

Stage Hippocampe

Lycée André Malraux de Béthune
2 et 3 décembre 2010

Année scolaire 2010-2011
mise à jour 23 mars 2013



Dominique Barbolosi

bonghjornu

1 Organisation du stage

Le stage s'est déroulé les jeudi et vendredi 2 et 3 décembre 2010 au lycée Malraux de Béthune avec la seule classe de Terminale S du lycée, composée de 22 élèves ayant choisi les options SI(15) et SVT(7). Liste des élèves ayant participé au stage :

BARROIS Jérémy	LALOYER Sullivan	PERDICARO Vinciane
BAURIN Gregoire	LECLANCHER Maxime	ROSIAU Mathieu
CLINQUART Simon	LECOUSTRE Alexandre	ROSKOSCHNY Cédric
DE GRAVE Julien	LELEU Ludwig	ROUX Christophe
DELASSUS Sébastien	LEMAIRE Bastien	SUKHASEUM Vongsawath
DESMAREZ Thibaut	MAERTEN Valentin	SZULDA Guillaume
GARDYN Cindy	MOUFLIN Benoit	
HEMERY Thomas	OUTREMAN Tommy	

Les horaires de travail : 8h15 - 12h et 13h30 - 17h.

Quatre salles ont été mobilisées, dont deux salles informatiques.

Le stage était placé sous la responsabilité de Dominique Barbolosi, assisté de Jean-Marc Duquesnoy, professeur de mathématiques de la classe.

2 Déroulement du stage

2.1 Prise de contact

Dominique a été accueilli par le proviseur du lycée, Monsieur Boëns, qui a présenté Dominique aux élèves pour lancer le stage.

Dominique a ensuite décrit différentes situations thérapeutiques dans lesquelles l'outil mathématique représente un apport considérable.

Il a enfin décliné plusieurs pistes de travail qui seront proposées aux élèves.

Le recours à la modélisation est le chemin emprunté pour conduire les élèves à mettre en œuvre divers outils mathématiques dans le but d'apporter des réponses à des questions issues de problématiques concrètes.

3 Progression en mathématiques depuis septembre 2009

Les chapitres suivants avaient été traités en classe :

1. Fonction exponentielle
2. Équations différentielles
3. Nombres complexes
4. Fonction logarithme népérien

D'autre part, plusieurs **Devoirs Maison** ont été donnés dans lesquels des méthodes et savoirs-faire sur les suites, limites de suites, limites de fonctions ont été utilisés.

Deux **TP info** ont été donnés avec l'objectif d'introduire le logiciel de calcul numérique *Scilab* et le logiciel de calcul formel *wxMaxima*. Les élèves sont donc familiarisés avec les syntaxes de ces deux logiciels.

Les deux séances qui précédaient le stage, les élèves ont découvert une fonction puissance, en l'occurrence $t \mapsto 2^{\frac{t}{T}}$, utile dans le problème de croissance d'une tumeur cancéreuse.

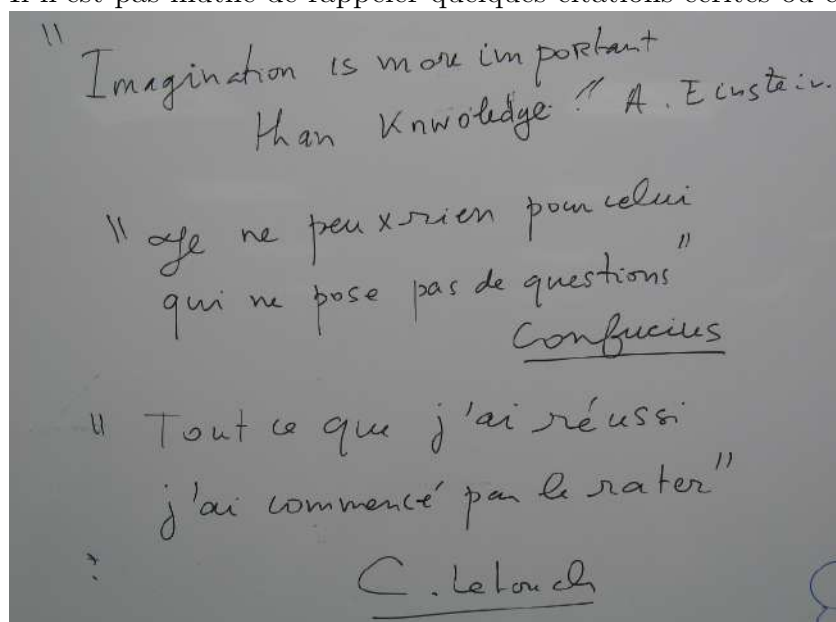
Cela a permis aux élèves, non seulement de découvrir une fonction puissance dans un contexte qui leur sera familier un peu plus tard, mais aussi de passer du discret au continu.

3.1 Problèmes de recherche proposés aux élèves

Chaque activité proposée s'efforce de respecter le plan indicatif suivant :

1. Position d'un problème concret et description des faits observés (biologique dans le cadre de ce stage). Formulation des hypothèses de travail.
2. Construction d'une modélisation mathématique en s'appuyant sur les hypothèses faites au point 1.
3. Utilisation de la modélisation pour apporter des réponses au problème initial
4. Discuter de la pertinence des réponses et éventuellement de la validité et les limites du modèle.
5. Enfin, soulever les problèmes théoriques sous-jacents aux notions mathématiques introduites.

Il n'est pas inutile de rappeler quelques citations écrites ou énoncées durant ce stage :



Il pourra être utile de consulter les documents suivants pour plus de détails :

<http://www.univ-irem.fr/commissions/reperes/consulter/71barbolosi.pdf>

http://www.univ-irem.fr/spip2/IMG/pdf/Conference_5_Dominique_Barbolosi_.pdf

3.1.1 Problème 1 : Croissance d'une tumeur cancéreuse



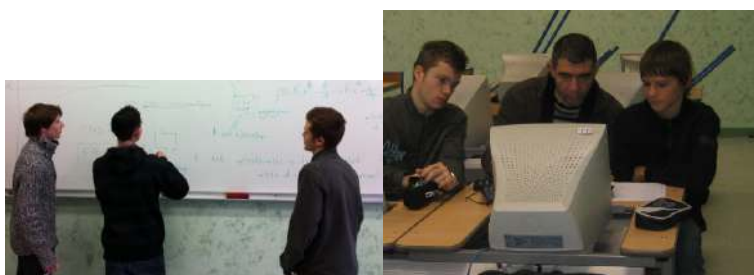
3.1.2 Problème 2 : Effets thérapeutiques d'une chimiothérapie



3.1.3 Problème 3 : Processus métastatique



3.1.4 Problème 4 : Adaptation de posologie d'un médicament anticancéreux



4 Prolongements mathématiques possibles

4.1 Premier prolongement

Étude des deux suites x et y définies sur $\mathbb{N}$ par

$$x_{n+1} = 2^{\frac{\tau}{T}} \alpha x_n \quad \text{et} \quad y_{n+1} = (\beta y_n + R(1 - \alpha)x_n) 2^{\frac{\tau}{T}}$$

x_0 et y_0 étant fixés.

Remarque : Cette étude pourra me permettre de consolider les notions de suite géométrique, de condition nécessaire et suffisante pour qu'une suite soit convergente.

4.2 Deuxième prolongement

Étude de la convergence la suite x définie sur $\mathbb{N}$ par

$$x_0 = 1$$

et

$$x_{n+1} = 2x_n - mx_n^\alpha$$

dans le cas particulier où $\alpha \in]1, 2[$ et $m \in]0, 1[$.

Remarque : N'ayant pas encore traité le théorème de convergence monotone, je vais me servir de l'étude de cette suite pour énoncer le théorème.

4.3 Troisième prolongement

Résolution de l'équation différentielle $x' = ax \ln\left(\frac{b}{x}\right)$

Remarque : Un changement de variable permettra la résolution de cette équation, puis d'étudier la fonction $f : x \mapsto b^{1-e^{-ax}}$.

L'utilisation d'un logiciel de calcul formel permettra de valider les calculs.

Conclusions

Dominique Barbolosi plaide pour réhabiliter les méthodes heuristiques et expérimentales dans nos enseignements, ainsi que l'utilisation préalable de problématiques concrètes afin de motiver l'introduction et l'étude de concepts théoriques.

En lisant les fiches distribuées en fin de stage aux élèves afin qu'ils puissent décrire leur ressenti, on sera convaincu du bien fondé de cette méthode pédagogique.

Je remercie tout particulièrement Dominique pour la gentillesse, la disponibilité et les immenses compétences dont il a su faire preuve avec le groupe.

Je le sais ardemment attaché à ces idées pédagogiques et surtout humaines que je partage.

Nous espérons pouvoir l'inviter de nouveau, comme en 2009, pour un nouveau stage et la concrétisation de projets en gestation dans nos esprits depuis sa dernière venue.

Parchi l'amicizia tenga, ch'una manu passi e l'altra
venga
ti ringraziau, salute!!

et la suite et fin en dernière page.....

5 Fin de l’histoire

Comme à la fin de chaque *Astérix*, cela s’est terminé par un bon repas partagé tous ensemble autour d’une bonne table, et ce malgré la neige :-)¹



1. à ceux qui ont critiqué, critiquent et critiqueront : *A fa a barba à i suméri si pèrde saòne e tempu*