



Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM)
UCLouvain – MATH
Chemin du Cyclotron 2, bte L7.01.02 – 1348 Louvain-la-Neuve
<https://wp.gem-math.be/> – contact@gem-math.be

Mesurer à l'œil

Isabelle Berlangier & Xavier Dupont

51e congrès de la SBPM – Liège – 19 août 2026

Avec le soutien de :



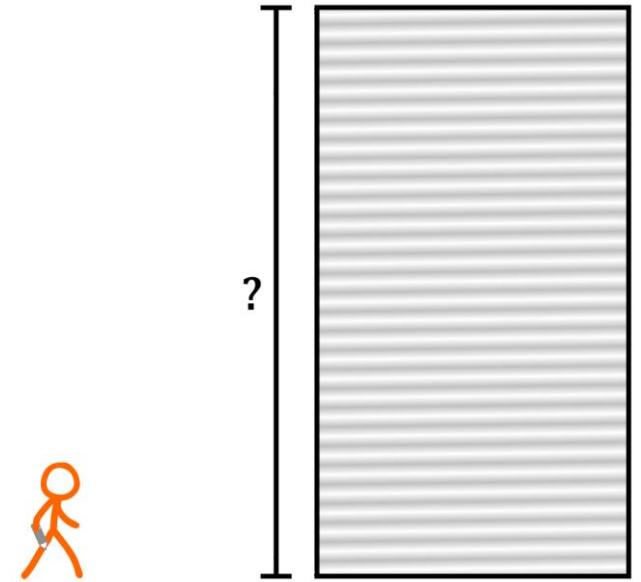
Consignes

Tâche 1 : Hauteur inaccessible

> Mesurer une hauteur conséquente sans s'élever.

Matériel disponible:

Mètre, petit miroir (+ ficelle en option)

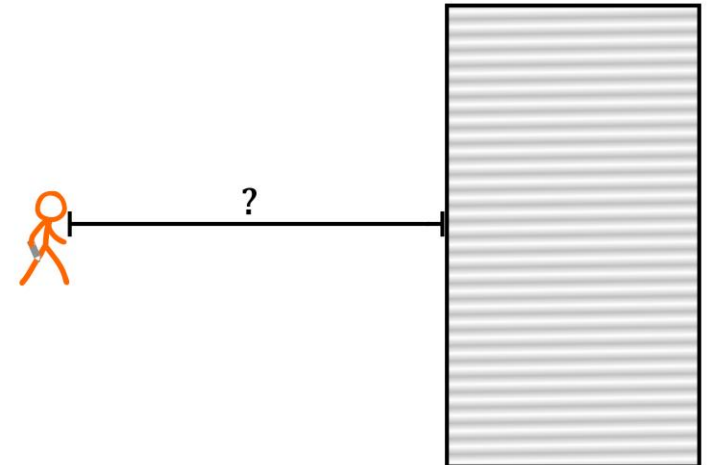


Tâche 2 : Distance inaccessible

> Mesurer une distance conséquente sans la parcourir.

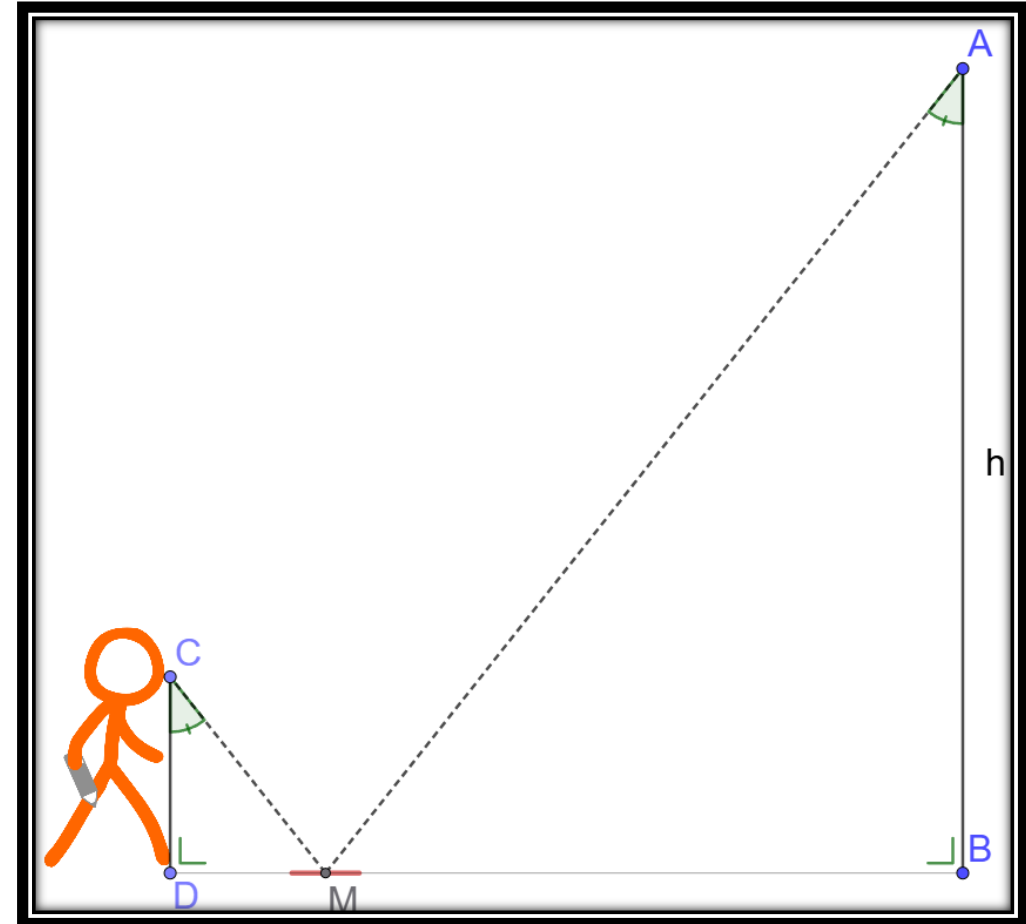
Matériel disponible:

Mètre (+ ficelle en option)



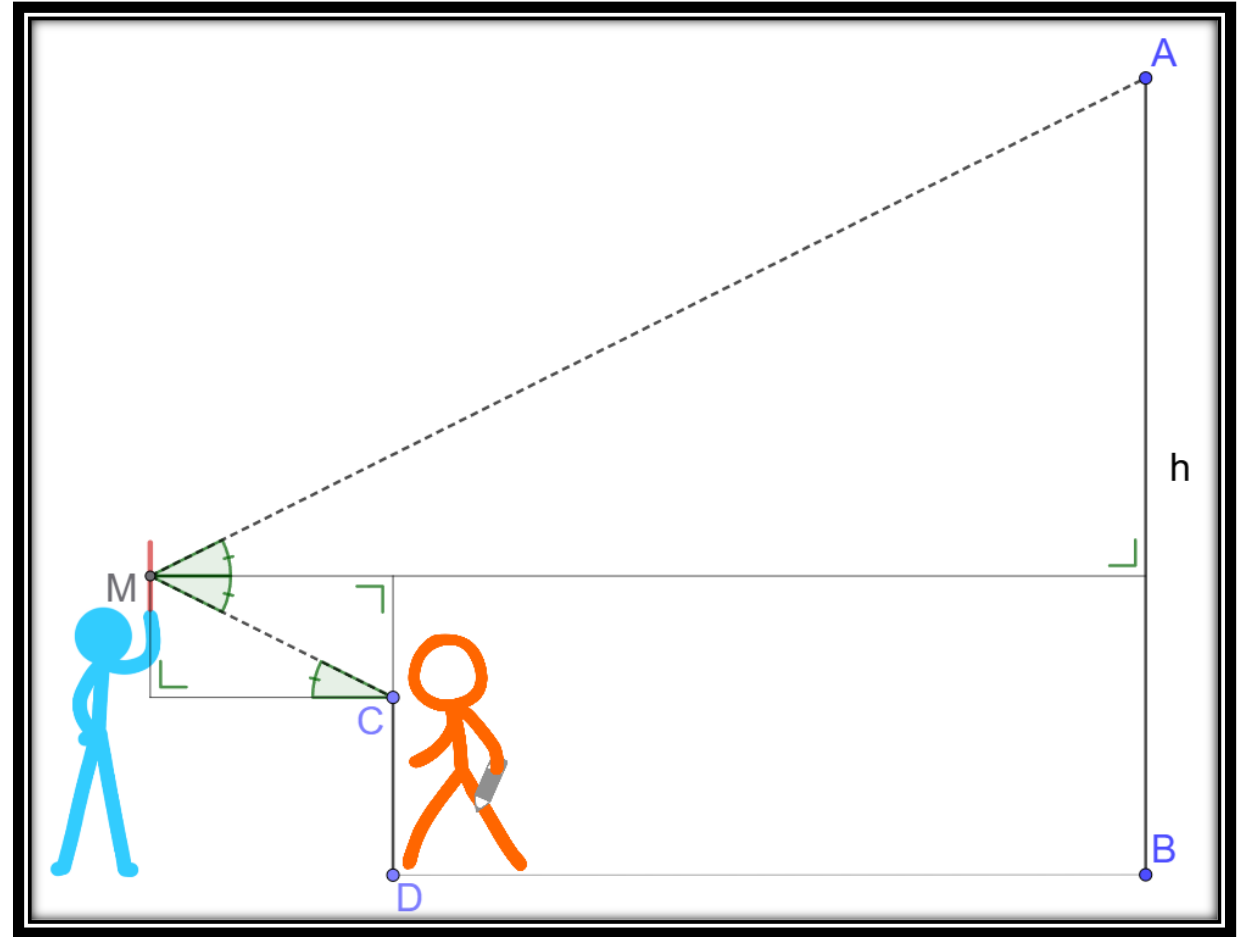
Hauteur inaccessible – Solution 1

- ✓ Le miroir est posé au sol de manière à refléter pour l'observateur le sommet inaccessible A
- ✓ 2 triangles semblables apparaissent (loi physique de la réflexion)
- ✓ La hauteur des yeux et les distances au sol sont connues



Hauteur inaccessible – Solution 2

- ✓ Le miroir est tenu derrière l'observateur, plus haut que ses yeux
- ✓ Plusieurs triangles semblables apparaissent
- ✓ La hauteur des yeux et du miroir, les distances au sol sont connues



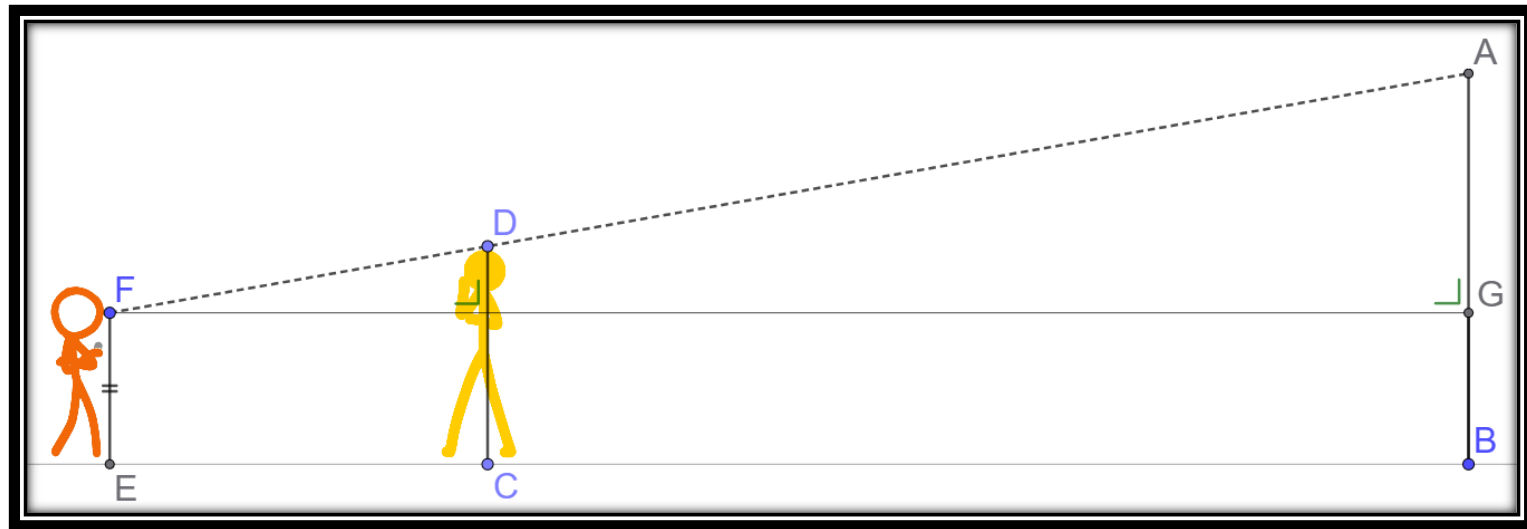
Hauteur inaccessible – Solution 3

- ✓ Le miroir est habité par des forces surnaturelles
- ✓ Un visage peu rassurant apparaît
- ✓ L'incantation appropriée est connue



Hauteur inaccessible – Solution sans miroir

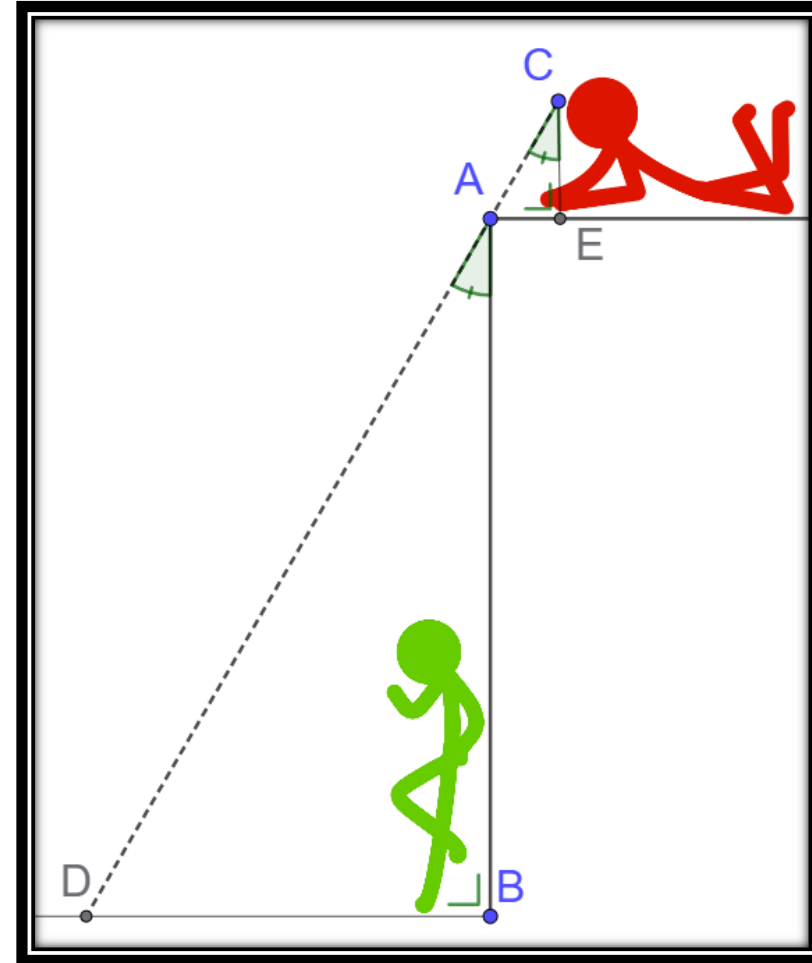
- ✓ Une deuxième personne se place, alignée avec l'observateur et l'objet à mesurer
- ✓ 2 triangles semblables apparaissent
- ✓ La hauteur des yeux, de la deuxième personne, et la distance entre les deux personnes sont connues



Un long objet vertical peut être utilisé en cas d'absence de toute autre personne (ex.: scénario apocalyptique quelconque)

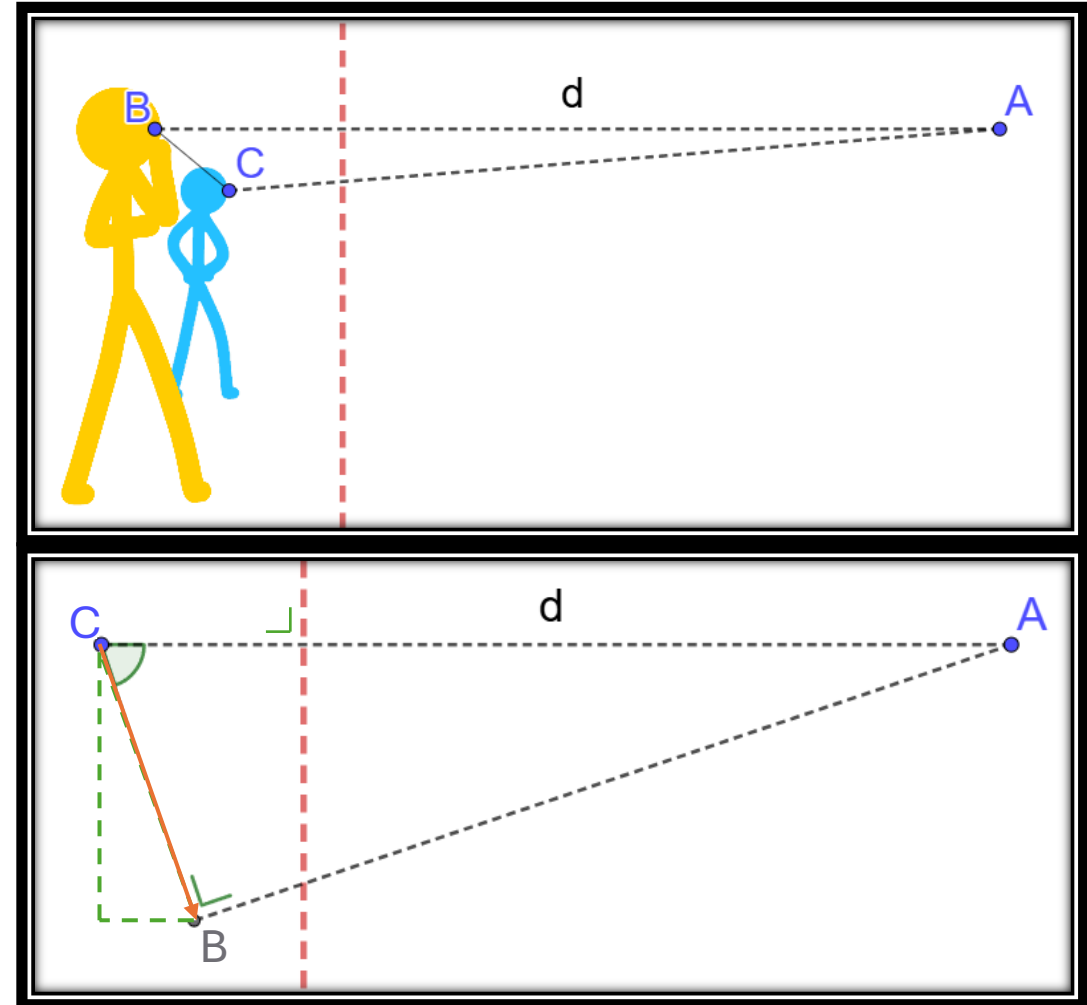
Hauteur inaccessible – Solution avec accès au sommet

- ✓ L'observateur se place au sommet et fixe un point au sol, aligné avec le bord
- ✓ 2 triangles semblables apparaissent
- ✓ La hauteur des yeux, la distance par rapport au bord, et la distance de l'objet au point fixé sont connues



Distance inaccessible – Solution 1

- ✓ L'observateur dispose d'une ligne droite de référence et estime à l'œil un angle droit
- ✓ Il se déplace jusqu'à faire apparaître un deuxième angle droit (estimé à l'œil)
- ✓ Les angles sont calculés à partir des longueurs mesurées sur le terrain
- ✓ La distance d est obtenue par trigonométrie

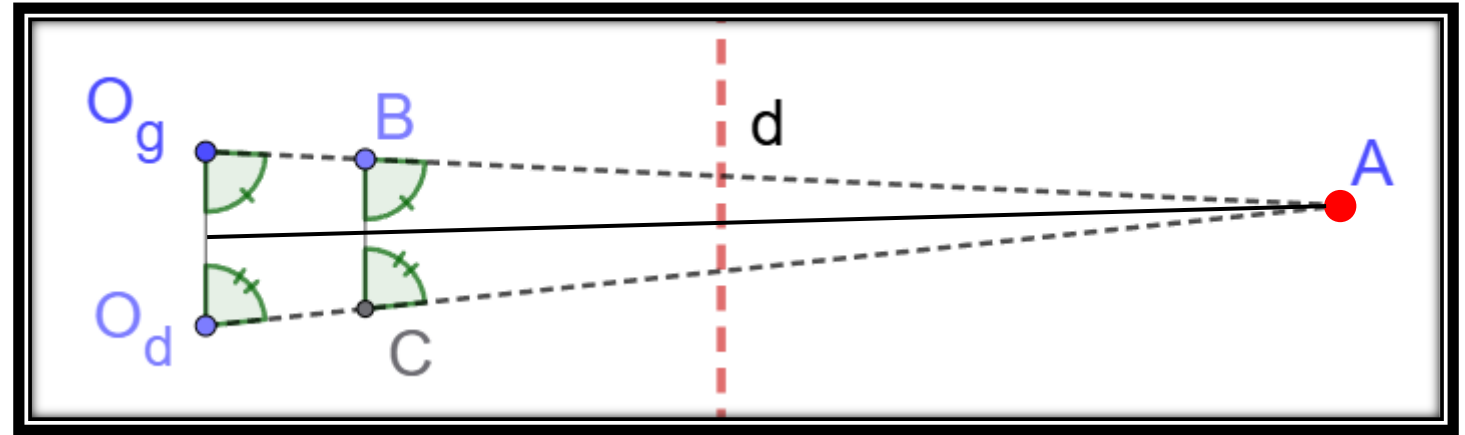


(Vue du dessus)

Distance inaccessible – Solution 2 :

La Parallaxe Optique

- ✓ L'observateur ferme un œil et tend le pouce, l'alignant avec l'objet, puis change d'œil
- ✓ Un décalage se crée, que nous pouvons mesurer
- ✓ Les distances entre les deux yeux, entre les deux points marqués, et entre l'œil et le pouce sont connues



Échos des classes

Activité testée à différentes reprises

- En 2025 et 2026 en **formation initiale des enseignants** à l'EPHEC, B2 S3, au cours de modélisation.
- En mars 2026 au Printemps des sciences à LLN, avec **deux classe de 3^e/4^e secondaire**, par Audrey Goemaere dans le cadre du GEM.

Pourquoi de telles activités ?

- Vivre une **résolution de problème** en groupe
- Appliquer des **connaissances** (sur les proportions, les propriétés des figures, les figures semblables, la trigonométrie...)
- Mettre ses connaissances **en pratique** dans un contexte réel
- Développer des compétences en **modélisation**
- Rendre concret le **lien entre les maths et le monde réel**
- Communiquer, **interagir** à propos de mathématiques

Distances inaccessibles dans les manuels...

Ce qu'on demande à l'élève...	
schématiser par lui-même	?
placer les données sur le schéma	?
trouver par lui-même une méthode de résolution	?
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	?
chercher comment positionner l'outil [si pertinent]	?

Petit florilège de problèmes, du plus « guidé » au plus « ouvert ».

11. Comme Thalès

Adèle a calculé la hauteur d'un arbre en plaçant sa règle de 40 cm dans l'ombre de l'arbre. Elle l'a mise de façon à ce que l'ombre de l'extrémité de sa règle et celle du sommet de l'arbre coïncident. Puis elle a pris les mesures indiquées sur le schéma. Quelle est la hauteur de cet arbre ?

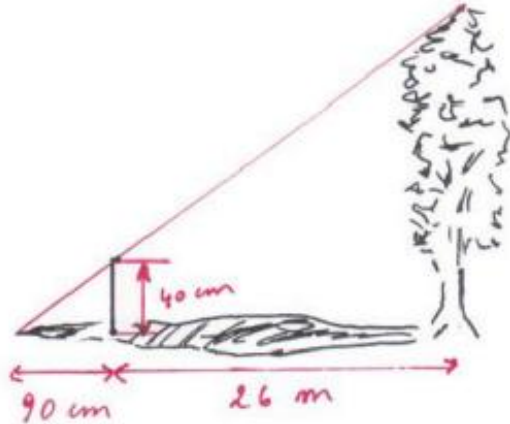


fig. 28

Figure 1. CQFD3, chap. 9 « Projections parallèles et configurations de Thalès », p. 147.

Hauteur d'un arbre	
schématiser par lui-même	
placer les données sur le schéma	
trouver par lui-même une méthode de résolution	(✓)
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	
chercher comment positionner l'outil	

Problème 66

une technique décrite dans un ouvrage d'Euclide utilisée dans l'Antiquité pour mesurer la profondeur d'un puits

En plaçant son œil à 1,50 m de hauteur et à 1 m du bord d'un puits de 1,20 m de diamètre, le bord du puits cache juste la ligne du fond.

Quelle est la profondeur du puits ?

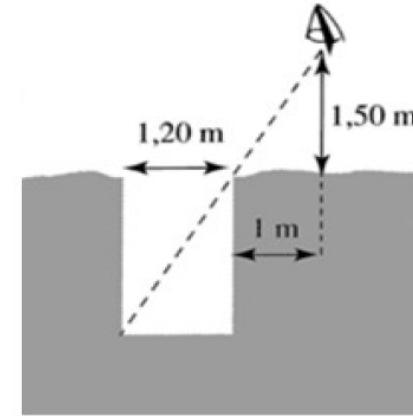


Figure 2. LEMA Project, Problèmes ouverts et/ou à modéliser au lycée, www.polfleury.fr, 2011.

Profondeur d'un puits, en visant à l'œil	
schématiser par lui-même	
placer les données sur le schéma	
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	
chercher comment positionner l'outil	

17. La largeur du canal

Gabrielle calcule la largeur w d'un canal en procédant comme sur la fig. 36. Elle part du point C , perpendiculairement à la berge et mesure les distances $\overline{DC}$, $\overline{DB}$ et $\overline{BE}$. En E , elle se trouve juste en face d'un pylône et repère le point E . Elle sait donc que AE est perpendiculaire à la berge. Ensuite elle utilise ses connaissances géométriques...

D'après ses estimations, quelle est la largeur du canal ?

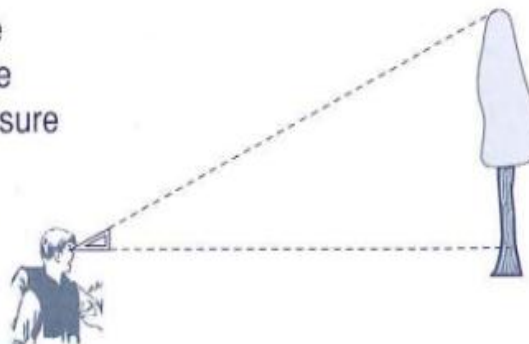


Figure 3. CQFD3, chap. 9 « Projections parallèles et configurations de Thalès », p.150.

Largeur d'une rivière	
schématiser par lui-même	(✓)
placer les données sur le schéma	
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	

- c) Pour mesurer la hauteur d'un arbre, un scout utilise une équerre en bois. Pour cela, il vise le sommet de l'arbre avec l'angle de 30° de son équerre, puis mesure la distance entre sa position et le pied de l'arbre.

Si tu sais que son œil est à une hauteur de 1,45 m et que la visée s'est effectuée à 8 m de l'arbre, calcule la hauteur de celui-ci.

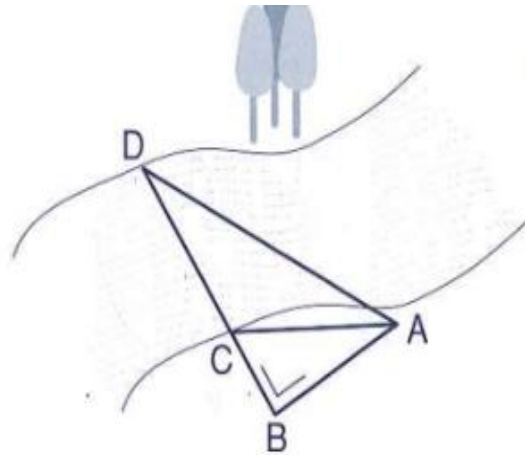


À quelle distance de l'arbre, le scout devrait-il se mettre pour viser le sommet de celui-ci avec l'angle de 60° de la même équerre ?

Quel type d'équerre devrait-il utiliser pour déterminer plus rapidement encore la hauteur de l'arbre ? Justifie.

Figure 4. Le nouvel Actimath 3, chap. 12 « Trigonométrie », p.191.

Hauteur d'un arbre, avec une équerre	
schématiser par lui-même	
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	
chercher comment positionner l'outil	



b) Un géomètre doit déterminer la largeur d'une rivière. Sur son bloc-notes, il réalise le croquis ci-contre accompagné des données suivantes :

$$|AB| = 50 \text{ m}, |\widehat{BAD}| = 60^\circ, |\widehat{BAC}| = 30^\circ \text{ et } |\widehat{ABD}| = 90^\circ$$

Aide-le pour déterminer la largeur de cette rivière à un mètre près.

Figure 5. Le nouvel Actimath 3, chap. 12 « Trigonométrie », p.191.

Largeur d'une rivière	
schématiser par lui-même	
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	✓

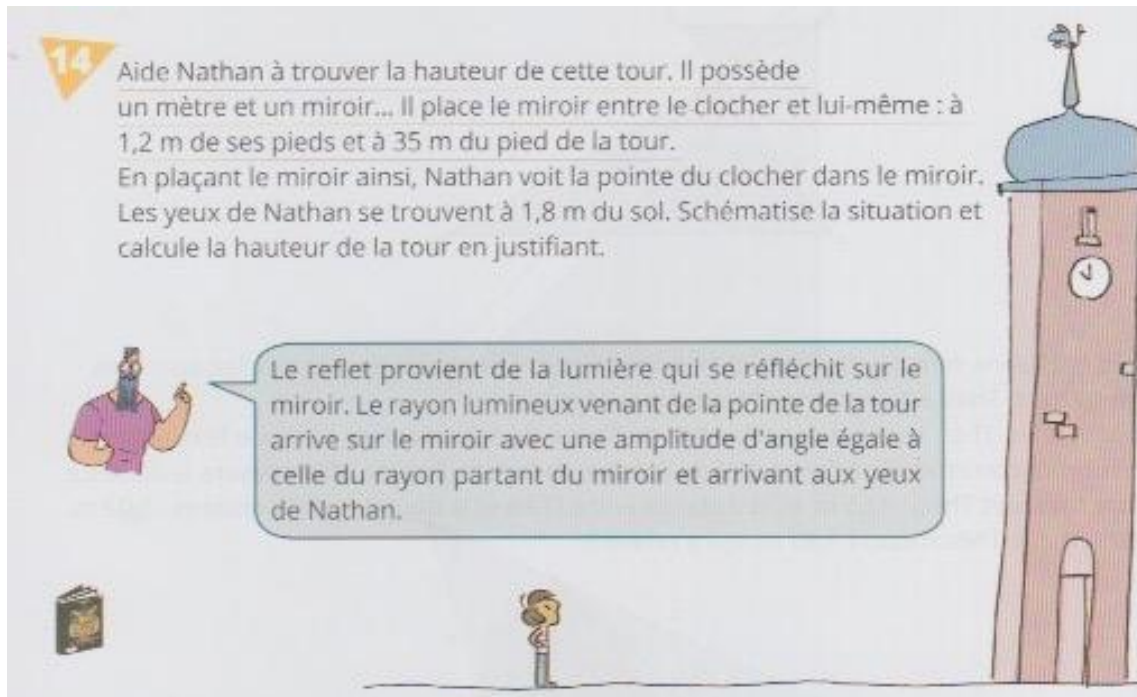
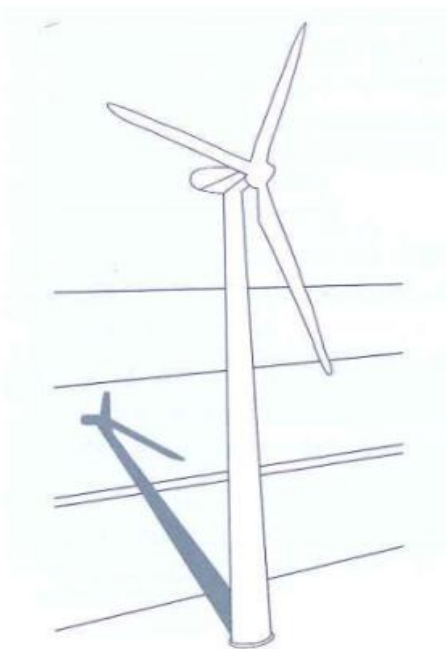


Figure 6. *Croc'Math 3, chap. 14 « Figures semblables et théorème de Thalès ».*

Hauteur d'une tour, avec un miroir	
schématiser par lui-même	✓
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchainement des différentes étapes)	
chercher comment positionner l'outil	

15)



L'ombre d'une éolienne a une longueur de 60 m.

Le rayon solaire passant par le sommet de cette éolienne forme avec le sol (horizontal) un angle de 53° .

Quelle est la hauteur de cette éolienne ?

Figure 7. Le nouvel Actimath 3, chap. 12
« Trigonométrie », p.197.

Largeur d'une rivière	
schématiser par lui-même	
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	✓

- c. Construire un triangle équilatéral, tracer sa hauteur et se servir de cette figure pour calculer $\tan 60^\circ$.
- d. Si le soleil est incliné à 50° par rapport à l'horizon, quelle est la hauteur d'un arbre dont l'ombre mesure 4 m ?



Figure 8. CQFD3, chap 10, p.172.

Hauteur d'un arbre	
schématiser par lui-même	✓
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchainement des différentes étapes)	✓

10. La hauteur de l'escalator

Calculer la différence de niveau que l'on franchit en utilisant l'escalator sachant que l'inclinaison par rapport au sol est de 35° et que l'escalator a une longueur de 12 mètres.

Indication

Réaliser un schéma de la situation, y porter les données et l'inconnue.



Figure 9. CQFD3, chap.11 « Trigonométrie », p.181.

Hauteur d'un escalator	
schématiser par lui-même	✓
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchainement des différentes étapes)	✓

12. Radar

Un avion situé à 1017 mètres d'altitude est repéré par un radar dont le capteur est à 17 mètres au-dessus du sol. L'angle d'élévation de l'avion (angle formé par la ligne de visée radar-avion et l'horizontale du lieu) est de 25° .

Quelle est la distance entre le radar et l'avion (il ne s'agit pas ici de la distance au sol) ?

Indication

Réaliser un schéma de la situation et y porter les données et l'inconnue.



Figure 10. CQFD3, chap.11
« Trigonométrie », p.181.

Distance entre un radar et un avion	
schématiser par lui-même	✓
placer les données sur le schéma	✓
trouver par lui-même une méthode de résolution	✓
imaginer le processus de résolution (enchaînement des différentes étapes)	✓