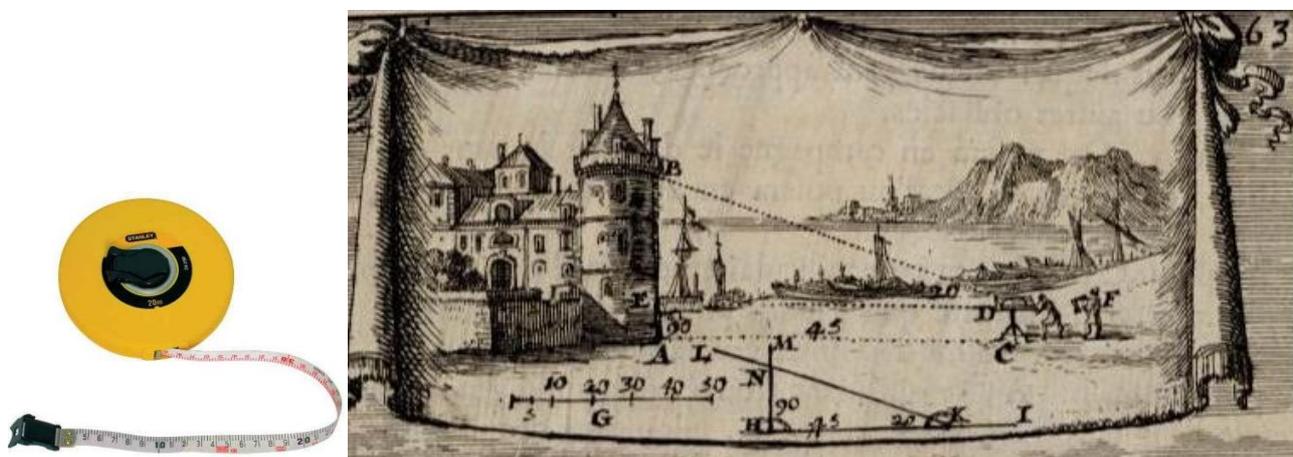
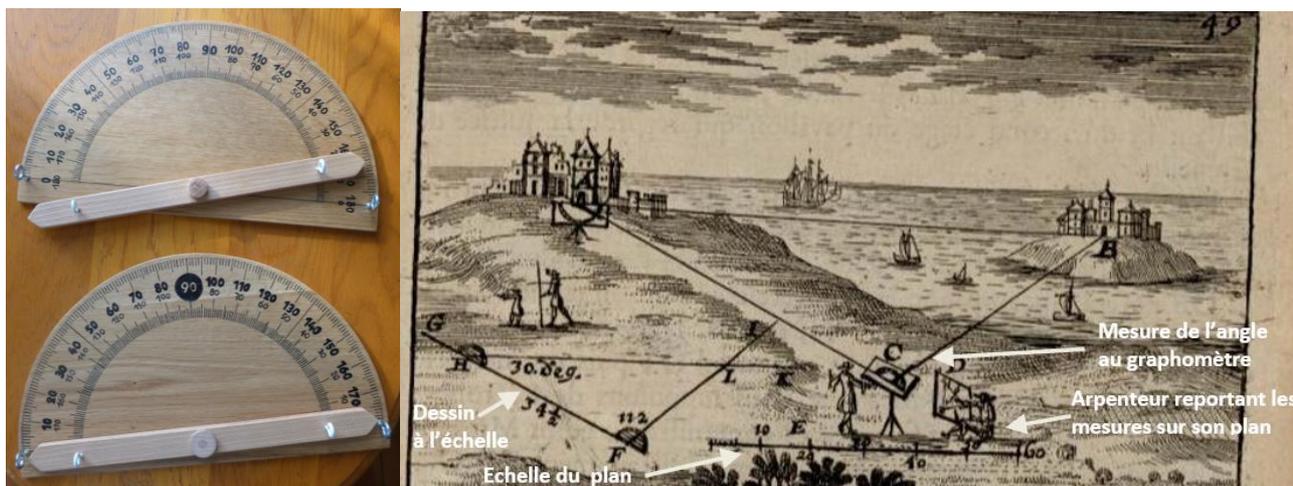


NOM de la mallette : MESURE DE DISTANCES INACCESSIBLES AU GRAPHOMÈTRE

Description du contenu matériel

Cette mallette contient : une fiche détaillant des activités ; 5 graphomètres montés sur trépied et 5 décamètres. Il faut utiliser des manches à balais, des bâtons de ski ou autres piquet pour permettre les visées dans un plan horizontal. Les illustrations ci-dessous aident l'élève dans ses investigations.



Illustrations tirées de « La géométrie pratique » de Manesson-Mallet livre II, 1702 – planches XXI et XXVIII

Disponible sur le site suivant : <https://www.e-rara.ch/>

Niveau du public ciblé : cycle 4

La situation-problème proposée s'adresse à des élèves de cycle 4.

Personnes ciblées par le matériel de la mallette

La mallette peut être utilisée par un professeur de mathématiques de collège voire même de lycée pour réinvestir la trigonométrie. Elle est utilisable avec une demi-classe ou une classe.

Objectifs d'apprentissage possibles visés au travers de chaque situation mise en œuvre à partir du matériel

En cycle 4, Le matériel de la mallette permet d'intégrer un problème pratique : la mesure de distances inaccessibles, à la progression curriculaire de l'apprentissage de la notion d'agrandissement-réduction et de la trigonométrie. Cette situation s'appuie ainsi sur des données réelles (BO spécial n° 31 du 30 juillet 2020, p 129)

Les objectifs transversaux de cette situation-problème, qui peut également être résolue au lycée, sont notamment de mettre en place une démarche d'investigation pour mesurer la hauteur d'un bâtiment, de l'environnement de l'élève. Le problème exerce ainsi 5 des 6 compétences (BO spécial n° 31 du 30 juillet 2020, p 130-131):

- **Chercher** à travers l'expérimentation dans un espace inhabituel et la manipulation d'outils et d'instruments nouveaux,
- **Modéliser** par l'utilisation d'un modèle proportionnel,
- **Représenter** par la réalisation de schéma, croquis,
- **Raisonner** car les investigations sont menées de manière collective,
- **Communiquer** par l'argumentation au sein d'un groupe puis la rédaction de sa démarche pour répondre au problème posé.

La classe effectue des mesures dans sa salle de classe ou la quitte pour des lieux justifiant des mesures de distances inaccessibles comme la cour du collège ou des halls, spacieux au plafond suffisamment élevé. Plusieurs thèmes des programmes sont mobilisés :

- **Organisation et gestion de données, fonctions :**
La résolution du problème nécessite de traiter les données recueillies sur le terrain et de les organiser afin de pouvoir les traiter en salle.
La détermination de longueurs inaccessibles est un problème utilisant la proportionnalité (agrandissement-réduction)
- **Grandeurs et mesures :** cette expérience de géométrie pratique permet à l'élève de construire « des références concrètes (...) et être capables d'estimer l'ordre de grandeur d'une mesure » (BO spécial n° 31 du 30 juillet 2020, p 135). Elle nécessite des conversions et une vérification de la cohérence des résultats du point de vue des unités. Par ailleurs, cette expérience participe à la compréhension de l'effet de quelques transformations sur les figures géométriques en expérimentant *in situ* l'effet d'une réduction sur les longueurs.
- **Espace et géométrie :** la mesure de distances inaccessibles permet de découvrir ou de réinvestir selon la progression choisie les avantages pratiques des propriétés des triangles semblables. Le rapporteur est utilisé dans son sens historique, rapporter sur une feuille les mesures effectuées sur le terrain par le graphomètre, autrefois appelé observateur. Cette activité donne ainsi du sens à la notion d'angle. Elle mobilise tous les savoir-faire développés précédemment sur les constructions d'angles et de triangles et justifie ainsi les apprentissages des années précédentes.
Elle permet également de réinvestir les lignes trigonométriques dans le triangle rectangle pour résoudre un problème qui a du sens puis de comparer les résultats obtenus par construction ou par calcul, légitimant ainsi l'introduction des calculs.

Le problème mathématique traité : Comment déterminer une distance inaccessible ?

Les instances du problème envisagées par le matériel

Les élèves travaillent par groupes de 3 ou 4. Il faut prévoir une heure en extérieur et une heure en salle informatique.

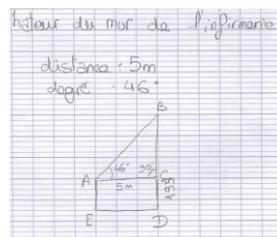
La question posée est : « Quelle est la hauteur du bâtiment, d'un arbre, d'un lampadaire dans la cour de l'établissement ? » On précise que des mesures seront effectuées dans la cour et que leur exploitation aura lieu en salle. On demande également une estimation initiale de la hauteur cherchée, pour laquelle les apprentis géomètres utilisent naturellement un de leurs camarades comme étalon. Les informations nécessaires à l'exploitation en salle sont relevées sur des schémas qui serviront ensuite en salle. Il faut veiller à ce qu'ils soient lisibles et suffisamment renseignés pour éviter de devoir retourner effectuer des mesures en extérieur.

Autre question possible : « Comment trouver la distance entre deux points de la cour sans se déplacer ? »

Description des principales étapes d'une mise en œuvre possible



Les mesures au graphomètre sur le terrain



L'exploitation des données en salle ou en salle informatique/ ou directement dans la cour avec tablette

Illustrations : Le travail de cabinet (Manesson-Mallet, 1702, planche XX, p. 47) et un croquis d'élève

Références bibliographiques

1. Cécile Chovet, Rémi Molinier, Anne Karine Piot Paquier, Marc Troudet « Mesurons, arpentons : expériences de géométrie pratique sur le terrain » in *Actes du colloque : des mathématiques dans notre environnement, 2019, ateliers de la plage 4, en ligne.*

Texte intégral : http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/plan_detaille-article_actes_du_colloque_de_lyon.pdf

<https://irem.univ-grenoble-alpes.fr/recherche-action/themes/geometrie-pratique/mesurons-arpentons-experiences-de-geometrie-sur-le-terrain-575618.kjsp?RH=1530538232310>

2. David Chatelon, Marc Troudet « Expériences de géométrie pratique avec graphomètre en classe » in *Les mathématiques et le réel, expériences, instruments, investigations*, Barbin É., Bénard D., Moussard G., Pur, Rennes, 2018, pp. 49-61.

Fiche publimath : <https://publimath.univ-irem.fr/biblio/IWH18001.htm>

3. David Chatelon, Marc Troudet « Levé de plan au graphomètre : de la cour à la feuille de papier ou à l'écran d'ordinateur », *Reperes-Irem*, 95, 2014, pp. 63-77.

Texte intégral : https://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique24&id_numero=95&id_article_reperes=635