Lumière et ombre - Cycle 3

Réalisation : Clémentine Broutin, Marie Alayrac, Pierre Fleury, Gilles Brunot, François Lusignan, Jean-Louis Alayrac, École des Sciences de Bergerac (mars 2005) – version actualisée : octobre 2026 (programme de sciences et technologie du cycle 3, annexe 2, BO du 11 juin 2026)

Points du programme

- **Matière, mouvement, énergie, information – CM1 – Signaux – Lumière**
- Observer et classer des matériaux selon qu'ils sont transparents, opaques à la lumière ou translucides.
- Produire expérimentalement une ombre (déficit de lumière associé à une source) à l'aide d'un objet opaque et distinguer ombre propre et ombre portée (sur le sol ou sur un écran).
- Produire des ombres et associer leurs positions et leurs tailles à celles de la source lumineuse et de l'objet opaque.
- Observer, schématiser et nommer les phases de la Lune.

« L'élève rend compte de l'observation de l'ombre d'un objet opaque par un schéma. Il précise la source de lumière, l'ombre propre de l'objet (partie non éclairée) et son ombre portée. – L'élève fait le lien entre la position de la source de lumière et celle de l'ombre portée et utilise le lexique adapté « entre », « à l'opposé de ». – L'élève observe la position de l'ombre d'un bâton sur le sol au cours d'une journée ensoleillée [...]. – L'élève fait varier la taille d'une ombre portée en déplaçant soit l'écran, soit la source, soit l'obstacle tout en gardant les deux autres éléments constants. »

- **Introduction du programme et mathématiques**
- Les modèles « permettent de s'approprier un phénomène et d'en prévoir les effets (position, taille d'une ombre en fonction des positions respectives d'un écran, de l'objet et de la source) ». La résolution graphique (rayons, échelle, proportionnalité) relève aussi des mathématiques de CM1 – CM2.

Objectifs généraux

- Classer des matériaux : transparents, translucides, opaques.
- Savoir qu'une ombre se forme quand un objet opaque arrête la lumière d'une source ; distinguer ombre propre et ombre portée ; utiliser « entre », « à l'opposé de ».
- Faire varier la taille de l'ombre en déplaçant la source, l'objet ou l'écran, une seule chose à la fois.
- Comprendre que la lumière se propage en ligne droite : tracer le rayon qui passe par le haut de l'objet pour prévoir l'ombre.
- Savoir qu'à l'échelle de la cour, les rayons du Soleil sont parallèles.
- Résoudre le défi de Thalès : trouver la hauteur d'un arbre grâce à son ombre.

Ce qui change dans cette version. Le module correspond très bien au programme de **CM1** (« Signaux – Lumière »). Le fil conducteur, le défi de Thalès, est conservé.
Ajouts : une séance sur les matériaux **transparents, translucides, opaques** et les positions source – objet – ombre avec le lexique « entre », « à l'opposé de » (séance 2) ; l'ombre d'un bâton dans la cour au cours d'une journée (séance 6). La variation de l'ombre en déplaçant **l'écran** est ajoutée.
Les **phases de la Lune**, également au programme de CM1, sont traitées dans le module « Les saisons et les phases de la Lune » (séance 5).
Corrections : Thalès vivait vers 625-545 avant J.-C. (la date précise de naissance donnée dans l'ancien module n'est pas connue) ; la hauteur actuelle de la pyramide de Khéops est d'environ 138 m (146 m à l'origine).
Traces d'élèves. Les affiches de groupes et les photos d'expériences viennent du module d'origine. Les textes sur fond ligné sont des **exemples de productions possibles**.

Déroulement de la séquence

Séance	Titre	Niveau	Objectif visé
1	Le défi de Thalès	CM1	Mise en problème ; représentations ; désaccords
2	Lumière, matériaux et ombres	CM1	Transparent, translucide, opaque ; ombre propre et portée ; « entre », « à l'opposé de »
3	Comment varie l'ombre ?	CM1	Déplacer la source, l'objet, l'écran ; « plus… plus… », « si… alors… »
4	Comment se forment les ombres ?	CM1 – CM2	Le triangle d'ombre ; la lumière va en ligne droite ; tracer le rayon
5	Tracer, prévoir, vérifier	CM1 – CM2	Prévoir une ombre par le tracé ; vérifier par l'expérience
6	Les ombres au soleil	CM1 – CM2	Ombre d'un bâton dans la journée ; rayons du Soleil parallèles
7	La hauteur de l'arbre	CM2	Résolution graphique à l'échelle ; la méthode de Thalès

Matériel

- 7 lampes à petite ampoule (source presque ponctuelle) avec tige coulissante ; 7 écrans verticaux et 14 crochets ; feuilles A3.
- Objets opaques de 4 cm et de 8 cm ; baguettes de bois (1 × 1 × 5 cm).
- Matériaux à trier : vitre en plexiglas, film transparent, papier calque, papier de soie, verre dépoli, carton, bois, aluminium.
- Dehors : réglets, ficelle, mètres de 2 m, un décamètre, un bâton de 1 m, un gnomon ; craie.
- Document sur Thalès ; règles, équerres.

Lexique à construire

Les matériaux	transparent, translucide, opaque
L'ombre	la source de lumière, l'objet (l'obstacle), l'écran ; l'ombre propre, l'ombre portée ; « entre », « à l'opposé de »
La lumière	le rayon lumineux, se propager en ligne droite ; des rayons parallèles
Mesurer	l'échelle, la proportionnalité ; le modèle

Sécurité :

- **Ne jamais regarder le Soleil**, ni à l'œil nu, ni à travers un objet transparent ou translucide (papier calque, plastique coloré, lunettes de soleil) : danger grave pour les yeux. On regarde les ombres.
- Les lampes chauffent : on ne touche pas l'ampoule ; on ne regarde pas fixement une ampoule nue. Pas de pointeur laser.
- Plexiglas plutôt que verre ; bords protégés.
- Dans la cour : chapeau et eau par forte chaleur ; on choisit un arbre ou un lampadaire dans un espace sûr, loin de la circulation.

Une source « ponctuelle ». Avec une petite ampoule, l'ombre a un bord net. Avec une grande lampe ou plusieurs lampes, l'ombre a un bord flou (pénombre) : on évite ce cas au début, on peut le montrer ensuite.

Lampe ou Soleil ? La lampe est un modèle du Soleil : on peut la déplacer facilement. Mais ses rayons s'écartent, alors que ceux du Soleil, très lointain, arrivent parallèles. C'est le cœur de la séance 6.

Séance 1 : le défi de Thalès CM1

Objectifs

☞ Repérer ce que savent les élèves sur la source, l'objet et l'ombre.
☞ Participer à un débat argumenté ; faire émerger les désaccords.

Modalités de travail

Collectif ; lecture individuelle ; recherche rapide en groupes.

Matériel

➔ Document sur Thalès ; grandes feuilles ; un arbre ou un lampadaire dans la cour.

1. Le problème

> **Défi :** *Comment connaître la hauteur de l'arbre de la cour sans monter en haut pour le mesurer ?*

Les élèves imaginent : la grande échelle des pompiers, un drone avec un fil… Des idées qui demandent de gros moyens ou qui ne sont pas assez précises.

2. Un document : Thalès

Le professeur raconte : Thalès, mathématicien grec (vers 625-545 avant J.-C.), aurait trouvé la hauteur de la pyramide de Khéops en Égypte grâce à son ombre, en observant aussi l'ombre de son propre corps. Le document est volontairement incomplet : quelle était son astuce ?

3. Recherche rapide en groupes

> **Consigne :** *Imaginez une façon de trouver la hauteur de l'arbre grâce à son ombre.*

Productions possibles (texte des affiches)

CM1 – groupe 1
On calcule la mesure de l'ombre, et on la divise par combien de fois l'autre ombre est plus grande que nous.

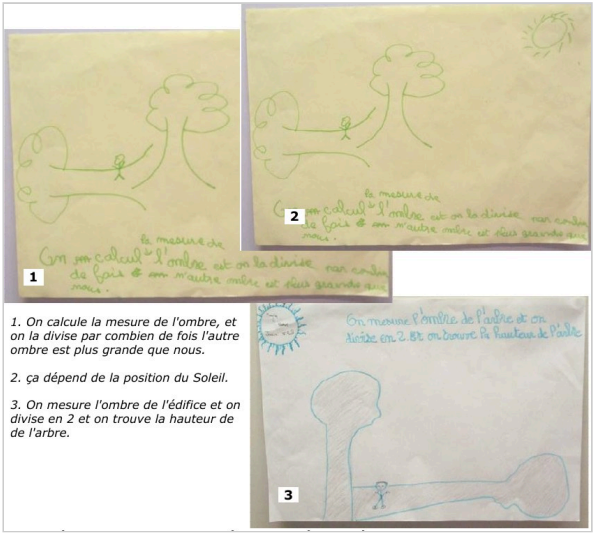
CM1 – groupe 2
Ça dépend de la position du Soleil.

CM1 – groupe 3
On mesure l'ombre de l'édifice, on divise en 2 et on trouve la hauteur de l'arbre.

À exploiter : le groupe 1 a une intuition de proportionnalité (comparer avec sa propre ombre). Le groupe 2 a raison : la longueur de l'ombre change avec la position du Soleil, donc la règle « diviser par 2 » du groupe 3 ne peut pas toujours marcher. Sur certaines affiches, l'ombre est dessinée du même côté que le Soleil : à corriger plus tard.

4. Les désaccords

- L'ombre est-elle égale à la hauteur ? Au double ? Ça dépend ?
- De quel côté se trouve l'ombre ?



Trois affiches de groupes (module d'origine).

Notre problème. Pour trouver la hauteur de l'arbre comme Thalès, nous devons d'abord comprendre comment se forme une ombre et comment elle varie.

Séance 2 : lumière, matériaux et ombres CM1

Objectifs

☞ Classer des matériaux : transparents, translucides, opaques.
☞ Produire une ombre ; distinguer ombre propre et ombre portée ; « entre », « à l'opposé de ».

Modalités de travail

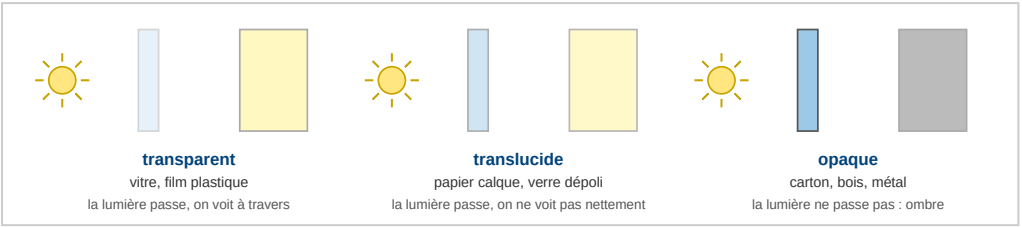
Groupes ; tableau de tri ; schéma individuel.

Matériel

➔ Lampes ; matériaux variés ; écran ; objets opaques ; balle.

1. La lumière traverse-t-elle ?

Consigne : *Placez chaque matériau entre la lampe et l'écran. Que voyez-vous sur l'écran ? Peut-on voir la lampe à travers ?*



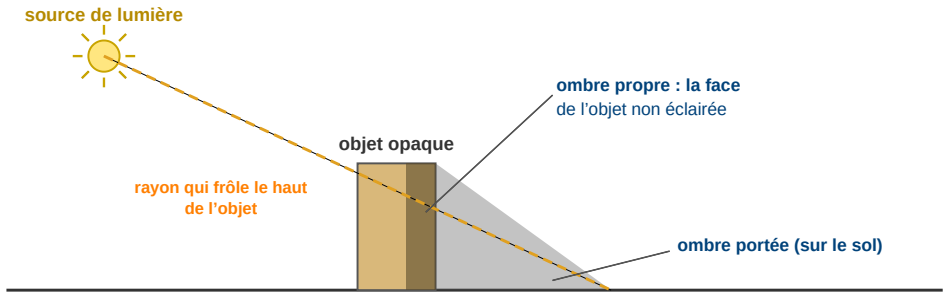
CM1 – groupe

Avec le calque, l'écran est éclairé mais on ne voit pas bien la lampe à travers, c'est flou. Avec le carton, il y a une ombre toute noire. La bouteille d'eau fait une ombre un peu claire.

À exploiter : trois catégories, avec des cas limites intéressants (papier fin, plastique teinté, eau). Seuls les objets opaques donnent une ombre bien noire ; les translucides donnent une ombre légère.

2. Où est l'ombre ?

On éclaire une balle ou une figurine avec une lampe dans la classe assombrie. On déplace la lampe tout autour.



CM1 – élève

L'ombre est toujours de l'autre côté de la lampe. Quand je mets la lampe à gauche, l'ombre part à droite. Et sur la balle, il y a un côté éclairé et un côté noir.

À exploiter : on donne les mots : la face non éclairée de l'objet est son **ombre propre** ; la zone sombre sur le sol ou l'écran est son **ombre portée**. On reprend les affiches de la séance 1 où l'ombre était du même côté que le Soleil.

Schéma : *Dessine la lampe, l'objet, son ombre propre et son ombre portée. Écris une phrase avec « entre » et « à l'opposé de ».*

CM1 – élève

L'objet est entre la lampe et son ombre portée. L'ombre est à l'opposé de la lampe.

Ce que l'on retient. Un matériau peut être **transparent** (on voit à travers), **translucide** (la lumière passe, mais on ne voit pas nettement) ou **opaque** (la lumière ne passe pas). Un objet opaque éclairé a une **ombre propre** (sa partie non éclairée) et une **ombre portée** (sur le sol ou un écran). L'objet est **entre** la source et l'ombre portée ; l'ombre est **à l'opposé** de la source.

Séance 3 : comment varie l'ombre ? CM1

Objectifs

☞ Faire varier la taille de l'ombre en déplaçant la source, l'objet ou l'écran, les deux autres restant fixes.
☞ Formuler des « lois » avec « plus… plus… », « si… alors… ».

Modalités de travail

Groupes ; écrit de groupe ; validation collective.

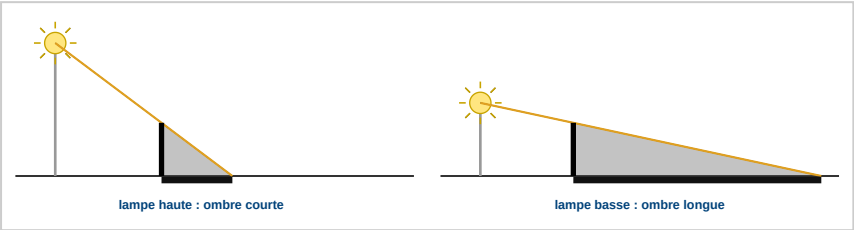
Matériel

➔ 7 lampes ; 7 objets de 4 cm ; écrans ; règles.

1. Un modèle

Il est plus facile de travailler avec une lampe qu'avec le Soleil : on peut la monter, la descendre, la rapprocher. La lampe représente le Soleil, un objet de 4 cm l'arbre : c'est une **modélisation**.

> **Consigne :** *Cherchez ce qui fait changer la* **longueur** *de l'ombre. Ne changez qu'une chose à la fois.*



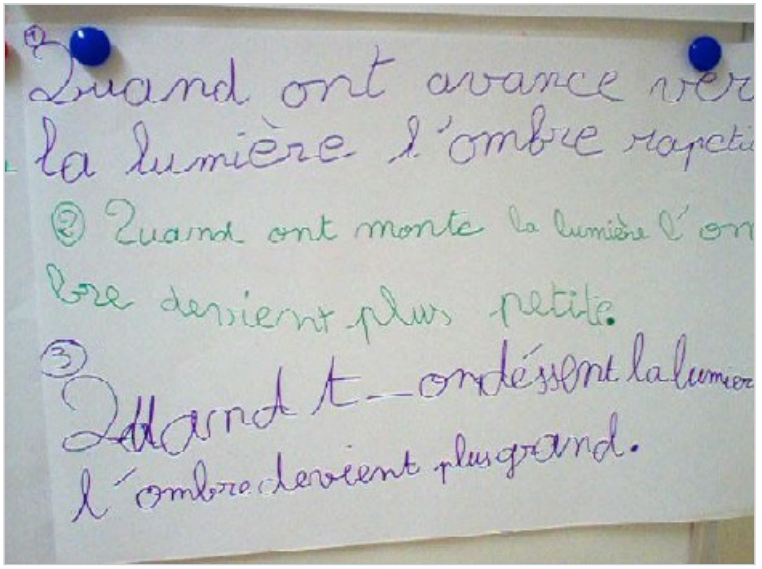
2. Et l'écran ?

Avec un écran vertical derrière l'objet : plus on éloigne l'écran de l'objet (lampe et objet fixes), plus l'ombre portée sur l'écran est grande.

CM1 – texte collectif

Si on rapproche l'objet de la lampe, alors son ombre portée sur le sol raccourcit. Plus la lampe est haute, plus l'ombre est courte. Plus l'écran est loin de l'objet, plus l'ombre sur l'écran est grande.

3. Écrire des lois



Affiche d'un groupe (module d'origine).

CM1 – groupe (transcription)

Quand on avance vers la lumière, l'ombre « rapeti ». Quand on monte la lumière, l'ombre devient plus petite. Quand on descend la lumière, l'ombre devient plus grande.

À exploiter : les constats sont justes ; on améliore la formulation. « On avance » : qui avance, l'objet ou la lampe ? On précise ce qui bouge et ce qui reste fixe, et on corrige l'orthographe (rapetisse).

Ce que l'on retient. La taille de l'ombre portée dépend des positions de la source, de l'objet et de l'écran. Pour savoir ce qui agit, on ne change qu'une chose à la fois. Plus la source est haute, plus l'ombre sur le sol est courte.

Critères de réussite : je ne fais varier qu'un élément ; j'écris une phrase « plus… plus… » ou « si… alors… » qui dit ce qui bouge et ce qui change.

Séance 4 : comment se forment les ombres ? CM1 CM2

Objectifs

☞ Comprendre que la lumière se propage en ligne droite.
☞ Trouver l'ombre portée en traçant le rayon qui part de la source et frôle le haut de l'objet.

Modalités de travail

Prévision par deux ; expérience en groupes de 4 ; synthèse.

Matériel

➔ Lampes ; écrans ; crochets ; objets de 4 cm ; feuilles A3 « Comment se forment les ombres ? ».

1. Représenter de profil

On convient d'une représentation : vue de profil, le sol est un trait, l'objet un trait vertical, la lampe un point (le milieu de l'ampoule).

2. Prévoir sans lampe

> **Consigne :** *Sur la feuille, la lampe est à 10 cm de haut, l'objet mesure 4 cm et se trouve à 5 cm du pied de la lampe. Dessine l'ombre portée de l'objet sur le sol.*

CM1 – binôme

On pense que l'ombre est aussi longue que l'objet, 4 cm.

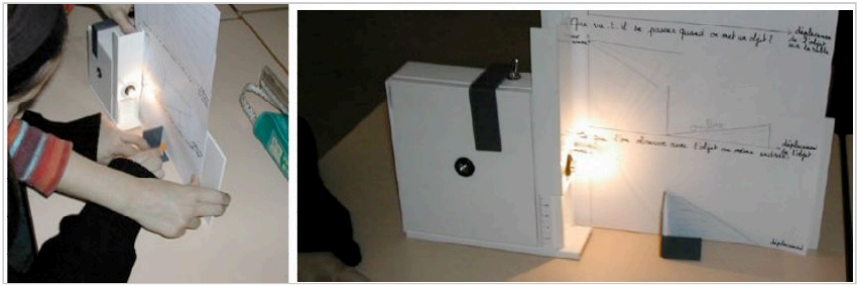
CM1 – binôme

On a tracé un trait de la lampe jusqu'au haut de l'objet et on l'a continué jusqu'au sol. L'ombre s'arrête là.

À exploiter : les résultats affichés sont tous différents ; or tout le monde devrait trouver la même chose. Il faut faire l'expérience.

3. L'expérience : un triangle d'ombre

La feuille A3 est coincée verticalement contre l'écran, juste derrière l'objet. On voit l'ombre portée sur le sol, mais aussi un **triangle sombre** sur la feuille.



Le dispositif : la lampe, l'objet et la feuille contre l'écran (module d'origine).

CM1 – élève

Si on prolonge le grand côté du triangle, il arrive pile au milieu de la lampe ! C'est comme si la lumière allait tout droit et que l'objet bloquait ce qui est en dessous.

À exploiter : le professeur apporte le mot : la lumière se propage **en ligne droite**. Le grand côté du triangle est le dernier rayon qui peut passer au-dessus de l'objet : au-dessus, c'est éclairé ; en dessous, c'est l'ombre. Le binôme qui avait tracé ce rayon avait raison.

Ce que l'on retient. La lumière se propage en ligne droite. Pour trouver l'ombre portée d'un objet, on trace le **rayon** qui part de la source, frôle le haut de l'objet et arrive au sol : l'ombre s'arrête à ce point.

Séance 5 : tracer, prévoir, vérifier CM1 CM2

Objectifs

☞ Expliquer la forme et la taille d'une ombre par la propagation rectiligne de la lumière.
☞ Prévoir une ombre par le tracé à la règle, puis vérifier par l'expérience.

Modalités de travail

Travail individuel ; correction collective ; vérification en groupes.

Matériel

➔ Fiches d'exercices ; dispositifs de la séance 4 ; baguettes de bois ; règles.

1. Pourquoi un triangle ?

Sur deux photos, la même baguette est éclairée par la lampe à deux hauteurs différentes.

> **Questions :** *Pourquoi l'ombre sur l'écran a-t-elle la forme d'un triangle ? Pourquoi le triangle est-il différent sur les deux photos ?*

CM1 – élève

L'ombre est un triangle parce que l'objet est un triangle.

À exploiter : confusion fréquente avec la forme de la base. On utilise une baguette de bois droite (un parallélépipède) : le triangle reste. Le professeur tourne la base dans tous les sens : rien ne change. C'est le rayon lumineux qui dessine le triangle.

CM1 – élève

Sur la deuxième photo, la lampe est plus basse, alors le rayon qui passe au-dessus de l'objet est plus couché et il touche le sol plus loin : l'ombre est plus longue.

2. Prévoir, puis vérifier

> **Exercice :** *Sur la feuille, trois objets de tailles différentes sont placés devant la lampe. Dessine l'ombre portée de chacun en traçant les rayons à la règle. Puis vérifie avec la lampe.*

CM2 – élève

Mon ombre du petit objet était 2 mm trop courte : mon trait ne passait pas bien par le milieu de l'ampoule. Après correction, c'est pareil que l'ombre réelle.

À exploiter : la vérification doit être sérieuse : les petits écarts viennent du réglage ou du tracé. On montre qu'un tracé soigné (règle, point de départ précis) donne le bon résultat sans faire l'expérience.

Ce que l'on retient. Grâce au rayon lumineux tracé en ligne droite depuis la source, on peut **prévoir** la forme et la taille d'une ombre sans faire l'expérience. La forme de la base de l'objet ne change pas le triangle d'ombre.

Critères de réussite : je trace le rayon à la règle depuis la source en passant par le haut de l'objet ; j'explique pourquoi l'ombre change quand la lampe monte ou descend.

Séance 6 : les ombres au soleil CM1 CM2

Objectifs

☞ Observer l'ombre d'un bâton au cours d'une journée et l'associer au déplacement du Soleil.
☞ Savoir qu'à l'échelle de la cour, les rayons du Soleil sont parallèles.

Modalités de travail

Mesures dehors par binômes ; représentation sur A3 ; comparaison.

Matériel

➔ Gnomon ; craie ; objets de 4 et 8 cm ; réglets ; ficelle ; feuilles A3 ; un jour de soleil.

1. L'ombre d'un bâton dans la journée

Un bâton est planté dans la cour. À chaque récréation, on marque à la craie le bout de son ombre et l'heure.

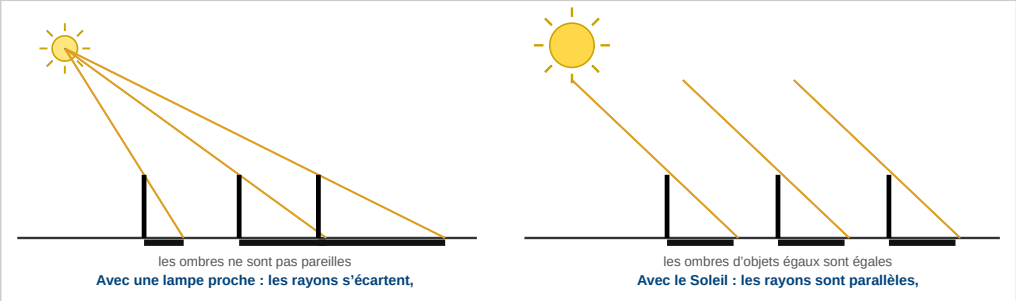
CM1 – élève

Le matin l'ombre était longue et allait vers l'ouest. À midi elle était la plus courte. Elle a tourné comme une aiguille parce que le Soleil a bougé dans le ciel.

À exploiter : le programme de CM1 demande d'associer l'ombre au déplacement du Soleil **du point de vue de la cour**. On réinvestit : l'ombre est toujours à l'opposé du Soleil ; plus le Soleil est haut, plus l'ombre est courte. (L'explication par la rotation de la Terre sera vue en 6e.)

2. Mesurer des ombres au même moment

Deux ficelles sont tendues sur un sol plat dans la direction des ombres. Chaque binôme mesure, au même moment, l'ombre d'un objet de 8 cm et d'un objet de 4 cm, sur chaque ficelle. Puis il les dessine à la même échelle sur une feuille A3 et prolonge les rayons.



CM2 – groupe

Avec la lampe, les rayons partaient tous du même point. Avec le Soleil, tous nos rayons sont penchés pareil, ils sont parallèles, même pour les groupes qui étaient à l'autre bout de la cour. L'objet de 8 cm a une ombre deux fois plus longue que celui de 4 cm.

À exploiter : le professeur précise : le Soleil est tellement loin (150 millions de km) qu'à l'échelle de la cour ses rayons arrivent parallèles. Conséquence : au même moment, l'ombre est proportionnelle à la hauteur de l'objet.

Ce que l'on retient. Au cours de la journée, l'ombre d'un bâton tourne et change de longueur, car le Soleil se déplace dans le ciel (pour nous, dans la cour). Au même moment, les rayons du Soleil sont **parallèles** : un objet deux fois plus haut a une ombre deux fois plus longue.

Séance 7 : la hauteur de l'arbre CM2

Objectifs

☞ Utiliser le parallélisme des rayons du Soleil pour trouver la hauteur d'un objet.
☞ Résoudre graphiquement à l'échelle ; rédiger une méthode.

Modalités de travail

Exercices individuels ; mesures collectives ; écrit individuel.

Matériel

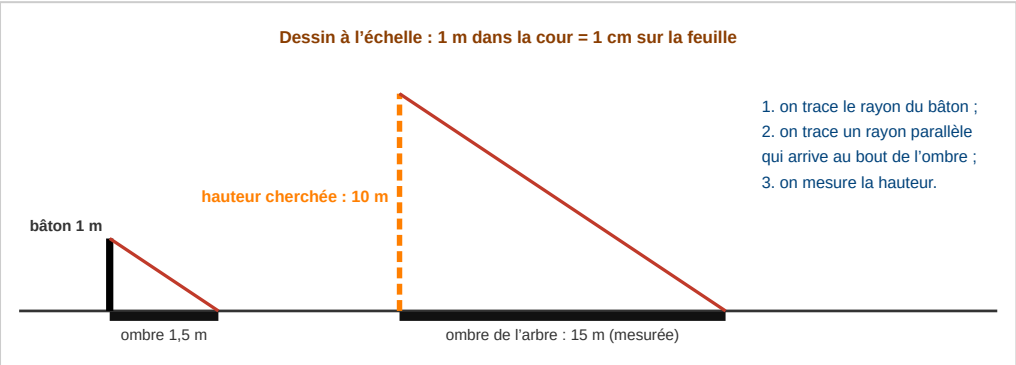
➔ Bâton de 1 m ; décamètre ; fiches d'exercices ; papier millimétré ; règle, équerre.

1. S'entraîner sur le papier

> **Exercice :** *On connaît l'ombre de deux bâtons a et b mesurés au même moment, et l'ombre d'un arbre c. Trace les rayons de a et b, puis un rayon parallèle au bout de l'ombre de c. Dessine l'arbre et mesure-le.*

2. Dans la cour

Au même moment, on mesure : un bâton de 1 m, son ombre (par exemple 1,5 m) et l'ombre de l'arbre (par exemple 15 m). Au tableau, on dessine à l'échelle 1 m = 1 cm (ou 1 m = 1 dm).



	Dans la cour	Sur la feuille
bâton	1 m	1 cm
ombre du bâton	1,5 m	1,5 cm
ombre de l'arbre	15 m	15 cm
arbre (trouvé)	10 m	10 cm

3. Écrire la méthode

CM2 – élève

Matériel : un bâton de 1 m, un décamètre, une feuille et une règle.
1. Au même moment, je mesure le bâton, son ombre et l'ombre de l'arbre.
2. Je dessine le bâton et son ombre à l'échelle, et je trace le rayon du Soleil.
3. Je dessine l'ombre de l'arbre et je trace un rayon parallèle qui arrive au bout.
4. Je trace l'arbre à la verticale jusqu'au rayon et je mesure. Je repasse à la vraie taille avec l'échelle.

CM2 – élève

L'ombre du bâton est 1,5 fois plus grande que le bâton, donc l'arbre est 1,5 fois plus petit que son ombre : 15 ÷ 1,5 = 10 m. On n'a même pas besoin de dessiner !

À exploiter : c'est la proportionnalité, découverte grâce aux rayons parallèles. L'intuition du groupe 1 de la séance 1 était juste.

4. L'astuce de Thalès

On raconte que Thalès a attendu le moment où son ombre était exactement aussi longue que lui. À ce moment-là, l'ombre de la pyramide était aussi égale à sa hauteur ! (Il faut ajouter la moitié de la base de la pyramide, car son centre est caché.) Ce résultat s'appelle le théorème de Thalès ; il sera étudié au collège.

Ce que l'on retient. Comme les rayons du Soleil sont parallèles, l'ombre d'un objet est proportionnelle à sa hauteur, au même moment. En comparant avec un bâton de taille connue, on trouve la hauteur d'un arbre ou d'un bâtiment, par un dessin à l'échelle ou par un calcul.

Liens avec les autres domaines

Français

- Écrire des lois : « plus… plus… », « si… alors… » ; rédiger une méthode en étapes numérotées.
- Lire un récit : la vie de Thalès ; D. Guedj, *Le Théorème du perroquet* (extraits).

Mathématiques

- Tracer à la règle et à l'équerre ; droites parallèles et perpendiculaires.
- Échelle et proportionnalité ; mesures de longueurs, conversions.

Histoire

- L'Égypte ancienne et les pyramides ; la Grèce antique et ses savants.
- Les cadrans solaires : lire l'heure avec une ombre.

Arts

- Ombres chinoises et théâtre d'ombres ; silhouettes.
- Ombres et lumière dans la peinture (Georges de La Tour) et la photographie.

Sciences : ciel et Terre

- Les phases de la Lune (ombre propre) et les éclipses (ombre portée).
- La rotation de la Terre et les ombres dans la journée (6e).

EPS et santé

- Jeux d'ombres dans la cour ; « attraper l'ombre ».
- Se protéger du soleil : chapeau, ombre, ne jamais regarder le Soleil.

Références : programme de sciences et technologie du cycle 3 (annexe 2), BO du 11 juin 2026 – applicable au CM1 à la rentrée 2026, au CM2 et en 6e à la rentrée 2027 ; module d'origine « Lumière et ombre » (C. Broutin, M. Alayrac, P. Fleury, G. Brunot, F. Lusignan, J.-L. Alayrac, École des Sciences de Bergerac, 2005) ; modules associés « Les saisons et les phases de la Lune », « La rotation de la Terre ».