

# Sinusoïde et paraboles

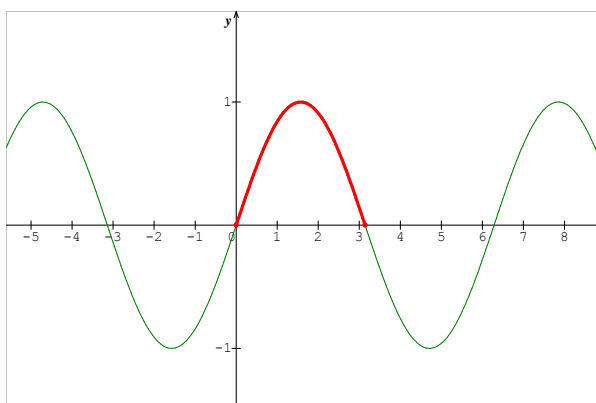
Classe(s) : terminales



Utilisation d'un logiciel de calcul formel pour déterminer une fonction dont on connaît des valeurs ou d'autres informations.

## 1) Objectifs

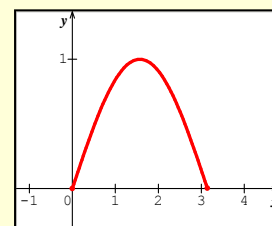
- Trouver une parabole dont on connaît des points
- Réfléchir au sens d'une approximation
- Utiliser la valeur moyenne, éventuellement la valeur efficace
- Vérifier l'adéquation au problème posé d'une solution trouvée



## 2) Énoncé de l'exercice

Une partie d'une sinusoïde peut-elle être approchée par un arc de parabole ?

La fonction proposée peut-elle avoir la même valeur moyenne que celle de la fonction sinus ?



Cette activité peut être proposée en première si on pose uniquement la première question.

## Consignes :

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

- Les élèves débutent le travail sur papier, puis utilisent calculatrices ou ordinateurs.
- Le professeur intervient pour, à partir de pistes proposées par certains élèves, analyser ces propositions et, si nécessaire, rappeler des notions vues en cours.
- Une synthèse, classe entière, est souhaitable pour que chaque élève débouche au bout d'une heure sur un début de résolution.

### 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 :

Unités pour tracer la courbe de la fonction sinus  
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  
Définition valeur moyenne (éventuellement valeur efficace)

#### Contenu et organisation des séances :

##### Ce qui a été fait avant :

Si l'activité est donnée en terminale : la dérivation, l'intégration, la valeur moyenne.  
Éventuellement en exercice la valeur efficace.

##### Le jour de la mise en œuvre (témoignage de l'enseignant) :

***Classe de première S en section européenne 10 élèves***

***Durée : 1 heure***

*« L'énoncé, traduit en Allemand, laisse les élèves en situation de recherche. Des explications sont nécessaires, car la difficulté de compréhension de la langue s'ajoute à la difficulté mathématique. Le groupe est unanime : la réponse est oui !*

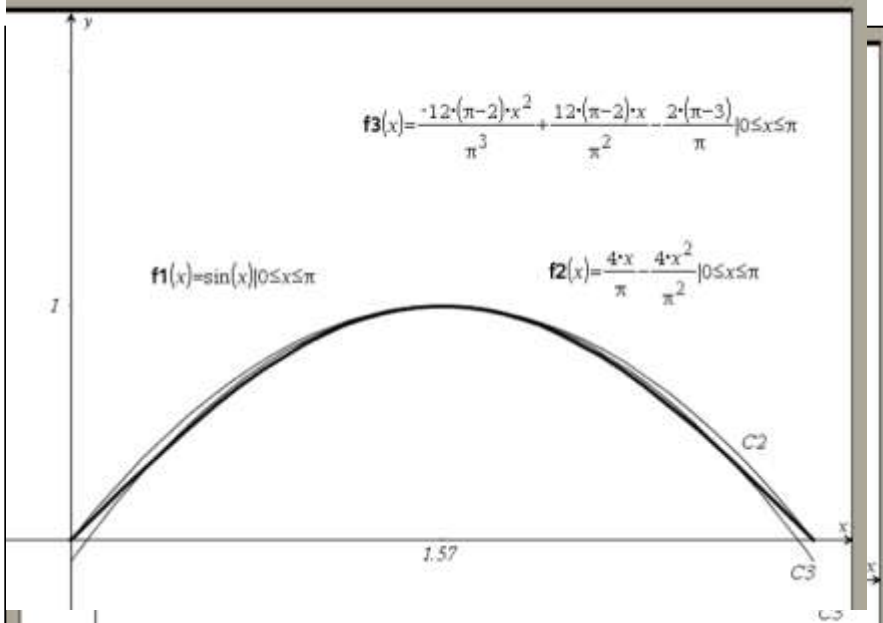
*Des mises au point sont nécessaires pour établir ensemble une méthode : déterminer des paramètres pour obtenir une courbe qui passe par 3 points. Et comment prouver que cette courbe ne convient pas ?...*

*Une activité qui a bien intéressé les élèves.*

*Dans cette classe de première la valeur moyenne n'a bien sûr pas été abordée. »*

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

$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$	<i>Termine</i>
solve $\left\{ \begin{array}{l} f(0) = 0 \\ f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, a, b, c \\ f(\pi) = 0 \end{array} \right.$	$a = \frac{-4}{\pi^2}$ and $b = \frac{4}{\pi}$ and $c = 0$
$a \cdot x^2 + b \cdot x + c   a = \frac{-4}{\pi^2}$ and $b = \frac{4}{\pi}$ and $c = 0$	$\frac{4 \cdot x}{\pi} - \frac{4 \cdot x^2}{\pi^2}$
solve $\left\{ \begin{array}{l} f(0) = f(\pi) \\ f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1 \\ \int_0^\pi f(x) dx = \int_0^\pi \sin(x) dx \\ a, b, c \end{array} \right.$	$a = \frac{-12 \cdot (\pi - 2)}{\pi^3}$ and $b = \frac{12 \cdot (\pi - 2)}{\pi^2}$ and $c = \frac{-2 \cdot (\pi - 3)}{\pi}$
$a \cdot x^2 + b \cdot x + c   a = \frac{-12 \cdot (\pi - 2)}{\pi^3}$ and $b = \frac{12 \cdot (\pi - 2)}{\pi^2}$ and $c = \frac{-2 \cdot (\pi - 3)}{\pi}$	$\frac{-12 \cdot (\pi - 2) \cdot x^2}{\pi^3} + \frac{12 \cdot (\pi - 2) \cdot x}{\pi^2} - \frac{2 \cdot (\pi - 3)}{\pi}$



## L'évaluation

### Compétences B21 :

**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.*