

3.3 Exercices

3.1

Convertir en degrés les angles donnés par leur mesure en radians

- | | | |
|-------------|--------------|--------|
| a) $\pi/6$ | c) $7\pi/10$ | e) 1 |
| b) $2\pi/3$ | d) $5\pi/6$ | f) 0.7 |

3.2

Convertir en radians les angles donnés par leur mesure en degrés

- | | | |
|---------------|----------------|------------------|
| a) 45° | c) 75° | e) 22.7° |
| b) 60° | d) 120° | f) 152.5° |

3.3

Calculer, à 1 mm près, le rayon d'un cercle sur lequel

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| a) un arc de 1° mesure 3 mm. | b) un arc de 0.03 rad mesure 2 mm. |
|-------------------------------------|------------------------------------|

3.4

Calculer, à 1 mm près, la longueur d'un arc

- | | |
|--|---|
| a) de 32° sur un cercle de rayon 15 cm. | b) de 2 rad sur un cercle de rayon 7cm. |
|--|---|

Pour les exercices qui suivent, prendre, si nécessaire, un rayon terrestre de 6370 km.

3.5

- | |
|--|
| a) Deux points distincts sur le même méridien terrestre ont des latitudes qui diffèrent de $\frac{1}{60}$ degré (ou 1 minute d'arc). Quelle est leur distance (elle définit le mille nautique) ? |
| b) Peut-on poser la même question pour deux points situés sur un même parallèle dont les longitudes diffèrent ? |

3.6

Bulle et Porrentruy se trouvent sur le même méridien terrestre. Leurs latitudes respectives sont $46^\circ 37'N$ et $47^\circ 25'N$. Calculer la distance « à vol d'oiseau » entre ces deux villes.

3.7

Sion et Delémont se trouvent sur le même méridien terrestre. Leur distance « à vol d'oiseau » est de 123 km. Sachant que la latitude de Sion est de $46^\circ 14'N$, calculer la latitude de Delémont (qui se situe au nord de Sion!).

3.8

Dunkerque et Barcelone se trouvent sur le même méridien terrestre. Leurs latitudes respectives sont $49^{\circ}45'N$ et $40^{\circ}15'N$. Calculer la distance «à vol d'oiseau» entre ces deux villes. *La mesure de la distance entre Dunkerque et Barcelone s'est faite par triangulation entre 1792 et 1798. Elle a servi de base à la première définition du mètre comme la dix millionième partie du quart de méridien terrestre.*

3.9

Deux points A et B de la surface terrestre sont situés sur le même méridien et distants de 800 km. Lorsque le Soleil est à la verticale de A , les rayons du Soleil forment avec la verticale, en B , un angle de 7.2°

En déduire la circonférence et la rayon terrestre.

Cette méthode a été imaginée par Eratosthène (284-195 av. J.-C.) après avoir appris que, un certain jour de l'année à midi, le Soleil se réfléchit verticalement dans un puits profond près de Syène (aujourd'hui Assouan) qui correspondait au point A . Le point B était Alexandrie, située à 800 km au nord de Syène. Pour déterminer l'angle à midi, on mesurait l'ombre d'un pilier vertical.

3.10

Le diamètre d'un cercle mesure 48 cm. Trouver la longueur de l'arc et la surface du secteur circulaire défini par un angle au centre de 20° .

3.11

La terre effectue une rotation complète après 23 h 56 min 4 s. Calculer de combien de degrés la terre tourne en une seconde.

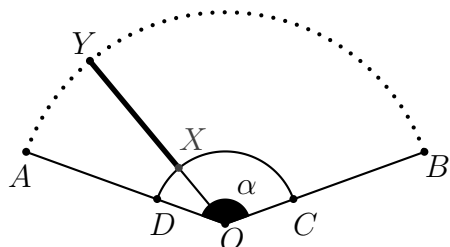
3.12

Un pneu de voiture mesure 75 cm de diamètre. A quelle vitesse angulaire en tours/minute la roue tourne-t-elle sur son axe si la voiture roule à 72 km/h ?

3.13

Un essuie-glace mesure 40 cm de long de son point de rotation O à son extrémité Y et balaie sur une longueur de 30 cm, entre les points X et Y .

On suppose que l'angle d'oscillation α mesure 140°



- Calculer la longueur en cm de l'arc \widehat{AB} parcouru par l'extrémité Y du balai d'essuie-glace durant une oscillation de gauche à droite.
- Calculer l'aire en cm^2 de la surface $ABCD$ balayée par l'essuie-glace XY .

3.14

Un triangle rectangle ABC est rectangle en A . Résoudre ce triangle connaissant :

- $\gamma = 32^{\circ}$ et $BC = 10$.
- $AB = 10$ et $\gamma = 27^{\circ}$.
- $AC = 6$ et $AB = 10$.

3.15

Dans un triangle ABC rectangle en B , on donne $\gamma = 27^\circ$ et $AB = 40$ cm. Calculer les longueurs BC , CH et HA où H est le pied de la hauteur sur AC issue de B .

3.16

Quelle est la hauteur d'un clocher qui a une ombre de 36 m lorsque le soleil est élevé de 37.5° au-dessus de l'horizon ?

3.17

Une route en ligne droite fait un angle de 2.3° avec sa projection horizontale. Quel chemin faut-il parcourir pour s'élever de 109.20 m au-dessus du niveau du point de départ ?

3.18

La voûte d'un tunnel est un arc de cercle d'angle au centre 220° . Calculer le rayon r de cet arc de cercle pour que la largeur de la route soit de 12 m, ainsi que la hauteur maximum de la voûte au-dessus du sol.

3.19

Déterminer le périmètre et l'aire du pentagone régulier inscrit dans un cercle de rayon 6 cm.

3.20

Quel est le rayon d'un cercle dans lequel une corde de 18.40 cm sous-tend un arc de 48° ?

3.21

De mon balcon situé à 9 m au-dessus du sol, j'observe l'immeuble d'en face. Pour voir le bas de l'immeuble, je dois baisser les yeux d'un angle de 20° , alors que pour en voir le sommet, je dois lever les yeux d'un angle de 10° . Quelle est la hauteur de l'immeuble d'en face ?

3.22

Natacha se trouve à 9 m d'un peuplier qu'elle aperçoit sous un angle de 58° (on néglige la hauteur des yeux par rapport au sol). Sous quel angle le verra-t-elle si elle recule de 30 m ?

3.23

Couché par terre à Ouchy, j'observe le jet d'eau de Genève. J'en vois une portion de 24 m de haut. Sachant que la distance d'Ouchy au pied du jet d'eau est de 50 km, mesurée à la surface du lac et que le rayon de la terre est de 6'350 km, quelle est la hauteur du jet d'eau ?

3.24

Considérons un cube $ABCDEFGH$ de longueur d'arête égale à 6 cm. Soit J le milieu de FG et I le milieu de BC .

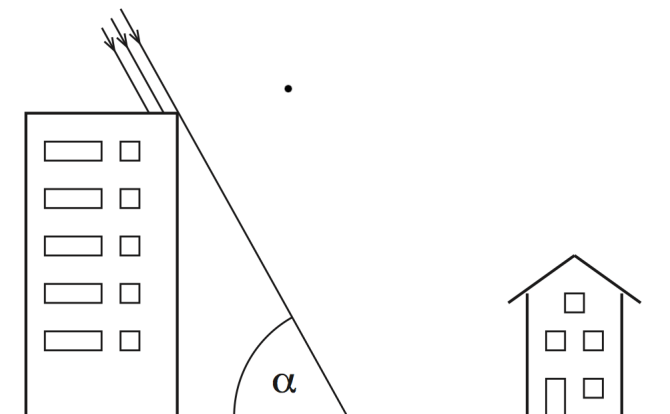
- a) Calculer la mesure des angles \widehat{JAI} , \widehat{JAB} et \widehat{JAD} ,
- b) Calculer la longueur d'une des diagonales du cube.

3.25

L'angle d'élévation du sommet d'une tour verticale est de 43° à 72 m de la tour, l'oeil de l'observateur étant à 1.10 m au dessus du sol. Quelle est la hauteur de cette tour ?

3.26

Un propriétaire apprend que l'on va construire un immeuble de 20 m de haut à 40 m de sa maison (distance entre les deux murs les plus proches de l'immeuble et de la maison); on note α l'angle que forment les rayons du soleil avec le sol.



- On suppose que $\alpha = 72^\circ$; calculer la longueur (au cm près) de l'ombre de l'immeuble et vérifier que cette ombre ne touche pas la maison.
- On suppose que $\alpha = 22^\circ$; montrer par calculs que l'ombre de l'immeuble touche la façade la plus proche de la maison et calculer la hauteur maximale atteinte par l'ombre sur cette façade.

3.27

L'angle d'élévation du sommet d'une tour verticale dont le pied est inaccessible est 24° ; on s'avance de 32 m vers la tour sur une horizontale, et l'angle d'élévation du sommet est alors égal à 40° . On sait encore que l'oeil de l'observateur est élevé de 1.5 m. Quelle est la hauteur de la tour ?

3.28

Une personne placée au bord d'une rivière voit sous un angle de 60° un arbre planté sur la rive opposée; lorsqu'elle s'éloigne de 40 m, cet angle n'est plus que 20° . Quelle est la hauteur de l'arbre et la largeur de la rivière ?

3.4 Réponses

3.1

- | | | |
|----------------|----------------|-----------------|
| a) 30° | c) 126° | e) 57.3° |
| b) 120° | d) 150° | f) 40.1° |

3.2

- | | | |
|--------------------|----------------------|---------|
| a) $\frac{\pi}{4}$ | c) $\frac{5\pi}{12}$ | e) 0.40 |
| b) $\frac{\pi}{3}$ | d) $\frac{2\pi}{3}$ | f) 2.66 |

3.3

- a) 172 mm
- b) 67 mm

3.4

- a) 84 mm
- b) 140 mm

3.5

- a) 1853 m
- b) Non

3.6

88.94 km

3.7

$47^\circ 20' N$

3.8

1056 km

3.9

Circonférence : 40000km ; rayon : 6370 km

3.10

$L \simeq 8.38$ cm et $A \simeq 100.53$ cm².

3.11

En une seconde, la Terre tourne de 0.00417 degrés.

3.12

509.30 tours/minutes.

3.13

- a) 97,7 cm
- b) 1832,60 cm²

3.14

- a) $\beta = 58^\circ$, $AC \simeq 8.48$, $AB \simeq 5.30$;
- b) $\beta = 63^\circ$, $BC \simeq 22.03$, $AC \simeq 19.63$;
- c) $\beta \simeq 30.96^\circ$, $\gamma \simeq 59.04$, $BC \simeq 11.66$.

3.15

$BC \simeq 78.50$ cm, $CH \simeq 69.95$ cm, $HA \simeq 18.16$ cm.

3.16

Le clocher mesure ~ 27.62 m.

3.17

Il faut parcourir 2'721.03 m.

3.18

Le rayon mesure ~ 6.39 m et la hauteur de la voûte est de ~ 8.57 m.

3.19

Le périmètre mesure 35.27 cm et l'aire est de 85.6 cm².

3.20

Le rayon est de ~ 22.62 cm.

3.21

La hauteur du bâtiment est de ~ 13.36 m.

3.22

Elle le voit sous un angle de $\sim 20.27^\circ$.

3.23

La hauteur du jet d'eau est ~ 221 m.

3.24

- a) $\widehat{JAI} \simeq 41.81^\circ$, $\widehat{JAB} \simeq 48.19^\circ$, $\widehat{JAD} \simeq 70.53^\circ$; b) ~ 10.39 cm.

3.25

La hauteur de la tour est d'environ 68.24 m.

3.26

a) 6.50 m (< 40 m); b) 3.84 m

3.27

La hauteur de la tour est d'environ 31.9 m.

3.28

L'arbre mesure environ 18.4 m de haut et la rivière 10.6 m de large.