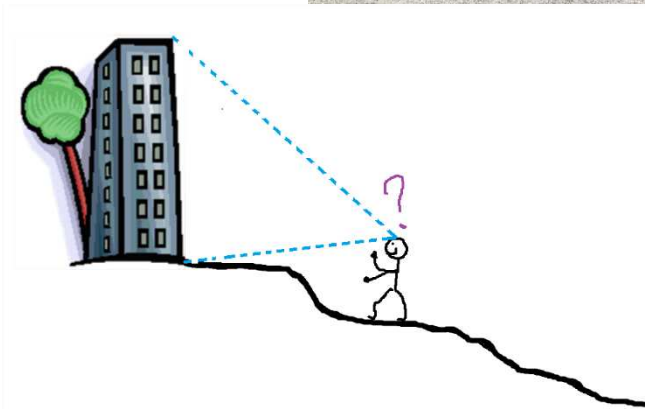


Estimer la hauteur d'un bâtiment

Comment estimer la hauteur du bâtiment principal du collège, afin de prévoir son extension avec un étage supplémentaire, malgré les fortes contraintes topographiques du lieu avec une surface non plane ?

Niveau : 4^{ème} ou 3^{ème}

Mots clés : grandeurs inaccessibles, triangles semblables, surface non plane, travail interdisciplinaire, esprit critique, précision, outils de bricolage, géométrie dynamique



Objectifs, intentions :

- Utiliser les notions vues sur les triangles semblables pour introduire le théorème de Thalès
- Faire le lien entre la proportionnalité et la configuration géométrique présente (triangles semblables, agrandissement-réduction)
- Développer des stratégies de modélisation (traduire en langage mathématique une situation réelle à l'aide d'une configuration géométrique)
- Exercer son esprit critique pour écarter les stratégies qui ne peuvent aboutir
- Utiliser l'oral pour argumenter ses choix (domaine 1 du Socle)
- Travailler en équipe (domaines 2 et 3 du Socle)
- Utiliser un logiciel de géométrie dynamique.

LIEN AVEC LES PROGRAMMES

Thème B : organisation et gestion de données, fonctions

Résoudre des problèmes de proportionnalité

Connaissances : coefficient de proportionnalité.

Compétences associées :

- Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité.
- Calculer une quatrième proportionnelle.
- Résoudre des problèmes utilisant la proportionnalité (pourcentages, échelles, agrandissement réduction).

Thème C : grandeurs et mesures

Comprendre l'effet de quelques transformations sur les figures géométriques

Connaissances : effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs.

Compétences associées :

- Utiliser un rapport de réduction ou d'agrandissement (architecture, maquettes) pour calculer des longueurs.
- Faire le lien entre la proportionnalité et certaines configurations ou transformations géométriques (agrandissement réduction, triangles semblables).

Thème D : espace et géométrie

Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer

Connaissances : triangles semblables

Compétences associées :

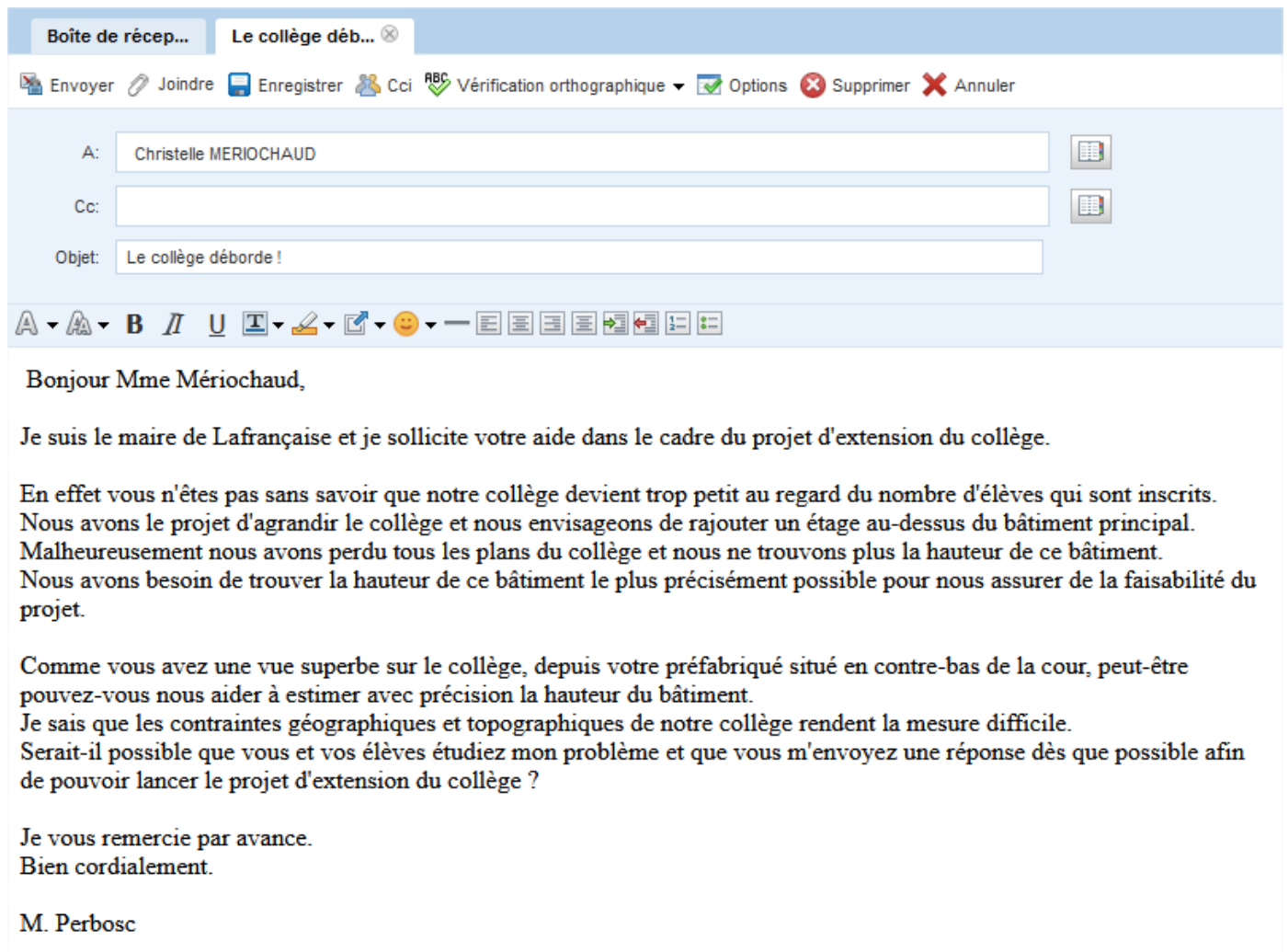
- Mobiliser les connaissances des figures, des configurations et des transformations au programme pour déterminer des grandeurs géométriques.
- Mener des raisonnements et s'initier à la démonstration en utilisant les propriétés des figures, des configurations et des transformations.
- Utiliser un logiciel de géométrie dynamique.

PRÉAMBULE

Cette activité était initialement prévue pour être mise en lien avec une sortie organisée à la Maison Fermat (à Beaumont de Lomagne) avec ma classe de 4^{ème}. Lors de cette journée les élèves devaient être amenés à s'interroger sur comment mesurer la hauteur de la Maison Fermat avec une « croix de bûcheron » qui leur était proposée. Cette sortie a été annulée en raison des conditions sanitaires.

ENONCE DE LA SITUATION

Voici le mail que le maire de Lafrançaise a envoyé à Mme Mériochoud :



The screenshot shows an email client interface. At the top, there are tabs for 'Boîte de récep...' and 'Le collège déb...'. Below the tabs is a toolbar with icons for 'Envoyer', 'Joindre', 'Enregistrer', 'Cci', 'Vérification orthographique', 'Options', 'Supprimer', and 'Annuler'. The email header shows 'A: Christelle MERIOCHAUD', 'Cc:', and 'Objet: Le collège déborde !'. Below the header is a rich text editor toolbar with various icons for text formatting and insertion. The main body of the email contains the following text:

Bonjour Mme Mériochoud,

Je suis le maire de Lafrançaise et je sollicite votre aide dans le cadre du projet d'extension du collège.

En effet vous n'êtes pas sans savoir que notre collège devient trop petit au regard du nombre d'élèves qui sont inscrits. Nous avons le projet d'agrandir le collège et nous envisageons de rajouter un étage au-dessus du bâtiment principal. Malheureusement nous avons perdu tous les plans du collège et nous ne trouvons plus la hauteur de ce bâtiment. Nous avons besoin de trouver la hauteur de ce bâtiment le plus précisément possible pour nous assurer de la faisabilité du projet.

Comme vous avez une vue superbe sur le collège, depuis votre préfabriqué situé en contre-bas de la cour, peut-être pouvez-vous nous aider à estimer avec précision la hauteur du bâtiment.

Je sais que les contraintes géographiques et topographiques de notre collège rendent la mesure difficile. Serait-il possible que vous et vos élèves étudiez mon problème et que vous m'envoyez une réponse dès que possible afin de pouvoir lancer le projet d'extension du collège ?

Je vous remercie par avance.
Bien cordialement.

M. Perbosc

CONTEXTE

Durée de l'activité :

3 ou 4 heures avec des temps de travail différents en mathématiques mais aussi en cours de physique.

- **1 à 2 heures consacrées à la découverte de la situation problème** avec proposition par les élèves de plusieurs méthodes, stratégies, outils, ... en travail par groupes puis mise en commun avant d'écartier les stratégies qui ne peuvent aboutir.
- **1 heure consacrée aux différentes mesures sur site**, avec mise en place de conditions optimales de mesures (fait en partenariat avec le professeur de Physique)
- **1 heure consacrée à l'exploitation des données recueillies** pour trouver la hauteur du bâtiment, comparaison des mesures et modélisation possible avec un logiciel de géométrie dynamique.

Matériel : mètre ruban, ficelle, rayon laser, morceaux de bois, corde, niveau à bulle, appareil photo, ... ou toute autre proposition pour aider à la mesure + logiciel de géométrie dynamique pour la modélisation finale.

DEROULEMENT DE L'ACTIVITE

Déroulé de la 1^{ère} séance (30 min) :

Présentation de la situation problème.

Travail par groupes (4 élèves par groupe) pour le début de la recherche de stratégies, dont beaucoup semblent irréalisables en gardant les pieds sur terre (nécessité d'un drone, d'un arc et d'une flèche, d'un camion de pompier, d'une grue, d'un échafaudage, ...).

Objectif commun : la hauteur jusqu'au bas de la poutre orange.

Déroulé de la 2^{ème} séance (1h) :

Le prof débute la séance en annonçant « je n'ai pas eu le budget pour tout ce qui nécessite du gros matériel type drone, grue, échafaudage, ... Nous allons devoir nous débrouiller en gardant les pieds sur terre. »

Suite du travail par groupes pour la recherche de stratégies qui peuvent aboutir depuis le sol.

Mise en commun avant d'écarter les stratégies qui ne peuvent aboutir.

Recherche des outils et du matériel nécessaires pour effectuer les mesures.

De grosses contraintes sont liées au relief du collège et de la cour de récréation.

Lien fait avec les triangles semblables pour quelques groupes seulement.

Déroulé de la 3^{ème} séance (1h) :

Mesures possibles sur le terrain, avec mise à disposition de tout le matériel demandé par les élèves : mètre ruban, ficelle, rayon laser (pas un télémètre), morceaux de bois, corde, niveau à bulle, appareil photo, ...

Recherche des lieux propices aux mesures en tenant compte des nombreuses contraintes géographiques et du relief dans la cour de récréation.

Beaucoup d'élèves cherchent à aller dans le bâtiment pour mesurer par étage ou utilisent les dimensions des fenêtres qui montent jusqu'à au-dessus de la poutre de référence.

Certains font des photos du bâtiment en positionnant un objet de référence devant ou un élève préalablement mesuré.

Mise en place de conditions optimales de mesures (fait en partenariat avec le professeur de Physique) grâce à des outils de mesure précis et la mise en place d'une surface plane grâce à des cordes tendues entre le bâtiment (bien visualisé par le pointeur du laser), un banc, en utilisant un niveau à bulle.

Plusieurs endroits différents sont retenus pour effectuer les mesures. Cela rendra une comparaison possible entre les résultats.

Déroulé de la 4^{ème} séance (1h) :

Exploitation des données recueillies et des mesures pour trouver la hauteur du bâtiment la plus précise. Comparaison des résultats.

Modélisation possible avec un logiciel de géométrie dynamique.

Le professeur explique les attentes concernant la capsule vidéo qui sera à rendre (une capsule vidéo par groupe) et distribue la fiche des critères d'évaluation de la capsule vidéo.

Les élèves commencent à élaborer par groupe le scénario de leur capsule vidéo.

Le professeur annonce la mesure obtenue par l'utilisation d'un télémètre laser numérique : 6,650 m.

COMMENTAIRES

Le relief de la cour de récréation rend la modélisation et surtout l'exactitude des mesures plus délicate. Voici des photos prises depuis le milieu de la cour :



Voici une photo prise depuis le haut et qui montre bien le dénivelé :



FIN DE L'ACTIVITÉ

Visionnage d'une vidéo intitulée « comment mesure-t-on la hauteur d'un bâtiment ? » qui présente l'utilisation de l'outil « croix de bûcheron ».

[site RTS l'oreille des kids](#)