

CONCOURS MATHÉMATIQUES HORS LES MURS 2025

TRIANGULATION VERSUS TRILATÉRATION

DOSSIER D'ACCOMPAGNEMENT

LYCÉE PIERRE GUÉGUIN (CONCARNEAU)

● Niveau et Durée :

L'activité a été réalisée avec une classe de Seconde GT.
L'activité complète (hors concours) dure deux heures.

● Objectif pédagogique (compétence contextualisée attendue) :

Il s'agit d'un projet mené en partie en extérieur dans un cadre pluridisciplinaire ; il se réalise en plusieurs temps avec une approche multi-scalaire. L'objectif essentiel est l'usage des mathématiques comme outils dans un cadre maritime et dans le domaine de la localisation.

● Réalisation attendue :

Voici la synthèse rédigée par les élèves :

« Cette semaine, nous sommes allés sur le littoral concarnois à proximité du lycée afin d'effectuer plusieurs activités de mathématiques appliquées :

- grâce à un livret d'accompagnement, nous avons revu le principe des marées et répondu à diverses questions en lien avec les niveaux de marée du jour (les différentes hauteurs de mer, le marnage ...) et nous avons expérimenté la mesure de la force du vent via l'échelle de Beaufort ;

- après avoir étudié le balisage latéral du chenal, à l'aide d'instruments de navigation, nous avons travaillé le positionnement par triangulation (qui utilise des mesures d'angles) : un compas de relèvement et un rapporteur breton nous ont permis d'effectuer plusieurs tracés de droites afin de repérer par leur concourance nos positions sur des cartes marines (nous avons complété cet apprentissage en SNT par la découverte de la trilatération, qui utilise quant à elle des mesures de longueurs grâce à des écarts de temps) ;

- enfin, un simple bout nous a permis d'estimer grâce à nos cartes marines des distances en mille nautique (l'unité de mesure de longueur en mer), comme celle à vol d'oiseau entre la Ville Close et le lycée ; nous avons dû effectuer des conversions de ces valeurs par calcul mental en kilomètre.

Nous avons ainsi appris, au travers de ces activités, l'orientation et la cartographie maritime. »

● Modalités de travail (déroulement) :

La première phase est celle qui s'inscrit dans le cadre de la sortie en extérieur du Concours « Mathématiques Hors Les Murs » 2025. Elle aura duré une heure en demi-classe.



Les élèves se sont rendus sur le littoral, avec leur enseignante de Mathématiques.

Ils avaient par binôme une pochette d'outils permettant de faire des mathématiques appliquées :

- un livret d'accompagnement par élève (pièce jointe « livret de sortie » à imprimer en format livret)
- un compas de relèvement
- un rapporteur topologique
- deux cartes marines extraites de données du SHOM imprimées au format A3 et plastifiées (pièces jointes « Carte 1 © SHOM » et « Carte 2 © SHOM »)
- un bout (c'est-à-dire un cordon d'une trentaine de centimètres)
- un feutre effaçable (les feutres des transparents des rétroprojecteurs, pour ceux qui les ont manipulés !).



L'attention, l'écoute ont été primordiales à la compréhension des attendus. Toutes les questions ont été posées à l'oral sous forme de défis. L'enseignante interrogeait les trois premiers groupes qui levaient la main et attribuait un point à toute bonne réponse.

Le premier temps a consisté en un repérage spatial, puis au passage de la 3D à la 2D :

Où est le sud ? Où est la Ville Close ? Où sommes-nous sur la carte 1 ? Où est le Nord sur la carte 1 ? Et sur n'importe quelle carte ? Comment se repérer sur Terre ?... Des questions ont porté sur le repérage sur Terre (latitude/longitude) et sur leur présence sur carte marine. Nous avons également étudié les échelles des deux cartes (introduction du mille marin).

Le deuxième temps a consisté en une lecture du plan d'eau : Est-ce que quelqu'un sait si l'on est actuellement marée haute ou basse ? montante ou descendante ? Et la force du vent, qu'en est-il ?

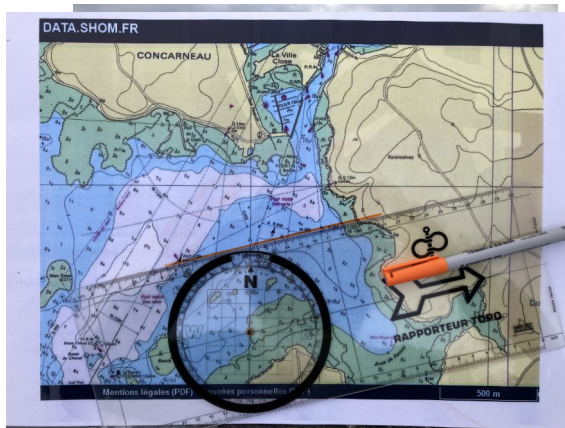
Sont alors arrivées les questions concernant le fonctionnement des marées, dans les grandes lignes.

Tout cela s'est déroulé de façon relativement spontanée en fonction de la réactivité des élèves.

Quelques minutes de lecture silencieuse du livret ont suivi.

Puis sont venues des questions de rapidité grâce à cette lecture : la marée du jour (les différentes hauteurs de mer, le marnage ...) et l'estimation de la force du vent via l'échelle de Beaufort.

Ensuite, après avoir étudié le balisage latéral du chenal et d'autres points remarquables de visu retrouvables sur carte (des amers), à l'aide d'instruments de navigation, nous avons travaillé le positionnement par triangulation (qui utilise des mesures d'angles) : un compas de relèvement et un rapporteur breton nous ont permis d'effectuer plusieurs tracés de droites afin de repérer par leur point de concours nos positions sur des cartes marines (Trois repérages : le premier très guidé avec l'enseignante puis deux autres à d'autres endroits du littoral en autonomie). - A l'aide de la carte 2 -



Enfin ont été abordées les notions de distance : les élèves ont estimé grâce à une des cartes marines des distances en mille nautique, comme celle à vol d'oiseau entre la Ville Close et le lycée ; les élèves ont dû penser à utiliser par exemple le bout dans le sac et ils ont dû effectuer des conversions de ces valeurs par calcul mental en kilomètre et/ou mètre. - *A l'aide de la carte 1* -



La deuxième phase est celle d'un approfondissement sur le principe des marées, quelques minutes le lendemain avec le professeur de Physique.



La troisième phase a été réalisée en SNT, en classe pendant une heure : un travail de découverte du principe de trilatération.

Les supports pédagogiques sont très fortement inspirés d'une ressource de l'académie de Nantes (le GPS, comment ça marche ?) dont voici le [lien](https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/enseignements-informatiques/enseignement/snt/le-gps-comment-ca-marche--1210484.kjsp?RH=1552662845945) :

<https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/enseignements-informatiques/enseignement/snt/le-gps-comment-ca-marche--1210484.kjsp?RH=1552662845945>

C'est une activité pédagogique débranchée avec des ressources diverses, qui permet de faire comprendre le principe de géolocalisation par satellites (qui utilisent des mesures de temps transformées en distance). Cette séance d'activité s'est synthétisée par un résumé écrit par chaque élève :

Comment fonctionne la triangulation ? Quels en sont les usages ?

Comment fonctionne la trilatération ? Quels en sont les usages ?

En complément, à l'aide des ordinateurs, sur le site web Geoportail.fr, les élèves ont travaillé les coordonnées GPS : quelles sont les coordonnées GPS du lieu où nous sommes sortis faire des maths dehors ? du lycée ?... (reprise de latitude et longitude ; complément avec la notion d'altitude et de niveau de la mer).

Enfin, la dernière phase était à des fins de participation au concours : le choix collectif de la photographie et la rédaction du texte de dix lignes explicatif. Chaque élève a dû rédiger un résumé de tous les travaux de la semaine en une dizaine de lignes en travail personnel. L'enseignante responsable du projet a ramassé tous les textes et, en sélectionnant des extraits, a rédigé le résumé qui a accompagné la photographie du concours.

L'enseignante d'EPS en charge de la classe de seconde qui a vécu le projet, curieuse du fonctionnement de la triangulation, souhaite que nous exploitions de nouveau le principe de la triangulation en fin d'année scolaire avec les mêmes élèves lors d'une séance d'orientation dans le bois jouxtant le lycée et dont une grande limite est le littoral.

● Dans les programmes du niveau visé :

En Mathématiques : calculatrice interdite ! (niveau cycle 4 ou seconde en automatismes)

- les lectures de données (dans un tableau, sur un graphique)
- les mesures d'angles et leur report
- les grandeurs et mesures, les grandeurs composées
- les ordres de grandeur et les conversions d'unités.
- le repérage sur Terre

En Sciences Numériques : (niveau seconde)

- thème « localisation, cartographie et mobilité » : le principe de géolocalisation par satellite, les coordonnées GPS.

● Analyse a posteriori :

Les élèves ont été moteurs de leurs apprentissages et très contents de cette semaine thématique sur la localisation.

Il semble très important d'avoir la possibilité d'être plusieurs encadrants qui maîtrisent le matériel ou d'avoir de très petits groupes pour la précision des prises de mesures avec le compas de relèvement (les élèves n'ont pour la plupart pas de bonnes habitudes quant à la posture corporelle par exemple pour assurer un bon relevé) et pour le respect du parallélisme avec le rapporteur topo (notamment quant le support est un rocher !).

L'activité en extérieur serait plus facile à mener en une heure et demie.

● Mise en perspective :

Le principe de cette activité en extérieur a déjà été utilisé par la même enseignante de Mathématiques dans le cadre d'un continuum collège/lycée, à l'aide d'un enseignant d'Histoire-Géographie, sous un axe « patrimoine maritime de Concarneau » : le thème était axé sur l'histoire du patrimoine maritime concarnois, tout au long d'une marche de la Ville Close au lycée, et une initiation à la triangulation maritime a été proposée à tous les élèves. Cette sortie s'intégrait dans une Route Maritime et Citoyenne, déclinée au lycée avec la thématique « Explorateurs de mémoires et de territoires ».

Ce support pédagogique devrait être réinvesti au lycée polyvalent dans le cadre de liaisons troisième/seconde, en adaptant les thématiques à la typologie des élèves (à chaque sortie, nous pouvons modifier le contenu du livret de sortie). Il nous est également ainsi possible de s'en servir comme support à un projet commun entre le lycée GT et le lycée professionnel qui a des filières dans le domaine nautique.