



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](mailto: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 :*



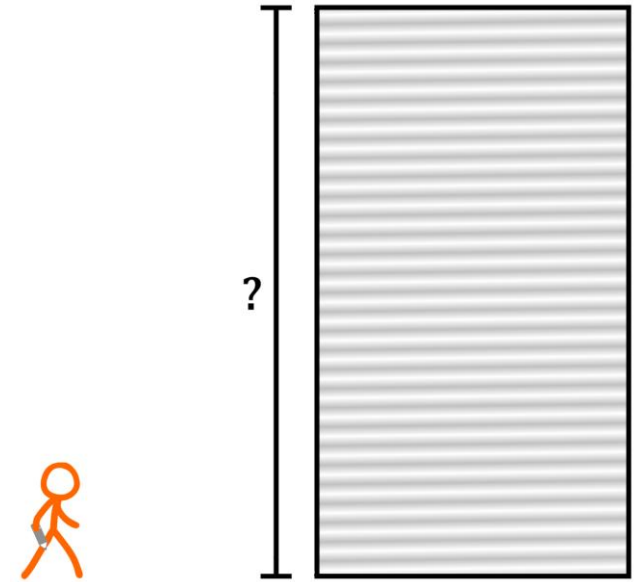
# Consignes

## Tâche 1 : Hauteur inaccessible

> Mesurer une hauteur conséquente sans s'élever.

Matériel disponible:

Mètre, petit miroir (+ ficelle en option)

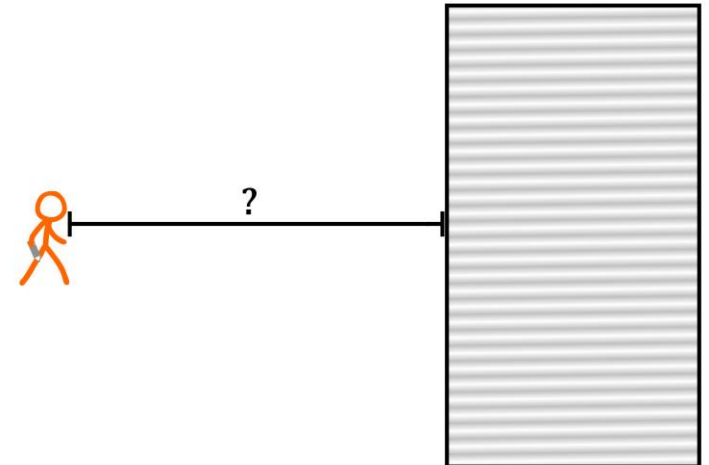


## Tâche 2 : Distance inaccessible

> Mesurer une distance conséquente sans la parcourir.

Matériel disponible:

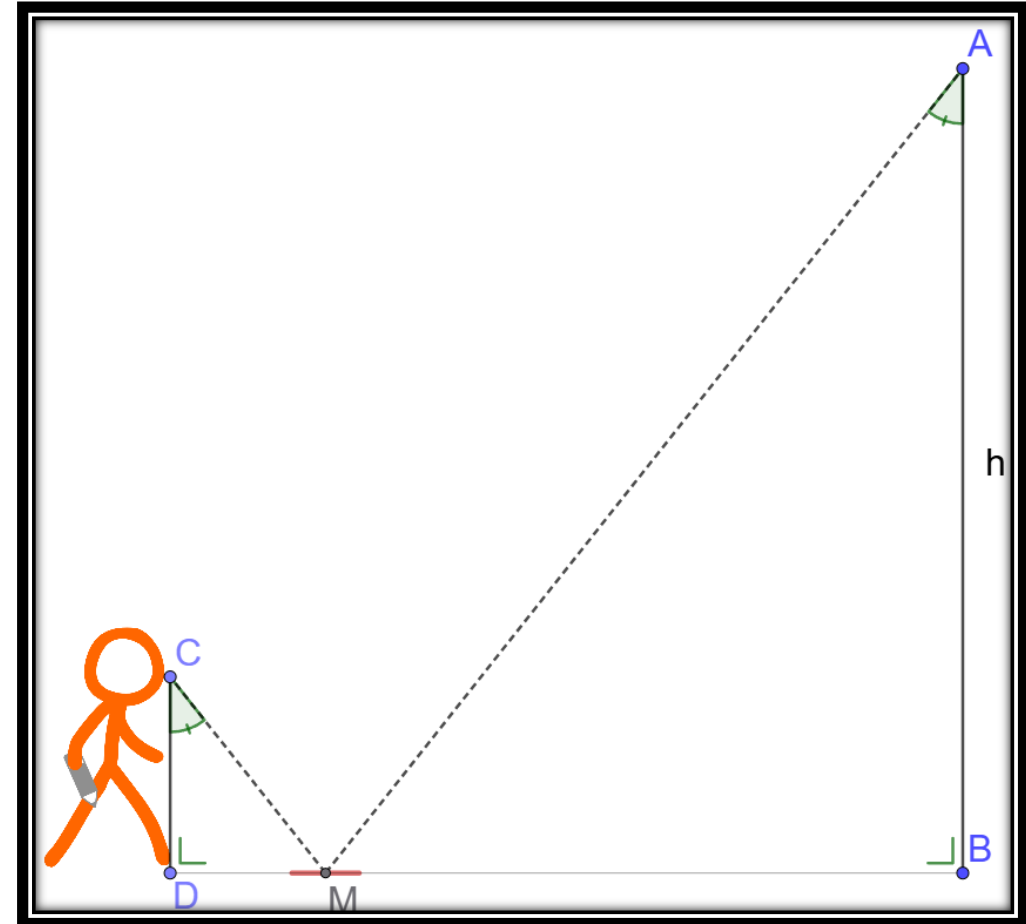
Mètre (+ ficelle en option)



*A vos solutions...*

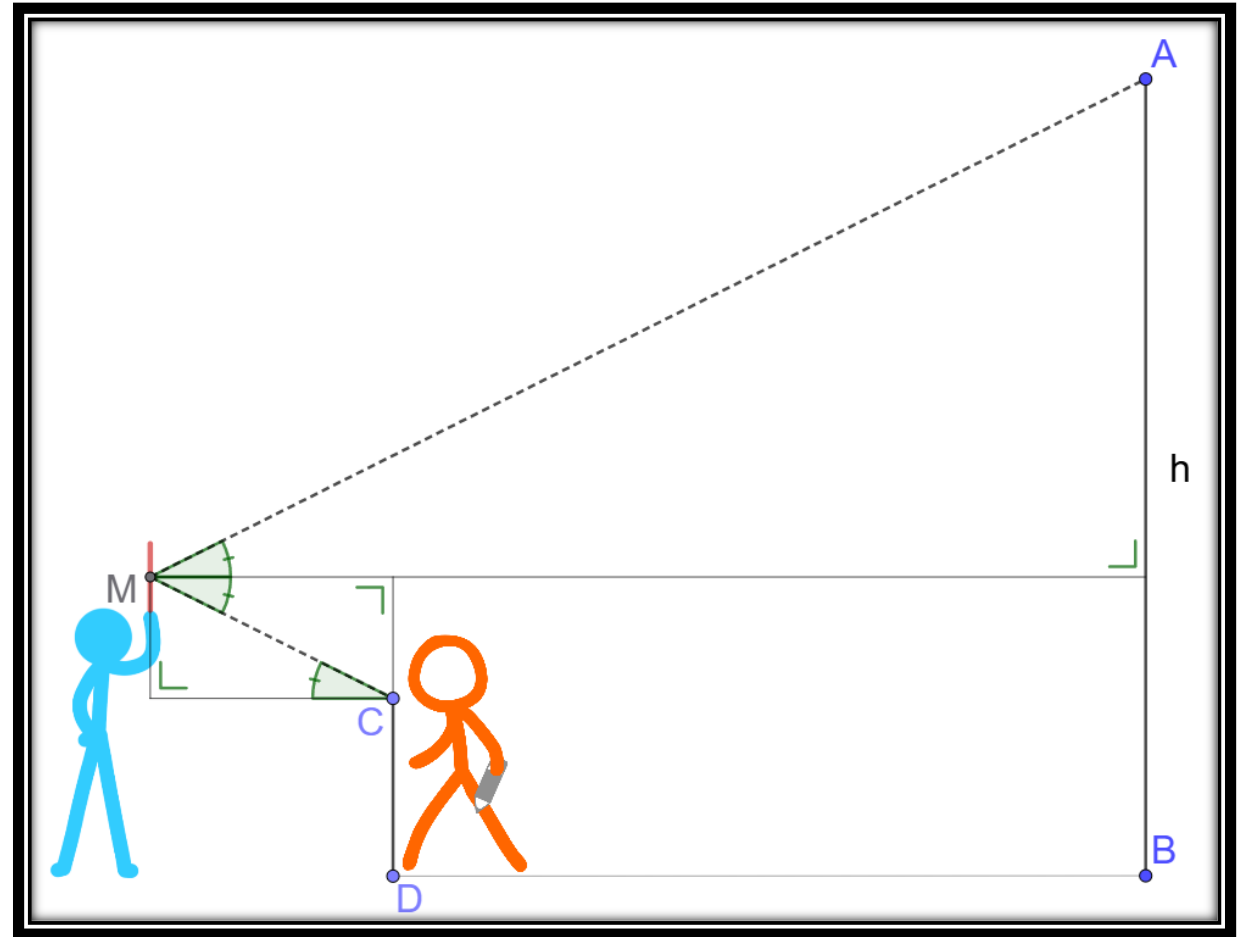
# Hauteur inaccessible – Solution 1

- ✓ 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



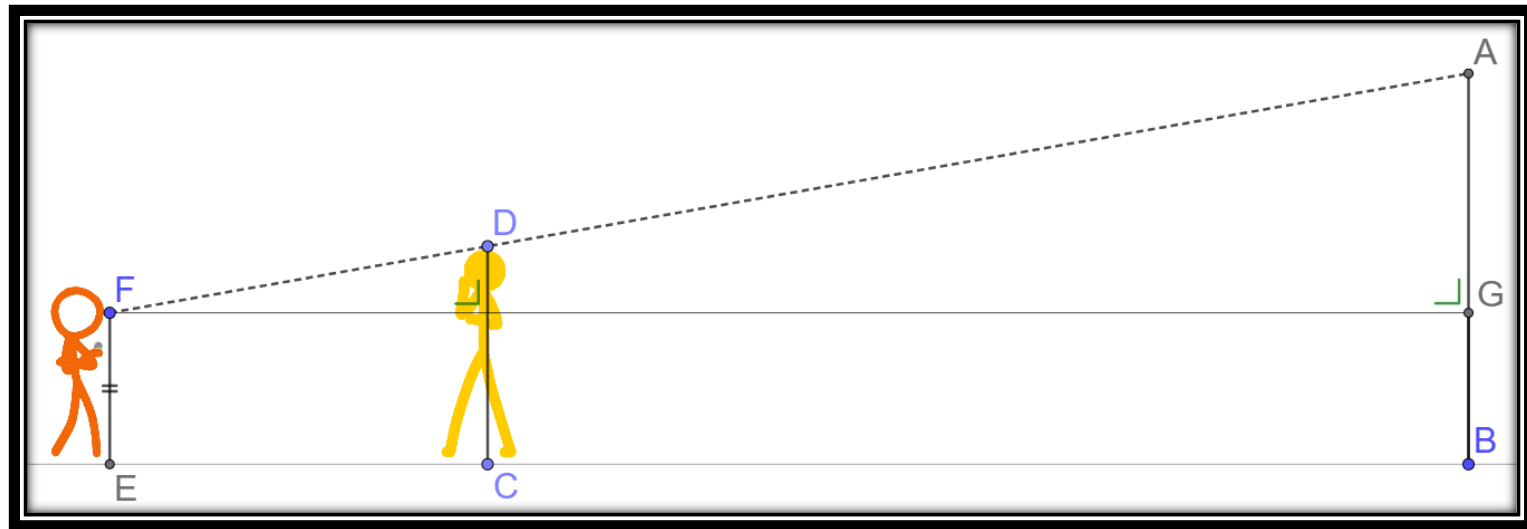
# Hauteur inaccessible – Solution 3

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



# Hauteur inaccessible – Solution sans miroir

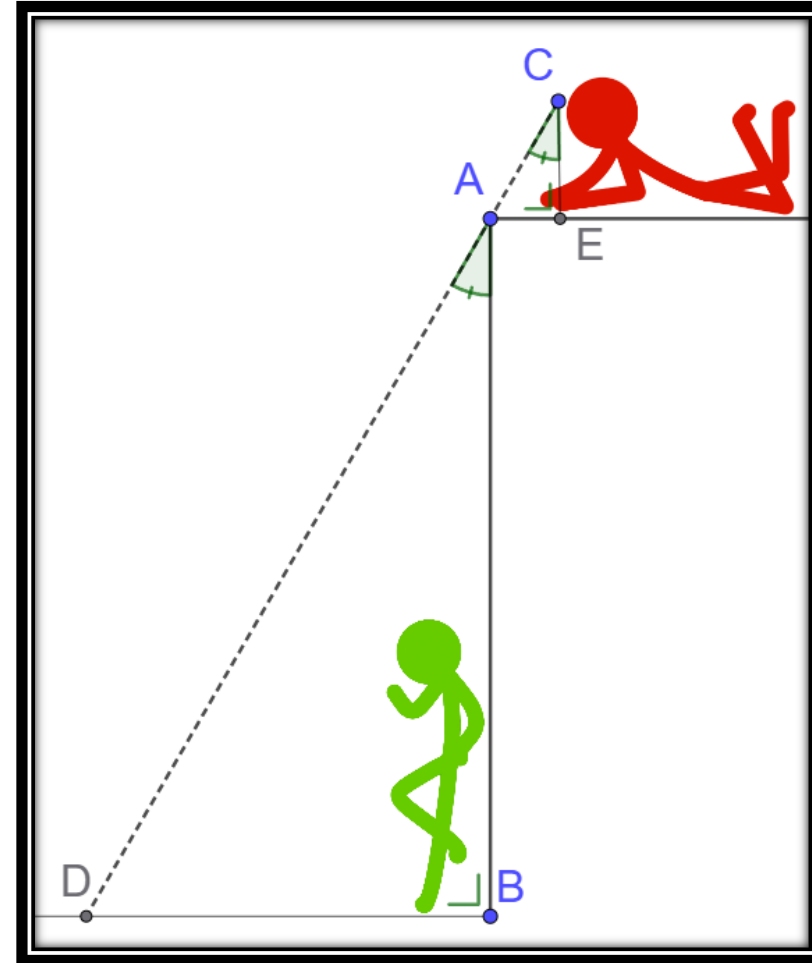
- ✓ Une deuxième personne se place, alignée avec l'observateur et l'objet à mesurer
- ✓ 2 triangles semblables apparaissent
- ✓ La hauteur des yeux, de la deuxième personne, et la distance entre les deux personnes sont connues



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

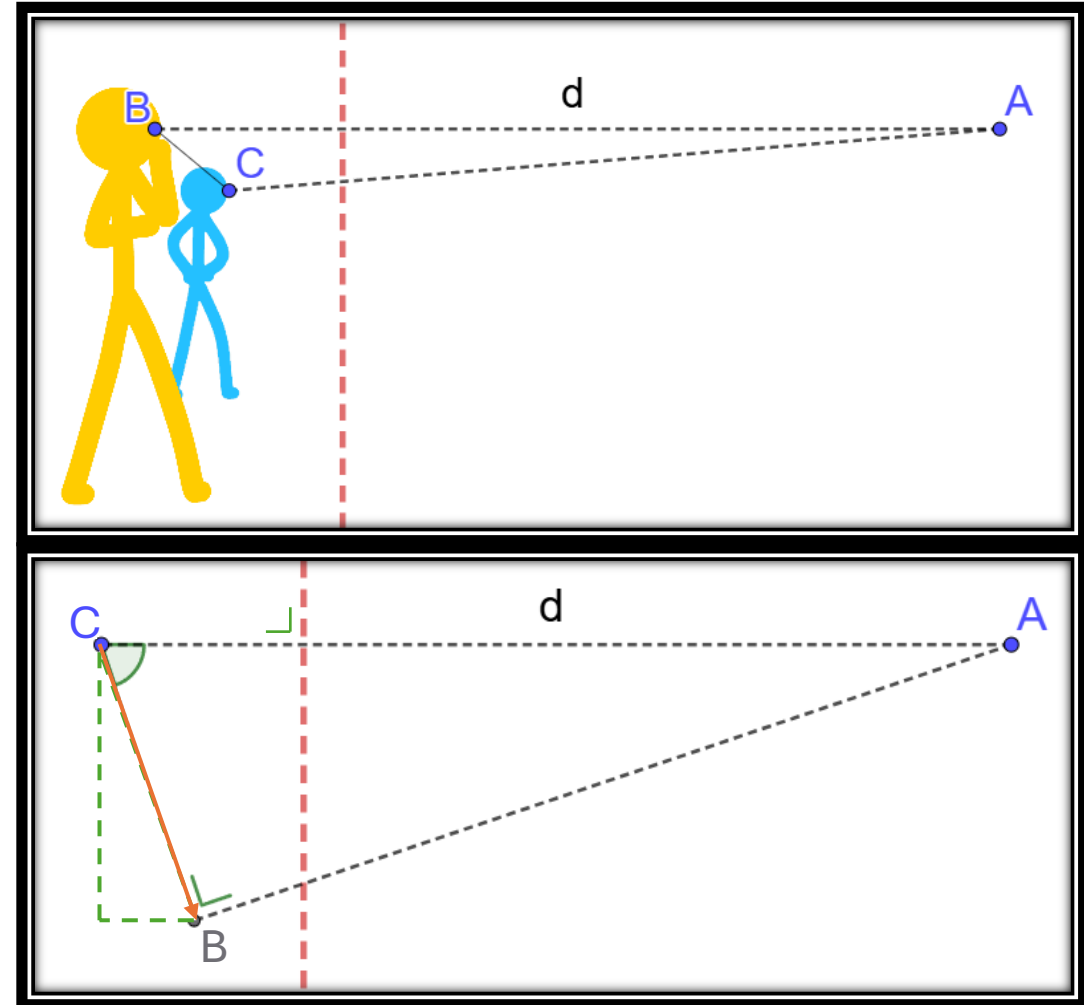
# Hauteur inaccessible – Solution avec accès au sommet

- ✓ 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

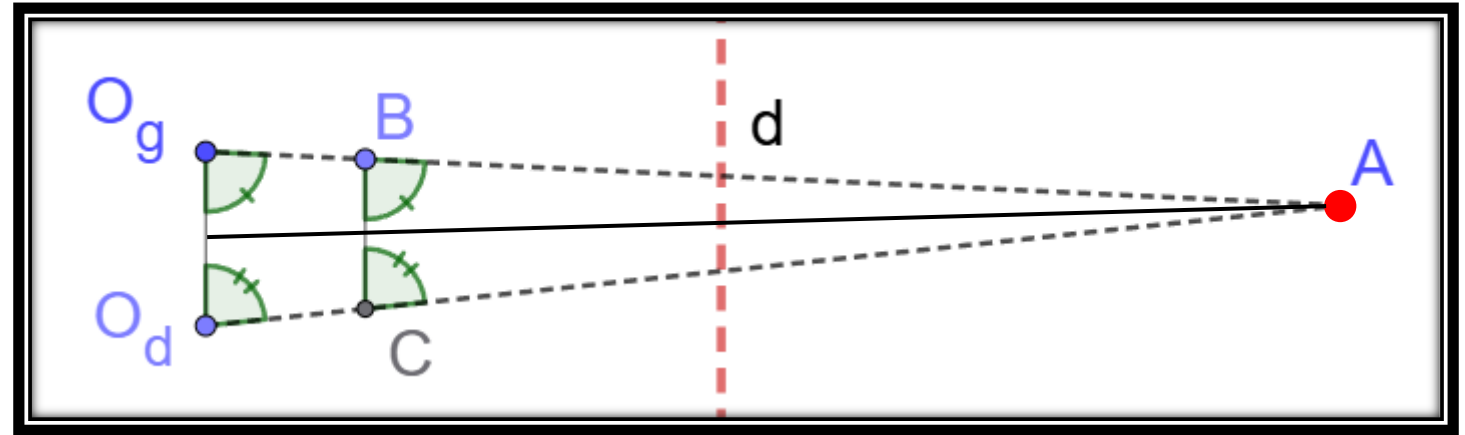


(Vue du dessus)

# 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<sup>e</sup>/4<sup>e</sup> 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 ?

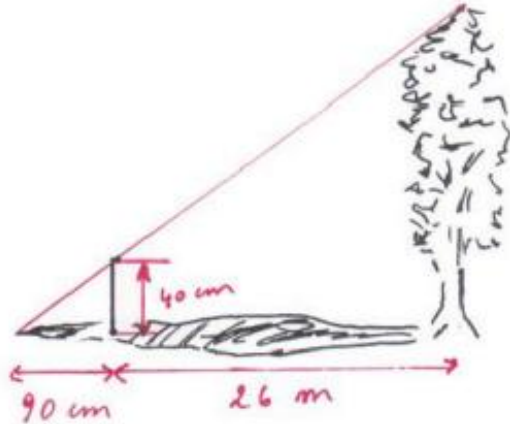


fig. 28

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 ?

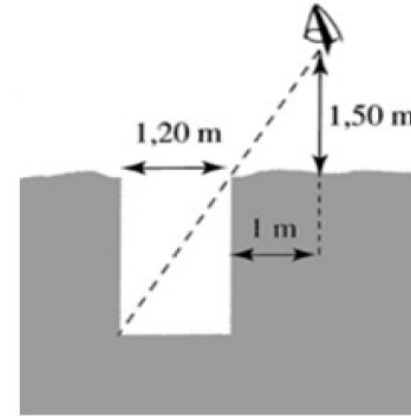


Figure 2. LEMA Project, Problèmes ouverts et/ou à modéliser au lycée, [www.polfleury.fr](http://www.polfleury.fr), 2011.

| 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 ?

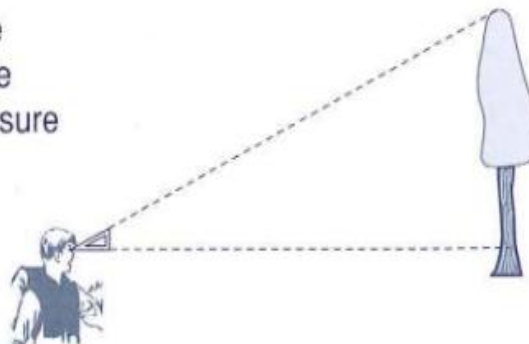


Figure 3. CQFD3, chap. 9 « Projections parallèles et configurations de Thalès », p.150.

| 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 (enchainement 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  $30^\circ$  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.

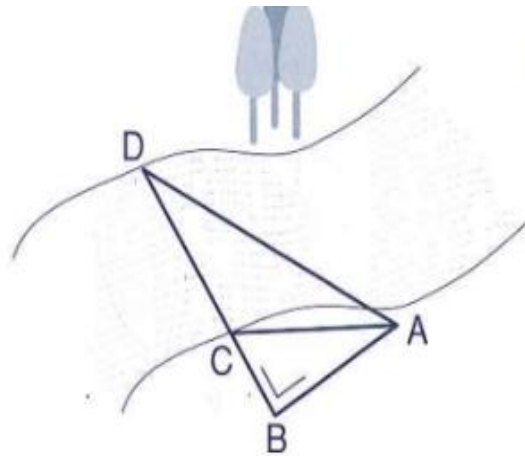


À quelle distance de l'arbre, le scout devrait-il se mettre pour viser le sommet de celui-ci avec l'angle de  $60^\circ$  de la même équerre ?

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 (enchainement 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 :
- $|AB| = 50 \text{ m}$ ,  $|\widehat{BAD}| = 60^\circ$ ,  $|\widehat{BAC}| = 30^\circ$  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 (enchainement des différentes étapes) | ✓ |

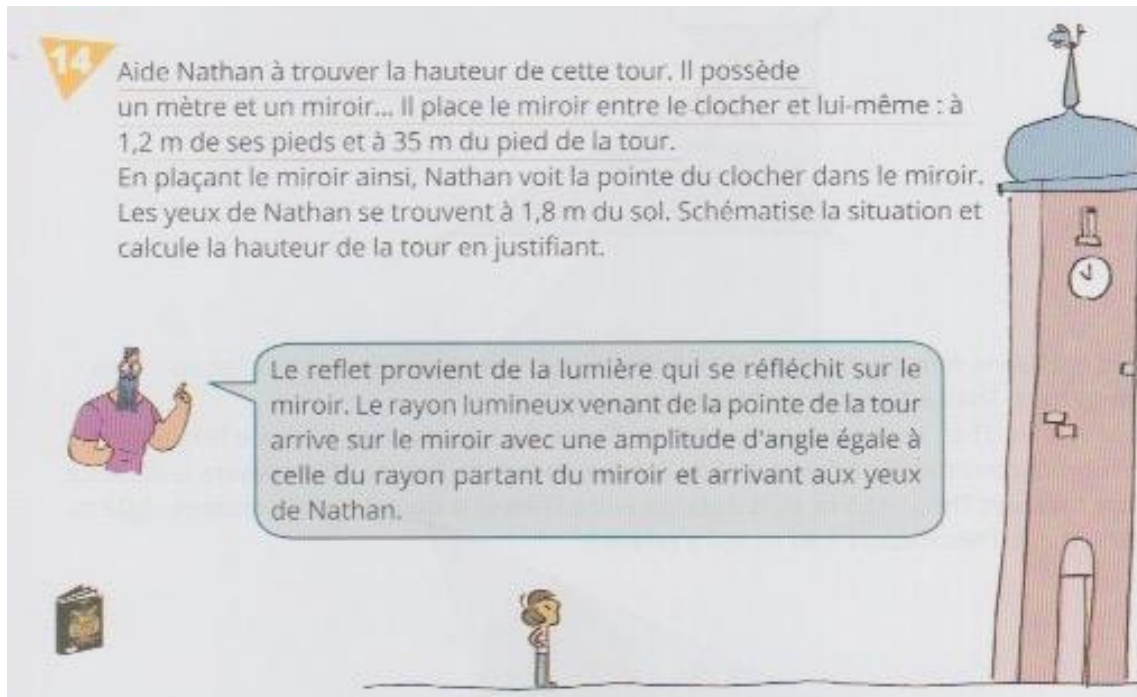
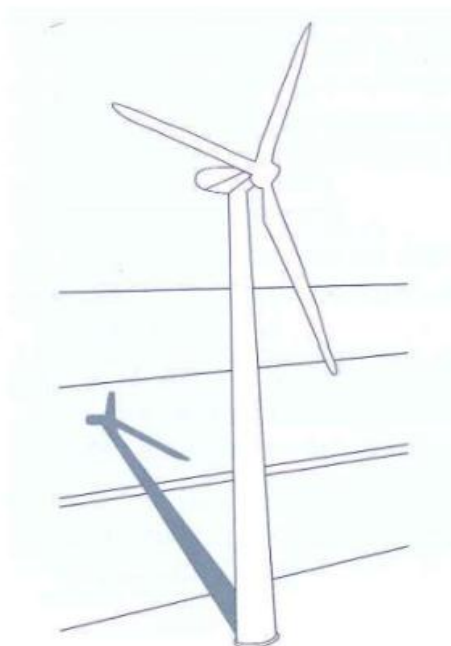


Figure 6. *Croc'Math 3, chap. 14 « Figures semblables et théorème de Thalès ».*

| 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 (enchaînement 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  $53^\circ$ .

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  $50^\circ$  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 (enchaînement 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  $35^\circ$  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  $25^\circ$ .

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) | ✓ |