier temps sur feuille, puis à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.
- ▶ Google Earth ; Savoir utiliser un logiciel de géométrie dynamique

→ Excès de vitesse : 3°

- ▶ Cette activité propose aux élèves de déterminer la durée et la distance nécessaires à un véhicule de la gendarmerie pour intercepter un automobiliste en excès de vitesse. Une vidéo est proposée aux élèves pour leur décrire exactement (techniquement) la procédure d'interception des véhicules en infractions. La situation étant posée, les élèves sont amenés à résoudre le problème mais également à s'interroger sur les risques encourus en terme de sanctions pénales par les automobilistes en excès de vitesse.
- ▶ Vidéo ; Utiliser un tableur ; Savoir rechercher des informations sur Internet

→ Partie de pêche dans la Baie de Quiberon : 6°

- ▶ Cette activité propose aux élèves de déterminer la position d'un navire en difficulté, pour lui indiquer la direction de l'abri le plus proche. En se mettant dans le rôle du "sauveteur", l'élève doit effectuer un tracé sur une carte marine et élaborer le message audio à transmettre au bateau en détresse. Ce message devra contenir les indications de navigation qui permettront au bateau de regagner le port le plus proche.
- ▶ Savoir rechercher des informations sur Internet ; Elaborer / transférer un fichier Audio

→ La fête des mères : 3°

- ▶ Il s'agit ici de connaître le coût de réalisation d'un collier. La difficulté réside dans la gestion des nombreuses informations données et dans l'organisation des étapes successives : nombre de perles de chaque sorte, nombre de pots de peinture, longueur du fil...
- ▶ Utiliser un tableur

→ Une histoire de pliage : 3°

- ▶ Cette activité propose aux élèves de déterminer le nombre de fois qu'il faut plier une feuille de papier sur elle-même pour que la hauteur de papier atteigne la taille d'un élève, puis celle de la tour Eiffel, puis la hauteur du Mont Everest. Une vidéo présente le protocole expérimental et soulève la question de la faisabilité de cette expérience. Un des documents de l'activité donne les caractéristiques du papier utilisé. Les autres données utiles à la résolution du problème sont à rechercher sur internet.
- ▶ Vidéo ; Utiliser un tableur ; Savoir rechercher des informations sur Internet

Liaison collège-lycée :

→ Périmètre de sécurité autour d'une piscine : 3°- 2nd

- ▶ Le propriétaire d'une piscine souhaite sécuriser sa piscine à l'aide d'une alarme périphérique qui se déclenche une fois que les faisceaux lasers sont « coupés ». Une borne émettrice de deux lasers (un situé en bas de la borne et l'autre en haut) et une borne réceptrice sont positionnées à des endroits précis pour sécuriser la piscine. La problématique est la suivante : où doit-on placer la borne réflectrice intermédiaire pour que les rayons lasers atteignent bien la borne réceptrice ?
- ▶ Utiliser un logiciel de géométrie dynamique

Au niveau du lycée :

→ Traverser une rivière : 1^{ère}

- ▶ Un nageur doit traverser une rivière le plus rapidement possible. Ce nageur se déplace à une vitesse constante et la rivière admet un courant que l'on supposera aussi constant. Problématique : en quel point arrivera-t-il sur l'autre rive ?
- ▶ Utiliser un logiciel de géométrie dynamique

→ Un panier à 100 000 euros : 2nd - 1^{ère}

- ▶ Une vidéo basket.avi montre une personne qui lance du milieu du terrain un ballon vers un panier de basket. La fin de la vidéo a été volontairement supprimée. Le but de l'activité est de savoir si le ballon entre ou non dans ce panier une fois lancé. A partir de la vidéo proposée basket.avi, le logiciel Avimeca2 générera un fichier tableur de la position du ballon en fonction du temps. Il faudra par la suite conjecturer le fait que la trajectoire semble être celle d'une parabole, puis déterminer son équation à l'aide d'un logiciel de calcul formel. En fin de séquence, les élèves pourront visualiser la vidéo basket_entiere.avi complète et savoir si le ballon entre effectivement dans le panier !
- ▶ Vidéo ; Utiliser le logiciel Aviméca ; Utiliser un logiciel de calcul formel ; Utiliser un tableur

→ L'énorme saut de Thierry Neuville au rallye de Finlande : 1^{ère}

► L'activité démarre par une vidéo montrant le saut énorme d'une voiture de rallye. Un spectateur affirme que la voiture a réalisé un saut au moins égal à 50 mètres. La question posée est la suivante :

« le spectateur a-t-il raison ? »

L'activité propose sous certaines hypothèses de modéliser la situation par un algorithme pour répondre à cette question.

► Vidéo ; Utiliser un logiciel d'algorithmique

III. Apports des Tice - Pratiques Pédagogiques

► Motiver les élèves ...

Les énoncés proposés par notre groupe académique ont pour objectif premier de plonger l'élève rapidement au cœur d'une problématique. Notre idée a été d'essayer, au mieux, de capter l'attention des élèves, les faire s'interroger, les surprendre, pour réussir à les intéresser et les motiver.

Sur ce point nous sommes unanimes : les différentes activités proposées ici, ont rencontrées un très bon accueil de la part de nos élèves. Même si pour certains élèves, l'élaboration d'une solution, la modélisation d'une situation, n'ont pas toujours été évidentes, ils ont tous été "accrochés" par les situations-problèmes proposées.

La mise en forme de ces situations, par un énoncé adapté, a eu une grande importance dans cette appropriation des élèves.

Les sujets s'inspirent de situations liées à la vie courante et la problématique est clairement posée. Plusieurs de ces énoncés ont été proposés sous la forme de tâches complexes : l'élève est amené à travers un certain nombre de documents à rechercher, sélectionner et utiliser les informations nécessaires à la résolution du problème.

► Le développement de compétences...

Dans l'élaboration des sujets proposés, nous avons cherché à mobiliser les élèves sur un certain nombre de compétences ou d'attitudes :

- modéliser les situations-problèmes rencontrées
- mettre en œuvre une démarche scientifique auprès des élèves (la prise d'initiative, le développement de l'autonomie ...)
- développer l'esprit critique des élèves
- sélectionner et utiliser les outils Tice mis à disposition
- élaborer une production pertinente

► Des supports numériques variés :

. Utilisation de la vidéo

Plusieurs de nos énoncés intègrent une courte vidéo :

"Le pentagone ; Excès de vitesse ; Histoire de Pliage ; Un panier à 100 000 euros ; L'énorme saut de Thierry Neuville"

Ces vidéos servent le problème de différentes façons :

- ancrer la situation dans la réalité (toutes les vidéos proposées)
- fournir des données nécessaires à la résolution du problème (ex : Le pentagone ; Excès de vitesse)
- présenter une situation dont la compréhension est grandement facilitée par la vidéo en comparaison d'une explication écrite traditionnelle (ex : Excès de vitesse ; Histoire de pliage)
- fournir un "fichier numérique" nécessaire à la résolution du problème (un panier à 100 000 euros)

Elles sont une source indéniable de motivation chez les élèves. Suivant le support proposé (TBI ; ordinateur ; Tablette numérique) l'élève peut visionner plusieurs fois la vidéo, faire des allers-retours, des pauses...et donc récupérer, s'approprier les données qui sont nécessaires à la résolution du problème.

. Utilisation de l'Audio

Dans la tâche complexe "Une partie de pêche dans la Baie de Quiberon", il est demandé à l'élève d'élaborer un fichier audio, du type : "élaboration d'un programme de construction". Cette forme de production a beaucoup plu aux élèves qui se sont employés à personnaliser chacune de leurs productions.

Le travail en groupe est là aussi très intéressant car l'élaboration du document audio incite au travail collaboratif.

En effet, dans les groupes observés, les élèves se sont d'abord positionnés sur le contenu "mathématiques" du message. Ils ont ensuite replacé ce contenu dans le contexte de l'énoncé : " la réponse à un message de détresse". Les premiers essais d'enregistrement / d'écoute ont alors pu commencer. A chaque fois, l'ensemble du groupe a pu se positionner sur la pertinence mathématique et la "crédibilité" du message réalisé.

A chacune de ces étapes, des compétences (pas seulement mathématiques) de différents élèves ont donc pu être mobilisées.

. Utilisation de Prezi

Dans la tâche complexe « Le pentagone », l'énoncé est présenté à l'aide du logiciel Prezi. Ce logiciel permet de zoomer sur certains éléments de la présentation. Les élèves, attirés par ce nouveau support présenté à l'aide d'une vidéo, ont pu revenir point par point sur les éléments qui leur semblaient importants dans la résolution du problème.

Ce logiciel a été utilisé ici pour réaliser une carte mentale sur le thème du pentagone, abordant ainsi les deux aspects du terme : nom propre et nom commun. Une vision globale de la notion est alors assimilée par les élèves, ce qui donne davantage de sens à la notion mathématique.

. Utilisation d'animations interactives

Pour présenter aux élèves le "principe de la réflexion des rayons lumineux sur un miroir plan", dans l'activité "Périmètre de sécurité autour d'une piscine", nous leur avons proposé une figure interactive. Ils peuvent facilement la manipuler et ainsi s'approprier le concept présenté.

Cette animation (figure géométrique) a été élaborée avec le logiciel de géométrie dynamique GeoGebra avant d'être déposée et hébergée sur la plateforme en ligne "géogébratube" .

Les élèves peuvent alors la télécharger ou juste l'utiliser et la manipuler directement en ligne.

► *Elaboration d'une production - Tablettes numériques*

Nous avons pu tester cette année, sur certains énoncés, l'utilisation des tablettes numériques. L'expérimentation s'est déroulée au Collège Sidney Bechet (Collège Connecté) où tous les élèves de 6° et de 5° possèdent une tablette de type Ipad, qu'ils ont à disposition pour toute l'année scolaire. Les élèves de 4° et de 3° ont eux accès à un parc mobile de 30 tablettes. Le collège est équipé dans son intégralité d'un réseau wifi et de tout le matériel informatique nécessaire à l'utilisation pédagogique des tablettes.

Pour les élèves de 6° et de 5°, l'outil étant en permanence à leur disposition, ils ne sont pas forcément "conditionnés" comme lorsqu'on déplace la classe en salle informatique. Leurs initiatives en sont d'autant plus intéressantes.

Nous avons mené une réflexion sur :

- la structure des énoncés :

La tablette offre la possibilité de proposer à l'élève un énoncé "tout" numérique. En utilisant le logiciel "Book Creator", on peut, dans un seul et même fichier, assembler du texte, de l'image, des animations avec des photos et des fichiers audio ou vidéo. La production réalisée sur le principe du livre numérique (spécifiquement pour l'Ipad) est très fluide et facile à consulter.

- la "consigne" passée aux élèves :

L'idée est que chaque production que fait l'élève doit être une "démonstration", une "preuve". Il doit y "défendre" ses idées en présentant de façon "efficace" son raisonnement. Pour ce faire, il peut être amené à rédiger, à utiliser des applications dédiées, des photos, des schémas, du son ... La tablette est alors une boîte à outils au service de l'élaboration de la copie numérique de l'élève.

► *La différenciation*

. *Une "boîte à méthodes/ressources" numérique : vidéo, tutoriels*

Sur l'ENT du collège ou sur Moodle, il peut être intéressant de mettre un didacticiel de tous les logiciels utilisés pendant l'année scolaire. Ces documents sont accessibles quand l'élève en a besoin. Ils ont été complétés au fur et à mesure des besoins et, quelque part, c'est un peu un état des lieux de ce que l'élève connaît ou a déjà utilisé à un instant *t*. Lorsque la fonctionnalité du logiciel est plus complexe, une vidéo peut être déposée pour donner des informations plus détaillées. Un logiciel comme Wink permettra de créer facilement des animations Flash à cet effet.

Il semble intéressant de structurer ces didacticiels autour de compétences TICE par type de logiciel. Développer cette « boîte à méthodes ou ressources » participe aussi à différencier et rendre plus autonome encore le travail des élèves.

► *Productions : Les modes de transmission*

La transmission des productions des élèves, aux enseignants, si ce n'est sur feuille, peut se faire également via le réseau de l'établissement, l'ENT ou encore des plateformes du type MOODLE.

. ENT

Que cela soit depuis un ordinateur ou une tablette, L'ENT permet de diffuser facilement les énoncés des activités, et aussi de récupérer les productions des élèves. Ces échanges se font via les "groupes de travail".

Pour accéder à l'ENT depuis un ordinateur il suffit de disposer d'une connexion à Internet. Avec l'Ipad, il faut utiliser une application dédiée : le "WebDAV Nav" . Cette application, une fois paramétrée, permet le transfert des productions entre la tablette et les "groupes de travail" de l'ENT.

. Moodle

L'énoncé de l'exercice « le pentagone » a été mis à disposition des élèves sur la plateforme Moodle dont l'utilisation est maîtrisée par tous les élèves. Les binômes souhaitant visionner plusieurs fois la vidéo ont pu le faire à leur convenance. Par ailleurs la restitution de la tâche complexe « la fête des mères » a été aussi faite par ce biais-là.

Ainsi, l'élève est entièrement autonome tant dans la lecture de la consigne que dans la restitution. Dans le même temps, la gestion de l'énoncé et de la récupération du travail par l'enseignant devient plus facile, ce qui permet de consacrer davantage de temps à l'accompagnement pédagogique des élèves. Ce mode de fonctionnement offre également la possibilité pour l'élève, de poursuivre son travail à la maison.

► *La liaison 3°/2nd*

Nous avons proposé deux productions qui se prêtent à la liaison 3°/2nd : "Excès de vitesse" et "Périmètre de sécurité". Nous n'avons pas pu, cependant, effectuer un travail sérieux sur cette liaison par manque de temps.

► **Bilan**

Tout au long de cette année de travail, nous avons pu constater l'impact des tâches complexes utilisant des TICE sur les acquis et la motivation de nos élèves. Dans chaque cas, tous les élèves se sont mis en activité très rapidement, avec enthousiasme. Ces situations permettent de donner du sens aux notions abordées. Toutes les activités nous ont permis de mettre les élèves en situation de recherche ou de démarche scientifique. Il est intéressant de se rendre compte que l'utilisation de tel ou tel outil logiciel ne s'impose pas forcément lorsqu'on laisse aux élèves une totale initiative. Cela dépendra beaucoup du travail qui a déjà été fait en amont et du niveau de l'élève car certains « automatismes » peuvent être inculqués.