



ACADÉMIE
DE NANTES

Liberté
Égalité
Fraternité



Adeline Pay, lycée Raoul Vadepié - Évron

*Expérimentation pédagogique sur le thème :
Différencier en mathématiques à l'aide du numérique*

Tableaux de signes d'un polynôme du second degré en 1^{ère} spécialité

TraAM 2025-2026

Expérimentation testée en 1^{ère} spécialité du lycée Raoul Vadepié de Évron.

Contexte

En 1^{ère} spécialité, un chapitre sur le second degré a été déjà été fait.

A ce stade, les élèves connaissent et maîtrisent :

- La forme canonique d'une fonction polynomiale du second degré : ils savent déterminer les coordonnées du sommet à partir de cette forme.
- L'orientation de la parabole en fonction du signe de a .
- La détermination de racines d'un polynôme à partir de la forme factorisée, lorsqu'elle existe.

La résolution d'équations du second degré avec la forme canonique a été travaillée en questions rapides (du type « résoudre $(x + 5)^2 = 36$ ou $(x - 6)^2 - 4 = 45$ ou $2(x + 1)^2 = 50$ ») mais tous ne sont pas à l'aise.

La détermination d'une racine évidente et la factorisation, en appui sur la constante, pour en déduire l'autre racine, ont été travaillées en classe mais tous ne sont pas à l'aise.

Les tableaux de signes du second degré ont été travaillés en questions rapides sur des cas particuliers en faisant des liens systématiques avec la représentation graphique. Les élèves savent par exemple que $2(x + 3)^2 + 5 > 0$ pour tout réel x car le sommet de la parabole a une ordonnée strictement positive et $a = 2 > 0$. Ils savent aussi étudier le signe de $-3(x + 5)(x - 4)$ car ils savent déterminer les racines et connaissent le signe de a . Ils s'appuient sur un schéma de la parabole (tracé ou mental) pour construire le tableau de signes.

Ils ne connaissent pas le discriminant.

Objectif de l'activité

Parvenir à une méthode, dans un cas général, pour réaliser un tableau de signes d'un polynôme du second degré.

Modalités et consignes

Les élèves sont répartis dans des groupes de 3 (et un groupe de 2) formés par l'enseignant.

Tous les groupes reçoivent les mêmes tableaux de signes à construire, mais avec un usage interdit ou restreint de la calculatrice.

Ils sont prévenus qu'il s'agit d'une expérimentation pédagogique et chacun accepte, sans souci, d'être dans tel groupe. J'ai mis au moins un élève à l'aise par groupe n'ayant pas le droit à la calculatrice mais les groupes sont hétérogènes, l'idée étant de ne pas les étiqueter implicitement : il y a des élèves de tous niveaux pour chaque énoncé. Les élèves ne peuvent pas se dire, par exemple, que « ceux en difficulté auraient droit 3 fois à la calculatrice ». Les consignes et l'objectif sont écrits sur la feuille : voir les énoncés ci-dessous.

Énoncé 1 : Vous n'avez pas le droit d'utiliser la calculatrice.

1. Réaliser le tableau de signes des polynômes suivants sur \mathbb{R} .

Vous devrez être en mesure d'expliquer comment vous avez procédé.

- a) $-(x + 2)(x - 3)$ b) $\frac{1}{3}(x + \sqrt{2})^2$ c) $2\left(x + \frac{1}{2}\right)(x + 4)$ d) $x^2 + 4x - 5$
 e) $3x^2 + 4x - 7$ f) $-(x - 3)^2 - 8$ g) $-\frac{1}{3}(x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5})$.

2. Quelle méthode ou propriété concernant le signe d'un polynôme de degré deux pouvons-nous écrire dans le cours ?

Énoncé 2 : Vous avez le droit d'utiliser la calculatrice pour uniquement deux expressions.

1. Réaliser le tableau de signes des polynômes suivants sur \mathbb{R} .

Vous devrez être en mesure d'expliquer comment vous avez procédé.

- a) $-(x + 2)(x - 3)$ b) $\frac{1}{3}(x + \sqrt{2})^2$ c) $2\left(x + \frac{1}{2}\right)(x + 4)$ d) $x^2 + 4x - 5$
 e) $3x^2 + 4x - 7$ f) $-(x - 3)^2 - 8$ g) $-\frac{1}{3}(x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5})$.

2. Quelle méthode ou propriété concernant le signe d'un polynôme de degré deux pouvons-nous écrire dans le cours ?

Énoncé 3 : Vous avez le droit d'utiliser la calculatrice pour uniquement trois expressions.

1. Réaliser le tableau de signes des polynômes suivants sur \mathbb{R} .

Vous devrez être en mesure d'expliquer comment vous avez procédé.

- a) $-(x + 2)(x - 3)$ b) $\frac{1}{3}(x + \sqrt{2})^2$ c) $2\left(x + \frac{1}{2}\right)(x + 4)$ d) $x^2 + 4x - 5$
 e) $3x^2 + 4x - 7$ f) $-(x - 3)^2 - 8$ g) $-\frac{1}{3}(x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5})$.

2. Quelle méthode ou propriété concernant le signe d'un polynôme de degré deux pouvons-nous écrire dans le cours ?

Observations et bilan de l'activité

Les groupes ont travaillé une quinzaine de minutes en groupe sur la question 1. En les observant, j'ai remarqué que :

- Les expressions a), c), g) présentées sous forme factorisée ne posent aucun problème.
- L'expression b) présentée sous forme factorisée et canonique questionne les groupes les moins à l'aise, perturbés par le fait que les signes soient + 0 +.
- L'expression f) présentée sous forme canonique gêne aussi les groupes les moins à l'aise, car ils n'ont pas le réflexe de tracer une représentation graphique.
- Les expressions d) et e) sont bien traitées par les groupes à l'aise qui repèrent aisément une racine évidente et factorisent pour trouver l'autre. Je dois parfois donner des indications à ceux qui ont droit à la calculatrice et je conseille de chercher des racines avec le mode Equation, tracer la parabole ou faire une table de valeurs.

La question 2 a été traitée par la majorité des groupes. Ceux qui n'ont pas eu le temps de formaliser leur méthode ont néanmoins identifié sur les exemples traités à la question 1, les éléments requis pour effectuer un tableau de signes.

Un bilan oral a été fait puis écrit dans le cours : tous les groupes ont repéré qu'ils avaient eu besoin du signe de a et de la connaissance des éventuelles racines du polynôme pour réaliser le tableau de signes. Nous avons écrit des cas possibles dans le cours (4 sur 6 cas possibles car les élèves ne ressentaient pas le besoin de tout écrire).

J'ai constaté que :

- Les élèves raisonnent pour identifier les expressions qui nécessitent réellement la calculatrice puisque son usage est limité ou interdit. Ils repèrent, par exemple, les expressions dont l'étude de signe est similaire et ont remarqué que : a), c), g) se traitent de la même façon et qu'ils n'ont pas besoin de calculatrice. Ils ne voient pas forcément que b) est du même type.
- Ils essaient de faire les tableaux de signes de b) et f) pour réserver la calculatrice (pour ceux qui y ont droit) aux expressions d) et e) qui leur semblent plus difficiles car données sous forme développée.

Il s'agit donc d'un usage réfléchi de la calculatrice.

- Les élèves apprécient l'aspect défi de ne pas se servir ou de se servir 2 ou 3 fois de la calculatrice.
- Comme bémol, les élèves plus en difficulté ne voient pas forcément comment la calculatrice peut servir : ils n'ont pas l'idée de tracer une courbe ni de faire un tableau de valeurs pour y lire les signes.

Lorsque j'ai interrogé les élèves sur leur ressenti et leur façon de travailler, il ressort que :

- Les groupes à qui la calculatrice était interdite n'en ont pas eu besoin, ils n'ont pas bloqué.
- Pour ceux qui y avaient droit, elle a été utile lorsque l'expression n'était pas donnée sous forme factorisée et qu'ils voulaient trouver les racines.

Quelques jours après, j'ai proposé une deuxième activité aux mêmes groupes avec utilisation libre de la calculatrice. J'ai constaté que plusieurs groupes ne l'ont pas utilisée et que d'autres ont essayé de limiter son usage.

Prolongement de l'activité

Pour les groupes très à l'aise, il serait possible de faire rédiger un algorithme en langage Python qui demande en entrée le signe de a et les racines éventuelles et affiche en sortie les signes d'un polynôme du second degré.