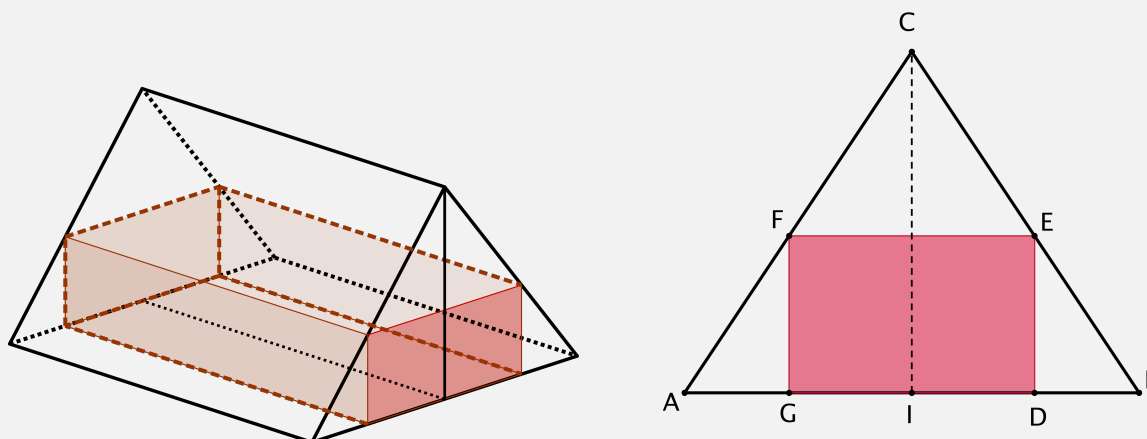


Énoncé : Dans les combles d'une maison, on veut construire une pièce en forme de pavé droit dont le volume soit le plus grand possible. En fixant la longueur de la pièce à 8 m, la coupe verticale de la toiture est alors une section rectangulaire DEFG dont l'aire doit être maximale.

ABC est un triangle isocèle en C avec $AB = 4,7$ m. I est le milieu du segment $[AB]$ et $IC = 3,68$ m.



Quelle est la position du point D pour que le volume de la pièce à construire soit maximum ?

Notation :

On note $x = DB$.

1. À l'aide du logiciel GeoGebra, réaliser une figure dynamique. (D est un point qui se déplace sur le segment $[IB]$)
2. Conjecturer l'existence d'une aire maximale pour le rectangle DEFG. Pour quelle valeur de x , cette aire semble-t-elle maximale ?
3. À l'aide du mode **trace** ou avec la commande **lieu**, faire apparaître dans une deuxième fenêtre la courbe représentant la fonction qui à x associe l'aire du rectangle DEFG. A-t-on la même conjecture ?
4. On démontre que l'aire du rectangle DEFG peut s'écrire $A(x) = \frac{184}{1175} \times x \times (47 - 20x)$ et que son maximum est atteint pour $4,324 \text{ m}^2$.

Déterminer la position exacte du point D pour que l'aire de la section rectangulaire soit maximale et en déduire, dans ce cas, le volume de la pièce.

➤ NIVEAU

Classe de 3^{ème}

➤ TYPE D'ACTIVITÉS

Situation problème.

➤ MODALITÉS

En TP salle informatique.

➤ DANS LES PROGRAMMES DES NIVEAUX VISÉS

NIVEAU	CONNAISSANCES	CAPACITÉS
Classe de 3 ^{ème}	Organisation et gestion de données, fonctions Notion de fonction Géométrie Configuration dans l'espace Configuration de Thalès	Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une courbe ou un tableau de données. Connaître et utiliser la nature des sections du parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une face. Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux droites sécantes

➤ AIDE À LA MISE EN ŒUVRE

Place possible dans la progression

Cette activité a toute sa place dans la séquence sur la notion de fonction. En effet, l'expression de l'aire du rectangle est un trinôme de second degré et la lecture d'images ou/et d'antécédents est réalisée soit par une lecture graphique soit à partir d'un tableau de valeurs. L'utilisation du calcul formel reste aussi une autre alternative pour la résolution de l'équation $A(x) = 4,324$.

Scénario possible

- Les questions 1. et 2. peuvent être proposées comme travail en temps libre (le mettre par exemple dans une ressource Labomep ou communication des travaux des élèves par mél).

-
- La question **3.** permet d'introduire la notion de fonction et de travailler sur la lecture graphique. Elle est traitée en TP.
 - La question **4.** :
 - la recherche de l'expression $A(x)$ peut être donnée comme travail en temps libre en guise d'exercice d'application du théorème de Thalès.
 - la détermination de la position du point D se fait en même temps que la question **3.** en salle informatique.
 - la recherche de la position exacte s'effectue à l'aide d'un calcul formel en résolvant l'équation $A(x) = 4,324$.

Aide à l'utilisation du logiciel :

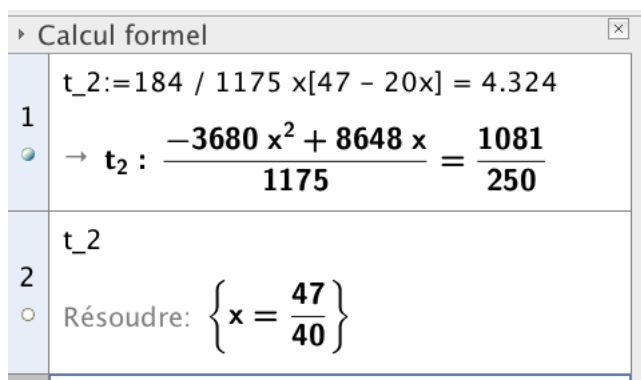
- Afin que les élèves arrivent à mieux appréhender le problème posé, on pourrait commencer par projeter au tableau l'animation suivante :

Cela permet aux élèves de voir quelle est la dimension fixe du pavé droit et quelles sont les dimensions variables.

- Pour la question **3.** : dans le champ de saisie, on peut créer une variable $l=\text{distance}[D,B]$, un point $P=(1,\text{poly}1)$ où $\text{poly}1$ est l'aire de DEFG et enfin $\text{courbe}=\text{lieu}[P,D]$. On pourra aussi animer le point D pour obtenir l'animation suivante :

Remarque : la conjecture pourrait aussi être trouvée à l'aide du tableur. En effet, on ouvre un tableur dans GeoGebra, et dans la fenêtre algèbre, en cliquant droit sur la variable l et $poly1$, on choisit l'option : « enregistrer dans un tableur ». On place le point D sur I et en animant son déplacement vers B on enregistre automatiquement les valeurs respectives de la distance DB et de l'aire de DEFG dans le tableur.

- Pour la question 4. : dans la fenêtre calcul formel on saisit $184/1175 \times (47-20x)=4.324$ et puis avec l'icône **Résoudre** on obtient la valeur exacte de la solution de l'équation.



➤ ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

PRATIQUER UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE OU TECHNOLOGIQUE	CAPACITÉS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE ÉVALUÉES EN SITUATION
Rechercher, extraire et organiser l'information utile.	- Extraire l'information utile à partir d'un document, d'une figure.
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes.	- Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour conjecturer un résultat.
Raisonnement, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer.	- Formuler un problème - Proposer une méthode, un calcul.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.	- Expliquer une démarche suivie et les conclusions à l'oral puis à l'écrit.