SCENARIO PEDAGOGIQUE Activité sur les combles

Domaine(s) concerné(s) : ☐ Statistiques et probabilités ■ Algèbre et analyse ■ Géométrie

Niveau de la classe: ☐ CAP ☐ 3Prépa-Pro ☐ Seconde ☐ Première ■ Terminale ☐ BTS

Durée : 1h **Thématique :** Construire et aménager une maison

Situation problème ou type d'activité

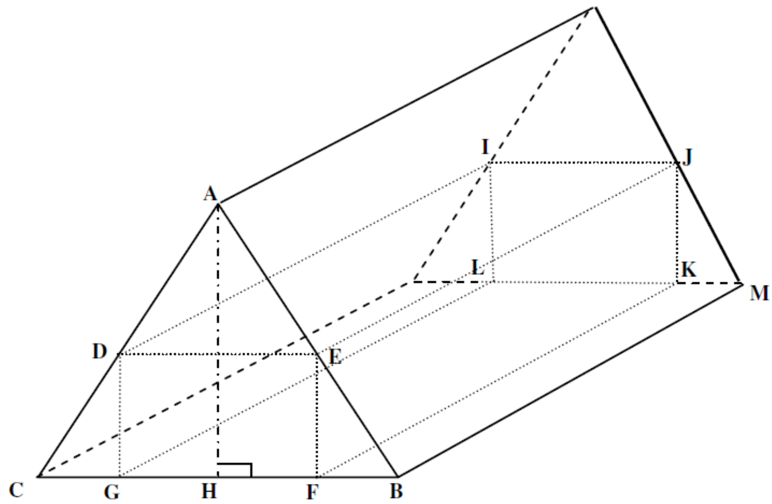
Enoncé :

Comment aménager les combles ?

Pour réaliser une salle de jeux, on aménage des combles qui sont représentés en perspective ci-contre.

La pièce obtenue aura la forme d'un solide nommé DEFGLKJI.

BM = 10m
BC = 6 m
AH = 6 m
CH = HB



Les proportions ne sont pas respectées sur le schéma.

On note ℓ la longueur du segment [DE], *h* la longueur du segment [EF], et *V* le volume du solide DEFGLKJI.
L'aménagement des combles doit respecter trois contraintes suivantes:

- *Première contrainte :* $h \geq 2{,}2$ m
- *Deuxième contrainte :* $\ell \geq 3$ m
- *Troisième contrainte :* $V \leq 100$ m^3 afin que la puissance du chauffage soit suffisante.

Problématiques :

A quel intervalle doit appartenir la longueur ℓ pour que les 3 contraintes soient respectées ?

Quelle est la longueur ℓ en m pour laquelle le volume V serait maximum et la valeur, en m3 de ce volume maximal?

1- Objectifs de formation :

Capacités, connaissances et attitudes visées du programme de la classe :

Capacités	Connaissances	Attitudes
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction. - Étudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation. - Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation. - Identifier un solide usuel dans un objet donné, à partir d'une représentation géométrique de ce dernier. - Lire et interpréter une représentation d'un solide. - Isoler une figure plane extraite d'un solide à partir d'une représentation.	- Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle I. - Fonctions dérivées des fonctions de référence - Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction. - Solides usuels : cube, parallélépipède rectangle, pyramide, cylindre, cône, sphère.	- Sens de l'observation Rigueur et précision - Goût de chercher et de raisonner - Esprit critique vis-à-vis de l'information disponible

2- Scenario :

Ce qui a été fait avant :

positionnement de l'élève, diagnostique, place dans la progression…
Avant cette séance, les modules « fonction dérivée » et « géométrie dons le plan» ont été vus dans d'autres activités cette année. L'objectif est donc de réinvestir ces 2 modules en une seule activité (principe de la progression en spirale).

Pendant la séance :

contexte, déroulement, gestion des classes, expérimentation TIC ….			**Supports et outils (*logiciels, fiches méthodologiques, ressources documentaires…*)**	**Compétences développées**
Etape 1 : Distribution du document (situation + travail à faire) Lecture de la situation et de la problématique <u>Explication des consignes</u> : • Le travail se fait par groupe de 2. • Concernant les aides : pour éviter qu'un groupe reste bloqué sur une question, des aides peuvent-être apportées oralement. Chaque aide retire 0,5 points dans l'autonomie. • L'enseignant s'assure que tous les élèves ont compris.	Prof * *	Elève	Vidéo-projecteur	S'approprier

Etape 2 : Chaque groupe réalise le travail demandé et l'enseignant circule entre les groupes pour, soit évaluer les appels soit apporter des aides si besoin. **Etape 3 :** Relevé des copies.	*	*	Document de travail Calculatrice Géogébra	S'approprier Réaliser Valider Communiquer

Ce qui sera fait après :

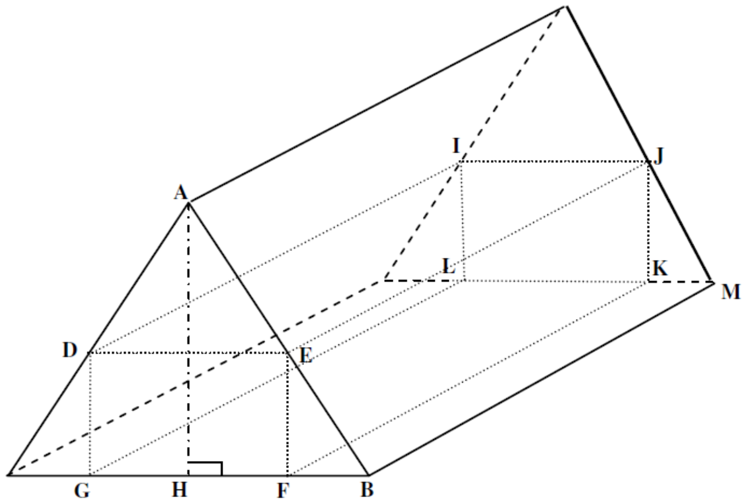
formalisation de la synthèse, type d'évaluation …
Durant la séance suivante, les copies sont distribuées aléatoirement. Puis une correction est effectuée au tableau à l'aide du vidéo projecteur. Chaque élève corrige ainsi l'un de ses camarades en l'évaluant par compétence. L'enseignant relève ensuite toutes les copies pour vérifier la correction et la notation.

3- Activité

Pour réaliser une salle de jeux, on aménage des combles qui sont représentés en perspective ci-contre.

La pièce obtenue aura la forme d'un solide nommé DEFGLKJI.

BM = 10m
BC = 6 m
AH = 6 m
CH = HB



Les proportions ne sont pas respectées sur le schéma.

On note ℓ la longueur du segment [DE], h la longueur du segment [EF], et V le volume du solide DEFGLKJI.
L'aménagement des combles doit respecter trois contraintes suivantes:

- *Première contrainte :* $h \geq 2{,}2$ m
- *Deuxième contrainte :* $\ell \geq 3$ m
- *Troisième contrainte :* $V \leq 100$ m^3 afin que la puissance du chauffage soit suffisante.

Problématiques :

A quel intervalle doit appartenir la longueur ℓ pour que les 3 contraintes soient respectées ?

Quelle est la longueur ℓ en m pour laquelle le volume V serait maximum et la valeur, en m^3 de ce volume maximal?

COMPETENCES	TRAVAIL A FAIRE
	Partie 1 : Appropriation du schéma.
S'approprier 0 1 2	1. Identifiez la nature du solide nommé DEFGLKJI. ....
S'approprier 0 1 2	2. Identifiez la figure géométrique représentée par EFKJ. ....
S'approprier 0 1 2	3. Identifiez la figure géométrique représentée par ABC? ....

Partie 2 : Les 3 contraintes sont-elles respectées si ℓ = 4 m ?

A l'aide du fichier « Geogébra : combles » Déplacez le point D afin d'avoir ℓ = 4 m.

4. Appel : Faites vérifier le positionnement de D et l'affichage des longueurs de ℓ et de h.

Réaliser		
0	1	2

5. Vérifiez si la troisième contrainte est respectée avec ℓ = 4 m.

Réaliser		
0	1	2

………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………

Valider		
0	1	2

6. Conclusion : si la longueur ℓ = 4 m, les 3 contraintes sont-elles respectées ?

Communiquer		
0	1	2

………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………...

Partie 3 : A quel intervalle doit appartenir la longueur ℓ pour que les 3 contraintes soient respectées ?

À l'aide des fonctions du logiciel « Géogebra », faites des essais pour déterminer l'intervalle auquel doit appartenir la longueur ℓ pour que les trois contraintes d'aménagement soient respectées.

7. Appel : Présentez à l'examinateur la démarche suivie, faites des essais devant lui et indiquez l'intervalle trouvé.

Réaliser		
0	1	2

8. Complétez l'intervalle trouvé.

Communiquer		
0	1	2

ℓ∈ [……. ; ……..]

Partie 4 : Quelle est la longueur ℓ en m pour laquelle le volume V serait maximum et la valeur, en m^3 de ce volume maximal?

Soit la fonction V définie sur l'intervalle [0 , 6] par $V(\ell) = -10\,\ell^2+60\,\ell$

9. Calculez V'(ℓ) où V' représente la fonction dérivée de la fonction V.

Réaliser		
0	1	2

………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………

10. Résoudre V'(ℓ) = 0

Réaliser		
0	1	2

………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………

11. Résoudre V'(ℓ) > 0

………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………

Réaliser		
0	1	2

……………………………………………………………………………………………

12. Complétez le tableau de variation suivant de la fonction V

ℓ	**0** **….** **6**
Signe de V'(ℓ)	0
Variation de la fonction V	

Réaliser		
0	1	2

13. Déduire la longueur ℓ en m quand le volume V serait maximum.

……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

Valider		
0	1	2

14. En déduire le volume maximum de la pièce.

……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

Valider		
0	1	2

Partie 5 : Conclusion

15. Vous décidez de prendre comme longueur ℓ celle obtenue dans la question 10. Cette longueur vous permet-elle de vérifier les 3 contraintes?

……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

Valider		
0	1	2

Communiquer		
0	1	2

Evaluation de l'autonomie

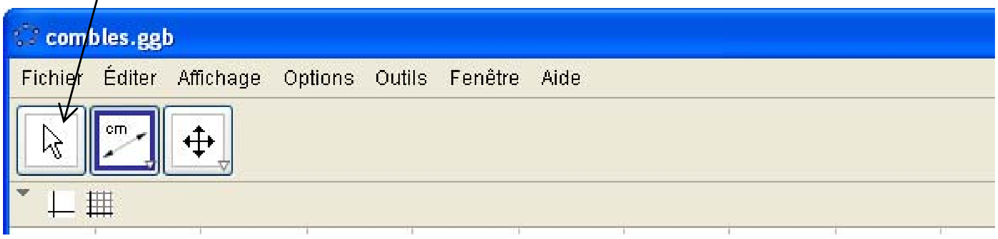
Nombre d'appels pour aide	0	1	2	3	4	5
points	3	2,5	2	1,5	1	0,5

GRILLE-BILAN		Niveau d'acquisition de la compétence		
S'approprier	……… /3	0	1	2
Réaliser	……… /7	0	1	2
Valider	……… /4	0	1	2
Communiquer	……… /3	0	1	2
Autonomie	……… /3	0	1	2
NOTE	/20			

FICHE TECHNIQUE D'AIDE POUR UTILISER LE LOGICIEL GEOGEBRA

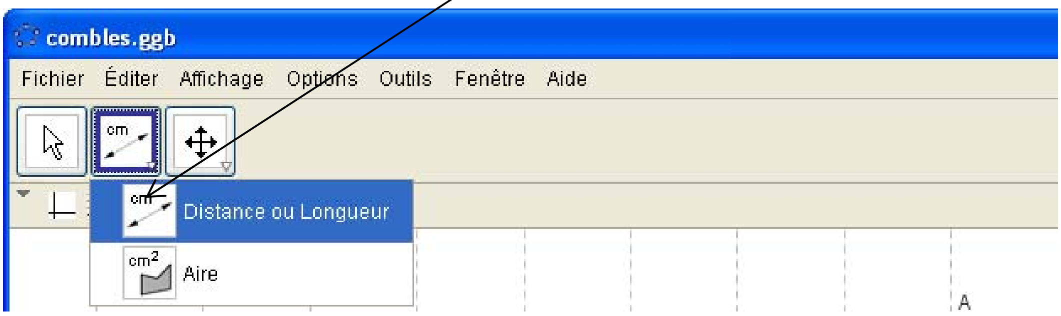
- **Pour déplacer un objet sur le graphique**

Sélectionner afin de pouvoir déplacer un objet libre (point…) sur le graphique en faisant glisser cet objet avec la souris.



- **Pour afficher la longueur d'un segment ou l'aire d'un polygone**

Pour afficher la longueur d'un segment, choisir puis cliquer sur ce segment dans la fenêtre graphique.



Pour afficher l'aire d'un polygone, choisir puis cliquer sur ce polygone dans la fenêtre graphique

4- Compétences de la grille nationale de mathématiques : Grille chronologique

Questions	Compétences	Attendus	(a) 0	1	2	TIC
1)	S'approprier	C'est un parallélépipède rectangle				
2)	S'approprier	C'est un rectangle				
3)	S'approprier	C'est un triangle isocèle				
4) (APPEL)	Réaliser	D est bien placé et affichage de DE = 4 et de EF = 2				
5)	Réaliser	Calcul de $V = h.\ell.FK = 4*2*10 = 80$ m^3				
5)	Valider	$V<100$ m^3 donc la troisième contrainte est respectée				
6)	Communiquer	La deuxième contrainte n'est pas respectée, donc ℓ ne peut pas être 4 m.				
7) (APPEL)	Réaliser	Les valeurs de DE et EF sont affichées et l'aire de GDEF (cet aire est *10 pour avoir le volume) D est ensuite déplacé pour chercher l'intervalle				
8)	Communiquer	$\ell \in [\,3\,;\,3{,}8\,]$				
9)	Réaliser	$V'(\ell)=-20\,\ell+60$				
10)	Réaliser	$V'(\ell)=-20\,\ell+60=0$ pour $\ell=3$				
11)	Réaliser	$V'(\ell)=-20\,\ell+60>0$ pour $\ell<3$				
12)	Réaliser	Tableau correctement rempli $V'>0$ donc V croissante entre 0 et 3 et $V'<0$ donc V décroissante entre 3 et 6.				
13)	Valider	D'après le tableau pour $\ell=3$				
14)	Valider	Pour $\ell=3$ on a $V(3) = 90$ m^3				
15)	Valider	Si $\ell=3$ (2^{ième} contrainte respectée) alors V = 90 (3^{ième} contrainte respectée) et h= 3 *(TIC)* (1ère contrainte respectée)				
15)	Communiquer	Expression écrite correcte				