MATHÉMATIQUES

12

Théorème de Pythagore et réciproque

Seconde Bac Pro MAMA | Géométrie | Mathématiques

Objectifs du chapitre :

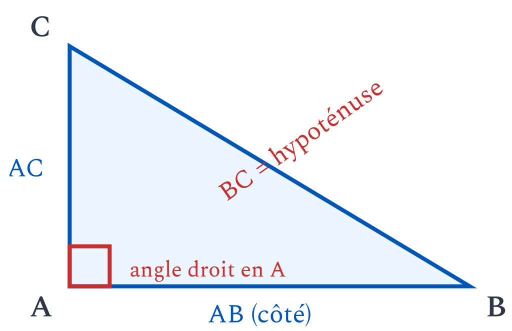
- Calculer une longueur dans un triangle rectangle
- Appliquer le théorème de Pythagore et sa réciproque
- Vérifier si un triangle est rectangle
- Résoudre des problèmes d'équerrage en contexte professionnel

1. Le triangle rectangle

🪵 Situation professionnelle — Vérifier l'équerrage

Un menuisier pose un encadrement de porte et doit vérifier que les angles sont bien droits. Il mesure les deux côtés (90 cm et 210 cm) et calcule la diagonale attendue. Si la diagonale mesurée correspond, l'angle est bien droit.

Définition — Triangle rectangle :
Un triangle est **rectangle** s'il possède un angle de 90°. Le côté opposé à l'angle droit s'appelle l'**hypoténuse**. C'est le plus grand côté du triangle.



2. Théorème de Pythagore

Théorème de Pythagore :

Dans un triangle rectangle en A, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés :

$$\boxed{BC^2 = AB^2 + AC^2}$$

BC = hypoténuse (côté opposé à l'angle droit)

Méthode — Utiliser Pythagore :

- **Calculer l'hypoténuse** : $BC = \sqrt{AB^2 + AC^2}$
- **Calculer un côté de l'angle droit** : $AB = \sqrt{BC^2 - AC^2}$
- Identifier d'abord l'hypoténuse (toujours le plus grand côté, en face du 90°)

Exemple 1 — Calculer l'hypoténuse

Triangle rectangle en A avec AB = 6 cm et AC = 8 cm. Calculer BC.

1. BC est l'hypoténuse (opposée à l'angle droit en A)
2. $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$
3. $BC = \sqrt{100} = \mathbf{10\,cm}$

Voir le détail

APPLICATION

Un menuisier vérifie l'équerrage d'un cadre. Les deux côtés de l'angle droit mesurent 9 cm et 12 cm. Calculer la diagonale (hypoténuse).

Exemple 2 — Calculer un côté de l'angle droit

Triangle rectangle en A avec BC = 13 cm (hypoténuse) et AC = 5 cm. Calculer AB.

1. $BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow AB^2 = BC^2 - AC^2$
2. $AB^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$
3. $AB = \sqrt{144} = \mathbf{12\,cm}$

Exemple 3 — Résultat non entier (valeur exacte et arrondie)

Triangle rectangle en B avec AB = 5 cm et BC = 7 cm. Calculer AC.

1. AC est l'hypoténuse : $AC^2 = AB^2 + BC^2 = 25 + 49 = 74$
2. Valeur exacte : $AC = \sqrt{74}$ cm
3. Valeur approchée : $AC \approx \mathbf{8{,}60\,cm}$ (arrondi au centième)

Exemple 4 — Calculer un côté de l'angle droit (contexte charpente)

Un charpentier pose un arbalétrier (la pièce inclinée d'un comble) qui mesure **4,25 m**. Il repose sur un mur dont la portée horizontale est de **4 m**. À quelle hauteur l'arbalétrier atteint-il le faîtage ? On modélise par un triangle rectangle dont l'arbalétrier est l'hypoténuse.

1. L'arbalétrier (4,25 m) est l'hypoténuse c. La portée horizontale (4 m) est un côté de l'angle droit b. On cherche la hauteur a.
2. $a^2 = c^2 - b^2 = 4{,}25^2 - 4^2 = 18{,}0625 - 16 = 2{,}0625$
3. $a = \sqrt{2{,}0625} = \mathbf{1{,}4375\,m}$, soit $\approx \mathbf{1{,}44\,m}$ (arrondi au cm).

Voir le détail

APPLICATION

Une échelle de

5,20 M

est appuyée contre un mur. Son pied est posé à **1,40 m** du mur. À quelle hauteur l'échelle touche-t-elle le mur ? Arrondir au centimètre.

3. Réciproque du théorème de Pythagore

Réciproque :

Si dans un triangle ABC on a $BC^2 = AB^2 + AC^2$, alors le triangle est **rectangle en A**.

Attention : Pour utiliser la réciproque, il faut d'abord identifier le **plus grand côté** (candidat à l'hypoténuse) et vérifier l'égalité.

Organigramme — Utiliser la réciproque

1. Identifier le plus grand côté : c'est le candidat à l'hypoténuse.
2. Calculer le carré du plus grand côté : $c^2 = ?$
3. Calculer la somme des carrés des deux autres : $a^2 + b^2 = ?$
4. Si $c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow$ triangle **rectangle**. Sinon $\rightarrow$ triangle **non rectangle**.

Exemple — Vérifier si un triangle est rectangle

Un triangle a des côtés de 9 cm, 12 cm et 15 cm. Est-il rectangle ?

1. Plus grand côté : 15 cm $\rightarrow$ candidat hypoténuse. $15^2 = 225$
2. $9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225$
3. $225 = 225$ ✓ $\rightarrow$ Le triangle est **rectangle** (côté opposé à l'angle droit : 15 cm).

APPLICATION

Un triangle a des côtés de 5 cm, 7 cm et 8 cm. Est-il rectangle ? Justifier.

Exemple — Vérifier l'équerrage d'un encadrement

Un encadrement rectangulaire mesure 90 cm × 210 cm. Sa diagonale mesure 228 cm. Est-il bien d'équerre ?

1. Diagonale théorique : $\sqrt{90^2 + 210^2} = \sqrt{8100 + 44100} = \sqrt{52200} \approx 228{,}5\,\text{cm}$
2. Diagonale mesurée : 228 cm. Écart : 0,5 cm → **légèrement hors d'équerre**, à corriger.

Exemple — Vérifier un angle droit avec la réciproque (dalle de maçon)

Un maçon coffre une dalle. Pour vérifier qu'un coin forme bien un angle droit, il mesure les trois côtés du triangle formé par ses repères : **1,25 m**, **3 m** et **3,25 m**. Le coin est-il d'équerre ?

1. Plus grand côté : 3,25 m → candidat hypoténuse. $3{,}25^2 = 10{,}5625$
2. Somme des carrés des deux autres : $1{,}25^2 + 3^2 = 1{,}5625 + 9 = 10{,}5625$
3. $10{,}5625 = 10{,}5625$ ✓ → d'après la réciproque, le triangle est **rectangle** : le coin est bien d'équerre.

Voir le détail

APPLICATION — RÉCIPROQUE

Un carreleur prépare un gabarit triangulaire de côtés

16 CM

, **30 cm** et **34 cm**. Forme-t-il un angle droit ? Justifier.

4. Triplets pythagoriciens à connaître

Un triplet pythagoricien est un ensemble de trois entiers (a, b, c) vérifiant $a^2 + b^2 = c^2$. Ils permettent de vérifier rapidement un résultat exact.

3 – 4 – 5 $9 + 16 = 25$	**5 – 12 – 13** $25 + 144 = 169$	**8 – 15 – 17** $64 + 225 = 289$
6 – 8 – 10 multiple de 3-4-5	**9 – 12 – 15** multiple de 3-4-5	**7 – 24 – 25** $49 + 576 = 625$

5. Application professionnelle — La règle des 3-4-5

🏠 **Technique professionnelle — Tracer un angle droit sur chantier**

Sur chantier, pour tracer un angle droit sans rapporteur, on utilise la **règle des 3-4-5** :

1. Fixer un point de départ A.
2. Mesurer 3 unités sur une direction → point B.
3. Mesurer 4 unités sur la direction à $90°$ supposée → point C.
4. Si BC = 5 unités, alors l'angle en A est bien droit.

En pratique : on peut utiliser 30 cm, 40 cm, 50 cm ou 3 m, 4 m, 5 m selon l'échelle.

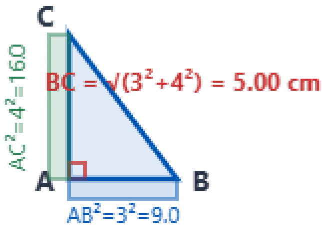
APPLICATION — RÈGLE DES 3-4-5

Sur un chantier, un menuisier mesure 60 cm sur une direction et 80 cm sur l'autre. Quelle longueur de diagonale doit-il obtenir pour confirmer que l'angle est droit ?

6. Animation — Visualiser le théorème de Pythagore

🎮 **Simulation interactive — Modifie les côtés et vérifie l'hypoténuse**

Le triangle rectangle en A est dessiné en temps réel. Les carrés construits sur les côtés illustrent l'égalité $BC^2 = AB^2 + AC^2$.

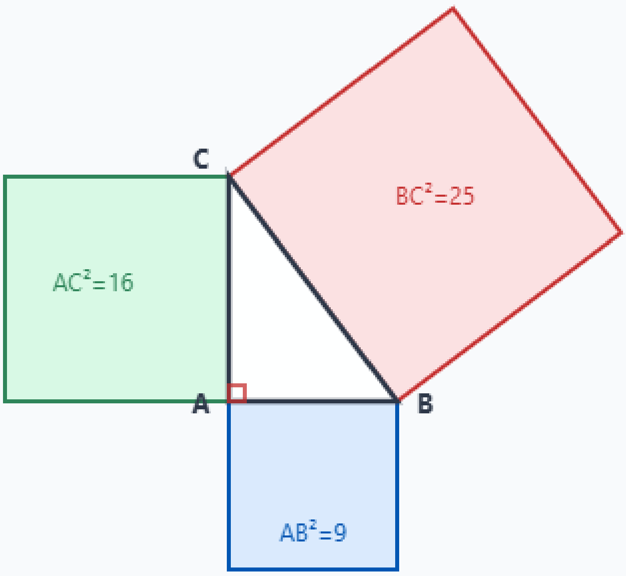


$AB^2 = 9.00 + AC^2 = 16.00 = BC^2 = 25.00 \rightarrow BC = 5.000$ cm

7. Preuve visuelle — La démonstration par l'eau

💧 Animation — Le carré de l'hypoténuse = somme des deux autres carrés

On construit un carré sur chaque côté du triangle. Clique sur **Lancer** : l'eau remplit le grand carré $BC^2 = 25$, puis se déverse exactement dans les deux petits carrés $AB^2 = 9$ et $AC^2 = 16$.



Clique sur ▶ pour voir la preuve par l'eau.

8. Erreurs fréquentes

Appliquer Pythagore sans vérifier que le triangle est rectangle

Le théorème de Pythagore n'est valide que dans un triangle rectangle. Certains élèves l'appliquent à n'importe quel triangle en espérant trouver une longueur manquante.

Conseil : avant de commencer, vérifier qu'un angle droit est indiqué (carré dans l'angle, mention "rectangle en..."). Sans angle droit, Pythagore ne s'applique pas.

Confondre l'hypoténuse et un côté quelconque

L'hypoténuse est toujours le côté opposé à l'angle droit, c'est le plus grand côté. Certains élèves prennent un côté au hasard comme hypoténuse dans leur calcul.

Conseil : repérer d'abord l'angle droit (le petit carré), puis identifier le côté qui lui est opposé : c'est l'hypoténuse. Elle est toujours de l'autre côté du carré.

Oublier de prendre la racine carrée

Après avoir calculé $a^2 + b^2 = 25$, certains élèves donnent $c = 25$ au lieu de $c = \sqrt{25} = 5$. Ils oublient que Pythagore donne d'abord c^2, pas c.

Conseil : la dernière étape est toujours de prendre la racine carrée du résultat. Vérifier que la valeur trouvée est plus petite que la somme des deux autres côtés.

Croire que $\sqrt{a^2 + b^2} = a + b$

C'est une erreur classique : $\sqrt{9 + 16} \neq 3 + 4$. En effet, $\sqrt{25} = 5$ et non 7. La racine carrée ne se distribue pas sur une addition.

Conseil : toujours additionner les carrés d'abord, puis prendre la racine du résultat. $\sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$, *pas 3 + 4 = 7.*

Mal poser la formule quand on cherche un côté de l'angle droit

Quand l'hypoténuse c est connue et qu'on cherche un côté a, certains élèves écrivent $a^2 = b^2 + c^2$ au lieu de $a^2 = c^2 - b^2$. Ils additionnent au lieu de soustraire.

Conseil : si on cherche un côté de l'angle droit : $a^2 = c^2 - b^2$. *Vérifier que le résultat est bien positif (le côté de l'angle droit est toujours plus court que l'hypoténuse).*

Simulation interactive

Théorème de Pythagore

📌 L'essentiel du chapitre

Théorème de Pythagore (triangle rectangle en A) :

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \quad \Leftrightarrow \quad \text{hypoténuse}^2 = \text{côté}_1^2 + \text{côté}_2^2$$

Je cherche	Formule
l'hypoténuse c	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
un côté de l'angle droit a	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$
vérifier si rectangle	plus grand côté^2 = somme des deux autres^2

Triplets à connaître : 3-4-5 | 5-12-13 | 8-15-17

MATHÉMATIQUES

12

Théorème de Pythagore et réciproque

Théorème de Pythagore et réciproque | 2de Pro MA-MA

Socle | Standard | Approfondissement | Tout voir

🎯 Objectifs du chapitre — cliquer pour développer

Ces exercices portent sur le **théorème de Pythagore** et sa **réciproque**, avec des applications directes aux métiers de la Menuiserie-Agencement : vérification d'équerrage, tracé d'angles droits sur chantier.

Théorème de Pythagore — à retenir

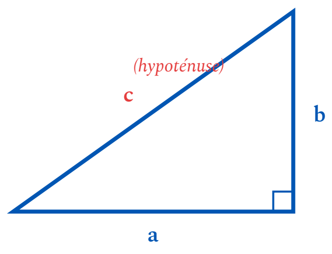
Dans un triangle rectangle en A, avec BC l'hypoténuse :

$$\mathbf{BC^2 = AB^2 + AC^2}$$

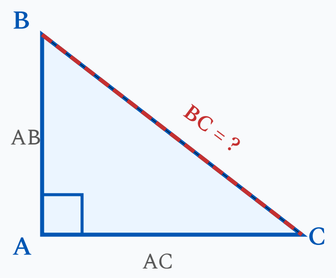
Réciproque : Si $BC^2 = AB^2 + AC^2$, alors le triangle ABC est rectangle en A.

Exercices guidés pas à pas

EXERCICE 1 Calculer l'hypoténuse SOCLE



Dans chaque triangle rectangle en A, calculer la longueur de l'hypoténuse BC. Donner d'abord la valeur exacte, puis la valeur arrondie au centième.



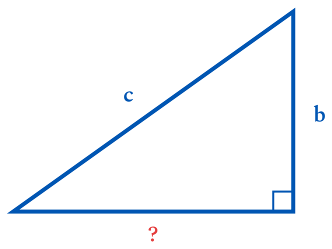
a) $AB = 3$ cm et $AC = 4$ cm.

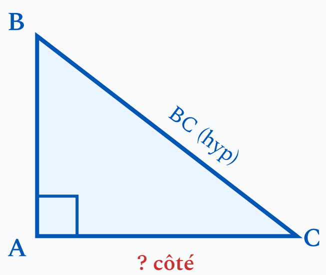
b) $AB = 6$ cm et $AC = 8$ cm.

c) $AB = 5$ cm et $AC = 12$ cm.

Mes calculs :

EXERCICE 2 Calculer un côté de l'angle droit **SOCLE**





Dans chaque triangle rectangle en A, l'hypoténuse est BC. Calculer le côté manquant. Donner la valeur exacte et la valeur arrondie au centième.

a) $BC = 13$ cm et $AB = 5$ cm. Calculer AC.

b) $BC = 17$ cm et $AB = 8$ cm. Calculer AC.

c) $BC = 10$ cm et $AB = 6$ cm. Calculer AC.

Méthode

On isole le côté cherché : $AC^2 = BC^2 - AB^2$, puis $AC = \sqrt{BC^2 - AB^2}$.

Mes calculs :

EXERCICE 3 Appliquer le théorème de Pythagore et sa réciproque SOCLE

1. **Calculer l'hypoténuse :** Un triangle ABC est rectangle en A avec $AB = 5$ cm et $AC = 12$ cm. Calculer BC.
2. **Calculer un côté de l'angle droit :** Un triangle DEF est rectangle en D avec $EF = 17$ cm et $DE = 8$ cm. Calculer DF.
3. **Réciproque :** Un triangle a pour côtés 9 cm, 12 cm et 15 cm. Ce triangle est-il rectangle ? Justifier par le calcul.
4. **Réciproque :** Un triangle a pour côtés 7 cm, 8 cm et 12 cm. Ce triangle est-il rectangle ? Justifier.
5. **Application professionnelle :** Un menuisier vérifie l'équerrage d'un cadre rectangulaire de 60 cm par 80 cm. Il mesure la diagonale et trouve 101 cm. Le cadre est-il d'équerre ? Justifier.

Mes calculs :

EXERCICE 4 Calculer l'hypoténuse — méthode en 3 étapes SOCLE

Méthode à retenir :

Dans un triangle rectangle en A, l'hypoténuse est BC (le plus grand côté).

Formule :

$BC^2 = AB^2 + AC^2$

, puis $BC = \sqrt{BC^2}$.

Exemple guidé : Triangle rectangle en A, $AB = 6$ cm, $AC = 8$ cm.

Étape 1 — Écrire la formule : $BC^2 = AB^2 + AC^2$

Étape 2 — Calculer : $BC^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = \ldots\ldots$

Étape 3 — Extraire la racine : $BC = \sqrt{\ldots\ldots} = \ldots\ldots$ cm

À toi : Triangle rectangle en A, $AB = 9$ cm, $AC = 12$ cm. Calcule BC.

Étape 1 : $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9^2 + 12^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

Étape 2 : $BC = \sqrt{\ldots\ldots} = \ldots\ldots$ cm

Mes calculs :

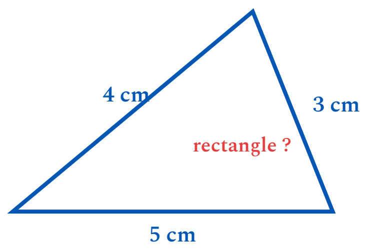
EXERCICE 5 **Calculer un côté de l'angle droit — tableau à compléter** SOCLE

Dans un triangle rectangle en A, l'hypoténuse est BC. Complète le tableau en utilisant la formule $AC^2 = BC^2 - AB^2$.

BC (hypoténuse)	AB	BC^2	AB^2	$AC^2 = BC^2 - AB^2$	AC
13 cm	5 cm	$13^2 = \dots$	$5^2 = \dots$	$\dots - \dots = \dots$	$\dots$ cm
10 cm	6 cm	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$ cm
17 cm	8 cm	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$ cm

Mes calculs :

EXERCICE 6 **Réciproque — Ce triangle est-il rectangle ? — très guidé** SOCLE



Méthode — Réciproque de Pythagore :

1. Identifier le plus grand côté (= l'hypoténuse si le triangle est rectangle).
2. Calculer séparément le carré du grand côté et la somme des carrés des deux autres.
3. Si les deux résultats sont égaux → triangle rectangle. Sinon → pas rectangle.

Un menuisier agenceur mesure une pièce de bois triangulaire : côtés 3 cm, 4 cm et 5 cm.

Étape 1 — Le plus grand côté est : ...... cm

Étape 2 — Grand côté au carré : $\ldots\ldots^2 = \ldots\ldots$

Étape 3 — Somme des carrés des deux autres :
$\ldots\ldots^2 + \ldots\ldots^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

Étape 4 — Conclusion : ...... = ... ? (oui/non). Le triangle est-il rectangle ? ......

Mes calculs :

EXERCICE 7 **Application au chantier — panneau rectangulaire — guidé** SOCLE

ATELIER DE MENUISERIE

Un menuisier coupe un panneau rectangulaire de **60 cm** × **80 cm**. Il veut vérifier l'équerrage en mesurant la diagonale.

1. Quelle formule utilise-t-on pour calculer la diagonale d d'un rectangle de côtés a et b ?

Formule : $d^2 = \ldots\ldots^2 + \ldots\ldots^2$

2. Calcule d^2 :

$$d^2 = 60^2 + 80^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$$

3. Calcule d :

$$d = \sqrt{\ldots\ldots} = \ldots\ldots \text{ cm}$$

4. Le panneau mesure 60 cm × 80 cm. La diagonale mesurée par le menuisier est **102 cm**. Le panneau est-il d'équerre ?

Mes calculs :

______

______

______

EXERCICE 8 Calculer l'hypoténuse — valeurs non entières — guidé SOCLE

Un triangle MNP est rectangle en M. On donne $MN = 4$ cm et $MP = 7$ cm.

Étape 1 — Quel est le plus grand côté (l'hypoténuse) ? ......

Étape 2 — Écrire la formule : $NP^2 = MN^2 + MP^2$

Étape 3 — Calculer : $NP^2 = 4^2 + 7^2 = \dots\dots + \dots\dots = \dots\dots$

Étape 4 — Extraire la racine : $NP = \sqrt{\dots\dots} \approx \dots\dots$ cm (arrondir au dixième)

Mes calculs :

EXERCICE 9 Trouver le côté manquant — tableau guidé (2) SOCLE

Dans un triangle rectangle en A, l'hypoténuse est BC. Complète le tableau.

BC	AB	BC^2	AB^2	$AC^2 = BC^2 - AB^2$	AC
15 cm	9 cm	$15^2 = \dots$	$9^2 = \dots$	$\dots - \dots = \dots$	$\dots$ cm
25 cm	7 cm	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$ cm
20 cm	12 cm	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$ cm

Mes calculs :

EXERCICE 10 **Réciproque guidée — Triangle rectangle ou pas ?** SOCLE

Pour chaque triangle, suis les étapes pour déterminer s'il est rectangle.

Triangle 1 : côtés 6 cm, 8 cm, 10 cm.

Étape 1 — Le plus grand côté est : ...... cm

Étape 2 — Grand côté au carré : $\ldots\ldots^2 = \ldots\ldots$

Étape 3 — Somme des carrés des deux autres :
$\ldots\ldots^2 + \ldots\ldots^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

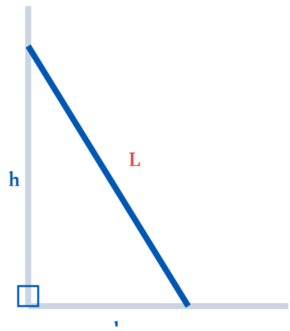
Étape 4 — Conclusion : ......

Triangle 2 : côtés 5 cm, 7 cm, 9 cm.

Même méthode : ......

Mes calculs :

EXERCICE 11 **Échelle contre un mur — guidé pas à pas** SOCLE



Une échelle de **5 m** est appuyée contre un mur. Son pied est à **3 m** du mur.

1. Dessine la situation : l'échelle, le mur et le sol forment un triangle rectangle. Quel est le côté le plus long (l'hypoténuse) ?

L'hypoténuse est : . . . . . .

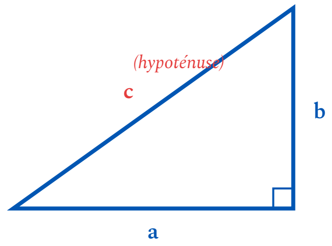
2. Complète : on connaît l'hypoténuse (. . . . . . m) et un côté (. . . . . . m). On cherche la hauteur h.

3. Calcule : $h^2 = \ldots\ldots^2 - \ldots\ldots^2 = \ldots\ldots - \ldots\ldots = \ldots\ldots$

4. Donc $h = \sqrt{\ldots\ldots} = \ldots\ldots$ m

Mes calculs :

EXERCICE 12 **Terrain de sport — diagonale d'un rectangle — guidé** SOCLE



Un terrain de basket mesure **28 m** de long et **15 m** de large. Un joueur traverse le terrain en diagonale.

1. Le terrain est un rectangle. Le triangle formé par la longueur, la largeur et la diagonale est rectangle. Quel est l'angle droit ?

L'angle droit est à : . . . . . .

2. Calcule d^2 : $d^2 = 28^2 + 15^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

3. Calcule d : $d = \sqrt{\ldots\ldots} \approx \ldots\ldots$ m (arrondir au dixième)

Mes calculs :

EXERCICE 13 Étagère murale — équerrage — guidé SOCLE

Un artisan menuisier fixe une étagère. Pour vérifier l'équerrage, il mesure le côté horizontal : **40 cm**, le côté vertical : **30 cm**, et la diagonale.

1. Si l'étagère est bien d'équerre, quel triangle rectangle est formé ? Quel est l'angle droit ?

L'angle droit est entre le côté ……… et le côté ………

2. Calcule la diagonale théorique :

$d^2 = 40^2 + 30^2 = \ldots + \ldots = \ldots$

$d = \sqrt{\ldots} = \ldots \text{ cm}$

3. L'artisan mesure une diagonale de 51 cm. L'étagère est-elle d'équerre ? Justifie avec la réciproque du théorème de Pythagore.

Mes calculs :

___

___

___

EXERCICE 14 **Câble de télévision — longueur — guidé** SOCLE

On doit tirer un câble le long d'un mur, depuis le sol jusqu'à un point situé à **2,4 m** de hauteur et **3,2 m** à l'horizontale du point de départ.

1. Schématise la situation. Quel est l'angle droit ?

2. Calcule la longueur du câble en complétant :

$$c^2 = \ldots^2 + \ldots^2 = \ldots + \ldots = \ldots$$

$$c = \sqrt{\ldots} = \ldots \text{ m}$$

3. Le câble est vendu par morceaux de 1 m. Combien de morceaux faut-il acheter ?

Mes calculs :

EXERCICE 15 **Rampe d'accès — handicap — guidé** SOCLE

Une rampe d'accès pour personnes à mobilité réduite doit franchir une marche de **0,60 m** de haut. La norme impose une pente maximale de 5 %, soit une longueur horizontale de **12 m** pour cette hauteur.

1. Quel triangle rectangle est formé par la hauteur, la longueur horizontale et la rampe ?

2. Calcule la longueur de la rampe :

$r^2 = 12^2 + 0{,}60^2 = \ldots + \ldots = \ldots$

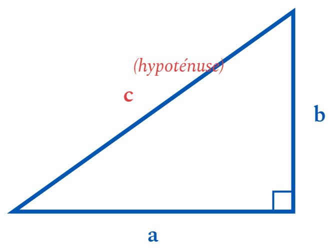
$r = \sqrt{\ldots} \approx \ldots$ m (arrondir au centième)

3. La différence entre la longueur de la rampe et la longueur horizontale est-elle grande ? Justifie.

Mes calculs :

Exercices d'application

EXERCICE 16 Calculer une diagonale (résultat non entier) STANDARD



Un panneau rectangulaire mesure $AB = 45$ cm et $AC = 60$ cm. Calculer la longueur de la diagonale BC.

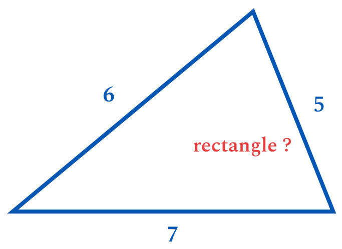
Donner la valeur exacte (sous forme de racine carrée simplifiée si possible), puis la valeur arrondie au millimètre.

Guide de résolution

1. Identifier le triangle rectangle : le rectangle a ses angles à 90°, donc le triangle formé par deux côtés et la diagonale est rectangle.
2. Appliquer le théorème : $BC^2 = AB^2 + AC^2$.
3. Calculer BC^2, puis extraire la racine carrée.
4. Arrondir au millimètre (1 décimale en cm).

Votre réponse...

EXERCICE 17 **Réciproque — Ces triangles sont-ils rectangles ?** STANDARD



Déterminer si chacun des triangles suivants est rectangle, en vérifiant si $BC^2 = AB^2 + AC^2$ (avec BC le plus grand côté).

a) $AB = 5$, $AC = 12$, $BC = 13$

b) $AB = 7$, $AC = 8$, $BC = 9$

c) $AB = 9$, $AC = 12$, $BC = 15$

Méthode — Réciproque de Pythagore

On calcule séparément BC^2 et $AB^2 + AC^2$. Si les deux valeurs sont égales, le triangle est rectangle.

Votre réponse...

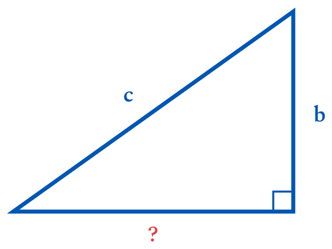
EXERCICE 18 **Valeur exacte et valeur arrondie** STANDARD

a) Dans un triangle rectangle en A, $AB = 7$ cm et $AC = 11$ cm. Calculer BC (valeur exacte puis arrondie au centième de cm).

b) Dans un triangle rectangle en A, $BC = \sqrt{85}$ cm et $AB = 2$ cm. Calculer AC (valeur exacte).

Mes calculs :

EXERCICE 19 Hauteur d'un triangle isocèle STANDARD



Un triangle isocèle IJK a une base $IK = 8$ cm et deux côtés égaux $IJ = JK = 10$ cm.

a) La hauteur issue de J est perpendiculaire à IK et coupe IK en son milieu, noté H. Quelle est la longueur IH ?

b) Dans le triangle rectangle JHI, calculer la hauteur JH (valeur exacte puis arrondie au centième).

c) Calculer l'aire du triangle IJK.

Mes calculs :

EXERCICE 20 **Diagonales d'un rectangle — plusieurs étapes** STANDARD

Un rectangle ABCD mesure $AB = 15$ cm et $BC = 8$ cm.

a) Calculer la longueur de la diagonale AC (valeur exacte et arrondie au millimètre).

b) Calculer la longueur de la diagonale BD. Que remarquez-vous ?

c) Vérifier par le calcul que le triangle ABC est bien rectangle en B.

Mes calculs :

EXERCICE 21 **Échelle et hauteur d'un mur** STANDARD

Un artisan menuisier pose une échelle de **6,50 m** contre un mur. Le pied de l'échelle est à **2,50 m** du mur.

a) Schématiser la situation et identifier le triangle rectangle.

b) Calculer la hauteur atteinte par l'échelle sur le mur (valeur exacte puis arrondie au centimètre).

c) Pour des raisons de sécurité, l'angle entre l'échelle et le sol ne doit pas être trop grand. Si le pied est reculé à 3 m du mur, quelle hauteur atteint-on alors ?

Mes calculs :

EXERCICE 22 **Réciproque — Terrain triangulaire** STANDARD

Un géomètre mesure un terrain triangulaire dont les côtés mesurent 20 m, 21 m et 29 m.

a) Ce terrain a-t-il la forme d'un triangle rectangle ? Justifier par le calcul (réciproque de Pythagore).

b) Si oui, calculer l'aire de ce terrain.

c) Un second terrain a pour côtés 10 m, 15 m et 20 m. Est-il rectangle ? Justifier.

Mes calculs :

EXERCICE 23 **Distance entre deux points dans un repère** STANDARD

Dans un repère orthonormé, on place les points $A(1\,;\,2)$ et $B(4\,;\,6)$.

a) Calculer la distance horizontale $|x_B - x_A|$ et la distance verticale $|y_B - y_A|$.

b) Le triangle formé par A, B et le point C(4 ; 2) est rectangle en C. En déduire la distance AB à l'aide du théorème de Pythagore.

c) Calculer de même la distance entre $D(-2\,;\,1)$ et $E(3\,;\,-3)$, arrondie au dixième.

Formule de la distance :

$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$

Mes calculs :

EXERCICE 24 **Toiture et longueur de pente** STANDARD

La charpente d'un toit a la forme d'un triangle isocèle. La base (largeur de la maison) mesure **10 m** et la hauteur du faîtage est de **4 m**.

a) La hauteur du faîtage coupe la base en son milieu. Quelle est la demi-largeur ?

b) Calculer la longueur d'un pan de toiture (du bord au faîte), arrondie au centimètre.

c) Un couvreur doit couvrir les deux pans. Si la longueur du toit (profondeur) est de 12 m, calculer la surface totale à couvrir.

Mes calculs :

EXERCICE 25 Câble de haubanage — pylône STANDARD

Un pylône électrique de **12 m** de haut est maintenu par un câble de haubanage fixé au sommet et ancré au sol à **5 m** de la base du pylône.

a) Schématiser la situation et identifier le triangle rectangle.

b) Calculer la longueur du câble (valeur exacte puis arrondie au dixième).

c) Un second câble est ancré à 9 m de la base. Calculer sa longueur. Quel câble est le plus long ? De combien ?

Mes calculs :

EXERCICE 26 Toiture — hauteur du pignon STANDARD

La charpente d'un toit forme un triangle isocèle. La base du toit (distance entre les deux murs) mesure **8 m**. Chaque pan de toiture (rampant) mesure **5 m**.

a) La hauteur du pignon coupe la base en son milieu. Quel triangle rectangle obtient-on ? Donner ses dimensions connues.

b) Calculer la hauteur du pignon (valeur exacte puis arrondie au dixième).

c) Un menuisier veut poser un panneau vertical de 2,80 m sous le pignon. Est-ce possible ?

Mes calculs :

EXERCICE 27 Écran de télévision — diagonale STANDARD

Un écran de télévision mesure **80 cm** de large et **45 cm** de haut. La taille d'un écran est donnée par sa diagonale.

a) Calculer la diagonale de l'écran (arrondie au dixième de cm).

b) Convertir en pouces sachant que 1 pouce = 2,54 cm. Arrondir à l'entier.

c) Un second écran a une diagonale de 55 pouces et une largeur de 121 cm. Calculer sa hauteur.

Mes calculs :

EXERCICE 28 **Triangle rectangle ou non ? — réciproque** STANDARD

Pour chaque triangle, vérifier s'il est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore.

a) Triangle DEF avec $DE = 6$ cm, $EF = 10$ cm, $DF = 8$ cm.

b) Triangle GHI avec $GH = 7$ cm, $HI = 9$ cm, $GI = 12$ cm.

c) Triangle JKL avec $JK = 15$ cm, $KL = 20$ cm, $JL = 25$ cm.

Mes calculs :

EXERCICE 29 **Terrain en pente — distance réelle** STANDARD

Un géomètre mesure un terrain en pente. La distance horizontale entre deux piquets est de **24 m** et la différence d'altitude est de **7 m**.

a) Schématiser la situation et identifier le triangle rectangle.

b) Calculer la distance réelle (en pente) entre les deux piquets.

c) Un artisan menuisier doit installer une clôture le long de cette pente. Il dispose de panneaux de 2,50 m de long. Combien de panneaux lui faut-il ?

Mes calculs :

Exercices d'approfondissement

EXERCICE 30 Encadrement de fenêtre — contrôle des diagonales

VÉRIFICATION D'ÉQUERRAGE APPROFONDISSEMENT

Un encadrement de fenêtre rectangulaire mesure 120 cm de large et 90 cm de haut. Pour vérifier qu'il est d'équerre, on mesure sa diagonale.

a) Calculer la diagonale théorique (si le cadre est parfaitement d'équerre), arrondie au millimètre.

b) Sur le chantier, la diagonale mesurée est 151 cm. L'encadrement est-il d'équerre ? Justifier par le calcul.

c) De combien la diagonale mesurée s'écarte-t-elle de la valeur théorique ? Quel réglage faut-il effectuer ?

Mes calculs :

EXERCICE 31 Tracer un angle droit — règle des 3-4-5

TRACÉ SUR CHANTIER

APPROFONDISSEMENT

Sur un chantier, on veut tracer un angle droit en utilisant la règle des 3-4-5 avec une corde.

a) Les ouvriers disposent d'une corde de 12 m. La règle des 3-4-5 utilise un périmètre total de $3 + 4 + 5 = 12$ unités. Quelle est ici la valeur de l'unité ? Donner les trois longueurs à mesurer sur la corde.

b) Vérifier par le calcul que ces trois longueurs forment bien un triangle rectangle.

c) Un escalier extérieur a une base rectangulaire de 3,60 m × 4,80 m. Calculer la longueur de sa diagonale (arrondie au centimètre).

Mes calculs :

EXERCICE 32 Implantation d'une cloison — angle droit sur chantier

AGENCEMENT INTÉRIEUR APPROFONDISSEMENT

Un agenceur doit poser une cloison perpendiculaire à un mur existant de longueur 7,50 m. Il veut vérifier l'angle droit en utilisant la méthode des 3-4-5 avec les dimensions de la pièce.

a) Il choisit une unité de 1,50 m. Calculer les trois longueurs correspondantes pour la méthode 3-4-5 et vérifier qu'elles forment un triangle rectangle.

b) Une deuxième cloison doit relier deux points A et B de la pièce. A est situé à 2,40 m d'un coin et B à 3,20 m sur le mur perpendiculaire. Calculer la longueur AB.

c) Un technicien mesure AB = 4,05 m. Y a-t-il une erreur ? Expliquer et calculer l'écart.

Mes calculs :

EXERCICE 33 Diagonale d'un parallélépipède rectangle — étagère

FABRICATION DE MOBILIER APPROFONDISSEMENT

Un fabricant de mobilier construit une étagère en forme de parallélépipède rectangle de dimensions : longueur $L = 120$ cm, largeur $\ell = 40$ cm, hauteur $h = 180$ cm.

Il veut placer une tringle rigide en diagonale à l'intérieur de l'étagère (de coin en coin opposé) pour la rigidifier.

a) Calculer d'abord la diagonale d_1 de la base rectangulaire (rectangle $L \times \ell$).

b) En déduire la grande diagonale D du parallélépipède, en utilisant le triangle rectangle formé par d_1, h et D.

c) On rappelle la formule directe : $D = \sqrt{L^2 + \ell^2 + h^2}$. Vérifier le résultat.

d) La tringle doit-elle être coupée dans un tasseau de 2,30 m ? Justifier.

Mes calculs :

EXERCICE 34 **Distance entre deux points — coordonnées** APPROFONDISSEMENT

Un architecte d'intérieur utilise un plan coté sur lequel 1 unité = 50 cm. Les points suivants repèrent des éléments de la pièce :

- Prise électrique $A(1 ; 3)$
- Interrupteur $B(5 ; 6)$
- Spot lumineux $C(-1 ; 7)$

a) Calculer la distance AB (en unités du plan, puis en mètres).

b) Calculer la distance AC (en unités du plan, puis en mètres, arrondie au centimètre).

c) Le triangle ABC est-il rectangle ? Justifier par le calcul avec la réciproque de Pythagore.

Mes calculs :

EXERCICE 35 Panneau solaire sur toiture inclinée

ÉNERGIE ET HABITAT

APPROFONDISSEMENT

Un technicien de maintenance énergétique installe des panneaux solaires sur un toit. La toiture a une largeur au sol de **6 m** (demi-portée) et une hauteur sous faîtage de **3,50 m**.

a) Calculer la longueur du rampant (pan de toit), arrondie au centimètre.

b) Les panneaux solaires mesurent 1,70 m × 1,00 m. Combien de rangées de panneaux peut-on placer sur le rampant (en considérant 30 cm de marge en haut et en bas) ?

c) Si le toit fait 10 m de long, combien de panneaux peut-on installer au total sur un pan ? Calculer la surface totale de panneaux.

Mes calculs :

EXERCICE 36 **Problème ouvert — Corde la plus courte** APPROFONDISSEMENT

Un poteau cylindrique de **8 m** de haut se trouve à **6 m** d'un mur de **4 m** de haut. On veut tendre une corde du sommet du poteau au sommet du mur.

a) Calculer la longueur de la corde si elle est tendue en ligne droite (en supposant qu'elle passe au-dessus du vide entre le poteau et le mur).

b) En réalité, la corde doit toucher le sol entre les deux (elle descend du poteau au sol, puis remonte au mur). Soit x la distance au pied du poteau où la corde touche le sol. Exprimer la longueur totale de la corde $L(x)$ en fonction de x.

c) Calculer $L(x)$ pour $x = 2$, $x = 3$, $x = 4$ et $x = 4{,}8$. Quelle valeur semble minimiser la longueur ?

Mes calculs :

EXERCICE 37 **Transport d'un panneau dans un couloir — problème 3D**

AGENCEMENT INTÉRIEUR APPROFONDISSEMENT

Un menuisier agenceur doit transporter un panneau rigide à travers une porte de **2,10 m** de haut et **0,90 m** de large.

a) Calculer la diagonale de la porte (du coin inférieur gauche au coin supérieur droit), arrondie au centimètre.

b) Le panneau mesure 2,20 m de long. Peut-il passer à plat par la porte en le penchant en diagonale ? Justifier.

c) En réalité, on peut aussi incliner le panneau dans l'épaisseur du mur (40 cm). La « diagonale maximale » utilisable est alors celle du parallélépipède formé par la porte et l'épaisseur : $D = \sqrt{0{,}90^2 + 2{,}10^2 + 0{,}40^2}$. Calculer D. Le panneau passe-t-il ?

d) Quelle est la longueur maximale d'un objet rigide pouvant passer par cette ouverture ?

Mes calculs :

EXERCICE 38 **Escalier sur mesure — calcul de limon** APPROFONDISSEMENT

Un menuisier agenceur doit fabriquer un escalier droit reliant deux niveaux. La hauteur entre les deux planchers est de **2,80 m** et la trémie (ouverture dans le plancher) impose un recul horizontal maximal de **4,20 m**.

a) Calculer la longueur du limon (pièce de bois inclinée qui supporte les marches), c'est-à-dire la distance entre le pied de l'escalier et le palier d'arrivée.

b) L'escalier comporte 14 marches. Calculer la hauteur de chaque marche et le giron (profondeur horizontale de chaque marche).

c) La « formule de Blondel » pour le confort d'un escalier impose : $2h + g \approx 63$ cm, où h est la hauteur de marche et g le giron. Vérifier si cet escalier respecte la formule de Blondel.

d) Si le menuisier réduit le recul à 3,50 m (pour gagner de la place), quelle sera la nouvelle longueur du limon ? Recalculer h, g et vérifier Blondel.

Mes calculs :

EXERCICE 39 Installation d'un panneau solaire — inclinaison APPROFONDISSEMENT

Un installateur de panneaux solaires pose un panneau de **1,70 m** de long sur un toit plat. Pour une inclinaison optimale, le bord arrière du panneau est surélevé par un support de **0,65 m**.

a) Calculer la longueur de la base horizontale occupée par le panneau (distance entre le bord avant au sol et le pied du support).

b) L'installateur doit fixer un rail de **3 panneaux** côte à côte. Quelle longueur horizontale totale le rail occupe-t-il ?

c) Le toit mesure 5 m de profondeur. Peut-on poser 3 rangées de panneaux (avec un espace de 30 cm entre chaque rangée pour éviter les ombres) ?

d) La puissance d'un panneau est de 400 W. Si on pose le maximum de panneaux possible, quelle sera la puissance totale de l'installation ?

Mes calculs :

EXERCICE 40 Problème ouvert — Diagonale d'un parallélépipède

APPROFONDISSEMENT

Un fabricant de mobilier doit expédier une tringle métallique rigide dans un carton parallélépipédique de dimensions intérieures : **120 cm × 40 cm × 30 cm**.

a) Calculer la diagonale de la face rectangulaire de base (120 cm × 40 cm).

b) En déduire la grande diagonale du parallélépipède (de coin à coin opposé) en utilisant le résultat de la question a). Démontrer que $D = \sqrt{120^2 + 40^2 + 30^2}$.

c) La tringle mesure 130 cm. Peut-elle tenir dans le carton ? Justifier.

d) Quelle est la longueur maximale d'un objet rigide que l'on peut placer dans ce carton ?

e) Le fabricant dispose aussi de cartons de 100 cm × 50 cm × 50 cm. Lequel des deux cartons permet de transporter l'objet le plus long ?

Mes calculs :

EXERCICE 41 **Raisonnement — Infirmer une affirmation par un contre-exemple**

STANDARD

Un élève affirme : *« Tout triangle dont les trois côtés sont des nombres entiers consécutifs est un triangle rectangle. »*

Méthode — le contre-exemple :

pour montrer qu'une affirmation du type « tout… est… » est

fausse

, il suffit d'exhiber

un seul exemple

qui ne vérifie pas la propriété. Cet exemple s'appelle un

contre-exemple

: il suffit à infirmer (rejeter) l'affirmation.

a) Tester l'affirmation avec le triangle de côtés 3 cm, 4 cm et 5 cm (trois entiers consécutifs). Ce triangle est-il rectangle ?

b) Tester maintenant l'affirmation avec le triangle de côtés 2 cm, 3 cm et 4 cm. Ce triangle est-il rectangle ?

c) L'affirmation de l'élève est-elle vraie ou fausse ? Rédiger la conclusion en nommant explicitement la démarche utilisée.

Mes calculs :

EXERCICE 42 Raisonnement — Disjonction des cas STANDARD

Un menuisier découpe une équerre de renfort triangulaire. Deux de ses côtés mesurent **6 cm** et **8 cm**, et il sait que le triangle est **rectangle**. Mais il ne sait pas quel est le troisième côté x.

> **Méthode — la disjonction des cas :**
>
> quand une situation peut se présenter de
>
> **plusieurs façons possibles**
>
> , on examine
>
> **chaque cas séparément**
>
> , puis on rassemble les résultats. Ici, le côté de 8 cm peut être l'hypoténuse, ou bien c'est le côté inconnu x qui est l'hypoténuse.

a) **Cas 1 :** le côté inconnu x est l'hypoténuse (le plus grand côté). Calculer x.

b) **Cas 2 :** c'est le côté de 8 cm qui est l'hypoténuse. Calculer x (valeur exacte puis arrondie au centième).

c) Conclure : combien de longueurs x différentes sont possibles pour ce triangle rectangle ?

Mes calculs :

EXERCICE 43 **Algorithmique — Tester un triplet pythagoricien en Python**

STANDARD

On veut écrire un petit programme qui vérifie automatiquement si trois longueurs entières (a, b, c), avec c le plus grand côté, forment un **triplet pythagoricien**, c'est-à-dire si $c^2 = a^2 + b^2$.

Voici le début d'un programme. L'en-tête de la fonction est donné ; il faut compléter les pointillés.

```
def est_pythagoricien(a, b, c):
    # a, b sont les côtés de l'angle droit, c le plus grand côté
    if c**2 == ........ :
        return True
    else:
        return ........

# Tests
print(est_pythagoricien(3, 4, 5))     # attendu : ........
print(est_pythagoricien(6, 8, 10))    # attendu : ........
print(est_pythagoricien(2, 3, 4))     # attendu : ........
```

a) Compléter les deux lignes contenant des pointillés à l'intérieur de la fonction.

b) Pour chacun des trois appels `print`, indiquer la valeur affichée (`True` ou `False`) en justifiant par le calcul.

c) On souhaite maintenant une fonction qui affiche tous les triplets pythagoriciens (a, b, c) avec $a \leq b \leq c$ et $c \leq N$. Compléter la condition manquante dans le programme ci-dessous, puis donner les triplets affichés pour $N = 13$.

```
def lister_triplets(N):
    for a in range(1, N+1):
        for b in range(a, N+1):
            for c in range(b, N+1):
                if a**2 + b**2 == ........ :
                    print(a, b, c)
```

```
lister_triplets(13)
```

Mes réponses :

MATHÉMATIQUES

12

Théorème de Pythagore et réciproque

Théorème de Pythagore et réciproque | 2de Bac Pro

Socle | Standard | Approfondissement | Tout voir

Objectifs du chapitre — cliquer pour développer

Durée : 1 heure **Calculatrice :** autorisée **Barème :** 20 points

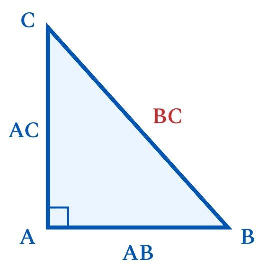
Documents : non autorisés

APP - S'Approprier · ANA - Analyser · REA - Réaliser · VAL - Valider · COM - Communiquer

SOCLE

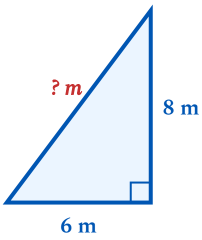
Exercice 1 – Calcul de l'hypoténuse

8 points



Formule à utiliser : Dans un triangle rectangle en A, l'hypoténuse est BC.

$\mathbf{BC^2 = AB^2 + AC^2}$ puis $\mathbf{BC = \sqrt{BC^2}}$



Un technicien en maintenance automobile installe une rampe d'accès. La rampe forme un triangle rectangle avec le sol. La hauteur est de **8 m** et la distance au sol est de **6 m**.

1. APP Entoure le bon schéma : le côté oblique est l'hypoténuse / un côté de l'angle droit. (1 pt)

---

2. REA Compléter la résolution ci-dessous. (4 pts)

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$
$$BC^2 = 6^2 + 8^2$$
$$BC^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots$$
$$BC^2 = \ldots\ldots$$
$$BC = \sqrt{\ldots\ldots} = \ldots\ldots \text{ m}$$

---

3. VAL Vérifier : calculer $6^2 + 8^2$ et le comparer à 10^2. (2 pts)

$$6^2 + 8^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$$
$$10^2 = \ldots\ldots$$

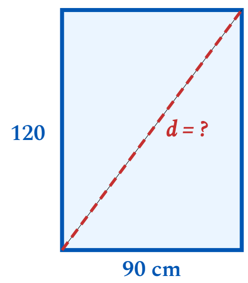
Ces deux valeurs sont-elles égales ? ……

---

4. COM Conclusion : La longueur de la rampe est ……… m. (1 pt)

Exercice 2 – Vérifier l'équerrage d'un panneau

6 points



Méthode : Pour un rectangle de côtés a et b, la diagonale d vérifie : $d^2 = a^2 + b^2$.

Un menuisier agenceur vérifie un panneau de **90 cm** × **120 cm**.

1. REA Compléter le calcul de la diagonale théorique. (3 pts)

$$d^2 = 90^2 + 120^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$$
$$d = \sqrt{\ldots\ldots} = \ldots\ldots \text{ cm}$$

2. VAL La diagonale mesurée est **152 cm**. Comparer avec la valeur calculée. Le panneau est-il d'équerre ? Entourer la bonne réponse : OUI / NON. (2 pts)

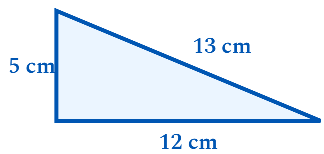
3. COM Calculer l'écart entre la diagonale mesurée et la diagonale théorique. (1 pt)

Écart = 152 − ...... = ... cm

Exercice 3 – Ce triangle est-il rectangle ?

6 points

Réciproque de Pythagore : On vérifie si le carré du plus grand côté est égal à la somme des carrés des deux autres.
Si **oui** → triangle rectangle. Si **non** → triangle non rectangle.



Un menuisier mesure les trois côtés d'une pièce triangulaire : **5 cm, 12 cm et 13 cm.**

1. APP Le plus grand côté est : ……… cm. (1 pt)

---

2. REA Compléter. (3 pts)

   Grand côté au carré : $\ldots\ldots^2 = \ldots\ldots$

   Somme des carrés des deux autres : $\ldots\ldots^2 + \ldots\ldots^2 = \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots$

   Ces deux valeurs sont-elles égales ? ……

---

3. ANA Ce triangle est-il rectangle ? Entourer : OUI / NON. (1 pt)

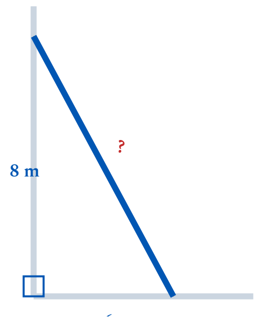
---

4. COM Donner un autre triplet pythagoricien (trois nombres différents de ceux-ci). (1 pt)

STANDARD

Exercice 1 – Échafaudage

8 points



Un échafaudage est adossé à un mur. Il forme un triangle rectangle avec le sol et le mur. La hauteur contre le mur est de 8 m et la distance au sol entre le pied de l'échafaudage et le mur est de 6 m.

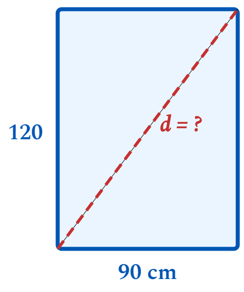
1. APP Faire un schéma en identifiant le triangle rectangle et ses côtés. Quel est l'hypoténuse ? (2 pts)

2. REA Calculer la longueur de la partie oblique de l'échafaudage en appliquant le théorème de Pythagore. (3 pts)

3. VAL Un ouvrier affirme que les mesures 6 m, 8 m et 10 m forment un triangle rectangle. Vérifier par la réciproque du théorème de Pythagore. (3 pts)

Exercice 2 – Diagonale d'un panneau

6 points



Un menuisier doit vérifier qu'un panneau rectangulaire de 120 cm × 90 cm est bien d'équerre (angles droits). Il mesure la diagonale.

1. REA Si le panneau est parfaitement rectangulaire, calculer la longueur théorique de la diagonale. (3 pts)

2. VAL Le menuisier mesure une diagonale de 152 cm. Le panneau est-il d'équerre ? Justifier. (2 pts)

3. COM Expliquer en une phrase pourquoi la mesure de la diagonale permet de vérifier l'équerrage. (1 pt)

Exercice 3 – Triangle quelconque

6 points

Un charpentier mesure les trois côtés d'un triangle de toiture : 5 m, 12 m et 13 m.

1. ANA Ce triangle est-il rectangle ? Utiliser la réciproque du théorème de Pythagore. (3 pts)

2. REA Si le triangle est rectangle, calculer son aire. (2 pts)

3. COM Donner un autre triplet pythagoricien classique (différent de 3-4-5 et 5-12-13). (1 pt)

APPROFONDISSEMENT

Exercice 1 – Implantation d'une cloison

8 points

Un agenceur intérieur doit installer une cloison perpendiculaire à un mur de 8 m de long. Le mur adjacent mesure 6 m. Il veut utiliser la méthode 3-4-5 pour garantir l'angle droit.

1. APP Expliquer en quoi consiste la méthode des 3-4-5 et pourquoi elle garantit un angle droit. Justifier mathématiquement. (3 pts)

2. REA L'agenceur choisit une unité de 2 m. Calculer les trois longueurs à mesurer sur la corde et vérifier par le calcul qu'elles forment bien un triangle rectangle. (3 pts)

3. VAL Après pose, un contrôleur mesure la diagonale d'un espace rectangulaire de 6 m × 8 m et obtient 10,04 m. L'angle droit est-il respecté ? Calculer l'écart en cm et évaluer si ce défaut est acceptable pour un chantier d'agencement (tolérance usuelle : ±5 mm). (2 pts)

Exercice 2 – Vérification multi-panneaux

6 points

Un menuisier agenceur reçoit trois panneaux. Il mesure leurs diagonales pour vérifier l'équerrage.

Panneau	Largeur	Hauteur	Diagonale mesurée
A	60 cm	80 cm	101 cm
B	36 cm	48 cm	60 cm
C	50 cm	70 cm	86,2 cm

1. REA Pour chaque panneau, calculer la diagonale théorique (valeur arrondie au mm si nécessaire). (3 pts)

2. VAL Comparer les valeurs théoriques et mesurées. Quels panneaux sont d'équerre ? Quels panneaux ne le sont pas ? (2 pts)

3. ANA Pour le ou les panneaux non d'équerre, calculer l'écart en mm et expliquer quelle correction doit être effectuée. (1 pt)

Exercice 3 – Toiture et calcul de hauteur

6 points

Un charpentier étudie une toiture. La base de la toiture mesure 10 m (largeur de la maison). La toiture est symétrique et l'arête faîtière est à mi-largeur. La longueur d'un versant (pente) est de 6,5 m.

1. ANA Décrire le triangle rectangle formé par la hauteur de la toiture, la demi-base et le versant. Identifier l'hypoténuse et les deux côtés de l'angle droit. (2 pts)

2. REA Calculer la hauteur h de la toiture (valeur exacte et arrondie au centimètre). (3 pts)

3. COM Un client souhaite savoir si le triangle de toiture (côtés 5 m, 12 m, 13 m) est rectangle. Rédiger la vérification complète et conclure en une phrase rédigée. (1 pt)