

## Plaquette 3 – Calculer un angle

### Trigonométrie (triangle rectangle) – Troisième

Corrections détaillées

#### Boîte à outils

**Le principe.** On calcule d'abord le rapport, puis on remonte à l'angle.

| Ce qu'on connaît       | Rapport  | Touche |
|------------------------|----------|--------|
| adjacent et hypoténuse | cosinus  | arccos |
| opposé et hypoténuse   | sinus    | arcsin |
| opposé et adjacent     | tangente | arctan |

**Sur la calculatrice.** Les touches se notent souvent  $\cos^{-1}$ ,  $\sin^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ , accessibles par la touche seconde fonction. La machine doit être en **degrés**.

**Exemple type.**

$$\cos \hat{B} = \frac{8}{10} = 0,8 \quad \text{donne} \quad \hat{B} = \arccos(0,8) \approx 36,9^\circ$$

**Contrôles de vraisemblance.**

| Observation                                      | Conséquence                   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|
| le rapport dépasse 1 pour un cosinus ou un sinus | erreur, ce n'est pas possible |
| la tangente vaut 1                               | l'angle vaut $45^\circ$       |
| la tangente dépasse 1                            | l'angle dépasse $45^\circ$    |
| l'angle trouvé dépasse $90^\circ$                | erreur de saisie              |

**Angles complémentaires.** Dans un triangle rectangle, les deux angles aigus ont pour somme  $90^\circ$  :

$$\hat{B} + \hat{C} = 90^\circ$$

Une fois le premier trouvé, le second se déduit par soustraction — inutile de refaire un calcul trigonométrique.

**Arrondis.** On arrondit l'angle au dixième de degré, sauf indication contraire. On garde le rapport complet dans la calculatrice avant d'appliquer la touche inverse.

#### Correction de l'exercice 1 – Avec le cosinus

- **Côté adjacent à  $\hat{B}$**  :  $[AB]$  ✓
- **Hypoténuse** :  $[BC]$  ✓
- **Rapport à utiliser** : cosinus ✓
- **Égalité** :  $\cos \hat{B} = \frac{12}{20}$  ✓
- **Simplification** :  $0,6$  ✓
- **Contrôle** : la valeur est bien entre 0 et 1 ✓
- **Touche inverse** :  $\arccos(0,6)$  ✓
- **Résultat** :

$$\hat{B} \approx 53,1^\circ$$

- **Contrôle de vraisemblance** : l'angle est aigu ✓
- **Angle  $\hat{C}$**  :  $90 - 53,1$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 36,9^\circ$  ✓
- **Contrôle** : la somme vaut bien  $90^\circ$  ✓
- **Longueur AC par Pythagore** :  $400 - 144$  ✓
- **Calcul** :  $256$  ✓
- **Racine** :  $16 \text{ cm}$  ✓
- **Contrôle par le sinus** :  $\sin \hat{B} = \frac{16}{20} = 0,8$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arcsin(0,8) \approx 53,1^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Remarque** :  $(12; 16; 20)$  est un triplet pythagoricien ✓

**Réponse.**  $\hat{B} \approx 53,1^\circ$ .

### Correction de l'exercice 2 - Avec le sinus

- **Côté opposé à  $\hat{B}$**  :  $[AC]$  ✓
- **Hypoténuse** :  $[BC]$  ✓
- **Rapport à utiliser** : sinus ✓
- **Égalité** :  $\sin \hat{B} = \frac{5}{13}$  ✓
- **Valeur décimale** :  $\approx 0,3846$  ✓
- **Contrôle** : la valeur est entre 0 et 1 ✓
- **Touche inverse** :  $\arcsin\left(\frac{5}{13}\right)$  ✓
- **Résultat** :
 

$\hat{B} \approx 22,6^\circ$
- **Angle  $\hat{C}$**  :  $90 - 22,6$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 67,4^\circ$  ✓
- **Longueur AB par Pythagore** :  $169 - 25$  ✓
- **Calcul** :  $144$  ✓
- **Racine** :  $12 \text{ cm}$  ✓
- **Contrôle par le cosinus** :  $\cos \hat{B} = \frac{12}{13}$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 0,9231$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 22,6^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Remarque** :  $(5; 12; 13)$  est un triplet pythagoricien ✓
- **Contrôle par la tangente** :  $\frac{5}{12} \approx 0,4167$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 22,6^\circ$  ✓

**Réponse.**  $\hat{B} \approx 22,6^\circ$ .

### Correction de l'exercice 3 - Avec la tangente

- **Côté adjacent à  $\hat{B}$**  :  $[AB]$  ✓
- **Côté opposé à  $\hat{B}$**  :  $[AC]$  ✓
- **Aucune hypoténuse connue** : on utilise la tangente ✓

- **Égalité** :  $\tan \hat{B} = \frac{15}{8}$  ✓
- **Valeur décimale** : 1,875 ✓
- **Contrôle** : la valeur dépasse 1 ✓
- **Prévision** : l'angle dépassera  $45^\circ$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arctan(1,875)$  ✓
- **Résultat** :

$$\hat{B} \approx 61,9^\circ$$

- **Concordance avec la prévision** ✓
- **Angle  $\hat{C}$**  :  $90 - 61,9$  ✓
- **Résultat** :

$$\hat{C} \approx 28,1^\circ$$

- **Contrôle direct** :  $\tan \hat{C} = \frac{8}{15}$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 0,5333$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 28,1^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Longueur  $BC$  par Pythagore** :  $64 + 225 = 289$  ✓
- **Racine** : 17 cm ✓
- **Remarque** : (8 ; 15 ; 17) est un triplet pythagoricien ✓

**Réponse.**  $\hat{B} \approx 61,9^\circ$  et  $\hat{C} \approx 28,1^\circ$ .

### Correction de l'exercice 4 - Un rapport à simplifier

- a) **Rapport** : cosinus ✓
- **Égalité** :  $\cos \hat{B} = \frac{9}{15}$  ✓
  - **Simplification par 3** :  $\frac{3}{5}$  ✓
  - **Valeur décimale** : 0,6 ✓
  - **Touche inverse** :  $\arccos(0,6)$  ✓
  - **Résultat** :

$$\hat{B} \approx 53,1^\circ$$

- b) **Pythagore** :  $AC^2 = 225 - 81$  ✓
- **Calcul** : 144 ✓
  - **Racine** :

$$AC = 12 \text{ cm}$$

- **Contrôle par le sinus** :  $\sin \hat{B} = \frac{12}{15}$  ✓
- **Simplification** : 0,8 ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 53,1^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle par la tangente** :  $\frac{12}{9} = \frac{4}{3}$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 1,3333$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 53,1^\circ$  ✓
- **Concordance des trois méthodes** ✓

- **Remarque** : (9 ; 12 ; 15) est le triplet (3 ; 4 ; 5) multiplié par 3 ✓
- **Angle  $\hat{C}$**  :  $\approx 36,9^\circ$  ✓
- **Contrôle** :  $53,1 + 36,9 = 90$  ✓

**Réponse.** a)  $\hat{B} \approx 53,1^\circ$  · b)  $AC = 12$  cm.

### Correction de l'exercice 5 - Repérer une erreur

- **Valeur obtenue** : 1,25 ✓
- **Contrôle** : un sinus d'angle aigu est entre 0 et 1 ✓
- **Conclusion** : la valeur est **impossible** ✓
- **Réaction de la calculatrice** : elle affiche une erreur de domaine ✓
- **Origine probable** : l'hypoténuse a été mise au numérateur ✓
- **Rappel** : le sinus vaut opposé **sur** hypoténuse ✓
- **Écriture correcte** :  $\sin \hat{B} = \frac{12}{15}$  ✓
- **Valeur** : 0,8 ✓
- **Angle** :

$$\approx 53,1^\circ$$

- **Autre origine possible** : confondre sinus et tangente ✓
- **Si c'était une tangente** :  $\tan \hat{B} = 1,25$  est acceptable ✓
- **Angle correspondant** :  $\approx 51,3^\circ$  ✓
- **Moyen de contrôle** : l'hypoténuse est toujours le plus long côté ✓
- **Conséquence** : elle est toujours au **dénominateur** dans un sinus ✓
- **Et dans un cosinus** ✓
- **Seule la tangente** : elle ne fait pas intervenir l'hypoténuse ✓
- **Réflexe à acquérir** : vérifier que le rapport est inférieur à 1 ✓
- **Exception** : la tangente, qui peut prendre toute valeur positive ✓

**Réponse.** Un sinus d'angle aigu ne dépasse jamais 1 : le rapport correct est  $\frac{12}{15} = 0,8$ , d'où  $\approx 53,1^\circ$ .

### Correction de l'exercice 6 - Angles complémentaires

- a) **Somme des angles d'un triangle** :  $180^\circ$  ✓
- **Angle droit** :  $90^\circ$  ✓
  - **Somme des deux angles aigus** :  $180 - 90$  ✓
  - **Valeur** :  $90^\circ$  ✓
  - **Calcul** :  $90 - 34$  ✓
  - **Résultat** :

$$\hat{C} = 56^\circ$$

- b) **Signification de  $\cos 34^\circ$**  :  $\frac{AB}{BC}$  ✓

- **Signification de  $\sin 56^\circ$**  : le côté opposé à  $\hat{C}$  sur l'hypoténuse ✓
- **Côté opposé à  $\hat{C}$**  :  $[AB]$  ✓
- **Donc** :  $\sin 56^\circ = \frac{AB}{BC}$  ✓
- **Comparaison** : les deux rapports sont **identiques** ✓
- **Conclusion** :

$$\cos 34^\circ = \sin 56^\circ$$

- **Valeur commune** :  $\approx 0,8290$  ✓
- **Règle générale** :  $\cos a = \sin(90 - a)$  ✓
- **Contrôle avec**  $a = 30$  :  $\cos 30^\circ \approx 0,866$  ✓
- **Et** :  $\sin 60^\circ \approx 0,866$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle avec**  $a = 45$  : les deux valent  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  ✓
- **Relation pour les tangentes** :  $\tan 34^\circ \times \tan 56^\circ = 1$  ✓
- **Contrôle** :  $0,6745 \times 1,4826 \approx 1$  ✓

**Réponse.** a)  $\hat{C} = 56^\circ$  · b)  $\cos 34^\circ = \sin 56^\circ$ .

### Correction de l'exercice 7 - Pythagore puis l'angle

a) **Théorème de Pythagore** :  $BC^2 = AB^2 + AC^2$  ✓

- **Calcul** :  $49 + 576$  ✓
- **Somme** :  $625$  ✓
- **Racine carrée** :

$$BC = 25 \text{ cm}$$

- **Remarque** :  $(7; 24; 25)$  est un triplet pythagoricien ✓

b) **Première méthode, la tangente** ✓

- **Égalité** :  $\tan \hat{B} = \frac{24}{7}$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 3,4286$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arctan(3,4286)$  ✓
- **Résultat** :

$$\hat{B} \approx 73,7^\circ$$

- **Seconde méthode, le sinus** ✓
- **Égalité** :  $\sin \hat{B} = \frac{24}{25}$  ✓
- **Valeur** :  $0,96$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 73,7^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Avantage de la première** : elle n'utilise que les données ✓
- **Avantage de la seconde** : elle vérifie le calcul de  $BC$  ✓
- **Angle**  $\hat{C}$  :  $90 - 73,7$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 16,3^\circ$  ✓
- **Contrôle** :  $\tan \hat{C} = \frac{7}{24} \approx 0,2917$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 16,3^\circ$  ✓

**Réponse.** a)  $BC = 25 \text{ cm}$  · b)  $\hat{B} \approx 73,7^\circ$ .

### Correction de l'exercice 8 - La pente d'un toit

a) **Grandeurs connues** : opposé et adjacent ✓

- **Rapport** : tangente ✓

- **Égalité** :  $\tan \alpha = \frac{1,5}{4,2}$  ✓
- **Valeur décimale** :  $\approx 0,3571$  ✓
- **Contrôle** : la valeur est inférieure à 1 ✓
- **Prévision** : l'angle sera inférieur à  $45^\circ$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arctan(0,3571)$  ✓
- **Résultat** :

$$\alpha \approx 19,7^\circ$$

- **Concordance avec la prévision** ✓
- **Pente en pourcentage** :  $\approx 35,7\%$  ✓

b) **Théorème de Pythagore** :  $v^2 = 1,5^2 + 4,2^2$  ✓

- **Calcul** :  $2,25 + 17,64$  ✓
- **Somme** :  $19,89$  ✓
- **Racine carrée** :

$$v \approx 4,46 \text{ m}$$

- **Contrôle par le cosinus** :  $\frac{4,2}{\cos 19,7^\circ}$  ✓
- **Valeur du cosinus** :  $\approx 0,9415$  ✓
- **Calcul** :  $\approx 4,46 \text{ m}$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle de vraisemblance** :  $v > 4,2 \text{ m}$  ✓
- **Toit à  $45^\circ$**  : la hauteur vaudrait  $4,2 \text{ m}$  ✓
- **Comparaison** : ce toit est nettement moins pentu ✓

**Réponse.** a)  $\alpha \approx 19,7^\circ$  · b)  $v \approx 4,46 \text{ m}$ .

### Correction de l'exercice 9 – L'angle d'une rampe

a) **Grandeurs connues** : opposé et hypoténuse ✓

- **Rapport** : sinus ✓
- **Égalité** :  $\sin \alpha = \frac{0,5}{6}$  ✓
- **Valeur décimale** :  $\approx 0,0833$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arcsin(0,0833)$  ✓
- **Résultat** :

$$\alpha \approx 4,8^\circ$$

b) **Longueur horizontale par Pythagore** :  $36 - 0,25$  ✓

- **Calcul** :  $35,75$  ✓
- **Racine** :  $\approx 5,98 \text{ m}$  ✓
- **Pente** :  $\frac{0,5}{5,98}$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 0,0836$  ✓
- **En pourcentage** :

$$\approx 8,4\%$$

- **Comparaison avec la norme** :  $8,4 > 5$  ✓
- **Conclusion** : la norme n'est **pas** respectée ✓

- **Longueur nécessaire pour 5 %** :  $\frac{0,5}{0,05}$  ✓
- **Valeur** : 10 m à l'horizontale ✓
- **Angle correspondant** :  $\approx 2,9^\circ$  ✓
- **Rallongement nécessaire** : environ 4 m ✓
- **Remarque** : pour une faible pente, le pourcentage est proche de la tangente ✓
- **Contrôle** :  $\tan 4,8^\circ \approx 0,0840$  ✓
- **Comparaison avec le sinus** : 0,0833, très proche ✓

**Réponse.** a)  $\alpha \approx 4,8^\circ$  · b) non : la pente vaut environ 8,4 %.

### Correction de l'exercice 10 - Deux angles d'un rectangle

a) **Théorème de Pythagore** :  $d^2 = 12^2 + 5^2$  ✓

- **Calcul** :  $144 + 25$  ✓
- **Somme** : 169 ✓
- **Racine carrée** :

$$d = 13 \text{ cm}$$

- **Remarque** : (5 ; 12 ; 13) est un triplet pythagoricien ✓
- b) **Triangle considéré** : rectangle, de côtés 12, 5 et 13 ✓
- **Angle cherché** : entre la diagonale et le côté de 12 cm ✓
  - **Côté opposé** : 5 cm ✓
  - **Côté adjacent** : 12 cm ✓
  - **Rapport** : tangente ✓
  - **Égalité** :  $\tan \alpha = \frac{5}{12}$  ✓
  - **Valeur** :  $\approx 0,4167$  ✓
  - **Touche inverse** :  $\arctan(0,4167)$  ✓
  - **Résultat** :

$$\alpha \approx 22,6^\circ$$

- **Contrôle par le cosinus** :  $\frac{12}{13} \approx 0,9231$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 22,6^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Angle avec le petit côté** :  $90 - 22,6$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 67,4^\circ$  ✓
- **Angle entre les deux diagonales** :  $2 \times 22,6$  ✓
- **Valeur** :  $\approx 45,2^\circ$  ✓
- **Cas du carré** : l'angle vaudrait  $45^\circ$  ✓

**Réponse.** a) 13 cm · b)  $\approx 22,6^\circ$ .

### Correction de l'exercice 11 - L'angle d'élévation

- a) **Grandeurs connues** : opposé et adjacent ✓
- **Rapport** : tangente ✓
  - **Égalité** :  $\tan \alpha = \frac{45}{80}$  ✓
  - **Simplification** : 0,5625 ✓
  - **Contrôle** : inférieur à 1 ✓

— **Touche inverse** :  $\arctan(0,5625)$  ✓

— **Résultat** :

$$\alpha \approx 29,4^\circ$$

— **Nom de cet angle** : angle d'élévation ✓

b) **Théorème de Pythagore** :  $D^2 = 80^2 + 45^2$  ✓

— **Calcul** :  $6400 + 2025$  ✓

— **Somme** : 8425 ✓

— **Racine carrée** :

$$D \approx 91,79 \text{ m}$$

— **Contrôle par le cosinus** :  $\frac{80}{\cos 29,4^\circ}$  ✓

— **Valeur du cosinus** :  $\approx 0,8712$  ✓

— **Calcul** :  $\approx 91,83 \text{ m}$  ✓

— **Concordance aux arrondis près** ✓

— **Contrôle de vraisemblance** :  $D > 80 \text{ m}$  ✓

— **Effet d'un recul à 160 m** :  $\tan \alpha = 0,28125$  ✓

— **Angle** :  $\approx 15,7^\circ$  ✓

— **Constat** : l'angle n'est pas divisé par deux ✓

— **Raison** : la tangente n'est pas proportionnelle à l'angle ✓

**Réponse.** a)  $\approx 29,4^\circ$  · b)  $\approx 91,79 \text{ m}$ .

### Correction de l'exercice 12 – Comparer deux pentes

a) **Rapport pour la piste A** :  $\frac{220}{800}$  ✓

— **Valeur** : 0,275 ✓

— **Touche inverse** :  $\arctan(0,275)$  ✓

— **Résultat** :

$$\alpha_A \approx 15,4^\circ$$

— **Rapport pour la piste B** :  $\frac{150}{500}$  ✓

— **Valeur** : 0,3 ✓

— **Touche inverse** :  $\arctan(0,3)$  ✓

— **Résultat** :

$$\alpha_B \approx 16,7^\circ$$

b) **Comparaison des angles** :  $16,7 > 15,4$  ✓

— **Conclusion** : la piste **B** est plus raide ✓

— **Comparaison directe des tangentes** :  $0,3 > 0,275$  ✓

— **Concordance** ✓

— **Remarque** : comparer les tangentes suffit ✓

— **Raison** : la tangente croît avec l'angle ✓

— **Piste A en pourcentage** : 27,5 % ✓

— **Piste B en pourcentage** : 30 % ✓

— **Piège** : comparer les dénivelés bruts ✓

— **Ce que cela donnerait** :  $220 > 150$ , donc A plus raide ✓

— **Pourquoi c'est faux** : les longueurs horizontales diffèrent ✓

- **Longueur réelle de A** :  $\sqrt{800^2 + 220^2} \approx 829,7 \text{ m}$  ✓
- **Longueur réelle de B** :  $\sqrt{500^2 + 150^2} \approx 522,0 \text{ m}$  ✓

**Réponse.** a)  $\approx 15,4^\circ$  et  $\approx 16,7^\circ$  · b) la piste B.

### Correction de l'exercice 13 - Un triangle isocèle

a) **Propriété** : la hauteur coupe la base en son milieu ✓

- **Demi-base** : 5 cm ✓
- **Triangle rectangle formé** : côtés 5 et 12 ✓
- **Rapport** : tangente ✓
- **Égalité** :  $\tan \beta = \frac{12}{5}$  ✓
- **Valeur** : 2,4 ✓
- **Contrôle** : la valeur dépasse 1 ✓
- **Touche inverse** :  $\arctan(2,4)$  ✓
- **Résultat** :

$$\beta \approx 67,4^\circ$$

- **Les deux angles à la base sont égaux** ✓

b) **Somme des angles** :  $180^\circ$  ✓

- **Calcul** :  $180 - 2 \times 67,4$  ✓
- **Produit** : 134,8 ✓
- **Résultat** :

$$\approx 45,2^\circ$$

- **Longueur d'un côté par Pythagore** :  $25 + 144$  ✓
- **Somme** : 169 ✓
- **Racine** :

$$13 \text{ cm}$$

- **Remarque** : encore le triplet (5 ; 12 ; 13) ✓
- **Contrôle par le cosinus** :  $\cos \beta = \frac{5}{13} \approx 0,3846$  ✓
- **Touche inverse** :  $\approx 67,4^\circ$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Périmètre** :  $10 + 13 + 13 = 36 \text{ cm}$  ✓
- **Aire** :  $\frac{10 \times 12}{2} = 60 \text{ cm}^2$  ✓

**Réponse.** a)  $\approx 67,4^\circ$  · b) angle au sommet  $\approx 45,2^\circ$ , côtés de 13 cm.

### Correction de l'exercice 14 - Retrouver un angle exact

- **Méthode** : reconnaître les valeurs remarquables ✓
- **Tableau des valeurs à connaître** ✓

| Angle | cos                  | sin                  | tan                  |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 30°   | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ |
| 45°   | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 1                    |
| 60°   | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\sqrt{3}$           |

a) **Lecture du tableau** : la colonne cosinus ✓

— **Angle** :

$$60^\circ$$

— **Contrôle** :  $\cos 60^\circ = 0,5$  ✓

b) **Lecture** : la colonne sinus ✓

— **Angle** :

$$45^\circ$$

— **Valeur approchée** : 0,7071 ✓

c) **Lecture** : la colonne tangente ✓

— **Angle** :

$$45^\circ$$

— **Interprétation** : opposé et adjacent sont égaux ✓

d) **Lecture** : la colonne sinus ✓

— **Angle** :

$$30^\circ$$

— **Contrôle** :  $\sin 30^\circ = 0,5$  ✓

— **Observation** :  $\cos 60^\circ = \sin 30^\circ$  ✓

— **Explication** : les angles sont complémentaires ✓

— **Moyen mnémotechnique** : les sinus de 30°, 45°, 60° sont  $\frac{\sqrt{1}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  ✓

**Réponse.** a) 60° · b) 45° · c) 45° · d) 30°.

### Correction de l'exercice 15 - Un cerf-volant

a) **Grandeurs connues** : opposé et hypoténuse ✓

— **Rapport** : sinus ✓

— **Égalité** :  $\sin \alpha = \frac{48}{60}$  ✓

— **Simplification** : 0,8 ✓

— **Contrôle** : la valeur est entre 0 et 1 ✓

— **Touche inverse** :  $\arcsin(0,8)$  ✓

— **Résultat** :

$$\alpha \approx 53,1^\circ$$

b) **Théorème de Pythagore** :  $d^2 = 60^2 - 48^2$  ✓

— **Calcul** :  $3600 - 2304$  ✓

— **Différence** : 1296 ✓

— **Racine carrée** :

$$d = 36 \text{ m}$$

- **Remarque** : (36 ; 48 ; 60) est le triplet (3 ; 4 ; 5) multiplié par 12 ✓
- **Contrôle par le cosinus** :  $60 \times \cos 53,1^\circ$  ✓
- **Valeur du cosinus** :  $\approx 0,6004$  ✓
- **Calcul** :  $\approx 36,0 \text{ m}$  ✓
- **Concordance** ✓
- **Effet d'un fil déroulé à 80 m au même angle** : hauteur 64 m ✓
- **Contrôle** :  $80 \times 0,8 = 64$  ✓
- **Distance horizontale** : 48 m ✓
- **Interprétation** : tout est multiplié par  $\frac{4}{3}$  ✓

**Réponse.** a)  $\approx 53,1^\circ$  · b) 36 m.

### Correction de l'exercice 16 - Synthèse : quatre angles

a) **Grandeurs** : adjacent et hypoténuse ✓

- **Rapport** : cosinus ✓
- **Valeur** :  $\frac{6}{10} = 0,6$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arccos(0,6)$  ✓
- **Résultat** :  
 $\approx 53,1^\circ$

b) **Grandeurs** : opposé et hypoténuse ✓

- **Rapport** : sinus ✓
- **Valeur** :  $\frac{9}{15} = 0,6$  ✓
- **Touche inverse** :  $\arcsin(0,6)$  ✓
- **Résultat** :  
 $\approx 36,9^\circ$

— **Observation** : même rapport qu'en a), angle différent ✓

- **Explication** : le rapport n'est pas le même ✓
- **Contrôle** :  $53,1 + 36,9 = 90$  ✓

c) **Grandeurs** : adjacent et opposé ✓

- **Rapport** : tangente ✓
- **Valeur** :  $\frac{7}{4} = 1,75$  ✓
- **Contrôle** : la valeur dépasse 1 ✓
- **Touche inverse** :  $\arctan(1,75)$  ✓
- **Résultat** :  
 $\approx 60,3^\circ$

d) **Grandeurs** : les deux côtés de l'angle droit, égaux ✓

- **Rapport** : tangente ✓
- **Valeur** :  $\frac{20}{20} = 1$  ✓
- **Résultat** :  
 $45^\circ$

- **Remarque** : résultat exact, sans arrondi ✓
- **Nature du triangle** : rectangle isocèle ✓
- **Longueur**  $BC$  :  $20\sqrt{2} \approx 28,28$  cm ✓
- **Contrôle** :  $\cos 45^\circ = \frac{20}{28,28} \approx 0,7072$  ✓

**Réponse.** a)  $\approx 53,1^\circ$  · b)  $\approx 36,9^\circ$  · c)  $\approx 60,3^\circ$  · d)  $45^\circ$ .