Théorème de Pythagore — Troisième

20 exercices corrigés · mathlvl.fr

Énoncés et corrigés détaillés

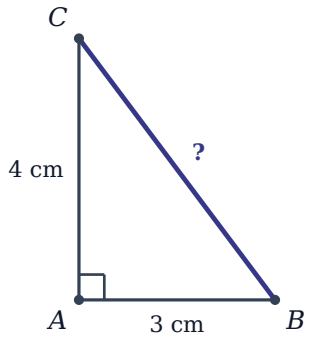
Présentation

Le théorème de Pythagore relie les côtés d'un triangle rectangle : si ABC est rectangle en A, alors $BC^2 = AB^2 + AC^2$ (le carré de l'hypoténuse égale la somme des carrés des deux autres côtés). Ces exercices corrigés couvrent le calcul de l'hypoténuse, d'un côté de l'angle droit, et des applications type brevet. Difficulté croissante, correction d'un clic.

Version en ligne, avec les corrections dépliables : mathlvl.fr/exercices-corriges/troisieme/theoreme-de-pythagore

Exercice 1 – Calculer l'hypoténuse

ABC est rectangle en A avec $AB = 3$ cm et $AC = 4$ cm. Calculer BC.



Triangle rectangle en A

Exercice 2 – Hypoténuse (valeur non entière)

ABC rectangle en A, $AB = 2$ cm, $AC = 5$ cm. Calculer BC (valeur exacte puis arrondie au mm).

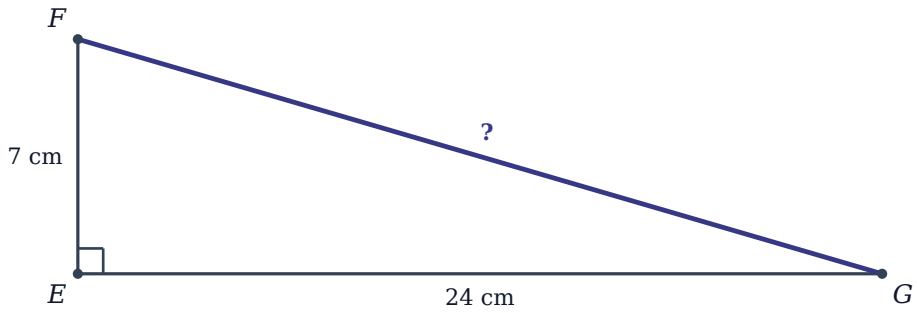
Exercice 3 – Identifier l'hypoténuse

Dans un triangle rectangle en B, quel côté est l'hypoténuse ?

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

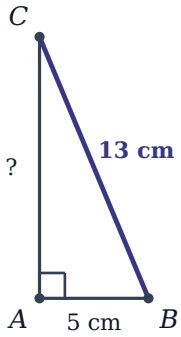
Exercice 4 – Hypoténuse avec des côtés 7 et 24

EFG est rectangle en E avec $EF = 7$ cm et $EG = 24$ cm. Calculer FG.



Exercice 5 – Calculer un côté de l’angle droit

ABC rectangle en A, $BC = 13$ cm (hypoténuse) et $AB = 5$ cm. Calculer AC.



Rectangle en A ; hypoténuse [BC]

Exercice 6 – Côté de l’angle droit (non entier)

ABC rectangle en A, $BC = 8$ cm, $AC = 6$ cm. Calculer AB.

Exercice 7 – Diagonale d’un rectangle

Un rectangle a pour dimensions 6 cm et 8 cm. Calculer la longueur de sa diagonale.

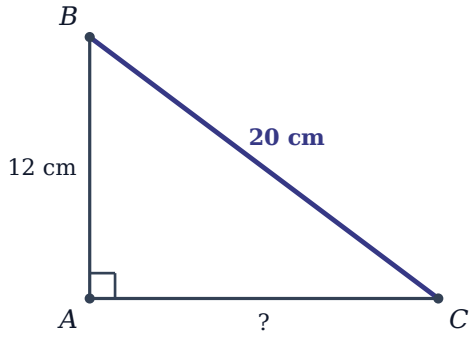
Exercice 8 – Diagonale d’un écran de télévision

Un écran de télévision mesure 96 cm de large et 54 cm de haut. La taille d’un écran se donne par sa diagonale, en pouces (1 pouce = 2,54 cm). Quelle est la taille de cet écran, arrondie au pouce ?

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

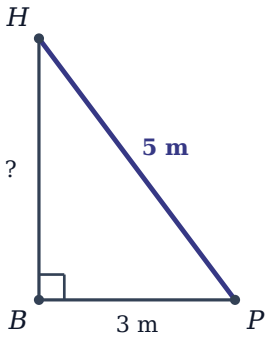
Exercice 9 – Périmètre et aire d’un triangle rectangle

ABC est rectangle en A, avec $AB = 12$ cm et $BC = 20$ cm. Calculer AC, puis le périmètre et l’aire du triangle.



Exercice 10 – Hauteur d’une échelle

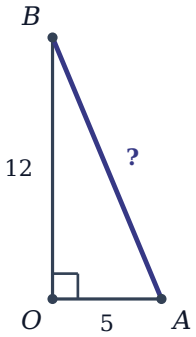
Une échelle de 5 m est posée contre un mur, son pied à 3 m du mur. À quelle hauteur atteint-elle le mur ?



Le mur et le sol forment un angle droit en B

Exercice 11 – Distance sur quadrillage

Sur un quadrillage, on se déplace de 5 carreaux à droite et 12 carreaux vers le haut. Quelle est la distance à vol d’oiseau (en carreaux) ?



5 à droite, 12 vers le haut

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Exercice 12 – Triangle rectangle dans un cercle

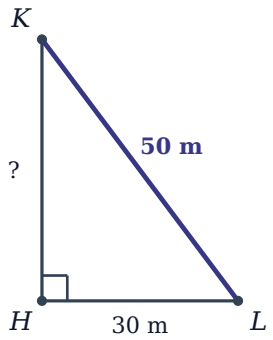
[BC] est un diamètre d'un cercle, et A un point du cercle. On donne $AB = 6$, $AC = 8$. Calculer le diamètre BC.

Exercice 13 – Hauteur d'un triangle isocèle

ABC est isocèle en A avec $AB = AC = 13$ cm et $BC = 10$ cm. H est le pied de la hauteur issue de A. Calculer AH, puis l'aire du triangle ABC.

Exercice 14 – Hauteur d'un cerf-volant

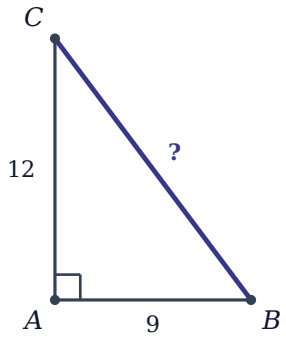
Léa tient la ficelle tendue d'un cerf-volant à 1,5 m du sol. La ficelle mesure 50 m et le cerf-volant se trouve à la verticale d'un point situé à 30 m de Léa (à l'horizontale). À quelle hauteur du sol vole le cerf-volant ?



L : main de Léa, K : cerf-volant, H à la hauteur de la main

Exercice 15 – Type brevet : calcul en plusieurs étapes

ABC est rectangle en A avec $AB = 9$ et $AC = 12$. H est le pied de la hauteur issue de A. 1) Calculer BC. 2) Calculer l'aire de ABC de deux façons pour en déduire AH.



Rectangle en A ; AH = hauteur issue de A

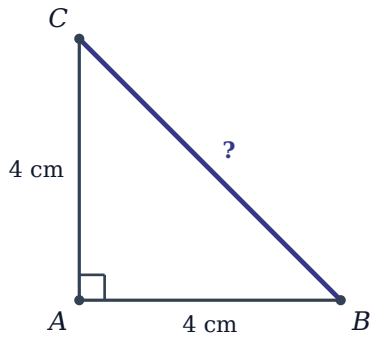
Exercice 16 – Type brevet : pyramide

Une pyramide a une base carrée de côté 6 cm et une hauteur de 4 cm (du centre de la base au sommet). Calculer l'arête latérale (du sommet à un coin de la base).

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Exercice 17 – Type brevet : valeur exacte demandée

ABC rectangle en A, $AB = AC = 4$ cm. Calculer BC en valeur exacte.



Triangle rectangle isocèle en A

Exercice 18 – Type brevet : deux triangles

Soit un triangle rectangle en A : $AB = 6$, $AC = 8$. On prolonge pour former un point D tel que ACD est rectangle en C avec $CD = 15$. Calculer AD.

Exercice 19 – Type brevet : cône

Un cône a un rayon de base 3 cm et une hauteur de 4 cm. Calculer sa génératrice (du sommet au bord de la base).

Exercice 20 – Une baguette rentre-t-elle dans la boîte ?

Une boîte a la forme d'un pavé droit de 30 cm de large, 40 cm de long et 120 cm de haut. Peut-on y ranger une baguette rigide de 1,25 m ?

1. Calculer la diagonale du fond de la boîte (rectangle de 30 cm sur 40 cm).

2. En déduire la plus grande longueur possible dans la boîte (du coin du fond au coin opposé du haut).

3. Conclure.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Corrigés détaillés

Les corrections des 20 exercices, dans l'ordre des énoncés.

Correction de l'exercice 1 – Calculer l'hypoténuse

Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$.

$BC = \sqrt{25} = 5$ cm.

Réponse. $BC = 5$ cm.

Rappel de cours. Triangle rectangle en A : $BC^2 = AB^2 + AC^2$ (BC est l'hypoténuse, le côté opposé à l'angle droit).

Correction de l'exercice 2 – Hypoténuse (valeur non entière)

$BC^2 = 2^2 + 5^2 = 4 + 25 = 29$.

$BC = \sqrt{29} \approx 5{,}4$ cm.

Réponse. $BC = \sqrt{29} \approx 5{,}4$ cm.

Rappel de cours. L'hypoténuse n'est pas toujours « ronde » : on laisse $\sqrt{29}$ en valeur exacte.

Correction de l'exercice 3 – Identifier l'hypoténuse

L'hypoténuse est le côté opposé à l'angle droit.

L'angle droit est en B, donc l'hypoténuse est $[AC]$ (le côté qui ne touche pas B).

Réponse. L'hypoténuse est $[AC]$.

Rappel de cours. L'hypoténuse est toujours le côté opposé à l'angle droit (et le plus long).

Correction de l'exercice 4 – Hypoténuse avec des côtés 7 et 24

Le triangle est rectangle en E : l'hypoténuse est le côté opposé à l'angle droit, c'est $[FG]$.

D'après le théorème de Pythagore : $FG^2 = EF^2 + EG^2 = 7^2 + 24^2 = 49 + 576 = 625$.

FG est une longueur, donc positive : $FG = \sqrt{625} = 25$.

Réponse. $FG = 25$ cm.

Rappel de cours. Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.

Erreur fréquente. Ne pas additionner les longueurs ($7 + 24 = 31$) : on additionne leurs carrés, puis on prend la racine carrée.

Correction de l'exercice 5 – Calculer un côté de l'angle droit

Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2$, donc $AC^2 = BC^2 - AB^2$.

$AC^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$, donc $AC = \sqrt{144} = 12$ cm.

Réponse. $AC = 12$ cm.

Rappel de cours. Pour un côté de l'angle droit, on SOUSTRAIT : $AC^2 = BC^2 - AB^2$.

Erreur fréquente. Quand on cherche un côté de l'angle droit, on retranche (pas additionne) : l'hypoténuse est le plus grand.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Correction de l’exercice 6 – Côté de l’angle droit (non entier)

$AB^2 = BC^2 - AC^2 = 8^2 - 6^2 = 64 - 36 = 28$.

$AB = \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \approx 5{,}3$ cm.

Réponse. $AB = \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \approx 5{,}3$ cm.

Rappel de cours. $\sqrt{28} = \sqrt{4 \times 7} = 2\sqrt{7}$: on simplifie la racine.

Correction de l’exercice 7 – Diagonale d’un rectangle

La diagonale est l’hypoténuse d’un triangle rectangle de côtés 6 et 8.

$d^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$, donc $d = 10$ cm.

Réponse. Diagonale = 10 cm.

Rappel de cours. La diagonale d’un rectangle partage celui-ci en deux triangles rectangles : on applique Pythagore.

Correction de l’exercice 8 – Diagonale d’un écran de télévision

L’écran est un rectangle : la diagonale le coupe en deux triangles rectangles de côtés 96 et 54 cm, et la diagonale d en est l’hypoténuse.

Pythagore : $d^2 = 96^2 + 54^2 = 9\,216 + 2\,916 = 12\,132$, donc $d = \sqrt{12\,132} \approx 110{,}1$ cm.

Conversion en pouces : $110{,}1 \div 2{,}54 \approx 43{,}4$.

Réponse. La diagonale mesure environ 110 cm, soit un écran de 43 pouces.

Rappel de cours. Pour une diagonale de rectangle de côtés L et ℓ : $d = \sqrt{L^2 + \ell^2}$.

Erreur fréquente. Garder la valeur exacte (ou plusieurs décimales) jusqu’à la conversion : arrondir trop tôt peut fausser le dernier chiffre.

Correction de l’exercice 9 – Périmètre et aire d’un triangle rectangle

L’hypoténuse est $[BC]$ (opposée à l’angle droit en A). Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2$.

Donc $AC^2 = BC^2 - AB^2 = 400 - 144 = 256$, et $AC = \sqrt{256} = 16$ cm.

Périmètre : $AB + AC + BC = 12 + 16 + 20 = 48$ cm.

Aire : dans un triangle rectangle, les deux côtés de l’angle droit sont une base et la hauteur associée. $S = \dfrac{AB \times AC}{2} = \dfrac{12 \times 16}{2} = 96$ cm^2.

Réponse. $AC = 16$ cm, périmètre 48 cm, aire 96 cm^2.

Rappel de cours. Pour un côté de l’angle droit, on soustrait : $AC^2 = BC^2 - AB^2$.

Erreur fréquente. L’aire n’est pas $\dfrac{AB \times BC}{2}$: $[BC]$ n’est pas perpendiculaire à $[AB]$. Seuls les côtés de l’angle droit servent de base et de hauteur.

Correction de l’exercice 10 – Hauteur d’une échelle

L’échelle (5 m) est l’hypoténuse ; la distance au mur (3 m) est un côté de l’angle droit. On cherche la hauteur h.

$h^2 = 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16$, donc $h = 4$ m.

Réponse. L’échelle atteint 4 m de haut.

Rappel de cours. Le mur, le sol et l’échelle forment un triangle rectangle (angle droit au

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

pied du mur).

Correction de l’exercice 11 – Distance sur quadrillage

Le déplacement horizontal (5) et vertical (12) forment un angle droit ; la distance directe est l’hypoténuse.

$d^2 = 5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$, donc $d = 13$ carreaux.

Réponse. $d = 13$ carreaux.

Rappel de cours. Sur un quadrillage, déplacements horizontal et vertical sont perpendiculaires : Pythagore donne la distance directe.

Correction de l’exercice 12 – Triangle rectangle dans un cercle

Si A est sur le cercle de diamètre $[BC]$, alors le triangle ABC est rectangle en A.

$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 36 + 64 = 100$, donc $BC = 10$.

Réponse. $BC = 10$.

Rappel de cours. Propriété : un triangle inscrit dans un cercle avec un côté = diamètre est rectangle (angle droit au sommet opposé).

Correction de l’exercice 13 – Hauteur d’un triangle isocèle

Dans un triangle isocèle, la hauteur issue du sommet principal est aussi la médiane : H est le milieu de $[BC]$, donc $BH = 10 \div 2 = 5$ cm.

Le triangle ABH est rectangle en H, d’hypoténuse $[AB]$. Pythagore : $AB^2 = AH^2 + BH^2$, d’où $AH^2 = 169 - 25 = 144$ et $AH = 12$ cm.

Aire de ABC : $\dfrac{BC \times AH}{2} = \dfrac{10 \times 12}{2} = 60$ cm^2.

Réponse. $AH = 12$ cm et l’aire vaut 60 cm^2.

Rappel de cours. Pour appliquer Pythagore dans une figure qui n’est pas rectangle, on cherche un triangle rectangle caché : ici la hauteur en crée deux.

Erreur fréquente. Utiliser $BH = 5$ et non $BC = 10$: le triangle rectangle est ABH, pas ABC.

Correction de l’exercice 14 – Hauteur d’un cerf-volant

On note L la main de Léa, K le cerf-volant et H le point à la verticale de K et à la hauteur de la main. Le triangle LHK est rectangle en H, d’hypoténuse $[LK]$ (la ficelle).

Pythagore : $LK^2 = LH^2 + HK^2$, donc $HK^2 = 50^2 - 30^2 = 2\,500 - 900 = 1\,600$ et $HK = 40$ m.

HK est mesurée depuis la main, qui est à 1,5 m du sol : hauteur totale = 40 + 1,5 = 41,5 m.

Réponse. Le cerf-volant vole à 41,5 m du sol.

Rappel de cours. Dans un problème concret, faire un schéma et repérer l’angle droit (la verticale et l’horizontale) avant de calculer.

Erreur fréquente. Ne pas oublier les 1,5 m de la main : Pythagore donne la hauteur au-dessus de la main, pas au-dessus du sol.

Correction de l’exercice 15 – Type brevet : calcul en plusieurs étapes

$BC^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225$, donc $BC = 15$.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Aire (côtés de l'angle droit) : $\frac{AB \times AC}{2} = \frac{9 \times 12}{2} = 54$.

Aire (base BC, hauteur AH) : $\frac{BC \times AH}{2} = \frac{15 \times AH}{2}$. On égale : $\frac{15\,AH}{2} = 54$, donc $AH = \frac{108}{15} = 7{,}2$.

Réponse. $BC = 15$; $AH = 7{,}2$.

Rappel de cours. Astuce : calculer l'aire de deux manières (deux bases différentes) permet de trouver une hauteur.

Correction de l'exercice 16 – Type brevet : pyramide

La distance du centre de la base à un coin est la demi-diagonale du carré : diagonale $= 6\sqrt{2}$, demi-diagonale $= 3\sqrt{2}$.

L'arête latérale a est l'hypoténuse du triangle rectangle (hauteur 4, demi-diagonale $3\sqrt{2}$) : $a^2 = 4^2 + (3\sqrt{2})^2 = 16 + 18 = 34$.

$a = \sqrt{34} \approx 5{,}8$ cm.

Réponse. Arête latérale $= \sqrt{34} \approx 5{,}8$ cm.

Rappel de cours. Dans l'espace, on repère un triangle rectangle (hauteur, demi-diagonale, arête) et on applique Pythagore. $(3\sqrt{2})^2 = 9 \times 2 = 18$.

Correction de l'exercice 17 – Type brevet : valeur exacte demandée

$BC^2 = 4^2 + 4^2 = 16 + 16 = 32$.

$BC = \sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = 4\sqrt{2}$ cm.

Réponse. $BC = 4\sqrt{2}$ cm.

Rappel de cours. Dans un triangle rectangle isocèle, l'hypoténuse vaut côté $\times \sqrt{2}$.

Correction de l'exercice 18 – Type brevet : deux triangles

Dans ABC rectangle en A : $AC = 8$ (donné).

Dans ACD rectangle en C, l'hypoténuse est $[AD]$:
$AD^2 = AC^2 + CD^2 = 8^2 + 15^2 = 64 + 225 = 289$.

$AD = \sqrt{289} = 17$.

Réponse. $AD = 17$.

Rappel de cours. On applique Pythagore dans le bon triangle (ACD), en identifiant bien l'angle droit (en C) et donc l'hypoténuse $[AD]$.

Correction de l'exercice 19 – Type brevet : cône

La génératrice g est l'hypoténuse d'un triangle rectangle de côtés rayon (3) et hauteur (4).

$g^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$, donc $g = 5$ cm.

Réponse. Génératrice = 5 cm.

Rappel de cours. Dans un cône, génératrice, hauteur et rayon forment un triangle rectangle : $g^2 = r^2 + h^2$.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Correction de l’exercice 20 – Une baguette rentre-t-elle dans la boîte ?

1) Le fond est un rectangle : sa diagonale d est l’hypoténuse d’un triangle rectangle de côtés 30 et 40. $d^2 = 30^2 + 40^2 = 900 + 1\,600 = 2\,500$, donc $d = 50$ cm.

2) L’arête verticale de 120 cm est perpendiculaire au fond, donc à cette diagonale. On obtient un nouveau triangle rectangle de côtés 50 et 120 cm, dont l’hypoténuse D est la grande diagonale : $D^2 = 50^2 + 120^2 = 2\,500 + 14\,400 = 16\,900$, donc $D = 130$ cm.

3) La plus grande longueur disponible est 130 cm = 1,30 m, supérieure à 1,25 m : la baguette rentre, posée en diagonale.

Réponse. Oui : la grande diagonale mesure 1,30 m > 1,25 m.

Rappel de cours. Dans un pavé, on applique Pythagore deux fois : d’abord dans le fond, puis dans le triangle vertical qui contient la grande diagonale.

Erreur fréquente. Comparer avec la hauteur seule (1,20 m) ferait conclure à tort que la baguette ne rentre pas : la plus grande longueur d’un pavé est sa diagonale.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).