

TD – EXERCICES

Géométrie
Théorème de Thalès

Version corrigée

Sommaire du TD

I	Calculer des longueurs	2
II	Droites parallèles ou pas ?	7
III	Révisions : théorème de Pythagore	12
IV	Thalès au Brevet	14
V	Algorithmique et géométrie : Scratch	28
VI	Équations et calculs de longueurs avec Thalès	29
VII	Compléments et approfondissement	32

Compétences

- Savoir calculer des longueurs avec le théorème de Thalès.
- Savoir déterminer si deux droites sont parallèles à l'aide de la réciproque ou de la contraposée.
- Savoir mobiliser Thalès dans des problèmes de géométrie et des sujets de brevet.
- Savoir résoudre une équation obtenue par un produit en croix, notamment avec x et $10 - x$.

Thème I

Calculer des longueurs

Exercice 1 Application directe du cours

Si besoin, les résultats seront arrondis au dixième.

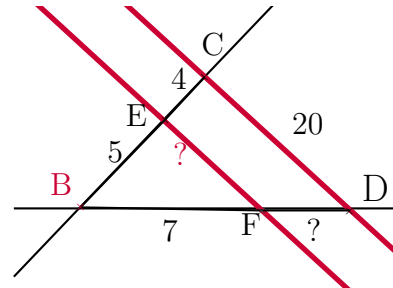
Dans la figure suivante, les droites (BC) et (BD) sont sécantes en B et les droites (EF) et (CD) sont parallèles.

On sait que :

$$BE = 5 \text{ cm} ; EC = 4 \text{ cm} ; BF = 7 \text{ cm}$$

$$\text{et } CD = 20 \text{ cm}$$

Calculer les longueurs EF et FD.



Corrigé

1. Les données. Les points B, E, C et B, F, D sont alignés dans cet ordre et $(EF) \parallel (CD)$. Comme $E \in [BC]$, on a $BC = BE + EC = 5 + 4 = 9 \text{ cm}$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{BE}{BC} = \frac{BF}{BD} = \frac{EF}{CD}, \quad \text{soit} \quad \frac{5}{9} = \frac{7}{BD} = \frac{EF}{20}.$$

3. Les calculs. Pour EF :

$$9 \times EF = 5 \times 20 \implies EF = \frac{100}{9} \text{ cm} \approx 11,1 \text{ cm}.$$

Pour BD :

$$5 \times BD = 9 \times 7 \implies BD = \frac{63}{5} = 12,6 \text{ cm}.$$

Puisque $F \in [BD]$, $FD = BD - BF = 12,6 - 7$, d'où $FD = 5,6 \text{ cm}$.

Exercice 2 Application directe du cours (Thalès croisé)

Si besoin, les résultats seront arrondis au dixième.

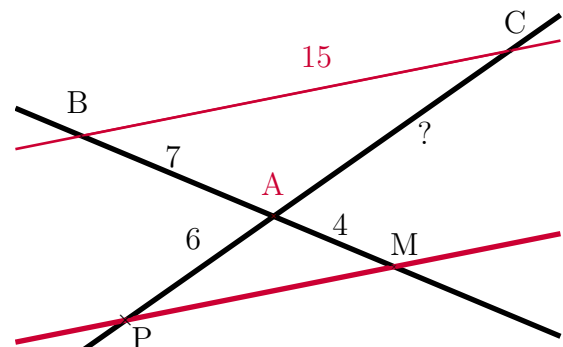
Dans la figure suivante, les droites (BM) et (PC) sont sécantes en A et les droites (BC) et (PM) sont parallèles.

On sait que :

$$AB = 7 \text{ cm} ; AM = 4 \text{ cm} ; AP = 6 \text{ cm}$$

$$\text{et } BC = 15 \text{ cm}$$

Calculer la longueur AC.





Corrigé

1. Les données. Les points B, A, M et P, A, C sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; de plus $(MP) \parallel (BC)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

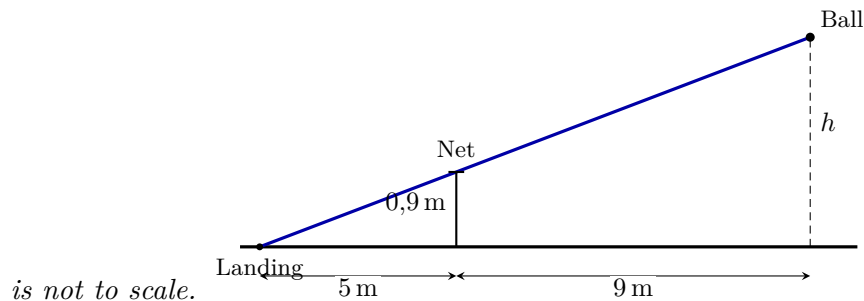
$$\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC} = \frac{MP}{BC}, \quad \text{soit} \quad \frac{4}{7} = \frac{6}{AC} = \frac{MP}{15}.$$

3. Les calculs. On utilise $\frac{4}{7} = \frac{6}{AC}$:

$$4 \times AC = 7 \times 6 \quad \Rightarrow \quad \boxed{AC = 10,5 \text{ cm}}.$$

Exercice 3 Do you fancy playing tennis ?

Find the height h at which the tennis ball must be hit so that it just passes over the net and lands 5 metres beyond the net. The net is 0.9 m high. The player is 9 metres from the net. The diagram



Corrigé

1. Les données. Notons A le point de chute, D le pied du filet, E le pied de la verticale du joueur, B le sommet du filet et C le point où la balle est frappée. Les points A, D, E et A, B, C sont alignés sur deux droites sécantes en A . Les droites (BD) et (CE) sont toutes deux perpendiculaires au sol (AE) . Or, si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles. On en déduit $(BD) \parallel (CE)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CE}.$$

Avec $AE = 14$ m, $AD = 5$ m, $BD = 0,9$ m et $CE = h$, on obtient

$$\frac{5}{14} = \frac{0,9}{h}.$$

3. Les calculs.

$$5h = 14 \times 0,9 = 12,6 \quad \Rightarrow \quad \boxed{h = 2,52 \text{ m}}.$$

Exercice 4 Thalès et Pythagore : Un cerf-volant

Thomas attache son cerf-volant au sol au point T.

Il fait 20 pas pour parcourir la distance TH.

Un pas mesure 0,6 mètre.

Le schéma ci-contre illustre la situation. Il n'est pas à l'échelle.

1. Montrer que la hauteur CH du cerf-volant est égale à 9 m.



Corrigé

On a $TH = 20 \times 0,6 = 12$ m.

1. Les données. Le triangle TCH est rectangle en H et $TC = 15$ m.

2. Les égalités. D'après le théorème de Pythagore :

$$TC^2 = TH^2 + CH^2.$$

3. Les calculs.

$$CH^2 = 15^2 - 12^2 = 225 - 144 = 81.$$

Comme CH est une longueur positive, $\boxed{CH = 9 \text{ m}}$.

2. Thomas souhaite que son cerf-volant atteigne une hauteur EF de 13,5 m.

Calculer la longueur TE de la corde nécessaire.



Corrigé

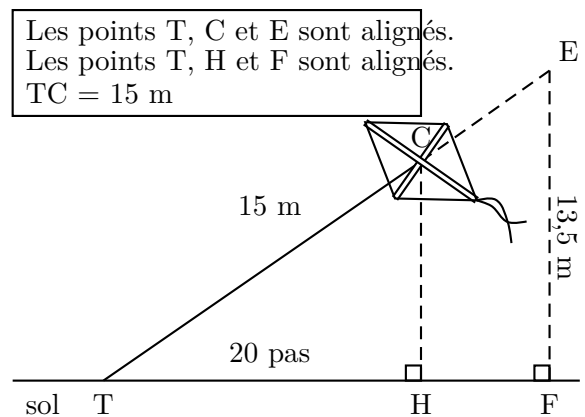
1. Les données. Les points T, H, F et T, C, E sont alignés sur deux droites sécantes en T . Sur la figure, $(CH) \perp (TF)$ et $(EF) \perp (TF)$. Or, si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors elles sont parallèles. Donc $\boxed{(CH) \parallel (EF)}$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{TH}{TF} = \frac{TC}{TE} = \frac{CH}{EF}, \quad \text{soit} \quad \frac{15}{TE} = \frac{9}{13,5}.$$

3. Les calculs. Par produit en croix :

$$9 \times TE = 15 \times 13,5 \quad \Rightarrow \quad \boxed{TE = 22,5 \text{ m}}.$$

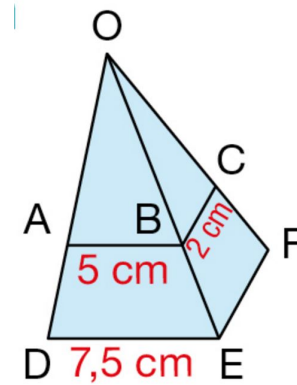


Exercice 5 Dans une pyramide

Sur cette figure, les points A, B et C appartiennent respectivement aux côtés [OD], [OE] et [OF] avec :

$$(AB) \parallel (DE) \text{ et } (BC) \parallel (EF)$$

Calculer la longueur EF.



Corrigé

1. Les données. Dans le triangle ODE , $A \in [OD]$, $B \in [OE]$ et $(AB) \parallel (DE)$. Dans le triangle OEF , $B \in [OE]$, $C \in [OF]$ et $(BC) \parallel (EF)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès, dans les deux triangles :

$$\frac{OB}{OE} = \frac{AB}{DE} = \frac{5}{7,5} \quad \text{et} \quad \frac{OB}{OE} = \frac{BC}{EF} = \frac{2}{EF}.$$

3. Les calculs. Par transitivité :

$$\frac{5}{7,5} = \frac{2}{EF} \implies 5 \times EF = 7,5 \times 2 \implies \boxed{EF = 3 \text{ cm}}.$$

Exercice 6 Distance Terre–Lune : puissances de 10

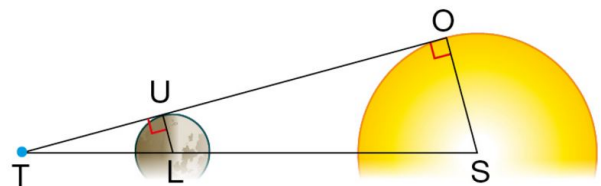
Une personne observe une éclipse solaire comme représentée ci-contre.

L'observateur est en T (sur la Terre).

les points S (centre du Soleil), L (centre de la Lune) et T sont alignés.

Le rayon SO du Soleil mesure 695 000 km, celui de la Lune 1 736 km et la distance Terre–Soleil est de 150 millions de kilomètres.

Écrire la distance Terre–Soleil en notation scientifique, puis calculer une valeur approchée à l'unité près de la distance Terre–Lune TL , en km.



Corrigé

1. Les données.

Les centres S, L, T sont alignés. Les droites (UL) et (OS) sont perpendiculaires à une même droite (TS) et sont donc parallèles.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{TL}{TS} = \frac{1\,736}{695\,000}.$$

3. Les calculs. La distance Terre–Soleil s'écrit $TS = 1,5 \times 10^8$ km. Ainsi :

$$TL = \frac{150\,000\,000 \times 1\,736}{695\,000} \approx \boxed{374\,676 \text{ km}}.$$

Il s'agit d'une estimation dans le modèle géométrique proposé.

Exercice 7 Bilan : calculer des longueurs avec Thalès [!] Bilan

Dans le triangle ABC , les points M et P appartiennent respectivement aux segments $[AB]$ et $[AC]$, et $(MP) \parallel (BC)$. On donne $AB = 12$ cm, $AM = 8$ cm, $AP = 6$ cm et $BC = 15$ cm.

1. Faire une figure à main levée et coder les données.



Corrigé

Les points M et P sont placés respectivement sur $[AB]$ et $[AC]$. On trace (MP) parallèle à (BC) et on reporte les longueurs données.

2. Calculer les longueurs AC et MP en suivant la rédaction type du cours : **1. Données ; 2. Égalités ; 3. Calculs.**



Corrigé

1. Les données. Dans le triangle ABC , les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en A et $(MP) \parallel (BC)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC} = \frac{MP}{BC}.$$

3. Les calculs. En remplaçant par les valeurs :

$$\frac{8}{12} = \frac{6}{AC} = \frac{MP}{15}.$$

Pour AC : $8 \times AC = 12 \times 6$, donc $AC = \frac{72}{8} = \boxed{9 \text{ cm}}$.

Pour MP : $12 \times MP = 8 \times 15$, donc $MP = \frac{120}{12} = \boxed{10 \text{ cm}}$.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 8, page 7.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 9, page 7.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 8 Parcours A : autre application de Thalès **[+] Consolidation**

Dans le triangle ABC , $M \in [AB]$, $P \in [AC]$ et $(MP) \parallel (BC)$. On donne $AB = 15$ cm, $AM = 9$ cm, $AP = 6$ cm et $BC = 20$ cm. Calculer AC et MP en respectant les trois étapes de rédaction.



Corrigé

1. Les données. A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre et $(MP) \parallel (BC)$. **2. Les égalités.** D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC} = \frac{MP}{BC}.$$

3. Les calculs. Ainsi $\frac{9}{15} = \frac{6}{AC} = \frac{MP}{20}$. D'où $9AC = 15 \times 6$, donc $AC = 10$ cm, et $15MP = 9 \times 20$, donc $MP = 12$ cm.

Exercice 9 Parcours B : Thalès avec une longueur à reconstituer **[*] Approfondissement**

Les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre, et $(MP) \parallel (BC)$. On donne $AM = 7$ cm, $MB = 5$ cm, $PC = 6$ cm et $MP = 14$ cm. Calculer AP et BC .



Corrigé

1. Les données. Les points A, M, B et A, P, C sont alignés, respectivement dans cet ordre ; $(MP) \parallel (BC)$. De plus, $AB = AM + MB = 12$ cm et $AC = AP + 6$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC} = \frac{MP}{BC}, \quad \frac{7}{12} = \frac{AP}{AP+6} = \frac{14}{BC}.$$

3. Les calculs. $12AP = 7(AP + 6)$, soit $5AP = 42$: $AP = 8,4$ cm. De plus $7BC = 12 \times 14$, donc $BC = 24$ cm.

Thème II

Droites parallèles ou pas ?

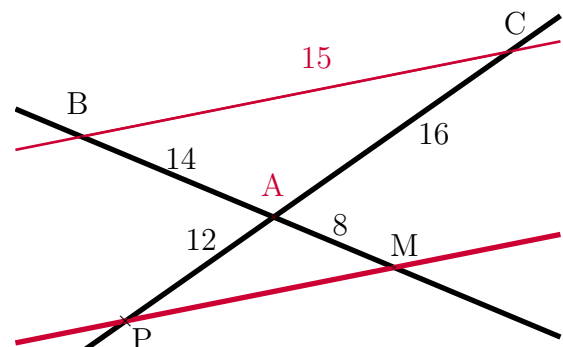
Exercice 10 Droites parallèles ... ou pas

Dans la figure suivante, les droites (BM) et (PC) sont sécantes en A . On sait que :

$$AB = 14 \text{ cm} ; AM = 8 \text{ cm} ; AP = 12 \text{ cm}$$

$$\text{et } AC = 16 \text{ cm}$$

Les droites (BC) et (PM) sont-elles parallèles ?





Corrigé

1. Le test, avec mise au même dénominateur. Calculons séparément :

$$\begin{aligned} \text{D'une part : } \frac{AM}{AB} &= \frac{8}{14} = \frac{4}{7} = \frac{16}{28}, \\ \text{D'autre part : } \frac{AP}{AC} &= \frac{12}{16} = \frac{3}{4} = \frac{21}{28}. \end{aligned}$$

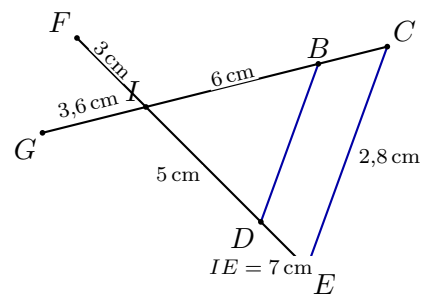
2. Données. Les points B, A, M et P, A, C sont alignés sur deux droites sécantes en A . Or $\frac{AM}{AB} \neq \frac{AP}{AC}$.

3. Conclusion. De ce fait, d'après la contraposée du théorème de Thalès, les droites $\boxed{(BC) \not\parallel (PM)}$.

Exercice 11 Thalès direct et réciproque

Sur cette figure, on sait que les points C, B, I, G sont alignés ainsi que les points E, D, I, F et les droites (BD) et (CE) sont parallèles.

- Calculer les longueurs IC et BD .
- Les droites (GF) et (BD) sont-elles parallèles ?



Corrigé

Question 1 : calculer IC et BD . Les points I, B, C et I, D, E sont alignés sur deux droites sécantes en I ; $(BD) \parallel (CE)$. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{IB}{IC} = \frac{ID}{IE} = \frac{BD}{CE}, \quad \text{soit } \frac{6}{IC} = \frac{5}{7} = \frac{BD}{2,8}.$$

Par produits en croix, $5IC = 42$ et $7BD = 14$; donc $\boxed{IC = 8,4 \text{ cm}}$ et $\boxed{BD = 2 \text{ cm}}$.

Question 2 : tester le parallélisme.

1. Le test. Calculons séparément :

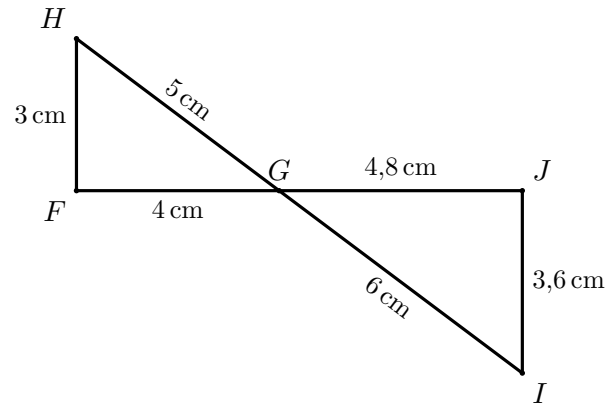
$$\begin{aligned} \text{D'une part : } \frac{IG}{IB} &= \frac{3,6}{6} = \frac{3}{5}, \\ \text{D'autre part : } \frac{IF}{ID} &= \frac{3}{5}. \end{aligned}$$

2. Données. Les points G, I, B et F, I, D sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en I . On a égalité des rapports.

3. Conclusion. De ce fait, d'après la réciproque du théorème de Thalès, $\boxed{(GF) \parallel (BD)}$.

Exercice 12 Réciproques de Thalès et Pythagore

Les droites (HI) et (FJ) sont sécantes en G .
Démontrer que le triangle FGH est rectangle en F .



Corrigé

Première étape : démontrer que GII est rectangle. Le plus grand côté de GII est $[GI]$. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } GI^2 = 6^2 = 36,$$

$$\text{D'autre part : } GJ^2 + JI^2 = 4,8^2 + 3,6^2 = 36.$$

D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle GII est rectangle en J . Donc $(IJ) \perp (GJ)$.

Deuxième étape : montrer $(IJ) \parallel (HF)$.

1. **Le test.** Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } \frac{GI}{GH} = \frac{6}{5} = \frac{6}{5},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{GJ}{GF} = \frac{4,8}{4} = \frac{6}{5}.$$

2. **Données.** Les points I, G, H et J, G, F sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en G ; les rapports sont égaux.

3. **Conclusion.** D'après la réciproque du théorème de Thalès, $(IJ) \parallel (HF)$. Or $(IJ) \perp (GJ)$ et G, J, F sont alignés. Une droite perpendiculaire à l'une de deux droites parallèles est perpendiculaire à l'autre; ainsi $(HF) \perp (GF)$. Le triangle FGH est rectangle en F .

Exercice 13 Une longueur à reconstituer : droites non parallèles

Dans un triangle ABC , $M \in [AB]$ et $P \in [AC]$. On donne $AB = 15$ cm, $MB = 6$ cm, $AP = 8$ cm et $PC = 6$ cm. Démontrer que les droites (MP) et (BC) ne sont pas parallèles.



Corrigé

On calcule d'abord $AM = AB - MB = 15 - 6 = 9$ cm et $AC = AP + PC = 8 + 6 = 14$ cm.

1. **Le test, avec mise au même dénominateur.**

$$\text{D'une part : } \frac{AM}{AB} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = \frac{21}{35},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{AP}{AC} = \frac{8}{14} = \frac{4}{7} = \frac{20}{35}.$$

2. **Données.** Les points A, M, B et A, P, C sont alignés sur deux droites sécantes en A . On n'a pas égalité des rapports.

3. **Conclusion.** D'après la contraposée du théorème de Thalès, $(MP) \nparallel (BC)$.

Exercice 14 Bilan : parallèles ou non ? [!] Bilan

Les points A, M, B sont alignés, ainsi que les points A, P, C , dans cet ordre.

1. On donne $AM = 4$ cm, $AB = 10$ cm, $AP = 6$ cm et $AC = 15$ cm. Les droites (MP) et (BC) sont-elles parallèles ? Justifier.



Corrigé

1. Le test, avec mise au même dénominateur.

$$\text{D'une part : } \frac{AM}{AB} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{AP}{AC} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}.$$

2. **Données.** Les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en

A. De plus, $\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC}$.

3. **Conclusion.** De ce fait, d'après la réci-proque du théorème de Thalès, $(MP) \parallel (BC)$.

2. On conserve $AM = 4$ cm, $AB = 10$ cm et $AP = 6$ cm, mais on suppose maintenant que $AC = 12$ cm. Conclure.



Corrigé

1. Le test, avec mise au même dénominateur.

$$\text{D'une part : } \frac{AM}{AB} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{AP}{AC} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}.$$

2. **Données.** Les points A, M, B et A, P, C sont alignés sur deux droites sécantes en A. On n'a pas égalité des rapports : $\frac{2}{5} \neq \frac{1}{2}$.

3. **Conclusion.** De ce fait, d'après la contraposée du théorème de Thalès, $(MP) \nparallel (BC)$.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 15, page 11.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 16, page 11.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 15 Parcours A : réciproque et contraposée **[+] Consolidation**

Les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre. On donne $AM = 6$ cm, $AB = 15$ cm et $AP = 8$ cm. Déterminer si (MP) et (BC) sont parallèles lorsque :

- $AC = 20$ cm ;
- $AC = 18$ cm.



Corrigé

1. **Le test.** D'une part, $\frac{AM}{AB} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$.

1. Pour $AC = 20$ cm, d'autre part : $\frac{AP}{AC} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$. Les rapports sont égaux.

2. **Données.** Les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en A ; $\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC}$.

3. **Conclusion.** De ce fait, d'après la réciproque du théorème de Thalès, $(MP) \parallel (BC)$.

2. Pour $AC = 18$ cm, d'autre part : $\frac{AP}{AC} = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}$. Or $\frac{2}{5} = \frac{18}{45} \neq \frac{20}{45} = \frac{4}{9}$.

2. **Données.** Les points A, M, B et A, P, C sont alignés sur deux droites sécantes en A ; les rapports sont différents.

3. **Conclusion.** De ce fait, d'après la contraposée du théorème de Thalès, $(MP) \nparallel (BC)$.

Exercice 16 Parcours B : déterminer une longueur pour obtenir le parallélisme **[*] Approfondissement**

Les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre. On donne $AM = 4$ cm, $MB = 6$ cm et $AP = 7$ cm. Déterminer la longueur PC pour laquelle (MP) et (BC) sont parallèles, puis justifier.



Corrigé

On a $AB = AM + MB = 10$ cm. Posons $t = PC$, avec $t > 0$: $AC = 7 + t$. **Recherche.** Si $(MP) \parallel (BC)$, le théorème de Thalès donne

$$\frac{4}{10} = \frac{7}{7+t}.$$

Par produit en croix : $4(7+t) = 70$, d'où $t = 10,5$ cm.

1. **Le test pour $PC = 10,5$ cm.** Alors $AC = 17,5$ cm. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } \frac{AM}{AB} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{AP}{AC} = \frac{7}{17,5} = \frac{2}{5}.$$

2. **Données.** Les points A, M, B et A, P, C sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en A . Les deux rapports sont égaux.

3. **Conclusion.** De ce fait, d'après la réciproque du théorème de Thalès, $(MP) \parallel (BC)$ pour $PC = 10,5$ cm.

Thème III

Révisions : théorème de Pythagore

Exercice 17 Calculer une longueur dans un triangle rectangle **[+] Consolidation**

On considère un triangle ABC rectangle en A , tel que $AB = 6$ cm et $AC = 8$ cm.

1. Calculer la longueur BC .



Corrigé

1. Les données. Le triangle ABC est rectangle en A . **2. Les égalités.** D'après le théorème de Pythagore :

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

3. Les calculs.

$$BC^2 = 6^2 + 8^2 = 100.$$

BC étant une longueur positive, $BC = 10$ cm.

2. On place M sur $[AB]$ avec $AM = 3$ cm, puis P sur $[AC]$ avec $AP = 4$ cm. Calculer MP à l'aide du théorème de Pythagore.



Corrigé

Le triangle AMP est rectangle en A puisque $(AM) \perp (AP)$. D'après le théorème de Pythagore :

$$MP^2 = AM^2 + AP^2 = 3^2 + 4^2 = 25.$$

Donc $MP = 5$ cm.

Exercice 18 Réciproque ou contraposée de Pythagore? **[+] Consolidation**

Dans chaque cas, déterminer si le triangle est rectangle. Justifier avec la méthode adaptée.

1. RST tel que $RS = 6$ cm, $ST = 8$ cm et $RT = 10$ cm.



Corrigé

1. Les données. Dans le triangle RST , le plus grand côté est $[RT]$ de longueur 10 cm.

2. Les égalités à vérifier. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } RT^2 = 10^2 = 100,$$

$$\text{D'autre part : } RS^2 + ST^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100.$$

3. Conclusion. Puisque $RT^2 = RS^2 + ST^2$, d'après la **réciproque du théorème de Pythagore**, le triangle RST est rectangle en S .

2. UVW tel que $UV = 5$ cm, $VW = 7$ cm et $UW = 9$ cm.



Corrigé

1. Les données. Dans le triangle UVW , le plus grand côté est $[UW]$ de longueur 9 cm.

2. Les égalités à vérifier. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } UW^2 = 9^2 = 81,$$

$$\text{D'autre part : } UV^2 + VW^2 = 5^2 + 7^2 = 25 + 49 = 74.$$

3. Conclusion. Puisque $UW^2 \neq UV^2 + VW^2$, d'après la **contraposée du théorème de Pythagore**, le triangle UVW n'est pas rectangle.

Exercice 19 Bilan : Pythagore et Thalès dans un même problème [!] Bilan

Dans un triangle ABC rectangle en B , on donne $AB = 9$ cm et $BC = 12$ cm. Le point M appartient à $[AB]$ avec $AM = 6$ cm et le point N appartient à $[AC]$. On suppose que $(MN) \parallel (BC)$.

1. Calculer la longueur AC .



Corrigé

Dans le triangle ABC rectangle en B , d'après Pythagore :

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 = 9^2 + 12^2 = 225.$$

Comme $AC > 0$, $AC = 15$ cm.

2. Calculer les longueurs AN et MN en respectant les trois étapes de rédaction de Thalès.



Corrigé

1. Les données. Les points A, M, B et A, N, C sont alignés dans cet ordre, et $(MN) \parallel (BC)$. **2. Les égalités.** D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}.$$

3. Les calculs. Ainsi :

$$\frac{6}{9} = \frac{AN}{15} = \frac{MN}{12}.$$

On obtient $9AN = 6 \times 15$, donc $AN = 10$ cm ; puis $9MN = 6 \times 12$, donc $MN = 8$ cm.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 20, page 14.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 21, page 14.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 20 Parcours A : Pythagore puis Thalès **[+]** Consolidation

Le triangle ABC est rectangle en B avec $AB = 5$ cm et $BC = 12$ cm. Les points $M \in [AB]$ et $N \in [AC]$ vérifient $AM = 3$ cm et $(MN) \parallel (BC)$. Calculer AC , puis AN .



Corrigé

Dans le triangle ABC rectangle en B , Pythagore donne $AC^2 = 5^2 + 12^2 = 169$, donc $AC = 13$ cm.

1. Les données. A, M, B et A, N, C sont alignés dans cet ordre ; $(MN) \parallel (BC)$. **2. Les égalités.**

D'après le théorème de Thalès : $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$. **3. Les calculs.** $\frac{3}{5} = \frac{AN}{13}$, d'où $AN = 7,8$ cm.

Exercice 21 Parcours B : réciproque de Pythagore et Thalès **[*]** Approfondissement

Dans un triangle ABC , $AB = 9$ cm, $BC = 12$ cm et $AC = 15$ cm. On place $M \in [AB]$ avec $AM = 6$ cm et $N \in [AC]$ avec $AN = 10$ cm. Montrer que ABC est rectangle, que $(MN) \parallel (BC)$, puis calculer MN .



Corrigé

1. Les données. Dans le triangle ABC , le plus grand côté est $[AC]$ (15 cm).

2. Les égalités à vérifier. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } AC^2 = 15^2 = 225,$$

$$\text{D'autre part : } AB^2 + BC^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225.$$

Puisque $AC^2 = AB^2 + BC^2$, d'après la **réciproque du théorème de Pythagore**, ABC est rectangle en B .

3. Le test du parallélisme. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } \frac{AM}{AB} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{AN}{AC} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}.$$

Données. Les points A, M, B et A, N, C sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en A . On a égalité des rapports.

Conclusion. De ce fait, d'après la **réciproque du théorème de Thalès**, $(MN) \parallel (BC)$.

4. Calculer MN . Dans le triangle ABC , les points $M \in [AB]$ et $N \in [AC]$ et $(MN) \parallel (BC)$. D'après le **théorème de Thalès**,

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}.$$

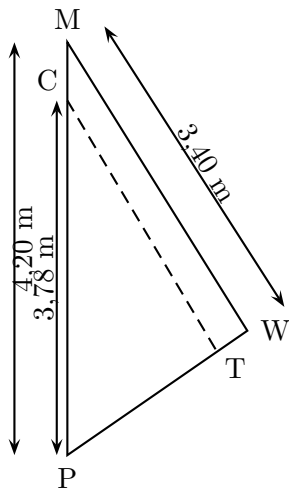
$$\text{Ainsi } \frac{MN}{12} = \frac{2}{3} \text{ et } MN = 8 \text{ cm.}$$

Thème IV

Thalès au Brevet

Niveau 1 : appliquer une méthode dans un contexte concret

Exercice 22 Brevet Centres étrangers juin 2011



Un centre nautique souhaite effectuer une réparation sur une voile. La voile a la forme du triangle PMW ci-contre.

1. On souhaite faire une couture suivant le segment $[CT]$.

1. a. Si (CT) est parallèle à (MW) , quelle sera la longueur de cette couture ?

1. b. La quantité de fil nécessaire est le double de la longueur de la couture.

Est-ce que 7 mètres de fil suffiront ?

2. Une fois la couture terminée, on mesure :

$$PT = 1,88 \text{ m et } PW = 2,30 \text{ m}$$

La couture est-elle parallèle à (MW) ?



Corrigé

Question 1.a – Données. Dans le triangle PMW , $C \in [PM]$, $T \in [PW]$ et $(CT) \parallel (MW)$.

Égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{PC}{PM} = \frac{PT}{PW} = \frac{CT}{MW}, \quad \text{donc} \quad \frac{3,78}{4,20} = \frac{CT}{3,40}.$$

Calculs. $CT = \frac{3,78 \times 3,40}{4,20} = \boxed{3,06 \text{ m}}.$

Question 1.b. $2 \times 3,06 = 6,12 \text{ m} < 7 \text{ m}$. Sept mètres de fil suffisent.

Question 2 : le test des rapports.

$$\text{D'une part : } \frac{PC}{PM} = \frac{3,78}{4,20} = \frac{9}{10} = \frac{207}{230},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{PT}{PW} = \frac{1,88}{2,30} = \frac{94}{115} = \frac{188}{230}.$$

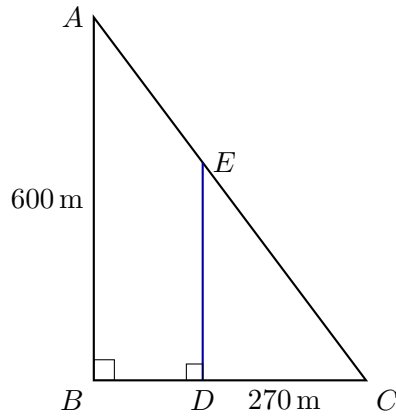
Données. Les points P, C, M et P, T, W sont alignés sur deux droites sécantes en P . On n'a pas égalité des rapports.

Conclusion. De ce fait, d'après la contraposée du théorème de Thalès, $\boxed{(CT) \not\parallel (MW)}$.

Exercice 23 Brevet 2025 : un terrain à aménager

Source bac : Centres étrangers, groupe 1, 16 juin 2025, exercice 4, partie A (adapté).

Le triangle ABC est rectangle en B , avec $AB = 600 \text{ m}$ et $BC = 450 \text{ m}$. Le point D appartient au segment $[BC]$ avec $CD = 270 \text{ m}$. La droite passant par D , perpendiculaire à (BC) , coupe $[AC]$ en E .



La figure n'est pas à l'échelle.

1. Calculer la longueur AC .



Corrigé

Le triangle ABC est rectangle en B . D'après le théorème de Pythagore :

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\ &= 600^2 + 450^2 \\ &= 360\,000 + 202\,500 \\ &= 562\,500. \end{aligned}$$

Puisque AC est une longueur positive, $AC = \sqrt{562\,500} = \boxed{750 \text{ m}}$.

2. Justifier que les droites (DE) et (AB) sont parallèles.



Corrigé

Les droites (DE) et (AB) sont toutes deux perpendiculaires à (BC) . Or deux droites perpendiculaires à une même droite sont parallèles. Donc $\boxed{(DE) \parallel (AB)}$.

3. Calculer DE en suivant les trois étapes de rédaction du cours.



Corrigé

1. Les données. Les points C, D, B et C, E, A sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en C ; de plus $(DE) \parallel (AB)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{CD}{CB} = \frac{CE}{CA} = \frac{DE}{AB}.$$

3. Les calculs. On remplace les longueurs connues :

$$\frac{270}{450} = \frac{DE}{600}.$$

Par produit en croix :

$$\begin{aligned} 450 \times DE &= 270 \times 600 \\ DE &= \frac{270 \times 600}{450} \\ DE &= \boxed{360 \text{ m}}. \end{aligned}$$

4. Déterminer l'aire du triangle CDE .

Corrigé

Comme $(DE) \perp (DC)$, le triangle CDE est rectangle en D . Son aire est donc :

$$\mathcal{A}_{CDE} = \frac{CD \times DE}{2} = \frac{270 \times 360}{2} = \boxed{48\,600 \text{ m}^2}.$$

Niveau 2 : enchaîner deux théorèmes

Exercice 24 Brevet des collèges Polynésie septembre 2011

Vous ferez la figure sur votre copie en suivant les indications de l'énoncé.

1. Construire un triangle ABC tel que $AB = 13 \text{ cm}$; $AC = 12 \text{ cm}$ et $BC = 5 \text{ cm}$.

Corrigé

Tracer $[AB]$ de longueur 13 cm, puis les cercles de centres A et B et de rayons 12 cm et 5 cm. Leur intersection donne un point C convenable.

2. Démontrer que le triangle ABC est rectangle en C .

Corrigé

Données. $AB = 13$, $AC = 12$ et $BC = 5$.

Égalités. $AB^2 = 169$ et $AC^2 + BC^2 = 144 + 25 = 169$.

Conclusion. D'après la réciproque de Pythagore, le triangle ABC est rectangle en C .

3. Compléter la figure de la question 1 :

3. a. Construire le point M du segment $[AC]$ tel que $AM = 6 \text{ cm}$.3. b. Construire le point P du segment $[AB]$ tel que $AP = 6,5 \text{ cm}$.

Corrigé

Placer M à 6 cm de A sur $[AC]$ et P à 6,5 cm de A sur $[AB]$.

4. Montrer que les droites (BC) et (PM) sont parallèles.

Corrigé

1. Le test, avec mise au même dénominateur. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } \frac{AP}{AB} = \frac{6,5}{13} = \frac{1}{2},$$

$$\text{D'autre part : } \frac{AM}{AC} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}.$$

2. Données. Les points A, P, B et A, M, C sont alignés dans cet ordre sur deux droites sécantes en A . On a égalité des rapports.

3. Conclusion. De ce fait, d'après la réciproque du théorème de Thalès, $\boxed{(PM) \parallel (BC)}$.

5. Montrer que $PM = 2,5 \text{ cm}$.



Corrigé

1. Les données. Les points A, P, B et A, M, C sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A , et $(PM) \parallel (BC)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{PM}{BC} = \frac{AP}{AB}.$$

3. Les calculs.

$$\frac{PM}{5} = \frac{6,5}{13} = \frac{1}{2} \implies \boxed{PM = 2,5 \text{ cm}}.$$

6. Dans cette question, parmi les quatre propositions suivantes, recopier sur votre copie celle qui permet de montrer que les droites (PM) et (AC) sont perpendiculaires :

- Si deux droites sont parallèles à une même troisième alors elles sont parallèles entre elles.
- Si deux droites sont perpendiculaires à une même troisième alors elles sont parallèles entre elles.
- Si deux droites sont parallèles, alors toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.
- Si une droite est la médiatrice d'un segment alors elle est perpendiculaire à ce segment.



Corrigé

La bonne proposition est : « Si deux droites sont parallèles, alors toute droite perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre. » En effet, $(PM) \parallel (BC)$ et $(AC) \perp (BC)$ puisque ABC est rectangle en C . Donc $\boxed{(PM) \perp (AC)}$.

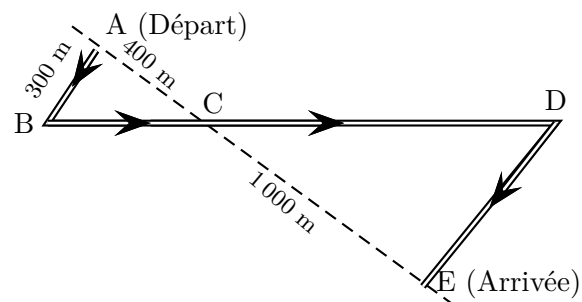
Exercice 25 Brevet des collèges Métropole - 28 juin 2012

Des élèves participent à une course à pied. Avant l'épreuve, un plan leur a été remis.

Il est représenté par la figure ci-contre.

On convient que :

- Les droites (AE) et (BD) se coupent en C .
- Les droites (AB) et (DE) sont parallèles.
- ABC est un triangle rectangle en A .



C'est la longueur réelle du parcours ABCDE.



Corrigé

1. Les données. Le triangle ABC est rectangle en A avec $AB = 300 \text{ m}$ et $AC = 400 \text{ m}$.

2. Les égalités. D'après Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2$.

3. Les calculs. $BC^2 = 300^2 + 400^2 = 250\,000$, donc $BC = 500 \text{ m}$.

D'autre part, les points B, C, D et A, C, E sont alignés, et $(AB) \parallel (DE)$. Par Thalès :

$$\frac{CB}{CD} = \frac{CA}{CE} = \frac{BA}{DE}, \text{ soit } \frac{500}{CD} = \frac{400}{1000} = \frac{300}{DE}.$$

D'où $CD = \frac{500 \times 1000}{400} = 1250 \text{ m}$ et $DE = \frac{300 \times 1000}{400} = 750 \text{ m}$. La longueur du parcours est $300 + 500 + 1250 + 750 = \boxed{2800 \text{ m}}$.

Exercice 26 Brevet Métropole, septembre 2025 : Thalès puis Pythagore [*] Approfondissement

Source bac : Métropole–La Réunion, 10 septembre 2025, exercice 3 (partie géométrie adaptée).

On considère deux triangles CEF et CBD tels que les points C, E, B sont alignés dans cet ordre, les points C, F, D sont alignés dans cet ordre et $(EF) \parallel (BD)$. On sait que $BC = 7,5$ cm, $BE = 3$ cm, $BD = 6$ cm et $CF = 2,7$ cm.

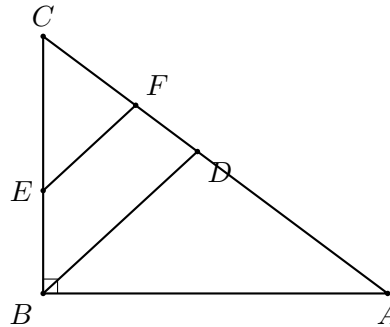


Figure non à l'échelle.

1. Calculer CE .



Corrigé

Puisque $E \in [CB]$, $CE = CB - BE = 7,5 - 3$, soit $CE = 4,5$ cm.

2. Calculer EF en appliquant le théorème de Thalès.



Corrigé

1. Les données. Les points C, E, B et C, F, D sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en C ; de plus $(EF) \parallel (BD)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{CE}{CB} = \frac{CF}{CD} = \frac{EF}{BD}.$$

3. Les calculs.

$$\frac{4,5}{7,5} = \frac{EF}{6}, \quad EF = \frac{4,5 \times 6}{7,5} = 3,6 \text{ cm}.$$

3. Démontrer que le triangle CEF est rectangle en F .



Corrigé

1. Les données. Dans le triangle CEF , le plus grand côté est $[CE]$ de longueur 4,5 cm.

2. Les égalités à vérifier. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } CE^2 = 4,5^2 = 20,25,$$

$$\text{D'autre part : } CF^2 + EF^2 = 2,7^2 + 3,6^2 = 7,29 + 12,96 = 20,25.$$

3. Conclusion. Puisque $CE^2 = CF^2 + EF^2$, d'après la réciproque du théorème de Pythagore, CEF est rectangle en F .

Exercice 27 Brevet Métropole, juillet 2024 : cercle, Pythagore et Thalès [*] Approfondissement

Source bac : Métropole–Antilles–Guyane, 1er juillet 2024, exercice 3 (questions adaptées).

On considère un cercle de centre O et de rayon 4,5 cm, de diamètre $[AB]$. Le point D appartient au cercle et $AD = 7,2$ cm, $BD = 5,4$ cm. Les points A, E, B sont alignés dans cet ordre, les points A, F, D aussi, avec $(EF) \parallel (BD)$ et $AE = 2,7$ cm.

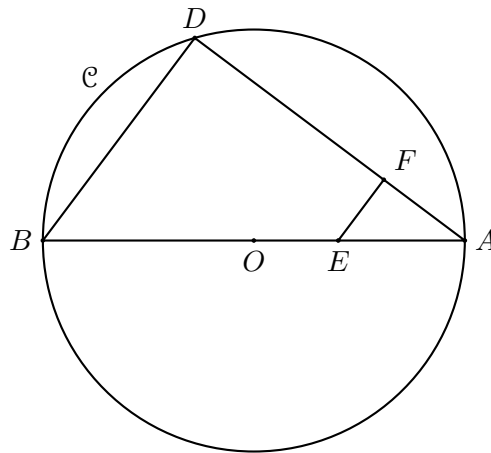


Figure non à l'échelle.

- Calculer AB , puis montrer que le triangle ABD est rectangle en D .



Corrigé

Le diamètre du cercle est $[AB]$, donc $AB = 2 \times 4,5 = \boxed{9 \text{ cm}}$.

1. Les données. Dans le triangle ABD , le plus grand côté est $[AB]$ de longueur 9 cm.

2. Les égalités à vérifier. Calculons séparément :

$$\text{D'une part : } AB^2 = 9^2 = 81,$$

$$\text{D'autre part : } AD^2 + DB^2 = 7,2^2 + 5,4^2 = 51,84 + 29,16 = 81.$$

3. Conclusion. D'après la **réci-proque du théorème de Pythagore**, le triangle ABD est rectangle en D .

- Calculer AF en appliquant Thalès.



Corrigé

1. Les données. Les points A, E, B et A, F, D sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; de plus $(EF) \parallel (BD)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AD} = \frac{EF}{BD}.$$

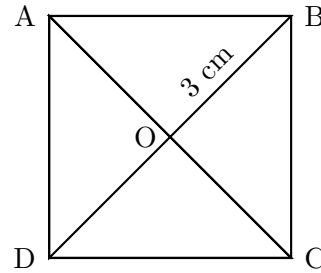
3. Les calculs.

$$\frac{2,7}{9} = \frac{AF}{7,2}, \quad AF = \frac{2,7 \times 7,2}{9} = \boxed{2,16 \text{ cm}}.$$

Niveau 3 : choisir les méthodes dans un problème complexe

Exercice 28 D'après Brevet

ABCD est un carré de centre O , tel que $OB = 3$ cm.
La figure ci-contre n'est pas à l'échelle.



1. Construire le carré ABCD en vraie grandeur.

Corrigé

Construire les diagonales perpendiculaires $[AC]$ et $[BD]$ se coupant en leur milieu O , avec $OA = OB = OC = OD = 3$ cm, puis relier les sommets.

2. Expliquer pourquoi le triangle BCO est rectangle et isocèle en O .

Corrigé

Dans un carré, les diagonales sont perpendiculaires, de même longueur et se coupent en leur milieu. Donc $(OB) \perp (OC)$ et $OB = OC = 3$ cm : BCO est rectangle et isocèle en O .

3. Montrer que $BC = \sqrt{18}$ cm.

Corrigé

Dans le triangle BOC rectangle en O , Pythagore donne $BC^2 = BO^2 + OC^2 = 3^2 + 3^2 = 18$. Donc $BC = \sqrt{18}$ cm.

4. Sur la demi-droite $[AO]$, placer un point E tel que $AE = 9$ cm.
Tracer la droite parallèle à la droite (BC) passant par E . Elle coupe la droite (AB) en F .

Corrigé

Placer E sur $[AO]$ à 9 cm de A , puis tracer par E la parallèle à (BC) , qui coupe (AB) en F .

5. Calculer la valeur exacte de la longueur EF . Justifier votre réponse.

Corrigé

1. Les données. Les points A, C, E et A, B, F sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; de plus $(EF) \parallel (BC)$. Puisque $AO = OC = 3$ cm, on a $AC = 6$ cm.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AC}{AE} = \frac{BC}{EF}.$$

3. Les calculs.

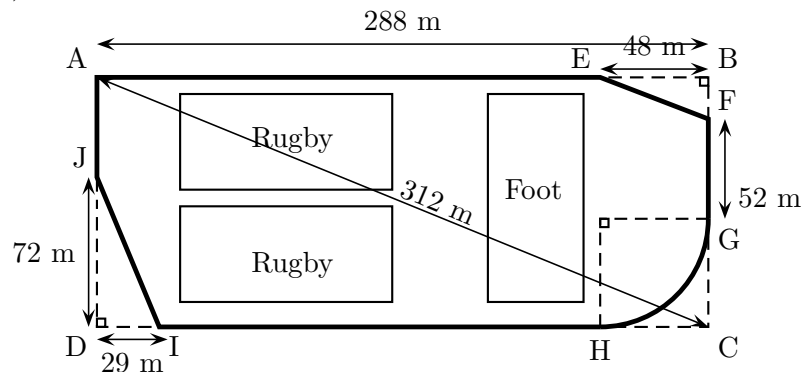
$$\frac{6}{9} = \frac{\sqrt{18}}{EF} \implies EF = \frac{9\sqrt{18}}{6} = \frac{3\sqrt{18}}{2} \text{ cm}.$$

Exercice 29 Une piste cyclable

La ville BONVIVRE possède une plaine de jeux bordée d'une piste cyclable. La piste cyclable a la forme d'un rectangle ABCD dont on a « enlevé trois des coins ».

Le chemin de G à H est un arc de cercle de rayon $HC = EB = 48$ m ; les chemins de E à F et de I à J sont des segments.

Les droites (EF) et (AC) sont parallèles.



Quelle est la longueur de la piste cyclable ? Justifier la réponse.



Corrigé

1. Les données. $AB = 288$ m, $AC = 312$ m et le rectangle $ABCD$ est rectangle en B . Les coins coupés et l'arc sont indiqués sur la figure.

2. Les égalités. D'après Pythagore, $BC^2 = AC^2 - AB^2$. Les triangles EBF et DIJ sont rectangles ; l'arc GH est un quart de cercle de rayon 48 m.

3. Les calculs. $BC^2 = 312^2 - 288^2 = 14400$, donc $BC = 120$ m. On en déduit $AE = 288 - 48 = 240$ m, $BF = 120 - 48 - 52 = 20$ m et

$$EF = \sqrt{48^2 + 20^2} = 52 \text{ m.}$$

De même, $IJ = \sqrt{29^2 + 72^2} = \sqrt{6025}$ m, $HI = 288 - 48 - 29 = 211$ m, $JA = 120 - 72 = 48$ m, et l'arc GH mesure $\frac{2\pi \times 48}{4} = 24\pi$ m. La longueur totale est

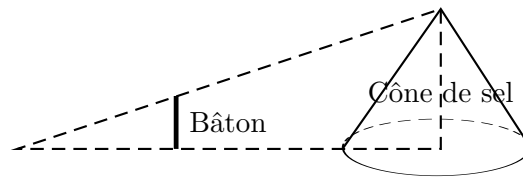
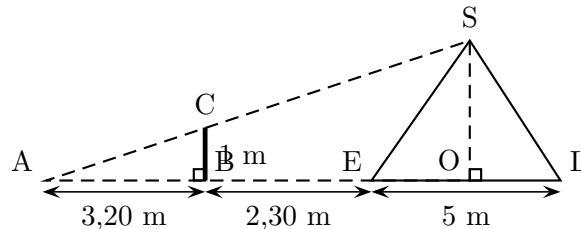
$$240 + 52 + 52 + 24\pi + 211 + \sqrt{6025} + 48 \approx \boxed{756 \text{ m}}.$$

Exercice 30 Hauteur du sel

Dans les marais salants, le sel récolté est stocké sur une surface plane. On admet qu'un tas de sel a toujours la forme d'un cône de révolution.

1.

1. a. Pascal souhaite déterminer la hauteur d'un cône de sel de diamètre 5 mètres. Il possède un bâton de longueur 1 mètre. Il effectue des mesures et réalise les deux schémas ci-dessous :



Démontrer que la hauteur de ce cône de sel est égale à 2,50 mètres.

Dans cette question, on n'attend pas de démonstration rédigée. Il suffit d'expliquer brièvement le raisonnement suivi et de présenter clairement les calculs.

1. b. A l'aide de la formule $V_{\text{cône}} = \frac{\pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}}{3}$, déterminer en m^3 le volume de sel contenu dans ce cône. Arrondir le résultat au m^3 près.
2. Le sel est ensuite stocké dans un entrepôt sous la forme de cônes de volume $1\,000 \text{ m}^3$. Par mesure de sécurité, la hauteur d'un tel cône de sel ne doit pas dépasser 6 mètres. Quel rayon faut-il prévoir au minimum pour la base ? Arrondir le résultat au décimètre près.



Corrigé

Question 1.a – Données. Le bâton et la hauteur du cône sont perpendiculaires au sol, donc parallèles. Sur la figure, $AB = 3,20 \text{ m}$, $BE = 2,30 \text{ m}$ et $EO = 2,50 \text{ m}$, donc $AO = 8 \text{ m}$.

Égalités. D'après le théorème de Thalès, $\frac{BC}{OS} = \frac{AB}{AO}$.

Calculs. $\frac{1}{h} = \frac{3,2}{8}$, donc $\boxed{h = 2,5 \text{ m}}$.

Question 1.b. Le rayon du cône est 2,5 m. Son volume vaut

$$V = \frac{\pi \times 2,5^2 \times 2,5}{3} = \frac{125\pi}{24} \approx \boxed{16 \text{ m}^3}.$$

Question 2. Pour une hauteur maximale de 6 m et un volume de $1\,000 \text{ m}^3$:

$$\frac{\pi r^2 \times 6}{3} \geq 1000 \iff r^2 \geq \frac{500}{\pi} \iff r \geq \sqrt{\frac{500}{\pi}} \approx 12,616 \text{ m}.$$

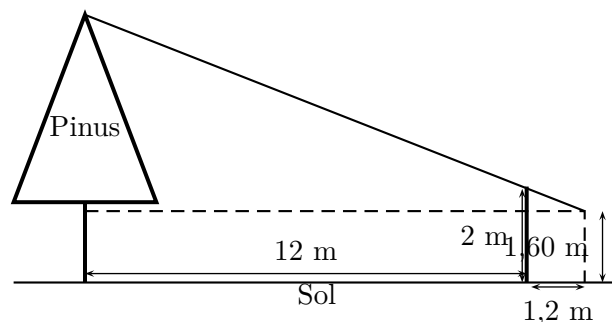
Pour garantir un volume d'au moins $1\,000 \text{ m}^3$ sans dépasser 6 m de hauteur, il faut prévoir $\boxed{12,7 \text{ m}}$ de rayon au minimum si l'on choisit un rayon au décimètre entier par excès.

Exercice 31 Hauteur d'un pinus (Brevet Polynésie, septembre 2013)

Teiki se promène en montagne et aimerait connaître la hauteur d'un Pinus (ou Pin des Caraïbes) situé devant lui. Pour cela, il utilise un bâton et prend quelques mesures au sol. Il procède de la façon suivante :

- Il pique le bâton en terre, verticalement, à 12 mètres du Pinus.
- La partie visible (hors du sol) du bâton mesure 2 m.
- Teiki se place derrière le bâton, de façon à ce que son œil, situé à 1,60 m au dessus du sol, voie en alignement le sommet de l'arbre et l'extrémité du bâton.
- Teiki marque sa position au sol, puis mesure la distance entre sa position et le bâton. Il trouve alors 1,2 m.

On peut représenter cette situation à l'aide du schéma ci-dessous :



Quelle est la hauteur du Pinus au-dessus du sol ?



Corrigé

1. Les données. L'œil est à 1,60 m du sol, le bâton mesure 2 m. La différence de hauteur est donc 0,40 m. Les deux verticales sont parallèles. **2. Les égalités.** D'après le théorème de Thalès, en tenant compte de la distance œil–arbre $12 + 1,2 = 13,2$ m :

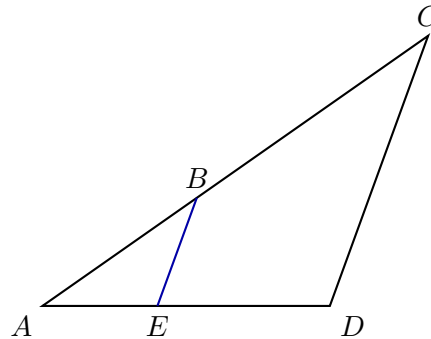
$$\frac{h - 1,60}{0,40} = \frac{13,2}{1,2}.$$

3. Les calculs. $h - 1,60 = 0,40 \times 11 = 4,4$, d'où $\boxed{h = 6 \text{ m}}$.

Exercice 32 Brevet 2025 : Thalès et agrandissement [*] Approfondissement

Source bac : Nouvelle-Calédonie, 11 décembre 2025, exercice 5 (questions adaptées).

Dans la figure suivante, les points A, E, D sont alignés dans cet ordre et les points A, B, C sont alignés dans cet ordre. On donne $AE = 6$ cm, $AD = 15$ cm, $EB = 4$ cm et $\widehat{AEB} = 110^\circ$. L'angle $\widehat{EDC}$ mesure également 110° .



La figure n'est pas à l'échelle.

1. Justifier que (EB) et (DC) sont parallèles.



Corrigé

Les angles $\widehat{AEB}$ et $\widehat{EDC}$ sont correspondants et ont la même mesure, 110° . Donc $\boxed{(EB) \parallel (DC)}$.

2. Calculer la longueur DC .



Corrigé

1. Les données. Les points A, E, D et A, B, C sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; de plus $(EB) \parallel (DC)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} = \frac{EB}{DC}.$$

3. Les calculs. Avec les valeurs :

$$\frac{6}{15} = \frac{4}{DC}.$$

Ainsi $6 \times DC = 15 \times 4 = 60$, d'où $\boxed{DC = 10 \text{ cm}}$.

3. L'aire du triangle AEB est égale à $11,3 \text{ cm}^2$. Déterminer l'aire du triangle ADC arrondie au dixième.



Corrigé

Le rapport d'agrandissement du triangle AEB au triangle ADC est

$$k = \frac{AD}{AE} = \frac{15}{6} = 2,5.$$

Les aires sont multipliées par $k^2 = 6,25$, donc :

$$\mathcal{A}_{ADC} = 11,3 \times 6,25 = 70,625 \text{ cm}^2 \approx \boxed{70,6 \text{ cm}^2}.$$

Exercice 33 Bilan : Thalès dans un problème [!] **Bilan**

Un poteau vertical de 1,5 m projette une ombre de 2 m. Au même instant, l'ombre d'un arbre vertical mesure 8 m. Les rayons du Soleil sont supposés parallèles, et le sol horizontal.

1. Représenter la situation par deux triangles rectangles semblables.



Corrigé

On représente deux triangles rectangles ayant chacun pour côté vertical le poteau ou l'arbre, pour côté horizontal son ombre, et pour hypoténuse un rayon du Soleil. Les deux rayons sont parallèles.

2. Déterminer la hauteur de l'arbre. Organiser la rédaction en trois étapes.



Corrigé

1. Les données. Les deux segments verticaux sont perpendiculaires au sol ; les rayons solaires sont parallèles. Les deux triangles sont en configuration de Thalès (après mise en correspondance des côtés).

2. Les égalités. Le rapport des hauteurs est égal au rapport des longueurs des ombres :

$$\frac{1,5}{h} = \frac{2}{8}.$$

3. Les calculs. $2h = 8 \times 1,5 = 12$, soit

$$\boxed{h = 6 \text{ m}}.$$

L'arbre mesure 6 m de hauteur.

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 34, page 26.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 35, page 27.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 34 Parcours A : mesurer une hauteur [+] **Consolidation**

Un bâton vertical de 1,2 m projette une ombre de 1,6 m. Au même instant, l'ombre d'un arbre vertical mesure 10 m. Les rayons solaires sont parallèles et le sol est horizontal. Calculer la hauteur de l'arbre en justifiant.



Corrigé

1. Les données. Les deux verticales sont parallèles ; les rayons solaires le sont également. **2. Les égalités.** Par Thalès, $\frac{1,2}{h} = \frac{1,6}{10}$. **3. Les calculs.** $1,6h = 12$, donc $\boxed{h = 7,5 \text{ m}}$.

Exercice 35 Parcours B : un problème géométrique en deux étapes [*] **Approfondissement**

Une rampe rectiligne $[AC]$ relie un point A au sommet C d'un mur. Le triangle ABC est rectangle en B , avec $AB = 12$ m et $BC = 5$ m. Le point $M \in [AB]$ vérifie $AM = 7,2$ m. La parallèle à (BC) menée par M coupe $[AC]$ en N . Calculer AC , puis AN et MN .

**Corrigé**

Par Pythagore dans le triangle ABC rectangle en B , $AC^2 = 12^2 + 5^2 = 169$; donc $AC = 13$ m.

1. Les données. A, M, B et A, N, C sont alignés dans le même ordre et $(MN) \parallel (BC)$. **2. Les égalités.** D'après le théorème de Thalès : $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$. **3. Les calculs.** $\frac{7,2}{12} = \frac{AN}{13} = \frac{MN}{5}$. Ainsi

$$\boxed{AN = 7,8 \text{ m}} \text{ et } \boxed{MN = 3 \text{ m}}.$$

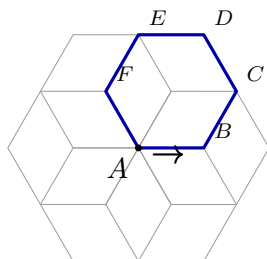
Thème V

Algorithmique et géométrie : Scratch

Exercice 36 Brevet Polynésie 2025 : tracer un motif avec Scratch [*] Approfondissement

Source bac : Polynésie, 8 septembre 2025, exercice 3, partie 2 (adaptée).

Un motif géométrique est obtenu en répétant des rotations d'un même hexagone régulier $ABCDEF$ de côté 5 cm, autour de son sommet A . Le lutin Scratch utilise l'échelle : **10 pas représentent 1 cm**.



Un hexagone est mis en évidence ; les autres sont obtenus par rotations.



1. Compléter les trois valeurs manquantes pour tracer l'hexagone de côté 5 cm. Aucune justification n'est demandée.



Corrigé

Un hexagone possède 6 côtés. Chaque côté mesure 5 cm, soit 50 pas. L'angle de rotation extérieur est $360^\circ/6 = 60^\circ$. On complète donc par 6 fois, 50 pas et 60°.

2. Parmi les trois scripts suivants, lequel permet de tracer le motif entier ?

Script A	Script B	Script C
Répéter 2 fois hexagone, tourner 120°	Répéter 4 fois hexagone, tourner 90°	Répéter 6 fois hexagone, tourner 60°

Aucune justification n'est demandée.



Corrigé

Script C : la rotation de 60° est répétée six fois.

Cet exercice de brevet travaille la programmation d'un tracé et les rotations. Il ne constitue pas une application du théorème de Thalès.

Thème VI

Équations et calculs de longueurs avec Thalès

Exercice 37 Équations : produits en croix [+] Consolidation

Résoudre les équations suivantes. Dans chaque cas, préciser les valeurs interdites lorsqu'il y en a et détailler le produit en croix.

1. $\frac{x}{6} = \frac{5}{3}$.

 Corrigé

L'égalité des produits en croix donne $3x = 6 \times 5 = 30$, donc $x = 10$.

2. $\frac{4}{x} = \frac{2}{7}$.

 Corrigé

On doit avoir $x \neq 0$. Le produit en croix donne $4 \times 7 = 2x$, soit $2x = 28$. Ainsi $x = 14$, valeur autorisée.

3. $\frac{x}{10-x} = \frac{2}{3}$.

 Corrigé

On doit avoir $10 - x \neq 0$, c'est-à-dire $x \neq 10$.

$$\begin{aligned} \frac{x}{10-x} = \frac{2}{3} &\iff 3x = 2(10-x) \\ &\iff 3x = 20 - 2x \\ &\iff 5x = 20 \\ &\iff x = 4. \end{aligned}$$

Comme $4 \neq 10$, $x = 4$ est solution.

4. $\frac{x+2}{12-x} = \frac{3}{4}$.

 Corrigé

On doit avoir $x \neq 12$.

$$\begin{aligned} \frac{x+2}{12-x} = \frac{3}{4} &\iff 4(x+2) = 3(12-x) \\ &\iff 4x+8 = 36-3x \\ &\iff 7x = 28 \\ &\iff x = 4. \end{aligned}$$

La valeur 4 est autorisée, donc $x = 4$.

Exercice 38 Bilan : une longueur inconnue et son complément [!] Bilan

Dans le triangle ABC , les points $M \in [AB]$ et $P \in [AC]$ sont tels que $(MP) \parallel (BC)$. On donne uniquement :

$$MB = 5 \text{ cm}, \quad AP = 4 \text{ cm}, \quad PC = 6 \text{ cm}.$$

Calculer la longueur AM en posant $x = AM$. On attend une équation obtenue à l'aide du théorème de Thalès et une rédaction en trois étapes.

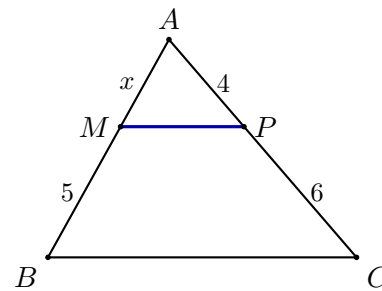


Figure non à l'échelle.



Corrigé

1. Les données. Les points A, M, B et A, P, C sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; de plus $(MP) \parallel (BC)$.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC}, \quad \text{soit} \quad \frac{x}{x+5} = \frac{4}{10}.$$

3. Les calculs. Comme $x > 0$, on a $x+5 \neq 0$. Par produit en croix :

$$10x = 4(x+5)$$

$$10x = 4x + 20$$

$$6x = 20$$

$$x = \frac{10}{3}.$$

Par conséquent, $AM = \frac{10}{3} \text{ cm}.$

Parcours A – Consolider

Si l'exercice bilan n'est pas encore réussi, faire l'exercice 39, page 30.

Objectif : refaire un exercice très proche avec d'autres valeurs.

Parcours B – Approfondissement

Si l'exercice bilan est réussi, faire l'exercice 40, page 31.

Objectif : mobiliser les mêmes compétences dans une situation moins guidée.

Exercice 39 Parcours A : une autre équation de Thalès [+] Consolidation

Dans le triangle ABC , $M \in [AB]$, $P \in [AC]$ et $(MP) \parallel (BC)$. On donne $MB = 4 \text{ cm}$, $AP = 3 \text{ cm}$ et $PC = 5 \text{ cm}$. Calculer AM en posant $x = AM$.



Corrigé

1. Les données. Les points A, M, B et A, P, C sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; $(MP) \parallel (BC)$. Ainsi $AB = x + 4$ et $AC = 3 + 5 = 8 \text{ cm}$.

2. Les égalités. $\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC}$, soit $\frac{x}{x+4} = \frac{3}{8}$. **3. Les calculs.** $8x = 3(x+4)$, donc $5x = 12$. Ainsi

$$AM = 2,4 \text{ cm}.$$

Exercice 40 Parcours B : deux longueurs littérales [*] **Approfondissement**

Dans le triangle ABC , $M \in [AB]$, $P \in [AC]$ et $(MP) \parallel (BC)$. On donne $AM = (2x + 1)$ cm, $MB = (x + 4)$ cm, $AP = 5$ cm et $PC = 4$ cm. Déterminer x , puis les longueurs AM et MB .

**Corrigé**

1. Les données. Les points A, M, B et A, P, C sont alignés, respectivement dans cet ordre, sur deux droites sécantes en A ; $(MP) \parallel (BC)$, $AB = 3x + 5$ et $AC = 9$ cm.

2. Les égalités. D'après le théorème de Thalès : $\frac{AM}{AB} = \frac{AP}{AC}$, donc $\frac{2x+1}{3x+5} = \frac{5}{9}$. **3. Les calculs.** $9(2x+1) =$

$5(3x + 5)$, soit $18x + 9 = 15x + 25$, puis $3x = 16$. Donc $x = \frac{16}{3}$; $AM = \frac{35}{3}$ cm et $MB = \frac{28}{3}$ cm.

Toutes les longueurs sont strictement positives.

Thème VII

Compléments et approfondissement

Exercice 41 Thalès et puissances de 10 [DM]

Un dispositif de mesure est représenté par deux triangles emboîtés AMP et ABC . Les points A, M, B sont alignés dans cet ordre, de même que les points A, P, C , et $(MP) \parallel (BC)$. On donne :

$$AB = 3,6 \times 10^6 \text{ m}, \quad AM = 9 \times 10^5 \text{ m}, \quad BC = 2,4 \times 10^3 \text{ m}.$$

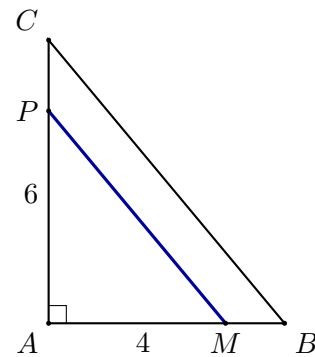
1. Déterminer la longueur MP en mètres, sous forme scientifique.
2. Convertir cette longueur en kilomètres, puis vérifier qu'elle est cohérente avec $MP < BC$.

Exercice 42 Now We Can Talk – Exact lengths and square roots [DM]

In triangle ABC , angle A is a right angle and

$$AB = 4 \text{ cm}, \quad AC = 6 \text{ cm}.$$

Points M and P lie on $[AB]$ and $[AC]$, respectively. The lines (MP) and (BC) are parallel, and $AM = 3 \text{ cm}$.



1. Find the **exact length** of BC in simplified radical form.
2. Find the **exact length** of MP . Do not round your answer.

Exercice 43 Choisir les théorèmes : un problème sans méthode indiquée [DM]

Dans un triangle ABC , on donne $AB = 9 \text{ cm}$, $AC = 12 \text{ cm}$ et $BC = 15 \text{ cm}$. Les points $M \in [AB]$ et $N \in [AC]$ sont tels que $AM = 6 \text{ cm}$ et $AN = 7 \text{ cm}$.

1. Déterminer si le triangle ABC est rectangle.
2. Les droites (MN) et (BC) sont-elles parallèles ? Justifier.

↩ **Fin du TD** ↪