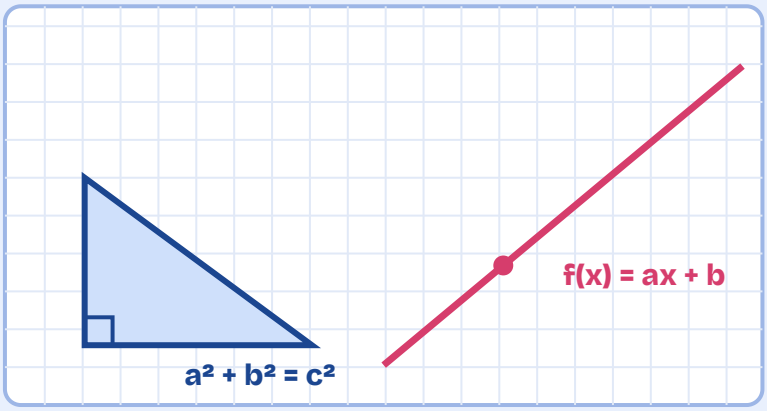
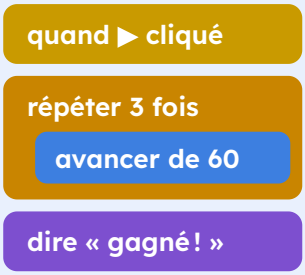
Fichelo

4e · 3e · brevet

Maths 4e et 3e : Pythagore, Thalès, calcul littéral, équations et fonctions

120 exercices corrigés pas à pas en 10 chapitres du cycle 4, chacun avec son cours d'une page, ses erreurs fréquentes et un problème de type brevet, et 2 bilans de fin de cycle avec barème.





- 120 exercices corrigés pas à pas
- Un cours d'une page par chapitre
- 12 exercices de programmation par blocs
- 120 erreurs fréquentes expliquées
- 10 problèmes de type brevet
- 2 bilans avec barème sur 20

120
exercices corrigés, 12 par chapitre, du plus simple au type brevet

10
chapitres du cycle 4, chacun avec son cours d'une page

2
bilans de fin de cycle, notés sur 20 avec barème

Édition 2026-2027 · programme de cycle 4 et épreuve du brevet de la session 2027 · Pour l'élève de 4e ou de 3e qui veut s'entraîner seul, chapitre par chapitre, et pour le parent qui veut l'aider sans refaire le cours
Fichelo est un site indépendant, sans lien avec le ministère de l'Éducation nationale ni avec les plateformes citées. Chaque fait renvoie à sa source, listée en fin de guide.

Sommaire

1 Le théorème de Pythagore et sa réciproque 3
Calculer une longueur dans un triangle rectangle, puis prouver qu'un triangle est rectangle ou ne l'est pas.

2 Le théorème de Thalès et sa réciproque 8
Calculer des longueurs avec des droites parallèles, et prouver que deux droites sont parallèles ou ne le sont pas.

3 Le calcul littéral : réduire, développer, factoriser, prouver 13
Transformer une expression sans changer sa valeur, et utiliser la lettre pour prouver un résultat vrai pour tous les nombres.

4 Les équations : résoudre et mettre en équation 18
Trouver la valeur inconnue qui rend une égalité vraie, puis traduire un problème en équation.

5 Les fonctions : image, antécédent, fonctions linéaires et affines 23
Lire et calculer des images et des antécédents à partir d'une formule, d'un tableau ou d'un graphique, puis modéliser une situation par une fonction linéaire ou affine.

6 La proportionnalité : quatrième proportionnelle, pourcentages, vitesses 28
Reconnaître une situation de proportionnalité et la traiter avec la bonne méthode : coefficient, produit en croix, pourcentages, échelles, vitesses et coefficients multiplicateurs (3e).

7 Statistiques et probabilités 33
Résumer une série par sa moyenne, sa médiane et son étendue, puis calculer des probabilités dans des situations simples, jusqu'aux expériences à deux épreuves avec un tableau (3e).

8 Les volumes : prismes, cylindres, pyramides, cônes et boules 38
Calculer le volume des solides du programme, convertir en litres, et savoir ce que devient un volume quand on agrandit ou réduit un solide.

9 Les transformations : symétries, translation, rotation, homothétie 43
Construire l'image d'une figure et savoir ce qui est conservé.

10 Algorithmique et programmation par blocs (type Scratch) 48
Lire un script, prévoir ce qu'il fait, le compléter et le corriger : variables, boucles, instructions conditionnelles, blocs personnalisés.

A Bilan 1 : fin de 4e 55

B Bilan 2 : fin de 3e, au format du brevet 56

C Corrigés et barèmes des deux bilans 58

D Ma grille de suivi 60

· Sources 61

Mode d'emploi

Un chapitre à la fois, dans l'ordre que vous voulez : chaque chapitre se suffit à lui-même. Lisez le cours (une page), puis faites les exercices sur une feuille, **sans regarder les corrigés**, qui commencent sur une nouvelle page. Les exercices 1 à 4 s'appliquent directement, 5 à 8 entraînent, 9 à 11 vont plus loin, le 12 est un problème de type brevet. Chaque corrigé se termine par l'**erreur fréquente** à éviter : lisez-la même si vous avez juste.

En 4e, faites les exercices marqués « 4e » (69 sur 120) et le bilan 1 en fin d'année. **En 3e**, faites tout, puis le bilan 2, au format de l'épreuve du brevet de la session 2027. Cochez vos réussites dans la grille de l'annexe D.

Ce cahier suit le programme de mathématiques du cycle 4 (BO n° 31 du 30 juillet 2020) et ses repères annuels de progression. Il ne traite pas tout le programme : les nombres (fractions, puissances, nombres premiers) et la trigonométrie n'ont pas de chapitre à eux. Pour le cours complet de l'année, voir nos fiches de révision de 4e et du brevet sur fichelo.fr.

Chapitre 1

Le théorème de Pythagore et sa réciproque

Calculer une longueur dans un triangle rectangle, puis prouver qu'un triangle est rectangle ou ne l'est pas. Notion de 4e, réutilisée en 3e avec Thalès, les volumes et les problèmes de type brevet.

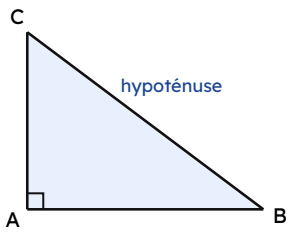
Programme de cycle 4[1] : « Le théorème de Pythagore et sa réciproque. »
Classe : 4e · 3e[2]

Le cours en une page

Le théorème. Si un triangle ABC est rectangle en A, alors $BC^2 = AB^2 + AC^2$. [BC], le côté opposé à l'angle droit, est l'**hypoténuse** : c'est toujours le plus long côté.

La réciproque. Dans un triangle ABC où [BC] est le plus long côté, si $BC^2 = AB^2 + AC^2$, alors le triangle est rectangle en A.

Le cas « pas rectangle ». Si $BC^2 \neq AB^2 + AC^2$ (avec [BC] le plus long côté), le triangle **n'est pas** rectangle : c'est la contraposée du théorème.



L'angle droit est en A, l'hypoténuse est en face.

Les deux calculs types

CALCULER L'HYPOTÉNUSE

ABC rectangle en A, AB = 4 cm, AC = 3 cm. D'après le théorème de Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 16 + 9 = 25$, donc $BC = \sqrt{25} = 5$ cm.

CALCULER UN AUTRE CÔTÉ

ABC rectangle en A, BC = 10 cm, AB = 6 cm. $BC^2 = AB^2 + AC^2$, donc $AC^2 = BC^2 - AB^2 = 100 - 36 = 64$ et AC = 8 cm.

Rédiger pour avoir tous les points

1. Ce que je sais : « Le triangle … est rectangle en … ».
2. Le théorème utilisé : « D'après le théorème de Pythagore » (ou « d'après la réciproque »).
3. L'égalité écrite avec les lettres, puis les nombres, ligne par ligne.
4. La phrase de conclusion avec l'unité et l'arrondi demandé.

À savoir par cœur

Les carrés de 1 à 12 (liste d'automatismes du brevet) : 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144. Une longueur ne peut pas être négative : on garde seulement la racine positive. Pour la réciproque, on calcule **séparément** le carré du plus long côté et la somme des deux autres carrés, puis on compare.

12 exercices, du plus simple au type brevet

La pastille indique la classe à partir de laquelle l'exercice se fait (d'après les repères annuels de progression). Les corrigés sont aux pages suivantes : cherchez d'abord sur une feuille.

Application directe exercices 1 à 4

1 Calculer l'hypoténuse — 4e

ABC est un triangle rectangle en A tel que AB = 6 cm et AC = 8 cm. Calculer BC.

2 Calculer un côté de l'angle droit — 4e

DEF est un triangle rectangle en E tel que DF = 13 cm et DE = 5 cm. Calculer EF.

3 Écrire l'égalité — 4e

Écrire l'égalité de Pythagore dans chaque cas.
a) MNP est rectangle en N.
b) RST est rectangle en S.
c) IJK est rectangle en K.

4 Avec des décimaux — 4e

GHI est un triangle rectangle en H tel que GH = 4,5 cm et HI = 6 cm. Calculer GI.

Pour s'entraîner exercices 5 à 8

5 Réciproque : rectangle — 4e

KLM est un triangle tel que KL = 9 cm, LM = 12 cm et KM = 15 cm. Est-il rectangle ? Si oui, en quel sommet ?

6 Réciproque : pas rectangle — 4e

Un triangle a des côtés de 7 cm, 8 cm et 11 cm. Est-il rectangle ?

7 Arrondir à la fin — 4e

ABC est rectangle en A, AB = 5 cm et AC = 7 cm. Calculer BC, arrondi au millimètre.

8 La diagonale d'un écran — 4e

Un écran rectangulaire mesure 48 cm de large et 27 cm de haut. La taille d'un écran se donne par la longueur de sa diagonale. Calculer cette diagonale au millimètre près, puis la convertir en pouces (1 pouce = 2,54 cm), arrondie à l'unité.

Pour aller plus loin exercices 9 à 11

9 L'échelle contre le mur — 4e

Une échelle de 5 m est appuyée contre un mur vertical. Son pied est posé sur le sol horizontal à 1,4 m du mur. À quelle hauteur le haut de l'échelle touche-t-il le mur ?

10 L'équerre du menuisier — 4e

Un menuisier veut vérifier que le coin d'un cadre est droit. Il mesure 60 cm sur un côté, 80 cm sur l'autre, puis 99 cm entre les deux marques. Le coin est-il droit ?

11 Deux triangles collés

4e

Dans le triangle ABC, H est le pied de la hauteur issue de A : H est sur [BC] et (AH) ⊥ (BC). On donne AH = 12 cm, BH = 5 cm et HC = 16 cm.

1. Calculer AB et AC.
2. Le triangle ABC est-il rectangle en A ?

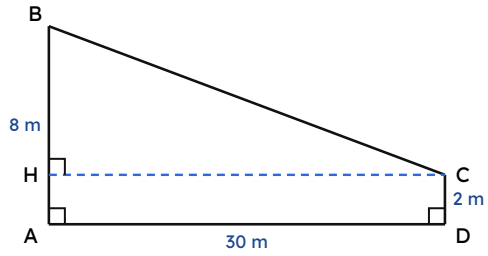
Type brevet exercice 12

12 Type brevet : la tyrolienne

4e

Une tyrolienne relie le haut B d'un poteau de 8 m au haut C d'un poteau de 2 m. Les deux poteaux sont verticaux, plantés sur un sol horizontal, à 30 m l'un de l'autre. Le point H est sur le grand poteau, à 2 m du sol.

1. Justifier que HB = 6 m et HC = 30 m.
2. Calculer la longueur BC du câble, arrondie au dixième de mètre.
3. On achète le câble au mètre entier, en ajoutant 2 m pour les fixations. Combien de mètres faut-il acheter ?
4. Le câble coûte 8,50 € le mètre. Quel est le prix du câble ?



La figure n'est pas à l'échelle.

Corrigés du chapitre 1

1 Calculer l'hypoténuse

Le triangle ABC est rectangle en A, donc d'après le théorème de Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$. Donc $BC = \sqrt{100} =$ **10 cm**.

Erreur fréquente. Additionner les longueurs au lieu de leurs carrés ($6 + 8 = 14$) : c'est la somme des **carrés** qui donne le carré de l'hypoténuse.

2 Calculer un côté de l'angle droit

Le triangle DEF est rectangle en E : son hypoténuse est [DF]. D'après le théorème de Pythagore : $DF^2 = DE^2 + EF^2$, donc $EF^2 = DF^2 - DE^2 = 169 - 25 = 144$. Donc $EF = \sqrt{144} =$ **12 cm**.

Erreur fréquente. Écrire $EF^2 = 13^2 + 5^2$: quand on cherche un côté de l'angle droit, on **soustrait**. Repérez d'abord l'hypoténuse (en face de l'angle droit).

3 Écrire l'égalité

L'hypoténuse est le côté qui ne contient pas le sommet de l'angle droit.
a) $MP^2 = MN^2 + NP^2$.
b) $RT^2 = RS^2 + ST^2$.
c) $IJ^2 = IK^2 + KJ^2$.

Erreur fréquente. Mettre seul à gauche un côté qui contient le sommet de l'angle droit. Le sommet de l'angle droit n'apparaît **jamais** dans le nom de l'hypoténuse.

4 Avec des décimaux

D'après le théorème de Pythagore dans le triangle GHI rectangle en H : $GI^2 = GH^2 + HI^2 = 4{,}5^2 + 6^2 = 20{,}25 + 36 = 56{,}25$. Donc $GI = \sqrt{56{,}25} =$ **7,5 cm**.

Erreur fréquente. Calculer $4{,}5^2 = 9$ (en doublant) ou $16{,}25 : 4{,}5^2 = 4{,}5 \times 4{,}5 = 20{,}25$. À la calculatrice, mettez des parenthèses ou utilisez la touche x^2.

5 Réciproque : rectangle

Le plus long côté est [KM]. D'une part, $KM^2 = 15^2 = 225$. D'autre part, $KL^2 + LM^2 = 81 + 144 = 225$. On a $KM^2 = KL^2 + LM^2$, donc d'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle KLM est **rectangle en L** (le sommet opposé au plus long côté).

Erreur fréquente. Calculer $KL^2 + KM^2$ au hasard : on compare toujours le carré du **plus long** côté à la somme des deux autres. Et on cite la **réciproque**, pas le théorème.

6 Réciproque : pas rectangle

Le plus long côté mesure 11 cm. D'une part, $11^2 = 121$. D'autre part, $7^2 + 8^2 = 49 + 64 = 113$. Comme $121 \neq 113$, le triangle **n'est pas rectangle** (si l'égalité de Pythagore n'est pas vérifiée, le triangle n'est pas rectangle).

Erreur fréquente. Conclure « il est presque rectangle » parce que 121 est proche de 113 : l'égalité est vraie ou fausse, il n'y a pas de « presque ».

7 Arrondir à la fin

D'après le théorème de Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 25 + 49 = 74$. Donc $BC = \sqrt{74} \approx$ **8,6 cm** (la calculatrice affiche 8,602…).

Erreur fréquente. Arrondir trop tôt (par exemple $74 \approx 70$) ou donner $\sqrt{74}$ sans valeur approchée quand un arrondi est demandé. On arrondit une seule fois, à la dernière ligne.

8 La diagonale d'un écran

La largeur, la hauteur et la diagonale forment un triangle rectangle (les angles d'un rectangle sont droits). D'après le théorème de Pythagore : $d^2 = 48^2 + 27^2 = 2\,304 + 729 = 3\,033$, donc $d = \sqrt{3\,033} \approx$ **55,1 cm**. En pouces : 55,07 ÷ 2,54 ≈ 21,7, soit environ **22 pouces**.

Erreur fréquente. Oublier de justifier l'angle droit. Ici, il vient du rectangle : écrivez-le, même s'il paraît évident.

9 L'échelle contre le mur

Le mur est perpendiculaire au sol : l'échelle, le mur et le sol forment un triangle rectangle dont l'hypoténuse est l'échelle (5 m). D'après le théorème de Pythagore : $h^2 = 5^2 - 1{,}4^2 = 25 - 1{,}96 = 23{,}04$, donc $h = \sqrt{23{,}04} =$ **4,8 m**.

Erreur fréquente. Prendre l'échelle pour un côté de l'angle droit et calculer $5^2 + 1{,}4^2$. L'échelle est en face de l'angle droit (entre le mur et le sol) : c'est l'hypoténuse.

10 L'équerre du menuisier

Si le coin était droit, la diagonale serait l'hypoténuse. D'une part, $99^2 = 9\,801$. D'autre part, $60^2 + 80^2 = 3\,600 + 6\,400 = 10\,000$. Comme $9\,801 \neq 10\,000$, le triangle n'est pas rectangle : **le coin n'est pas droit** (il faudrait 100 cm entre les marques).

Erreur fréquente. Penser qu'un écart d'1 cm « ne compte pas ». En mathématiques, avec ces mesures, l'égalité est fausse, donc l'angle n'est pas droit ; on peut préciser la mesure qui l'aurait rendu droit.

11 Deux triangles collés

1. Le triangle ABH est rectangle en H : $AB^2 = AH^2 + BH^2 = 144 + 25 = 169$, donc **AB = 13 cm**. Le triangle ACH est rectangle en H : $AC^2 = AH^2 + HC^2 = 144 + 256 = 400$, donc **AC = 20 cm**.
2. BC = BH + HC = 21 cm, le plus long côté. $BC^2 = 441$ et $AB^2 + AC^2 = 169 + 400 = 569$. Comme $441 \neq 569$, **ABC n'est pas rectangle en A**.

Erreur fréquente. Utiliser l'angle droit en H pour le grand triangle ABC : il n'est droit que dans les petits triangles ABH et ACH. Nommez à chaque fois le triangle dans lequel vous travaillez.

12 Type brevet : la tyrolienne

1. H est à 2 m du sol sur le poteau de 8 m : HB = 8 − 2 = **6 m**. HC est parallèle au sol (H et C sont à la même hauteur, 2 m) et va d'un poteau à l'autre : HC = **30 m**. Le triangle BHC est rectangle en H (le poteau est vertical, [HC] est horizontal).
2. D'après le théorème de Pythagore dans BHC rectangle en H : $BC^2 = HB^2 + HC^2 = 36 + 900 = 936$, donc $BC = \sqrt{936} \approx$ **30,6 m**.
3. 30,6 + 2 = 32,6 m : il faut acheter **33 m** (au mètre entier supérieur, sinon il manque du câble).
4. 33 × 8,50 = **280,50 €**.

Erreur fréquente. Prendre 8 m comme côté du triangle : la différence de hauteur entre les deux points d'accroche est 8 − 2 = 6 m. Et arrondir 32,6 à 32 : quand on achète, on arrondit à l'unité supérieure.

Fin de l'extrait

Le cahier complet contient 10 chapitres (120 exercices corrigés, 120 erreurs fréquentes expliquées), 2 bilans de fin de cycle avec leurs corrigés et barèmes, et une grille de suivi. Il est en vente sur fichelo.fr/boutique/maths-4e-3e-exercices/.