

Expérimentation en mathématiques



Académie de Lyon

Mény Jean-Manuel
Fasquelle Ludovic



Ce Document est sous licence *Creative Commons*

Paternité - Pas d'utilisation commerciale - Partage des conditions initiales à l'identique

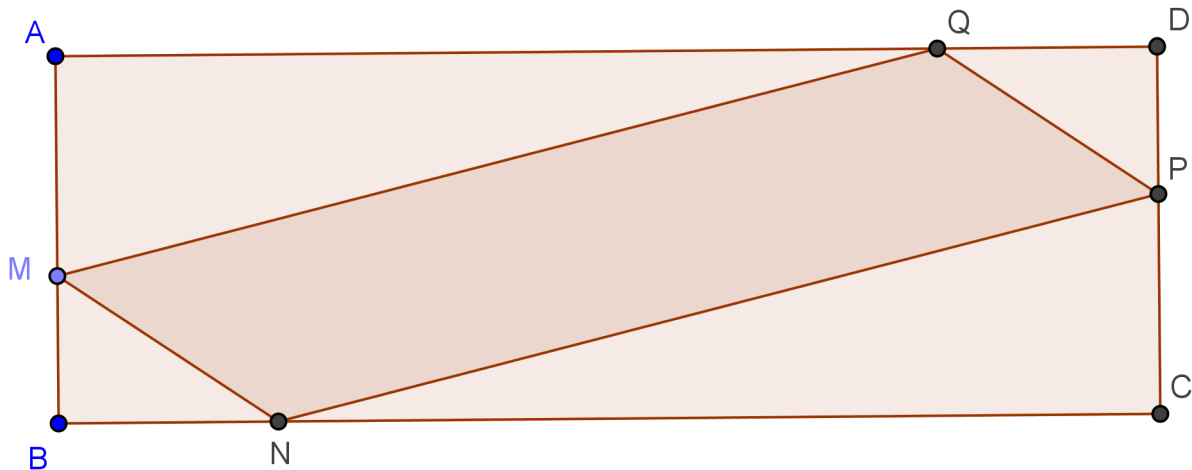


1 Parabole - aire minimum

1.1 Le problème

$ABCD$ est un rectangle tel que $BC = \frac{5}{3} AB$. On désigne par M un point quelconque du segment $[AB]$. On note alors N, P, Q les points situés respectivement sur $[BC], [CD], [AD]$ tels que :

$$AM = BN = CP = DQ$$



L'aire du quadrilatère $MNPQ$ varie lorsque la position du point M varie sur le segment $[AB]$. On cherche à savoir s'il existe une position du point M sur le segment $[AB]$ telle que l'aire du quadrilatère $MNPQ$ soit pour cette position inférieure à toutes les aires du quadrilatère $MNPQ$ obtenues en faisant prendre à M toutes les positions sur le segment $[AB]$.

1.2 Travail sur GeoGebra

- 1.1. Construire un rectangle $ABCD$ (A et B étant deux points libres) tel que $BC = \frac{5}{3} AB$.
- 1.2. Définir un point M libre sur $[AB]$ puis définir les points $N; P; Q$.
- 1.3. Faire alors une première conjecture.
2. On impose maintenant $AB = 6$.
 - 2.1. Que vaut dans ce cas la longueur AD ?
 - 2.2. On veut définir le point W de coordonnées (longueur du segment $[AM]$; Aire du quadrilatère $MNPQ$). Comment définir ce point W dans la figure précédemment construite (sans modification)?
 - 2.3. Tracer le lieu géométrique du point W obtenu lorsque M parcourt le segment $[AB]$.
3. On admet que la courbe obtenue pour le lieu du point W est représentative d'une fonction f dont une expression algébrique est de la forme $x \mapsto a(x - \alpha)^2 + \beta$.
 - 3.1. Que désigne x dans la situation qui nous intéresse?
 - 3.2. Préciser l'ensemble de définition de la fonction f .
 - 3.3. Tracer la courbe de f pour des valeurs de a, α, β prises au hasard puis faire varier les valeurs de a, α et β pour que les deux courbes semblent se superposer.
 - 3.4. Pour quelle position du point M l'aire du quadrilatère $MNPQ$ semble-t-elle minimale?



1.3 Travail papier-crayon

Démontrer les conjectures faites dans le cas $AB = 6$.

- Niveau : Lycée
- Logiciel : Logiciel de géométrie dynamique (géogébra)
- Type d'utilisation : TP en salle informatique
- Objectif : Conjecturer
- Apport des TICE : Expérimentation et conjecture
- Compétences travaillées : Notion de lieu géométrique - optimisation -fonction