

Plaquette 5 - Problèmes concrets : hauteurs, pentes et distances

Trigonométrie (triangle rectangle) — Troisième

Corrections détaillées

Boîte à outils

Modéliser en trois gestes. Faire un schéma, repérer l'angle droit, nommer les longueurs connues et cherchées.

Situation concrète	Triangle rectangle
angle d'élévation d'un sommet	hauteur, distance horizontale, ligne de visée
pente d'une route ou d'une rampe	dénivelé, distance horizontale, longueur de la pente
navigation	route suivie, écart latéral, distance parcourue
montée d'un avion	altitude gagnée, distance au sol, trajectoire

Vocabulaire des angles.

Terme	Définition
angle d'élévation	mesuré depuis l'horizontale, vers le haut
angle de dépression	mesuré depuis l'horizontale, vers le bas
cap	angle avec la direction du nord

Pente en pourcentage. Une pente de $t\%$ signifie t mètres de dénivelé pour 100 m à l'horizontale :

$$\tan \alpha = \frac{t}{100}$$

Attention aux unités. Les longueurs doivent être exprimées dans la même unité avant tout calcul. La calculatrice doit être en degrés.

Contrôle de vraisemblance. Une hauteur supérieure à la distance de visée pour un angle inférieur à 45° est impossible. Un angle de pente de 60° pour une route ne l'est pas moins.

Rédiger. On termine par une phrase complète avec l'unité et un arrondi adapté : le mètre pour une montagne, le centimètre pour une pièce.

Correction de l'exercice 1 - La hauteur d'une montagne

a) **Grandeurs** : adjacent connu, opposé cherché ✓

— **Rapport** : tangente ✓

— **Égalité** : $\tan 28^\circ = \frac{h}{1200}$ ✓

— **Calcul** : $h = 1200 \times \tan 28^\circ$ ✓

— **Valeur de la tangente** : $\approx 0,5317$ ✓

— **Résultat** :

$$h \approx 638 \text{ m}$$

b) **Grandeurs** : adjacent connu, hypoténuse cherchée ✓

— **Rapport** : cosinus ✓

- **Égalité** : $\cos 28^\circ = \frac{1200}{D}$ ✓
- **Calcul** : $D = \frac{1200}{\cos 28^\circ}$ ✓
- **Valeur du cosinus** : $\approx 0,8829$ ✓
- **Résultat** :

$$D \approx 1359 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $1\,440\,000 + 407\,044$ ✓
- **Somme** : $1\,847\,044$ ✓
- **Racine** : $\approx 1359 \text{ m}$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle de vraisemblance** : $D > 1200 \text{ m}$ ✓
- **Effet d'un angle de 35° depuis le même point** : $h \approx 840 \text{ m}$ ✓
- **Interprétation** : un angle plus grand signale un sommet plus haut ✓
- **Si l'observateur est à 600 m d'altitude** : sommet à 1238 m ✓
- **Contrôle** : $600 + 638 = 1238$ ✓

Réponse. a) environ 638 m · b) environ 1359 m.

Correction de l'exercice 2 - Un bateau vu d'un phare

- **Angle de dépression** : mesuré depuis l'horizontale, vers le bas ✓
- **Propriété** : il est égal à l'angle d'élévation vu du bateau ✓
- **Raison** : ce sont des angles alternes-internes ✓

a) **Grandeurs** : opposé connu (45 m), adjacent cherché ✓

- **Rapport** : tangente ✓
- **Égalité** : $\tan 18^\circ = \frac{45}{d}$ ✓
- **Calcul** : $d = \frac{45}{\tan 18^\circ}$ ✓
- **Valeur de la tangente** : $\approx 0,3249$ ✓
- **Résultat** :

$$d \approx 138,5 \text{ m}$$

b) **Rapport** : sinus ✓

- **Égalité** : $\sin 18^\circ = \frac{45}{D}$ ✓
- **Calcul** : $D = \frac{45}{\sin 18^\circ}$ ✓
- **Valeur du sinus** : $\approx 0,309$ ✓
- **Résultat** :

$$D \approx 145,6 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $2025 + 19\,182$ ✓
- **Somme** : $21\,207$ ✓
- **Racine** : $\approx 145,6 \text{ m}$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Effet d'un angle de 9°** : $d \approx 284 \text{ m}$ ✓
- **Constat** : diviser l'angle par deux plus que double la distance ✓
- **Raison** : la tangente ne varie pas proportionnellement ✓
- **Angle pour un bateau à 500 m** : $\arctan(0,09) \approx 5,1^\circ$ ✓

Réponse. a) environ 138,5 m · b) environ 145,6 m.

Correction de l'exercice 3 – Un avion en montée

a) **Hypoténuse** : la trajectoire, 2500 m ✓

— **Côté opposé à l'angle** : l'altitude ✓

— **Rapport** : sinus ✓

— **Calcul** : $2500 \times \sin 15^\circ$ ✓

— **Valeur du sinus** : $\approx 0,2588$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 647 \text{ m}$$

b) **Côté adjacent** : la distance au sol ✓

— **Rapport** : cosinus ✓

— **Calcul** : $2500 \times \cos 15^\circ$ ✓

— **Valeur du cosinus** : $\approx 0,9659$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 2415 \text{ m}$$

— **Contrôle par Pythagore** : $418\,609 + 5\,832\,225$ ✓

— **Somme** : 6 250 834 ✓

— **Racine** : $\approx 2500 \text{ m}$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Contrôle de vraisemblance** : la distance au sol est proche de la trajectoire ✓

— **Explication** : l'angle est faible ✓

— **Altitude après 10 km de trajectoire** : $\approx 2588 \text{ m}$ ✓

— **Pente en pourcentage** : $\tan 15^\circ \approx 26,8\%$ ✓

— **Comparaison** : bien plus raide qu'une route ✓

— **Temps pour monter à 3000 m à 250 km/h** : trajectoire de 11 592 m ✓

— **Durée** : environ 2,8 minutes ✓

Réponse. a) environ 647 m · b) environ 2415 m.

Correction de l'exercice 4 – La flèche d'une grue

a) **Hypoténuse** : la flèche, 25 m ✓

— **Côté opposé à l'angle** : la hauteur ✓

— **Rapport** : sinus ✓

— **Calcul** : $25 \times \sin 65^\circ$ ✓

— **Valeur du sinus** : $\approx 0,9063$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 22,66 \text{ m}$$

b) **Côté adjacent** : la portée horizontale ✓

— **Rapport** : cosinus ✓

— **Calcul** : $25 \times \cos 65^\circ$ ✓

— **Valeur du cosinus** : $\approx 0,4226$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 10,57 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $513,48 + 111,72$ ✓
- **Somme** : $625,20$ ✓
- **Racine** : $\approx 25,0$ m ✓
- **Concordance** ✓
- **Effet d'un abaissement à 40°** : hauteur $\approx 16,07$ m ✓
- **Portée horizontale** : $\approx 19,15$ m ✓
- **Interprétation** : abaisser la flèche augmente la portée ✓
- **Mais** : elle réduit la hauteur ✓
- **Angle pour une portée de 20 m** : $\arccos(0,8) \approx 36,9^\circ$ ✓
- **Hauteur correspondante** : $25 \times 0,6 = 15$ m ✓

Réponse. a) environ 22,66 m · b) environ 10,57 m.

Correction de l'exercice 5 - Un panneau solaire

- a) **Hypoténuse** : le panneau, 2,4 m ✓
- **Côté opposé à l'angle** : la différence de hauteur ✓
 - **Rapport** : sinus ✓
 - **Calcul** : $2,4 \times \sin 35^\circ$ ✓
 - **Valeur du sinus** : $\approx 0,5736$ ✓
 - **Résultat** :

$$\approx 1,38 \text{ m}$$

- b) **Côté adjacent** : l'emprise au sol ✓

- **Rapport** : cosinus ✓
- **Calcul** : $2,4 \times \cos 35^\circ$ ✓
- **Valeur du cosinus** : $\approx 0,8192$ ✓
- **Résultat** :

$$\approx 1,97 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $1,90 + 3,88$ ✓
- **Somme** : $5,78$ ✓
- **Comparaison avec $2,4^2 = 5,76$** : cohérent ✓
- **Espacement nécessaire entre deux rangées** ✓
- **Objectif** : éviter l'ombre portée en hiver ✓
- **Règle usuelle** : deux à trois fois la hauteur ✓
- **Estimation** : environ 3 à 4 m ✓
- **Inclinaison optimale en France** : environ 30° à 35° ✓
- **Hauteur à 30°** : $2,4 \times 0,5 = 1,2$ m ✓
- **Emprise** : $\approx 2,08$ m ✓

Réponse. a) environ 1,38 m · b) environ 1,97 m.

Correction de l'exercice 6 - Un téléphérique

- a) **Hypoténuse** : le câble, 1800 m ✓
- **Rapport** : sinus ✓
 - **Calcul** : $1800 \times \sin 22^\circ$ ✓
 - **Valeur du sinus** : $\approx 0,3746$ ✓
 - **Résultat** :

$$\approx 674 \text{ m}$$

b) **Rapport** : cosinus ✓

— **Calcul** : $1800 \times \cos 22^\circ$ ✓

— **Valeur du cosinus** : $\approx 0,9272$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 1669 \text{ m}$$

c) **Pente** : dénivelé sur distance horizontale ✓

— **Calcul** : $\frac{674}{1669}$ ✓

— **Valeur** : $\approx 0,4038$ ✓

— **En pourcentage** :

$$\approx 40,4 \%$$

— **Contrôle direct** : $\tan 22^\circ \approx 0,4040$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Contrôle par Pythagore** : $454\,276 + 2\,785\,561$ ✓

— **Somme** : $3\,239\,837$ ✓

— **Racine** : $\approx 1800 \text{ m}$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Départ à 1200 m d'altitude** : arrivée à 1874 m ✓

— **Durée du trajet à 6 m/s** : 300 secondes ✓

— **Soit** : 5 minutes ✓

Réponse. a) environ 674 m · b) environ 1669 m · c) environ 40,4 %.

Correction de l'exercice 7 - Une tour penchée

a) **Triangle rectangle** : décalage, hauteur, axe de la tour ✓

— **Hypoténuse** : l'axe de la tour, 56 m ✓

— **Côté opposé à l'angle d'inclinaison** : le décalage, 4 m ✓

— **Rapport** : sinus ✓

— **Égalité** : $\sin \alpha = \frac{4}{56}$ ✓

— **Valeur** : $\approx 0,0714$ ✓

— **Touche inverse** : $\arcsin(0,0714)$ ✓

— **Résultat** :

$$\alpha \approx 4,1^\circ$$

b) **Côté adjacent** : la hauteur réelle ✓

— **Rapport** : cosinus ✓

— **Calcul** : $56 \times \cos 4,1^\circ$ ✓

— **Valeur du cosinus** : $\approx 0,9974$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 55,86 \text{ m}$$

— **Contrôle par Pythagore** : $3136 - 16$ ✓

— **Différence** : 3120 ✓

— **Racine** : $\approx 55,86 \text{ m}$ ✓

— **Concordance** ✓

- **Perte de hauteur due à l'inclinaison** : $56 - 55,86$ ✓
- **Valeur** : environ 14 cm ✓
- **Interprétation** : une inclinaison faible coûte peu en hauteur ✓
- **Effet d'un décalage doublé, 8 m** : angle $\approx 8,2^\circ$ ✓
- **Hauteur** : $\approx 55,43$ m ✓
- **Perte** : environ 57 cm ✓

Réponse. a) environ $4,1^\circ$ · b) environ 55,86 m.

Correction de l'exercice 8 – Une plongée sous-marine

a) **Côté opposé à l'angle** : la profondeur, 30 m ✓

- **Hypoténuse** : le trajet le long de la pente ✓
- **Rapport** : sinus ✓
- **Égalité** : $\sin 40^\circ = \frac{30}{L}$ ✓
- **Calcul** : $L = \frac{30}{\sin 40^\circ}$ ✓
- **Valeur du sinus** : $\approx 0,6428$ ✓
- **Résultat** :

$$L \approx 46,67 \text{ m}$$

b) **Côté adjacent** : l'éloignement horizontal ✓

- **Rapport** : tangente ✓
- **Égalité** : $\tan 40^\circ = \frac{30}{d}$ ✓
- **Calcul** : $d = \frac{30}{\tan 40^\circ}$ ✓
- **Valeur de la tangente** : $\approx 0,8391$ ✓
- **Résultat** :

$$d \approx 35,75 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $900 + 1278,06$ ✓
- **Somme** : 2178,06 ✓
- **Racine** : $\approx 46,67$ m ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle de vraisemblance** : $L > 30$ m ✓
- **Effet d'une pente de 20°** : $L \approx 87,71$ m ✓
- **Éloignement** : $\approx 82,42$ m ✓
- **Interprétation** : une pente douce allonge beaucoup le trajet ✓
- **Consommation d'air** : proportionnelle à la durée, donc à la distance ✓

Réponse. a) environ 46,67 m · b) environ 35,75 m.

Correction de l'exercice 9 – Une triangulation

- **Triangle ABC** : rectangle en A ✓
- **Angle connu** : $\hat{B} = 58^\circ$ ✓
- **Côté adjacent à $\hat{B}$** : $[AB]$, soit 500 m ✓
- a) **Côté opposé à $\hat{B}$** : $[AC]$ ✓
- **Rapport** : tangente ✓
- **Calcul** : $500 \times \tan 58^\circ$ ✓

— **Valeur de la tangente** : $\approx 1,6003$ ✓

— **Résultat** :

$$AC \approx 800 \text{ m}$$

b) **Hypoténuse** : $[BC]$ ✓

— **Rapport** : cosinus ✓

— **Égalité** : $\cos 58^\circ = \frac{500}{BC}$ ✓

— **Calcul** : $BC = \frac{500}{\cos 58^\circ}$ ✓

— **Valeur du cosinus** : $\approx 0,5299$ ✓

— **Résultat** :

$$BC \approx 943,6 \text{ m}$$

— **Contrôle par Pythagore** : $250\,000 + 640\,000$ ✓

— **Somme** : $890\,000$ ✓

— **Racine** : $\approx 943,4 \text{ m}$ ✓

— **Concordance aux arrondis près** ✓

— **Angle $\hat{C}$** : $90 - 58 = 32^\circ$ ✓

— **Contrôle** : $\tan 32^\circ \approx 0,6249$ ✓

— **Et** : $\frac{500}{800} = 0,625$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Intérêt de la méthode** : mesurer sans se déplacer jusqu'à C ✓

Réponse. a) environ 800 m · b) environ $943,6 \text{ m}$.

Correction de l'exercice 10 - Le dénivelé d'une route

a) **Traduction de la pente** : $\tan \alpha = 0,12$ ✓

— **Touche inverse** : $\arctan(0,12)$ ✓

— **Résultat** :

$$\alpha \approx 6,8^\circ$$

— **Contrôle de vraisemblance** : un angle faible pour une route raide ✓

b) **Dénivelé** : $0,12 \times 3000$ ✓

— **Résultat** :

$$360 \text{ m}$$

c) **Théorème de Pythagore** : $L^2 = 3000^2 + 360^2$ ✓

— **Calcul** : $9\,000\,000 + 129\,600$ ✓

— **Somme** : $9\,129\,600$ ✓

— **Racine carrée** :

$$L \approx 3021,5 \text{ m}$$

— **Écart avec la distance horizontale** : environ $21,5 \text{ m}$ ✓

— **Proportion** : $\approx 0,7\%$ ✓

— **Interprétation** : pour une pente modérée, les deux distances sont proches ✓

— **Contrôle par le cosinus** : $\frac{3000}{\cos 6,8^\circ}$ ✓

— **Valeur du cosinus** : $\approx 0,9930$ ✓

— **Calcul** : $\approx 3021,3 \text{ m}$ ✓

- **Concordance aux arrondis près** ✓
- **Pente de 20 %** : angle $\approx 11,3^\circ$ ✓
- **Dénivelé sur 3 km** : 600 m ✓
- **Comparaison** : une des pentes les plus raides du Tour de France ✓

Réponse. a) environ $6,8^\circ$ · b) 360 m · c) environ 3021,5 m.

Correction de l'exercice 11 - Deux visées successives

- **Notation** : h la hauteur, d la distance depuis le second point ✓
- **Depuis le second point, angle de 45°** ✓
- **Rapport** : tangente ✓
- **Égalité** : $\tan 45^\circ = \frac{h}{d}$ ✓
- **Valeur de la tangente** : 1 ✓
- **Conséquence** : $d = h$ ✓
- **Depuis le premier point** : la distance vaut $h + 40$ ✓
- **Égalité** : $\tan 30^\circ = \frac{h}{h + 40}$ ✓
- **Valeur de la tangente** : $\approx 0,5774$ ✓
- **Produit en croix** : $h = 0,5774(h + 40)$ ✓
- **Développement** : $h = 0,5774h + 23,096$ ✓
- **Regroupement** : $0,4226h = 23,096$ ✓
- **Division** :

$$h \approx 54,6 \text{ m}$$
- **Distance depuis le second point** : $\approx 54,6 \text{ m}$ ✓
- **Distance depuis le premier** : $\approx 94,6 \text{ m}$ ✓
- **Contrôle** : $\tan 30^\circ = \frac{54,6}{94,6} \approx 0,577$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle du second angle** : $\frac{54,6}{54,6} = 1$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle de vraisemblance** : environ 18 étages ✓
- **Intérêt de la méthode** : elle ne nécessite aucune distance au pied ✓

Réponse. L'immeuble mesure environ 54,6 m.

Correction de l'exercice 12 - Un cerf-volant et son fil

- a) **Côté opposé à l'angle** : l'altitude, 75 m ✓
- **Hypoténuse** : le fil ✓
- **Rapport** : sinus ✓
- **Égalité** : $\sin 52^\circ = \frac{75}{L}$ ✓
- **Calcul** : $L = \frac{75}{\sin 52^\circ}$ ✓
- **Valeur du sinus** : $\approx 0,788$ ✓
- **Résultat** :

$$L \approx 95,18 \text{ m}$$

- b) **Côté adjacent** : la distance horizontale ✓

- **Rapport** : tangente ✓
- **Égalité** : $\tan 52^\circ = \frac{75}{d}$ ✓
- **Calcul** : $d = \frac{75}{\tan 52^\circ}$ ✓
- **Valeur de la tangente** : $\approx 1,2799$ ✓
- **Résultat** :

$$d \approx 58,60 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $5625 + 3433,96$ ✓
- **Somme** : $9058,96$ ✓
- **Racine** : $\approx 95,18 \text{ m}$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Contrôle de vraisemblance** : $L > 75 \text{ m}$ ✓
- **Effet d'un vent plus fort, angle de 70°** : $L \approx 79,81 \text{ m}$ ✓
- **Distance horizontale** : $\approx 27,30 \text{ m}$ ✓
- **Interprétation** : le cerf-volant monte plus à la verticale ✓
- **Longueur de fil disponible de 120 m** : altitude possible $\approx 94,6 \text{ m}$ à 52° ✓

Réponse. a) environ $95,18 \text{ m}$ · b) environ $58,60 \text{ m}$.

Correction de l'exercice 13 - Un escalier de secours

a) **Côté opposé à l'angle** : la hauteur, $7,2 \text{ m}$ ✓

- **Côté adjacent** : la longueur horizontale ✓
- **Rapport** : tangente ✓
- **Égalité** : $\tan 38^\circ = \frac{7,2}{d}$ ✓
- **Calcul** : $d = \frac{7,2}{\tan 38^\circ}$ ✓
- **Valeur de la tangente** : $\approx 0,7813$ ✓
- **Résultat** :

$$d \approx 9,22 \text{ m}$$

- **Interprétation** : un angle plus grand serait interdit ✓
- **Conséquence** : cette longueur est un **minimum** ✓

b) **Hypoténuse** : l'escalier ✓

- **Rapport** : sinus ✓
- **Égalité** : $\sin 38^\circ = \frac{7,2}{L}$ ✓
- **Calcul** : $L = \frac{7,2}{\sin 38^\circ}$ ✓
- **Valeur du sinus** : $\approx 0,6157$ ✓
- **Résultat** :

$$L \approx 11,69 \text{ m}$$

- **Contrôle par Pythagore** : $51,84 + 85,01$ ✓
- **Somme** : $136,85$ ✓
- **Racine** : $\approx 11,70 \text{ m}$ ✓
- **Concordance aux arrondis près** ✓
- **Nombre de marches de 18 cm** : $\frac{720}{18} = 40$ ✓

- **Giron correspondant** : $\frac{922}{40} \approx 23 \text{ cm} \checkmark$
- **Contrôle** : $\tan 38^\circ \approx \frac{18}{23,05} \checkmark$

Réponse. a) environ 9,22 m · b) environ 11,69 m.

Correction de l'exercice 14 - Repérer une erreur de modèle

- **Grandeurs en jeu** : distance au sol et hauteur $\checkmark$
- **Nature de la distance au sol** : le côté **adjacent** $\checkmark$
- **Nature de la hauteur** : le côté **opposé** $\checkmark$
- **Aucune hypoténuse connue** $\checkmark$
- **Conséquence** : le rapport correct est la **tangente** $\checkmark$
- **Erreur de l'élève** : il a utilisé le sinus $\checkmark$
- **Ce que signifierait son calcul** : que 20 m soit la ligne de visée $\checkmark$
- **Calcul correct** : $h = 20 \times \tan 50^\circ \checkmark$
- **Valeur de la tangente** : $\approx 1,1918 \checkmark$
- **Résultat** :

$$h \approx 23,8 \text{ m}$$

- **Écart avec sa réponse** : environ 8,5 m $\checkmark$
- **Moyen de contrôle** : l'angle dépasse $45^\circ \checkmark$
- **Conséquence** : la hauteur doit dépasser la distance au sol $\checkmark$
- **Vérification** : $23,8 > 20 \checkmark$
- **Sa réponse** : $15,3 < 20$, donc incohérente $\checkmark$
- **Longueur de la ligne de visée** : $\frac{20}{\cos 50^\circ} \checkmark$
- **Valeur** : $\approx 31,1 \text{ m} \checkmark$
- **Contrôle** : $31,1 \times \sin 50^\circ \approx 23,8 \text{ m} \checkmark$
- **Concordance avec le calcul correct** $\checkmark$
- **Il faudrait ajouter** : la hauteur des yeux de l'observateur $\checkmark$

Réponse. Il fallait la tangente, pas le sinus : $h = 20 \tan 50^\circ \approx 23,8 \text{ m}$.

Correction de l'exercice 15 - Comparer deux toboggans

a) **Rapport pour A** : $\frac{4}{6} \checkmark$

- **Valeur** : $\approx 0,6667 \checkmark$
- **Touche inverse** : $\arctan(0,6667) \checkmark$
- **Résultat** :

$$\alpha_A \approx 33,7^\circ$$

— **Rapport pour B** : $\frac{3,5}{4,8} \checkmark$

- **Valeur** : $\approx 0,7292 \checkmark$
- **Touche inverse** : $\arctan(0,7292) \checkmark$
- **Résultat** :

$$\alpha_B \approx 36,1^\circ$$

b) **Comparaison** : $36,1 > 33,7 \checkmark$

- **Conclusion** : le toboggan **B** est plus raide $\checkmark$

— **Contrôle direct par les tangentes** : $0,7292 > 0,6667$ ✓

— **Concordance** ✓

c) **Longueur de A par Pythagore** : $16 + 36$ ✓

— **Somme** : 52 ✓

— **Racine** :

$$\approx 7,21 \text{ m}$$

— **Longueur de B** : $12,25 + 23,04$ ✓

— **Somme** : $35,29$ ✓

— **Racine** :

$$\approx 5,94 \text{ m}$$

— **Contrôle de A par le sinus** : $\frac{4}{\sin 33,7^\circ}$ ✓

— **Valeur du sinus** : $\approx 0,5548$ ✓

— **Calcul** : $\approx 7,21 \text{ m}$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Comparaison des longueurs** : A est plus long ✓

— **Interprétation** : plus long mais moins raide ✓

Réponse. a) $\approx 33,7^\circ$ et $\approx 36,1^\circ$ · b) le toboggan B · c) $\approx 7,21 \text{ m}$ et $\approx 5,94 \text{ m}$.

Correction de l'exercice 16 - Synthèse : un pont suspendu

a) **Théorème de Pythagore** : $L^2 = 90^2 + 150^2$ ✓

— **Calcul** : $8100 + 22\,500$ ✓

— **Somme** : $30\,600$ ✓

— **Racine carrée** :

$$L \approx 174,93 \text{ m}$$

b) **Côté opposé à l'angle** : la hauteur, 90 m ✓

— **Côté adjacent** : 150 m ✓

— **Rapport** : tangente ✓

— **Valeur** : $\frac{90}{150} = 0,6$ ✓

— **Touche inverse** : $\arctan(0,6)$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 31^\circ$$

c) **Théorème de Pythagore** : $8100 + 3600$ ✓

— **Somme** : $11\,700$ ✓

— **Racine carrée** :

$$\approx 108,17 \text{ m}$$

— **Rapport** : tangente ✓

— **Valeur** : $\frac{90}{60} = 1,5$ ✓

— **Contrôle** : la valeur dépasse 1 ✓

— **Touche inverse** : $\arctan(1,5)$ ✓

— **Résultat** :

$$\approx 56,3^\circ$$

d) **Comparaison** : $56,3 > 31$ ✓

- **Conclusion** : le second câble est bien plus incliné ✓
- **Explication** : son point d’ancrage est plus proche du pylône ✓
- **Longueur totale des deux câbles** : $\approx 283,1$ m ✓
- **Contrôle de vraisemblance** : chaque câble dépasse 90 m ✓
- **Câble à 90 m du pied** : angle de 45° ✓
- **Longueur** : $90\sqrt{2} \approx 127,28$ m ✓
- **Remarque** : plus l’ancrage est loin, plus le câble est long et plat ✓

Réponse. a) $\approx 174,93$ m · b) $\approx 31^\circ$ · c) $\approx 108,17$ m et $\approx 56,3^\circ$ · d) le second est bien plus incliné.