

## Mesurez la hauteur de votre école

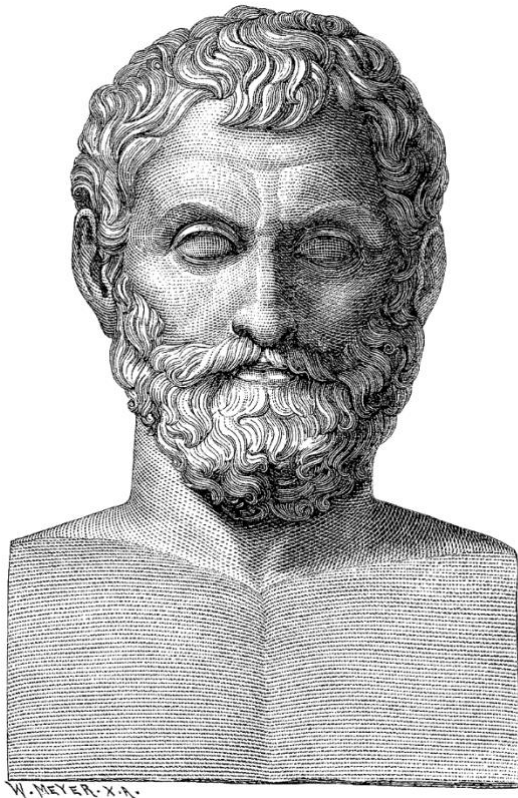
<p><b>Blueprint respectif</b></p>	<p>Sextant</p>
<p><b>Description</b></p>	<p>Dans cette séquence pédagogique, les élèves apprendront à mesurer la hauteur de bâtiments à l'aide d'un sextant et du théorème de Thalès sur les triangles semblables</p>
<p><b>Objectifs pédagogiques</b></p>	<p>Les élèves vont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprendre à créer un sextant</li> <li>- Comprendre le théorème de Thalès sur les triangles semblables.</li> <li>- Apprendre comment Xenagoras a mesuré la hauteur de montagnes.</li> <li>- Être capable de mesurer la hauteur d'un bâtiment</li> </ul>

<p><b>Matière(s) scolaire(s) correspondante(s)</b></p>	<p>Géométrie, Histoire</p>
<p><b>Conditions préalables / actions préparatoires pour les enseignants</b></p>	<p>Les enseignants doivent rassembler les matériaux pour le blueprint</p>
<p><b>Conditions préalables / actions préparatoires pour les élèves</b></p>	<p>Comprendre les bases de la géométrie, savoir mesurer</p>
<p><b>Âge des élèves</b></p>	<p>14-17</p>
<p><b>Durée</b></p>	<p>2-3 heures</p>
<p><b>Niveau de difficulté</b></p>	<p>Difficile</p>

## Description des tâches étape par étape

### Étape 1 : Qui est Thalès de Milet ?

L'enseignant présente Thalès à la classe.



Source : <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11037570>

Thalès de Milet (vers 624/623 - vers 548/545 avant J.-C.) était un mathématicien, astronome et philosophe présocratique grec originaire de Milet en Ionie, en Asie mineure. Il était l'un des sept sages de la Grèce. Nombreux sont ceux, notamment Aristote, qui le considèrent comme le premier philosophe de la tradition grecque, et il est par ailleurs historiquement reconnu comme le premier individu connu à

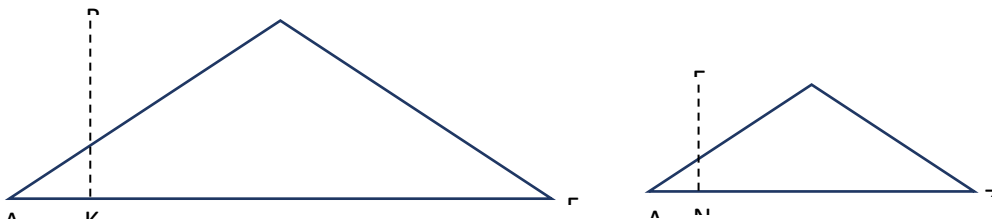
s'être intéressé à la philosophie scientifique. On le désigne souvent comme le père de la science.

## Étape 2 : théorème des triangles semblables

Le professeur explique le théorème de Thalès sur les triangles semblables comme suit :

Deux triangles sont semblables lorsque tous leurs angles respectifs sont égaux. Selon le théorème de Thalès, les triangles semblables auront des côtés correspondants.

Examinons l'exemple suivant : Supposons que les triangles  $AB\Gamma$  et  $\Delta EZ$  sont semblables et ont des côtés  $AB= 4\text{cm}$  et  $\Delta E = 2\text{cm}$ . Le rapport de similitude  $\lambda$ , de  $AB\Gamma$  à  $\Delta EZ$  sera égal à 2. Cela signifie que les côtés de  $AB\Gamma$  sont deux fois plus longs que les côtés du triangle  $\Delta EZ$ .



Le théorème de Thalès stipule que  $\frac{AB}{\Delta E} = \frac{A\Gamma}{\Delta Z} = \frac{B\Gamma}{EZ} = \lambda$  et aussi  $\frac{BK}{EN} = \lambda$  où  $BK$ ,  $EN$  sont la hauteur des triangles.

C'est-à-dire, si nous savons que  $A\Gamma = 10\text{cm}$  alors  $\frac{A\Gamma}{\Delta Z} = 2$  donc,  $\Delta Z=5\text{cm}$ .

### Étape 3 : Introduire et/ou construire le sextant

L'enseignant explique l'utilité du sextant et demande aux élèves de rechercher des informations à différents endroits, par exemple :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sextant>

Si l'enseignant le souhaite, il peut utiliser le plan pour construire un sextant avec les élèves.

### Étape 4 : Présentation de l'expérience de Xenagoras

L'enseignant doit expliquer brièvement l'utilisation du sextant pour calculer la hauteur d'une montagne par Xenagoras, puis les élèves peuvent chercher plus d'informations si l'enseignant le souhaite.

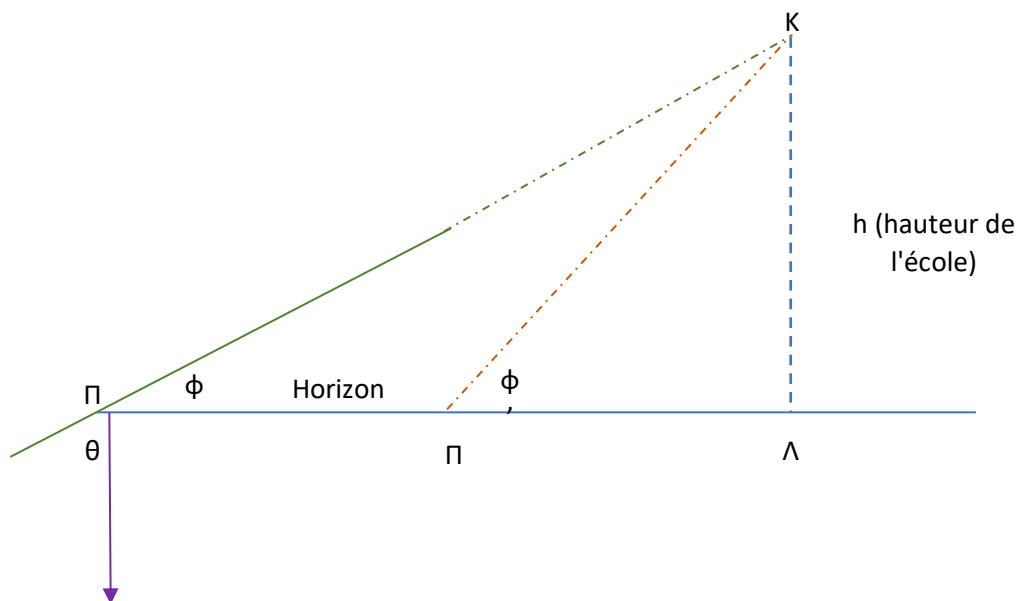
La première étude scientifique de Xenagoras (2<sup>e</sup> siècle avant J.-C.) était basée sur les théorèmes de Thalès. Il a calculé la hauteur du sommet du mont grec de l'Olympe occidental, appelé Flambouros. Xenagoras a utilisé une sorte de "dioptré" pour mesurer les différences d'altitude entre ce pic et le point de l'ancien temple d'Apollon Pythien où il se trouvait. Là, dans l'ancien temple au pied de l'Olympe, il a calculé que la hauteur du pic était de 2479m. La hauteur exacte est de 2473m, mesurée avec des outils modernes. L'écart n'était donc que de 6m. Cette expérience est conservée dans les textes de Plutarque.

### Étape 5 : Mesurer la hauteur de l'école

L'enseignant doit brièvement expliquer théoriquement comment on peut mesurer la hauteur d'un bâtiment.

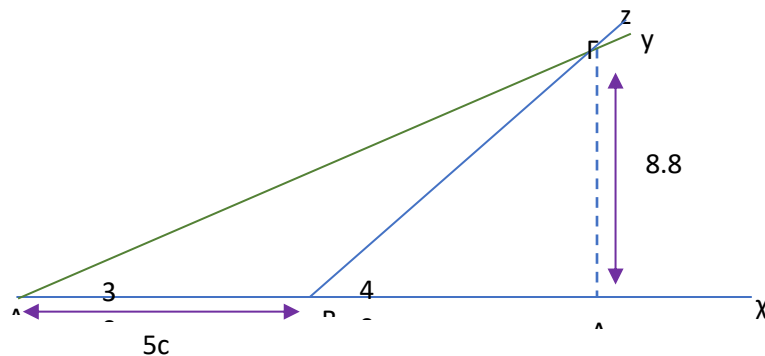
En utilisant cet objet improvisé, un observateur  $\Pi$  visera le sommet  $K$  du bâtiment et avec cette construction, nous trouverons l'angle  $\varphi$  sous lequel apparaît le sommet du bâtiment.

Si nous visons le point  $K$  depuis un point  $\Pi$  et que l'angle  $\theta$  (formé par le fil de pêche et le bois) est, par exemple, de  $60^\circ$ , alors l'angle  $\varphi$  sera de  $30^\circ$ , puisque l'angle formé par le fil de pêche et l'horizon sera un angle droit, c'est-à-dire  $90^\circ$ .



Nous répétons le calcul dans une autre position  $\Pi'$ . Nous mesurons la distance  $\Pi\Pi'$ . Supposons que la distance  $\Pi\Pi' = 5\text{m}$  et l'angle  $\varphi' = 40^\circ$ .

Ayant les mesures ci-dessus, nous faisons un modèle sur une feuille de papier. On trace une ligne Ax et sur celle-ci on obtient le point B de sorte que AB = 5cm. Nous formons alors les angles  $\hat{x}Ay = 30^\circ$  et  $\hat{x}Bz = 40^\circ$  et  $\Gamma$  est le point d'intersection de Ay et Bz.



A partir de  $\Gamma$  on trace une ligne verticale et on la mesure avec une règle. Nous constatons qu'elle mesure 8,8 cm. Les triangles du modèle sont semblables aux triangles correspondants dans la réalité, donc d'après le théorème de Thalès, leurs côtés correspondants seront analogues.

Cela signifie que le rapport entre la hauteur h du bâtiment et la hauteur

de  $\Delta\Gamma$  dans le modèle, est égal au rapport  $\lambda = \frac{\Gamma\Gamma'}{AB} = \frac{500cm}{5cm} = 100$ . La

hauteur de KA est donc de 880 cm = 8,8 m. Nous devons ajouter la hauteur de l'observateur à cette hauteur pour trouver la hauteur de l'école. Par exemple, si l'observateur mesure 1,80, la hauteur de l'école sera de 10,6 m.

## Conclusion

Dans cette leçon, les élèves découvrent l'utilisation du sextant et le théorème de Thalès. Ils apprennent comment ils étaient utilisés dans la Grèce antique et ils peuvent les utiliser pour calculer la hauteur d'un bâtiment.

## Activités d'évaluation

**Activité 1.** Trouvez des informations sur les œuvres de Thalès et présentez-les à la classe.

**Activité 2.** Cherchez des informations sur la façon dont Xenagoras a mesuré le sommet de la montagne.

**Activité 3.** Mesurez la hauteur de votre école ou d'un grand arbre dans votre école.