


<h1>Le chapeau de Napoléon</h1>	Classe(s) : premières ; terminales	
<p><i>Utilisation d'un logiciel de calcul formel pour déterminer une fonction dont on connaît quelques valeurs et quelques nombres dérivés.</i></p>		

1) Objectifs

- Faire le lien entre tangente et nombre dérivé
- Traduire par un système d'équations la forme d'une courbe
- Résoudre un système à l'aide d'un logiciel
- Vérifier l'adéquation au problème posé d'une solution trouvée



2) Énoncé de l'exercice

Trouver une fonction polynôme définie sur un intervalle dont la courbe a l'allure suivante :



Consignes :

Une production écrite est demandée aux élèves. Celle-ci pourra être ramassée en fin d'heure ou donnée en devoir.

- Les élèves débute le travail sur papier, puis utilisent calculatrices ou/et ordinateurs.
- Régulièrement le professeur intervient pour, à partir de pistes proposées par certains élèves, analyser ces propositions, si nécessaire, rappeler des notions vues en cours et indiquer à toute la classe des stratégies pour poursuivre le travail.

3) Scénario

Les outils nécessaires ou utiles :

Matériel :

Une calculatrice par élève ou un poste informatique par binôme.

Logiciel :

Un logiciel de calcul formel (calculatrice ou PC) et un traceur de courbes

Quelques idées d'interventions pour le professeur :

Axe de symétrie d'une courbe et fonction paire
Fonction polynôme paire
Degré d'une fonction polynôme et nombre de paramètres
Dérivation à l'aide du calcul formel
Résolution d'un système à l'aide du calcul formel
Unicité ou non de la solution à un système d'équations

Il n'est pas exclu que certains élèves proposent en 10 minutes $x \mapsto (x^2 - 1)^2$. On peut alors leur demander de rechercher des solutions de degré supérieur à 4.

Contenu et organisation des séances :

Le jour de la mise en œuvre (témoignage d'un enseignant) :

Classe de terminale S – 20 élèves en classe entière Durée : 1 heure

« Les élèves sont motivés par l'exercice et se mettent rapidement à conjecturer des solutions à l'aide de leur calculatrice graphique. Mais de nombreuses idées n'aboutissent pas.

Quelques unes de mes interventions :

- *Une tangente horizontale en un point peut se traduire par une équation*
- *Des fonctions fractions rationnelles ne sont pas des fonctions polynômes*
- *Une fonction du second degré ne peut pas répondre à la question*

Au bout d'une demi heure les élèves se rendent réellement compte que des calculs seront nécessaires »

Le jour de la mise en œuvre (témoignage d'un autre enseignant) :

Classe de première S en module Durée : 1 heure

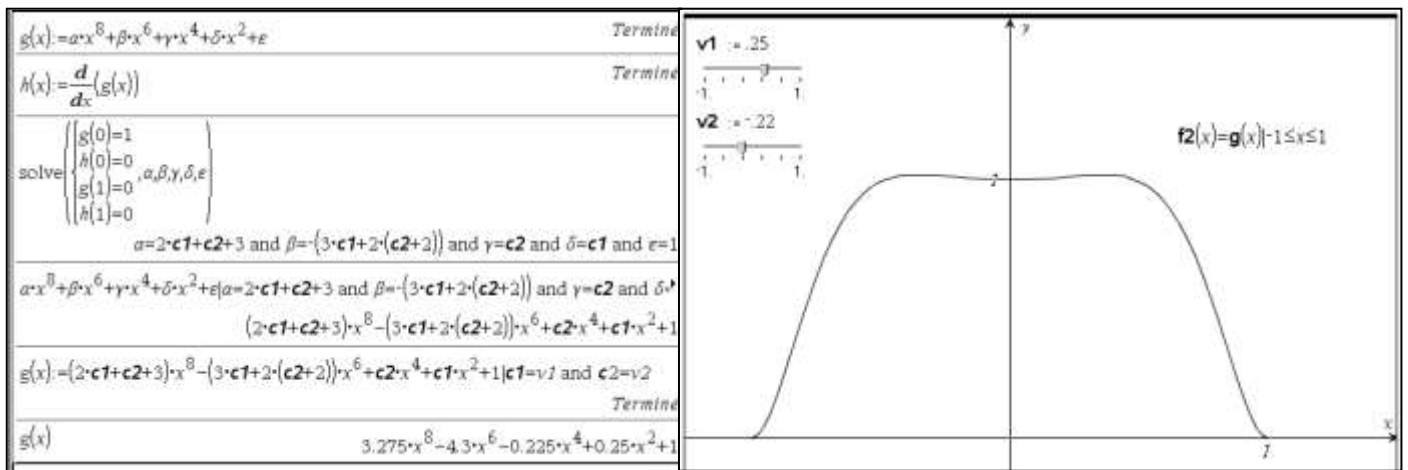
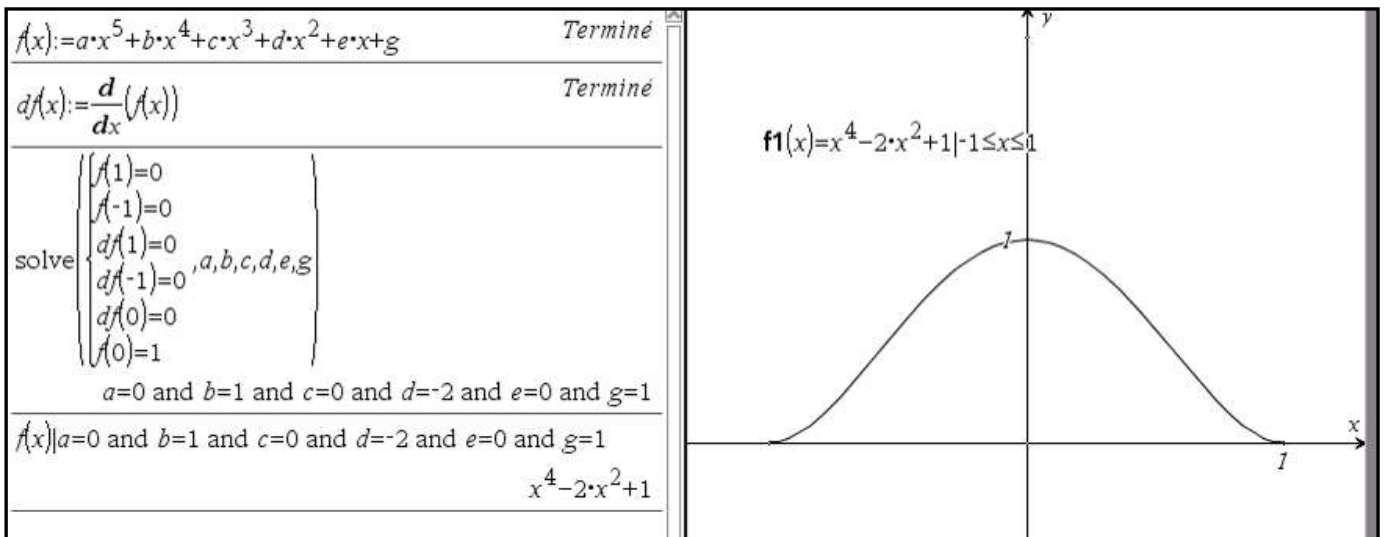
« J'ai simplifié par rapport à l'énoncé de départ, car j'ai mis le repère.

Les élèves ont tout de suite essayé avec GEOGEBRA de tracer des courbes au hasard. Mais pour eux polynôme = trinôme.

J'ai donc du faire une mise au point avec tous les élèves. Je leur ai alors conseillé de prendre papier crayon pour écrire des choses. Comme ils avaient du mal seul, nous avons débattu en classe entière. Ils ont donc d'abord fait des remarques sur ce qu'ils savaient de la courbe : la parité, les tangentes horizontales, et les valeurs précises. Ensuite ils ont essayé avec le logiciel, mais aucun n'est arrivé au bout...

Pas évident avec WIRIS. Ils ont à finir l'activité pour la fin des prochaines vacances scolaire.»

Les copies écran ci-dessous ne sont pas des productions élèves mais permettent au professeur de disposer d'un corrigé.



L'évaluation

Compétences B2I :

C.1.1 : Je sais m'identifier sur un réseau ou un site et mettre fin à cette identification

C.1.2 : Je sais accéder aux logiciels et aux documents disponibles à partir de mon espace de travail.

C.2.4 : Je m'interroge sur les résultats des traitements informatiques (calcul, représentation graphique, correcteur...)

Compétences mathématiques (grille d'évaluation) :

Compétences	
M1	Réaliser une production de qualité
M2	Faire une recherche active
M3	Énoncer une conjecture
M4	Savoir utiliser les outils du cours
M5	Rédiger une démonstration structurée
M6	Rédiger une démonstration complète

Commentaires :

M1 :

La production réalisée peut être une construction, un programme de construction, un tableau à compléter, des calculs à effectuer, ...

L'élève a réussi à intégrer la problématique et a su utiliser l'outil informatique pour apporter des réponses aux objectifs énoncés.

M2 :

La recherche est organisée. La démarche expérimentale est dynamique et autonome. L'élève développe lui-même les outils de son expérience : il demande par exemple d'utiliser un outil informatique plutôt qu'un autre.

La narration de la recherche permet de dégager les différentes pistes ou essais qui n'ont pas nécessairement abouti : descriptions, dessins, schémas, ...

Si l'activité se fait en groupe, tous les élèves auront participé à la recherche.

M3 :

La conjecture énoncée peut être fausse mais cohérente avec la problématique énoncée. L'élève doit être convaincu de sa conjecture.

L'élève sait distinguer le statut d'une conjecture à celui d'une propriété démontrée.

M4 :

L'élève sait appliquer ses connaissances mathématiques à bon escient.

M5 :

L'élève rédige un raisonnement cohérent à partir des données de l'énoncé mais qui n'aboutit pas nécessairement.

La rédaction, rigoureuse et organisée, s'appuie sur les outils du cours.

M6 :

La démonstration a abouti même si la rédaction n'est pas rigoureuse et structurée.

L'élève fait référence aux données nécessaires et a choisi les outils appropriés.