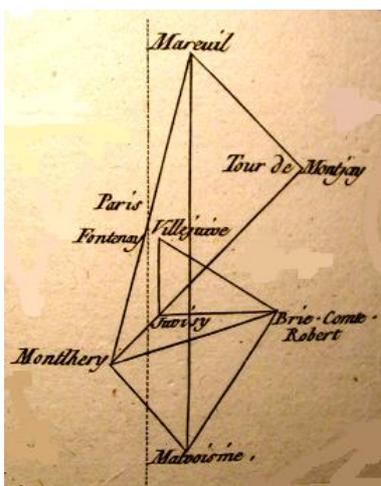


<https://irem.unicaen.fr/spip.php?article162>



# Activité de topographie en classe de seconde

- Activités -



Date de mise en ligne : lundi 17 juin 2013

---

Copyright © IREM de Caen Normandie - Tous droits réservés

---

**Dans la cadre des mathématiques de la planète terre, cette activité proposée à des élèves de seconde, mais adaptable à d'autres niveaux, présente une des bases historiques de la géométrie, la topographie .**

Dans cet article, je décrirai d'abord une séance de Méthodes et Pratiques Scientifiques (MPS), où nos élèves avaient pour objectif de faire une carte d'un terrain.

Tout d'abord, je commence par montrer des images de cartes anciennes tirées d'un fascicule *L'histoire de la cartographie* de la collection Périscope des Publications de l'École Moderne Française. Je demande que représentent les images projetées.

[JPEG - 158.1 ko](#)

- c'est une carte.

- une carte ancienne.

- une carte, oui, mais de quoi ?

Les élèves hésitent vraiment à se lancer et dire une carte de France. Les indices en faveur de la carte de France sont la péninsule ibérique et la position de l'Angleterre, mais on a bien du mal à repérer la Bretagne et encore davantage notre Normandie.

- oui, c'est une carte de France, dite de Ptolémée, tirée de la *Cosmographie de Ptolémée*, datée de 1486 à Ulm.

Une seconde image, une carte dite nouvelle.

[JPEG - 183.7 ko]

- un peu mieux, mais pas encore conforme à l'idée qu'on se fait de la carte de France.

Un peu plus récente, la carte d'Oronce Fine qui l'a construite à partir de cartes régionales et de nombreux calculs des latitudes et longitudes :

[JPEG - 201.3 ko]

Quand Colbert crée l'Académie des sciences, l'un des premiers projets est de créer des cartes du pays plus précises et plus pratiques. L'abbé Picard et La Hire déterminèrent alors les coordonnées des côtes du Royaume et ils obtinrent cette carte en 1682 (première carte établie sur le méridien de Paris).

[JPEG - 79.2 ko]

La carte suivante, éditée par César François Cassini de Thury (le troisième de la dynastie) date de 1783.

[JPEG - 195.3 ko]

Elle est beaucoup plus précise ! Mais d'où vient cette précision, comment a-t-elle été obtenue ?

Après un zoom de l'image, on a une explication.

[JPEG - 89 ko]

Ces petits triangles qui parsèment toute la carte de France sont en fait les traces de mesures d'angles, qui ont permis des calculs de longueurs précis.

Je propose alors à mes élèves de faire un petit essai simplifié.

La veille, j'avais repéré à la craie quelques points dans la cour, à des distance les uns des autres de l'ordre d'une dizaine de mètres, en faisant attention que certains points ne soient pas visibles à partir d'autres points (caché par des arbres, des massifs de fleurs). J'avais emprunté aux collègues de sport quelques plots que j'ai placés sur les points pendant la récré précédant le cours.

J'ai fabriqué un goniomètre simplifié pour les mesures d'angles.

[JPEG - 123.9 ko]

Sur une boîte en bois, j'ai posé une feuille de carton sur laquelle j'ai dessiné un rapporteur à  $360^\circ$  et j'ai vissé sur le centre de ce rapporteur une barre de meccano que j'ai pliée à  $90^\circ$  sur les deux bords, pour obtenir une alidade, un viseur. Avec un clou que je fixe en le plaçant dans le trou plié et en l'attachant avec un *colson*, j'obtiens une aiguille qui permet la mesure de l'angle. On peut dire que c'est du bricolage, mais j'estime qu'en manipulant des objets simples, l'élève a davantage conscience de la nature de sa mesure, il n'y a pas de boîte noire où certains calculs seraient cachés. Une mesure directe et simple, sans doute imprécise, mais dont le sens n'est pas caché, directement compréhensible.

[JPEG - 120.6 ko]

Je pose ma boîte sur un tabouret de manière à avoir un appareil d'aplomb et à hauteur d'yeux et les mesures peuvent commencer .

J'ai mesuré une seule longueur et avec celle-ci je peux en déduire toutes les autres.

Dans la cour, je propose à mes élèves d'effectuer les mesures. Un élève est chargé de la visée. Un autre plante un drapeau sur l'un des plots, afin de faciliter la visée, puis une fois celle-ci faite, va planter son drapeau sur l'autre plot .

### Protocole d'utilisation du goniomètre

Ce goniomètre simplifié permet de mesurer des angles entre des points qui se trouvent à la même altitude. Parfois des obstacles empêchent de mesurer tous les angles.

1. Placer le goniomètre au dessus du premier repère, vérifier qu'il est à plat grâce au niveau.

*Remise à zéro*

2. Avec le viseur, viser le second repère de manière à ce que les deux trous de l'alidade soient alignés avec la cible.
3. Déplacer alors le rapporteur de façon à ce que le repère soit sur  $0^\circ$ .

*Mesure de l'angle*

4. Sans bouger le rapporteur, viser le troisième repère.

5. Lire et noter l'angle obtenu sur le rapporteur.

Pour déterminer les angles d'un triangle, il suffit d'en mesurer deux.

[JPEG - 22.2 ko]

(pour ceux qui ont lu Jules Verne, le projet de MPS porte sur l'île Mystérieuse.)

Après cette introduction et la séance des mesures, nous retournons en classe et je présente le théorème d'Al Kashi et la loi des sinus et il reste 45 minutes pour effectuer les calculs et un dessin à l'échelle. Un travail motivé et rapide. En expérimentant et en effectuant les mesures, les élèves ont bien compris tous les enjeux des calculs et n'ont pas éprouvé de difficultés. Je les ai trouvés réactifs devant les erreurs de calculs, davantage que dans un calcul juste sur papier .

L'objet n'est pas assez précis pour faire des relevés topographiques précis, il est juste fait pour comprendre l'idée de triangulation. Bien que la visée soit assez précise, la mesure de l'angle l'est moins. L'un des perfectionnements possibles est de faire plusieurs fois de suite la mesure avec un cercle répétiteur.

Même si les formules des sinus et d'Al Kashi ne sont pas au programme de seconde, j'ai estimé que les élèves étaient capables de s'en servir. Dans les classes de collège, on peut imaginer demander de réaliser une carte à l'échelle.

J'ai interrogé récemment un géomètre topographe que j'ai croisé avec son appareil au coin d'une rue. S'il se rappelle vaguement les formules des sinus et d'Al Kashi, il ne s'en sert plus beaucoup, les machines modernes font les calculs directement.