4. propriété de Pythagore

EXERCICE 1

Soit ABC un triangle tel que AB = 10,4cm AC = 9,6 cm et BC = 4 cm

1) Faire une figure qui sera complétée au fur et à mesure
2) Démontrer que le triangle ABC est rectangle
3) Soit D le point du segment [AB] tel que AD = 7,8 cm. Le cercle (C) de diamètre [AD] recoupe le segment [AC] en E. Préciser la nature du triangle AED
4) Démontrer que les droites (BC) et (DE) sont parallèles
5) Calculer DE.

EXERCICE 2

Sur un cercle de centre O et de diamètre [AB], on a place un point C tel que l'angle $A\widehat{B}C$ mesure 50^o

1) Montrer que le triangle ABC est rectangle.
2) Calculer les longueurs AC et BC.

EXERCICE 3

1) Construire un triangle ABC rectangle en A sachant que l'hypoténuse BC est égale à 8,5 cm et la longueur du côté AB vaut 7,5 cm
2) Calculer la longueur du côté AC
3) Construire le symétrique B' du point B par rapport au point A.
4) Quelle est la nature du triangle $BB'C$?
5) Calculer l'aire da la surface du triangle $BB'C$.

EXERCICE 4

Soit un triangle RST. Tel que RS = 20cm, ST = 21cm et RT=29cm

1. Démontrer que ce triangle est rectangle
2. calculer le cosinus, le sinus et la tangente de ses angles aigus.

EXERCICE 5

Tracer un cercle de rayon 4cm, puis un diamètre [EF]. Soit M un point du cercle tel que EM=5cm. soit Δ la tangente en F au cercle et N le point d'intersection des droites Δ et (EM)

1. calculer $\cos\widehat{MEF}$
2. calculer la longueur EN

EXERCICE 6

Tracer un trapèze ABCD rectangle en A te D, tel que AB = AD = 3cm et CD = 4cm

1. calculer l'aire du trapèze ABCD
2. calculer son périmètre
3. calculer la longueur de AC
4. Soit O le point d'intersection des droites (AC) et (BH). Calculer la longueur AO

EXERCICE 7

1. tracer un triangle LMN isocèle en L, tel que LM = 6cm et MN = 5 cm. Soit P le symétrique de M par rapport au point L.
2. préciser, en justifiant la nature de MPN
3. calculer MP, puis les mesures de tous les angles du triangle LPN

EXERCICE 8

L'unité de longueur est l e centimètre.

Soit un demi-cercle (C) de diamètre [AB] tel que AB = 12 cm. Soit O le milieu de [AB] et H le milieu de [A O]. La perpendiculaire en H à (AB) coupe (C) en M.

1. Réaliser une figure illustrant l es données.
2. Quelle est la nature du triangle AMO ? En déduire la longueur AM puis MH.

(On donnera les valeurs ex actes)

3. Quelle est la nature du tri angle AMB ? En déduire la longueur exacte de MB
4. Calculer sin ABM . En déduire la mesure de l'angle ABM .

Exprimer de deux façons $\cos \widehat{ABM}$

5. La médiatrice de [AB] coupe (MB) en N.

Calculer les valeurs exactes de NB et ON.

EXERCICE 9

L'unité de longueur est l e centimètre. Soit un carré ABCD de côté 4.

1. Construire ce carré ; construire le point N de la demi-droite [DC) tel que DN = 3 DC

La droite (AN) coupe le côté [BC] en M.

2. Calculer la valeur exacte de AN.
3. Calculer la valeur exacte de CM.
4. Calculer la valeur de l'angle $\widehat{DAN}$

EXERCICE 10

1. Construire un triangle IJK tel que JK = 8 cm, IJ = 4,8 cm et KI = 6,4 cm
2. Démontrer que le triangle IJK est rectangle
3. Calculer la mesure en degré de l'angle IJK . On donnera la valeur arrondie au degré près

EXERCICE 11

Dans cet exercice, toutes les longueurs données sont en centimètres.

1) Placer trois points M, B, F alignés dans cet ordre tels que MB = 9 et BF = 6. Construire le cercle C de diamètre [BF]. On note O son centre. Sur ce cercle C, placer un point A tel que BA = 5. Tracer la parallèle à (AF) passant par M ; elle coupe la droite (AB) en N.
2) Calculer BN.
3)
    a. Quelle est la nature du triangle ABF ? Justifier la réponse.
    b. Calculer le sinus de l'angle $\widehat{BFA}$ et en déduire la mesure de cet angle arrondie au degré près
4) Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{BOA}$

EXERCICE 12

Soit ABC un triangle tel que AB= 10,4 cm, AC= 9,6 cm et BC= 4 cm.

a) Faire la figure qui sera complétée au fur et à mesure.
b) Démontrer que ABC est un triangle rectangle.
c) Soit D le point du segment [AB] tel que AD=7,8 cm. Le cercle C de diamètre [AD] coupe le segment [AC] en E.
   Préciser la nature du triangle AED. Justifier.
d) d) Démontrer que les droites (BC) et (DE) sont parallèles.

EXERCICE 13

1˚) Tracer un triangle ABC tel que AB=8 cm.,BC=10 cm et AC=6 cm.
2˚) Démontrer qua le triangle ABC est rectangle.
3˚) On appelle O le milieu du segment [BC] et C
le cercle de diamètre [BC].Démontrer que A est un point du cercle C.
4˚) On appelle I le milieu du segment [AC].Démontrer que la droite (OI) est orthogonale à la droite (AC).
5˚) Calculer la distance OI.
6˚) La droite (OI) coupe le cercle C aux points T et T' avec T, I, O et T' alignés dans cet ordre. On appelle Δ la tangente au cercle C passant parle point T.
Démontrer que les droites (AC) et Δ sont parallèles.
7˚) La droite Δ coupe la droite (BC) au point E. Calculer la distance OE.
8˚) Calculer la mesure de l'angle [COI.

9˚) Les droites (BI) et (AO) se coupent en G. La droite (CG) coupe la droite (AB) en K. Comment s'appelle le point G pour le triangle ABC.

10˚) En déduire que K est le milieu de [AB].

EXERCICE 14

Soit ABC un triangle isocèle de base [BC]. On note O le milieu du segment [BC]. On a BC=4 cm et OA=6 cm.

Sur la demi-droite [OA), on place le point E tel que OE=10cm.

1˚) a) Démontrer que la droite (OA) est la médiatrice du segment [BC].

b) Démontrer que $AB = 2\sqrt{10}$

2˚) Soit M le milieu du segment [AB] et P le milieu du segment [AC].

a) Démontrer que le quadrilatère AMOP est un losange.

b) Démontrer que $OM = \sqrt{10}$

3˚) a) Démonter que MP= 2.

b) Démontrer que l'aire du triangle OMP est égale à 3 cm^2

c) Démontrer que l'aire du triangle COP est égale à l'aire du triangle OMP.

4˚) La droite parallèle à la droite (AB) et contenant le point E coupe la droite (BC) en H.

a) Démontrer que $OH = \frac{10}{3}$

b) Calculer la valeur exacte de la longueur CH.

5˚) La droite (AC) coupe la droite (EH) en K.

a) Le triangle CHK est un agrandissement du triangle COP. Par quelle fraction faut-il multiplier les dimensions du triangle COP pour obtenir celles du triangle CHK ?

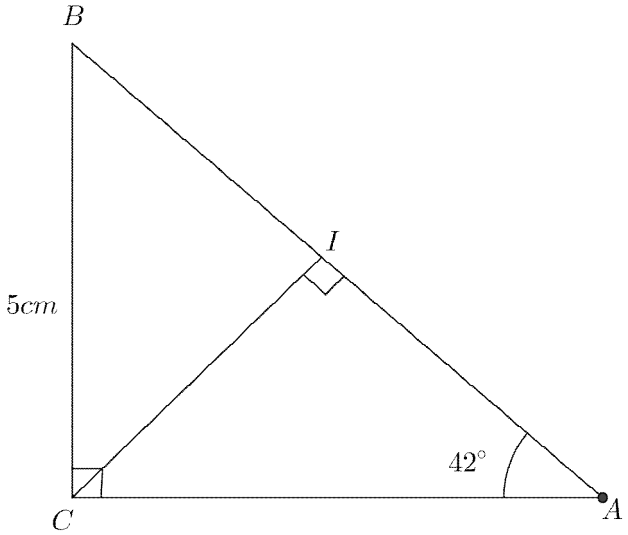
b) Calculer l'aire du triangle CHK en utilisant celle du triangle COP.

EXERCICE 15

a) Dans le triangle ci-contre, calculer les longueurs AB et AC.

b) Soit I le milieu de [AB]. Quelle est la mesure de la longueur CI.

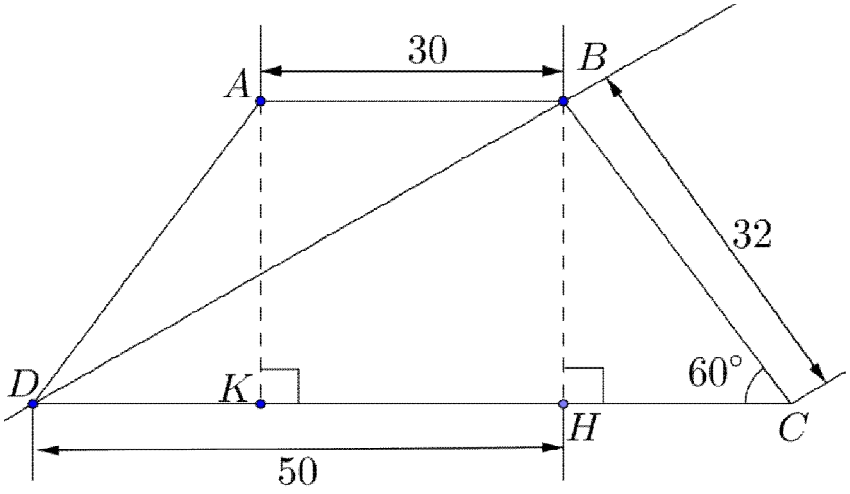
c) Quelle est la mesure de l'angle [CIA ?



Exercice 16

On considère le trajet ci-contre(cotés en mm)

1) Calculer
2) Sachant que , calculer , ,
3) Le triangle BDC est-il rectangle ?

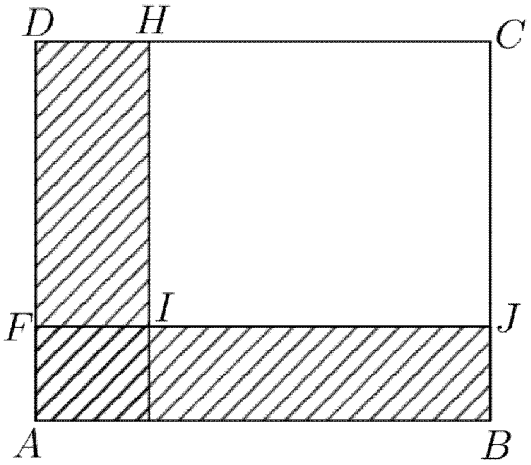


Exercice 17

Sur la figure ci-contre et sont des carrés de côtés respectifs et .

Calculer :

1) L'aire du carré
2) L'aire du carré
3) La longueur
4) Le périmètre du rectangle
5) L'aire de la surface hachurée



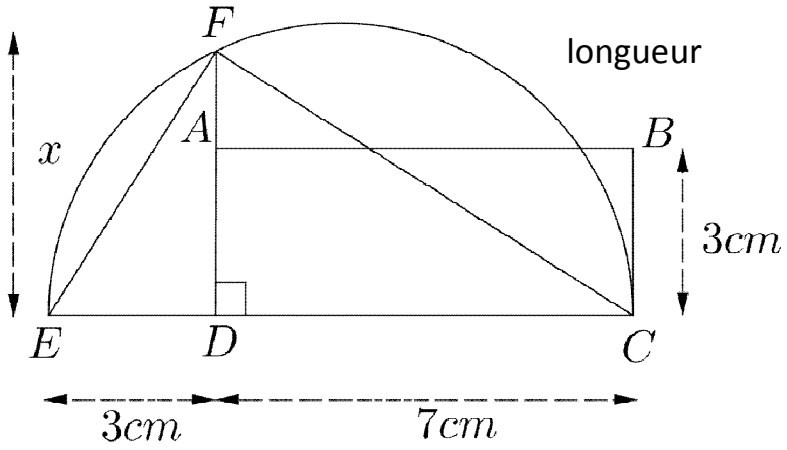
Exercice 18

Construis un cercle (C) de diamètre AB = 5cm.

1) Marque un point C sur ce cercle tel que AC = 3cm et BC = 4cm.
2) Quelle est la nature du triangle ABC ? Justifier votre réponse.
3) Construis le point H , projeté orthogonal de C sur la droite (AB).
4) Montrer que $AH = \frac{9}{5}$ et $BH = \frac{16}{5}$
5) En déduire la valeur de CH

EXERCICE 19

Le rectangle ABCD de a 7 cm de longueur et 3 cm de largeur.
Le segment [ED] mesure 3 cm.
La droite (DA) coupe le demi-cercle de diamètre [EC]
en F.
On appelle x la longueur en cm du segment [FD].
a) Calculer l'aire du rectangle ABCD.



b) Démontrer que le triangle EFC est rectangle en F.

c) Exprimer EF^2 et FC^2 en fonction de x.

d) Montrer que $x^2 = 121$

e) En conclure qu'un carré de côte FD a la même aire que le rectangle ABCD.

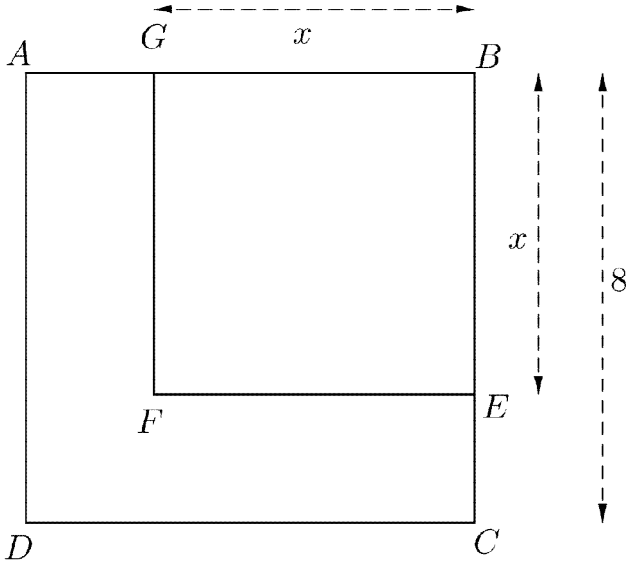
EXERCICE 20

Le carré ABCD a pour côté 8cm.

On découpe dans un angle le carré BEFG de côté x (en cm).

1˚) Déterminer par le calcul, la valeur de x pour laquelle l'aire de BEFG est égale au quart de l'aire de ABCD.

2˚) Déterminer la valeur de x pour laquelle l'aire de BEFG est égale à l'aire de la figure en vert. On en donnera une valeur approchée au dixième.



EXERCICE 21

L'unité de longueur est le cm. Soit ABC un triangle. On donne AB = 30 et BC = 50.

1) Déterminer AC pour que le triangle ABC soit rectangle en A.
2) Calculer cos B et sin B.
3) Déterminer à 1◦ près par excès de l'angle B .

EXERCICE 22

1) Construire un triangle IJK tel que JK = 8 cm, IJ = 4,8 cm et KI = 6,4 cm
2) Démontrer que le triangle IJK est rectangle
3) Calculer la mesure en degré de l'angle . On donnera la valeur arrondie au degré près.

EXERCICE 23

L'unité de mesure de longueur est le centimètre.

ABC est un triangle tel que : ;

Le point H est le projeté orthogonal du sommet B sur la droite (AC).

1) Faire la figure.
2) Calculer AH, BH, BC, AC et CH.

Exercice 24

Soit la figure ci-contre ; ABC est un triangle rectangle en A.

On pose AB = 5 cm ; . Les dimensions ne sont pas respectées sur la figure.

1) Calculer AB et BC.
2) Montrer que (EH) // (AC)
3) Sachant que BE = 2 cm. Calcul EF.

Exercice 25

1˚) Dessiner le triangle ABC rectangle en B tel que AC=10 cm et $\widehat{CAB} = 38°$

Calculer AB et CB et l'aire du triangle ABC.

2˚) Sur la même figure, de l'autre côté de la droite (AC) par rapport au point B, dessiner le triangle ACD rectangle en A et tel que $\widehat{DCA} = 27°$

Calculer CD et AD et l'aire du triangle ACD.

3˚) Donner une valeur approchée `a 0,01 près du périmètre du polygone ABCD et de l'aire de la figure.

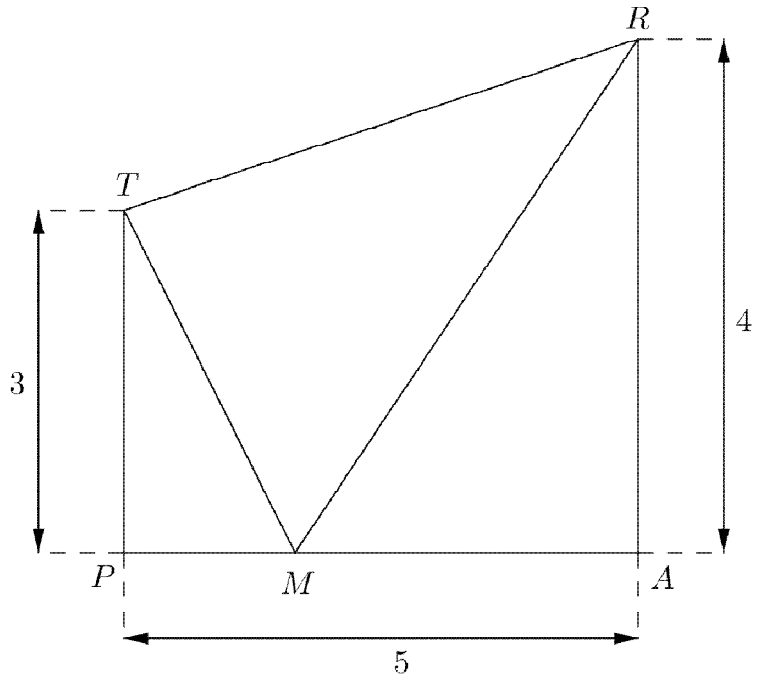
EXERCICE 26

Les longueurs sont exprimées en centimètres.

T RAP est un trapèze rectangle en A et en P tel que :

TP = 3 ; PA = 5 ; AR = 4.

M est un point variable du segment [PA], et on note x la longueur du segment [PM].



1) Dans cette question, on se place dans le cas où $x = 1$

a) Faire une figure.

b) Démontrer que, dans ce cas, le triangle ARM est isocèle en A.

c) Calculer les aires des triangles PTM et ARM .

2) Dans cette question, on se place dans le cas où x est un nombre inconnu.

a) Donner les valeurs entre lesquelles x peut varier.

b) Montrer que l'aire du triangle PTM est $1,5x$ et l'aire du triangle ARM est $10-2x$.

3) a) Pour quelle valeur de x l'aire du triangle ARM est égale à 6 cm^2 ?

b) Lorsque x est égal à 4 cm, quelle est l'aire du triangle ARM ?

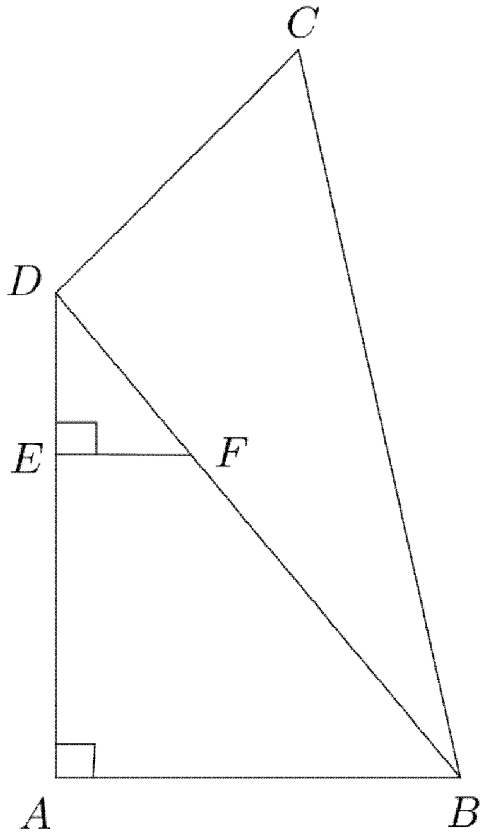
EXERCICE 27

La figure ci-contre représente un terrain à bâtir.

Les mesures sont données en mètres on a :

AB = 12 , BD = 20 , BC = 25 , CD = 15 et DE = 6

1. Calculer AD et en déduire EA
2. Montrer que le triangle BDC est rectangle en D.
3. a) En observant la figure ci-contre montrer que les droites (EF) et (AB) sont parallèles.
   b) Calcul er EF
   c) En déduire l'aire du trapèze EFBA



EXERCICE 28

Soit ABC un triangle tel que AB = 5 cm, BC = 12 cm et AC = 13 cm.

1. Démontrer que le triangle ABC est rectangle.

2. La bissectrice de l'angle B coupe (AC) en E ; par le point E, on trace la perpendiculaire à la droite (AB) ; elle coupe le segment [AB] en F.

a) Faire une figure.

b) Démontrer que : BF = EF.

3. On pose : $AF = x$

a) En utilisant le triangle ABC, démontrer que : $EF = \frac{12}{5}x$

b) Justifier que : $BF = 5 - x$.

En déduire que : $\frac{12}{5}x = 5 - x$

c) Calculer x. En déduire la valeur exacte de BF.

4. Déterminer la valeur exacte de BE.

EXERCICE 29

1. a) Construire un triangle ABC tel que AB = 6 cm , BC = 8 cm et AC = 10 cm
   b) Quelle est la nature du triangle ABC ? Justifier.

2. Sur le segment [BC], on place I tel que $CI = \frac{1}{4}CB$

La parallèle à (AB) passant par I coupe la droite (AC) en J

Compléter la figure et calculer CJ et IJ

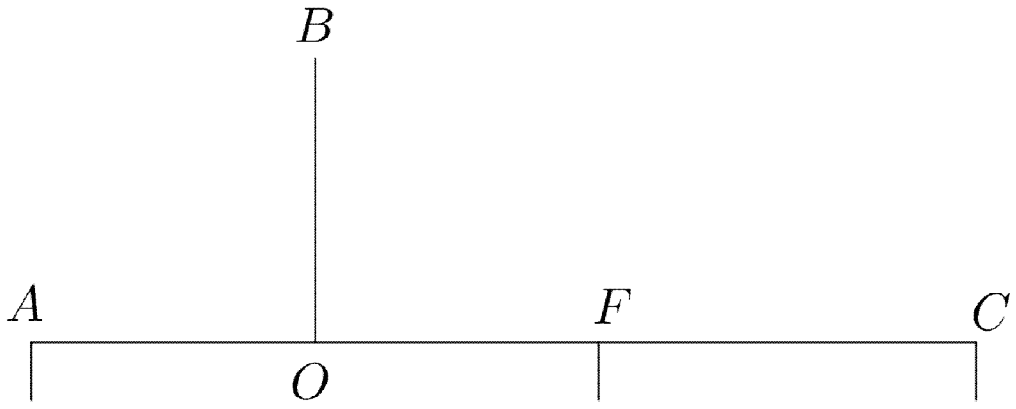
3. Sur le segment [CB], on considère maintenant le point M tel que CM = x

(x désignant un nombre réel positif).

La parallèle à la droite (AB) passant par M coupe la droite (AC) en K.

   a) Calculer MK en fonction de x
   b) Montrer que l'a ire du triangle CMK est $\frac{3x^2}{8}(cm^2)$

EXERCICE 30



Reproduire en vraie grandeur sur une feuille à part la figure ci-dessus que vous compléterez au fur et à mesure

2. Prouver que $AB = 3\sqrt{5}$ et $BC = 6\sqrt{5}$
3. Démontrer que (AB) et (BC) sont perpendiculaires

(Indication : on pourra AC^2 et $AB^2 + BC^2$)

4. a) Construire le cercle (C) de diamètre [FC] qui coupe la droite (BC) en H
   b) Démontrer que le triangle FHC est rectangle
   c) Démontrer que les droites (AB) et (FH) sont parallèles
   d) Calculer CH puis FH
5. Démontrer que le triangle BAF est isocèle
6. a) Tracer par A la parallèle à la droite (BF), elle coupe la droite (HF) en G
   b) Démontrer que le quadrilatère ABFG est un losange et préciser sont périmètre.

EXERCICE 31

Soit ABC un triangle tel que : AB=10,4 cm, AC = 9,6 cm, BC = 4cm.

1. Faire une figure qui sera complétée au fur et à mesure.

2. Démontrer que ABC est un triangle rectangle. 1pt

3. Soit D le point du segment [AD] tel que AD = 7,8 cm. Le cercle ³ de diamètre [AD] recoupe le segment

[AC] en E.

a. Préciser la nature du triangle AED. 0,5pt

b. Démontrer que les droites (BC) et (DE) sont parallèles.

4. Calculer DE.

EXERCICE 32

Tracer un cercle C de diamètre AB =8cm, puis placer un point F sur le cercle tel que l'angle $\widehat{BAF}$ soit égal à 60°.

2. Montrer que le triangle ABF est rectangle en F .

3. Calculer la valeur exacte de AF et donner un arrondi au mm de BF .

EXERCICE 33

ABC est un triangle quelconque.

On sait que AC = 8cm, AB = 5 cm et $\widehat{ACB} = 30°$. La hauteur issue de A coupe (BC) en un point H.

1. Expliquer pourquoi ACH et AHB sont des triangles rectangles.

2. Calculer la longueur AH.

3. En déduire un arrondi au degré près de la mesure de l'angle $\widehat{BAH}$

EXERCICE 34

Tracer un cercle (c) de diamètre [BC] tel que BC=10 cm. Placer un point A appartenant au cercle (c) tel que AB=8 cm.

2) Quelle est la nature du triangle ABC ? Justifier la réponse.

3) Montrer que la longueur AC est égale à 6cm.

4) Déterminer une valeur approchée, au degré près de l'angle $\widehat{ABC}$.

5) Placer le point O du segment [BC] tel que BO = 2cm. Tracer la parallèle à la droite (AC) passant par B qui coupe la droite (AO) en D. Déduire la valeur de OC.

6) Calculer la longueur BD.

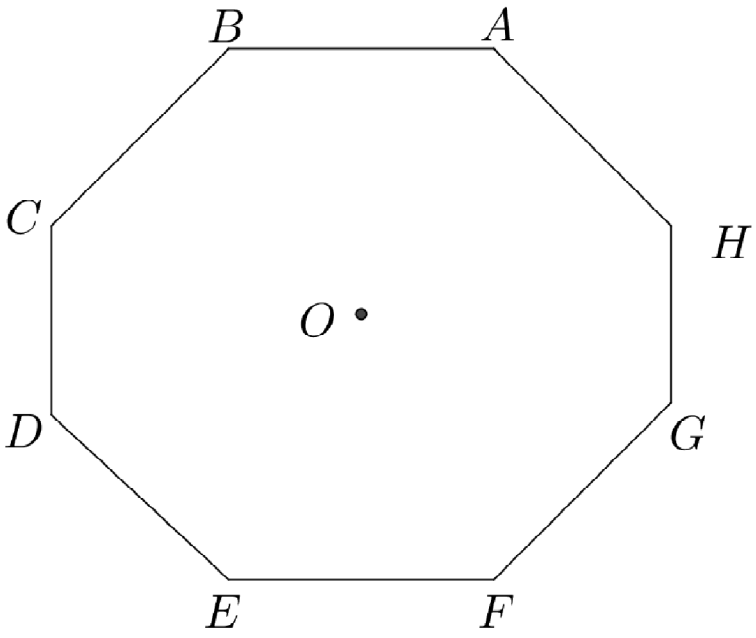
EXERCICE 35

Voici un octogone régulier ABCDEFGH.

1) Représenter un agrandissement de cet octogone en l'inscrivant dans un cercle de rayon 3 cm. Aucune justification n'est attendue pour cette construction.

2) Démontrer que le triangle DAH est rectangle.

3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BEH}$.



EXERCICE 36

La figure ci-dessous, qui n'est pas dessinée en vraie grandeur, représente un cercle (C) et plusieurs segments. On dispose des informations suivantes :

• [AB] est un diamètre du cercle (C) de centre O et de rayon 7,5 cm.

• K et F sont deux points extérieurs au cercle (C).

• Les segments [AF] et [BK] se coupent en un point T situé sur le cercle (C).

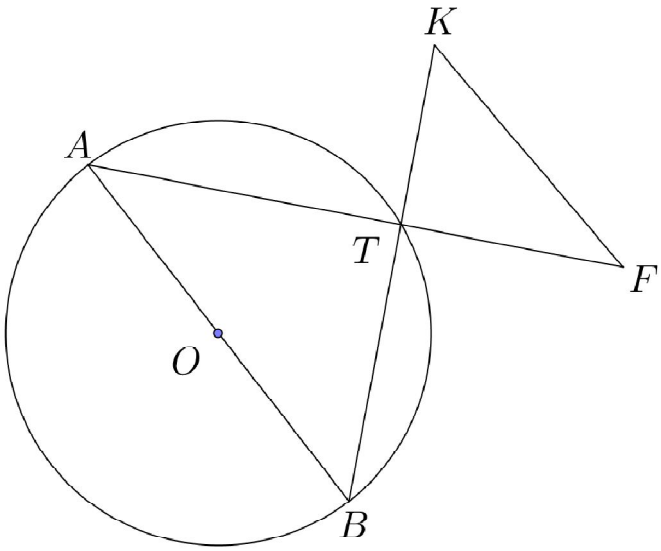
• AT = 12 cm, BT = 9 cm, TF = 4 cm, TK = 3 cm.

1. Démontrer que le triangle ATB est rectangle.

2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BAT}$ arrondie au degré près.

3. Les droites (AB) et (KF) sont-elles parallèles ?

4. Calculer l'aire du triangle TKF.



EXERCICE 37

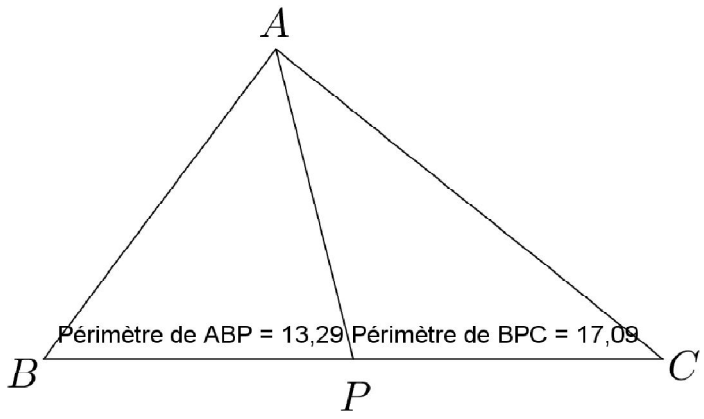
ABC est un triangle tel que AB = 5 cm, BC = 7,6 cm et AC = 9,2 cm.

1. Tracer ce triangle en vraie grandeur.

2. ABC est-il un triangle rectangle ?

3.Avec un logiciel, on a construit ce triangle, puis :

- on a placé un point P mobile sur le côté [AC] ;
- on a tracé les triangles ABP et BPC ;
- on a affiché le périmètre de ces deux triangles.



Périmètre de ABP = 13,29 Périmètre de BPC = 17,09

a) On déplace le point P sur le segment [AC].

Où faut-il le placer pour que la distance BP soit la plus petite possible ?

b) On place maintenant le point P à 5 cm de A.

Lequel des triangles ABP et BPC a le plus grand périmètre ?

c) On déplace à nouveau le point P sur le segment [AC].

Où faut-il le placer pour que les deux triangles ABP et BPC aient le même périmètre ?

EXERCICE 38

1) Construire un cercle C de centre O et de rayon 4 cm. Tracer le diamètre [BC]. Placer un point A sur ce cercle tel que [AB] = 3,2 cm.

2) Démontrer que le triangle ABC est rectangle en A.

3) Calculer [AC] puis donner la valeur arrondie au centième près.

On a : $\widehat{ACB}$ = 25°

4) Calculer $\widehat{ABC}$.

On a maintenant un segment [DE] parallèle à [AB] dans le triangle ABC tel que [AD) = 3 cm.

5) Placer [DE] sur la figure.

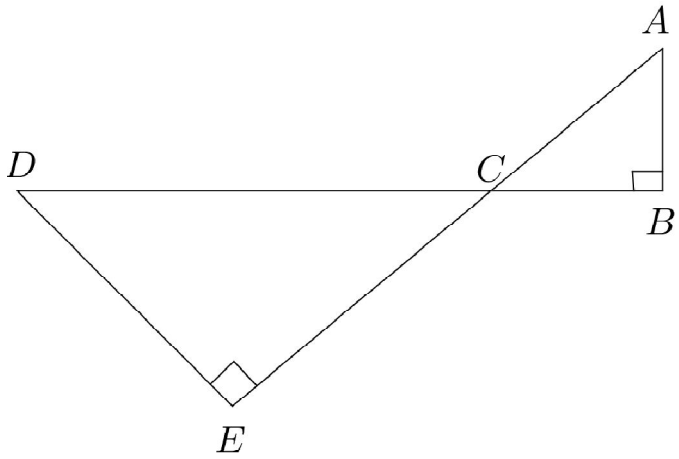
6) Calculer [BE) et en déduire [CE).

7) Quel est la mesure de l'angle $\widehat{ADE}$? Justifier.

EXERCICE 39

Le dessin ci – contre représente une figure géométrique dans laquelle on sait que :

- ABC est un triangle rectangle en B
- CED est un triangle rectangle en E
- Les points A, C et E sont alignés
- Les points D, C et B sont alignés
- AB=CB= 2cm
- CD = 6cm



Le dessin n'est pas en vraie grandeur

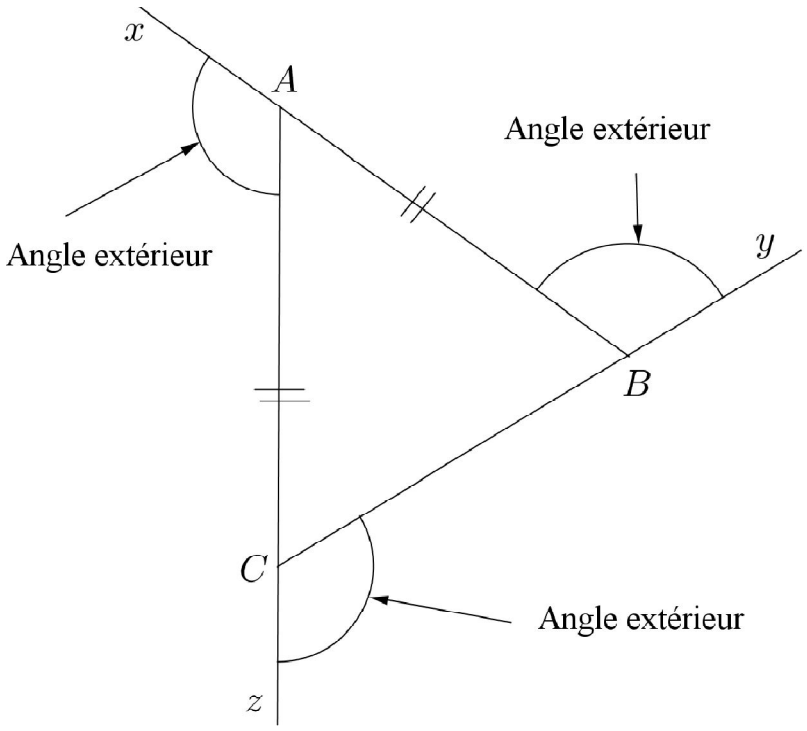
1) Représenter sur la copie la figure en vraie grandeur
2)
   a) Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$
   b) En déduire la mesure de l'angle $\widehat{DCE}$
3) Calculer une valeur approchée de DE à 0,1 près.
4) Où se situe le centre du cercle circonscrit au triangle DCE ? Tracer ce cercle, que l'on notera C, puis tracer C', le cercle circonscrit au triangle ABC.
5) Les cercles C et C' se coupent en deux points ; le point C et un autre point noté M. les points D , A et M sont – ils alignés.

EXERCICE 41

Dans tout cet exercice, on travaille avec des triangles ABC isocèles en A tels que :

BC = 5 cm. La mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ peut varier.

On va alors s'intéresser aux angles extérieurs de ces triangles, c'est-à-dire, comme l'indique la figure ci - après, aux angles qui sont supplémentaires et adjacents avec les angles de ce triangle.



1) Dans cette question uniquement, on suppose que $\widehat{ABC} = 40°$

   a. Construire le triangle ABC en vraie grandeur. Aucune justification n'est attendue pour cette construction.

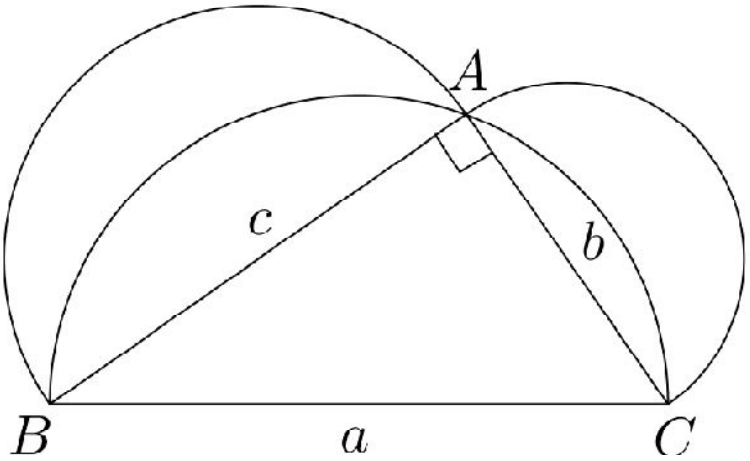
   b. Calculer la mesure de chacun de ses 3 angles extérieurs.

   c. Vérifier que la somme des mesures de ces 3 angles extérieurs est égale à 360 °.

2. Est-il possible de construire un triangle ABC isocèle en A tel que la somme des mesures de ses trois angles extérieurs soit différente de 360 ° ?

EXERCICE 42

ABC est un triangle rectangle en A tel que, une unité de longueur étant choisie : BC= a , AC = b et AB =c

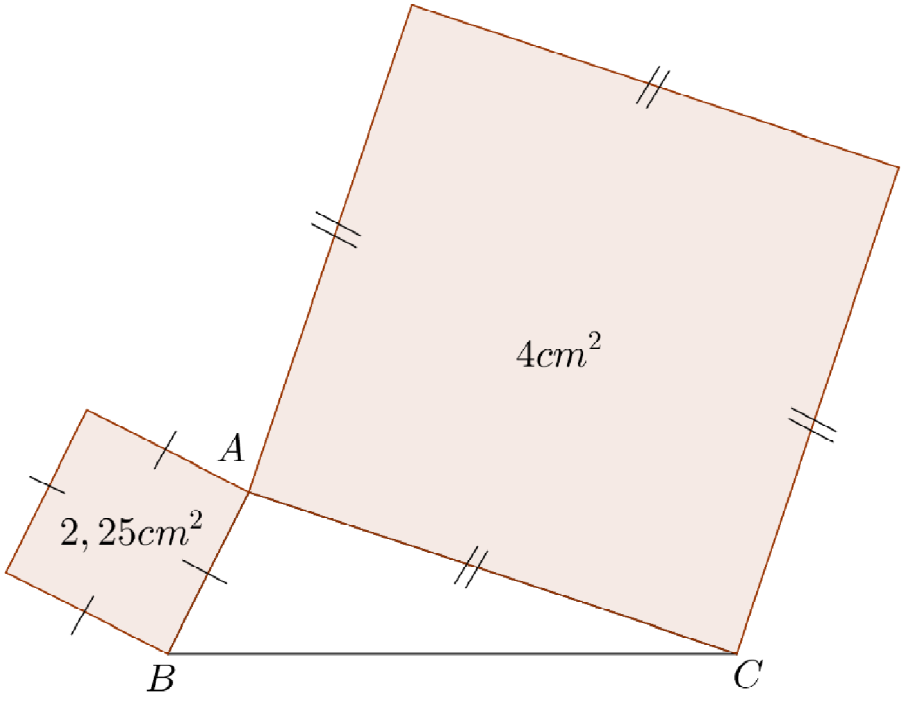


1) Exprimer en fonction de a, b et c :
   a. L'aire du demi-disque de diamètre [AB]
   b. L'aire du triangle ABC
   c. L'aire du demi-disque de diamètre [AC]
   d. L'aire du demi – disque de diamètre [BC]

2)

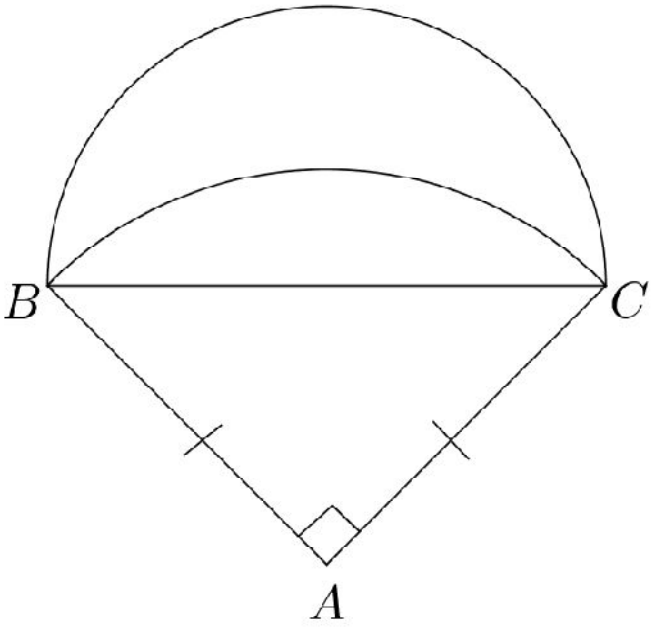
EXERCICE 43

Observer attentivement la figure ci – contre et calculer l'aire du triangle ABC



EXERCICE 44

ABC est un triangle rectangle et isocèle en A tel que AB = AC =a.

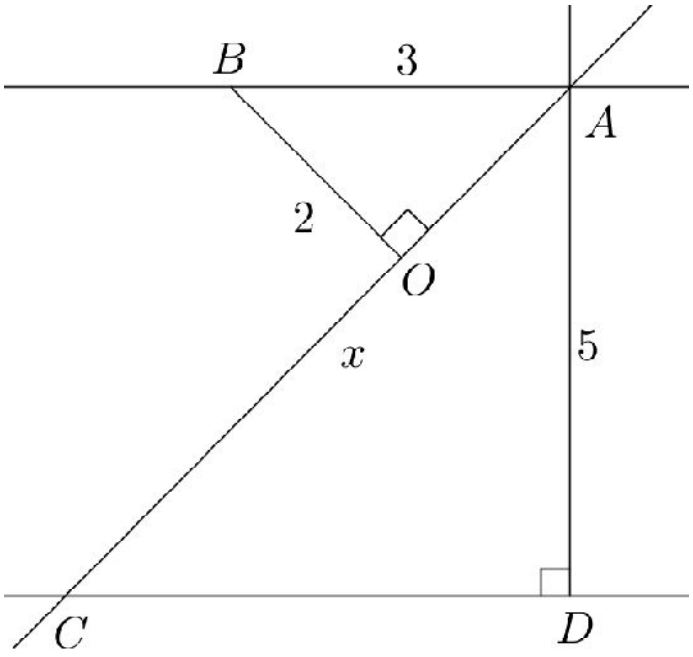


On veut déterminer l'aire de la lunule limitée par le demi – cercle de diamètre [BC] et le quart de cercle de rayon [AB].

1) Exprimer en fonction de a
    a. La distance BC
    b. L'aire du triangle ABC
    c. L'aire du demi – disque de diamètre [BC]
    d. L'aire du quart de disque de rayon [AB]
2) En déduire l'aire de la lunule.

EXERCICE 45

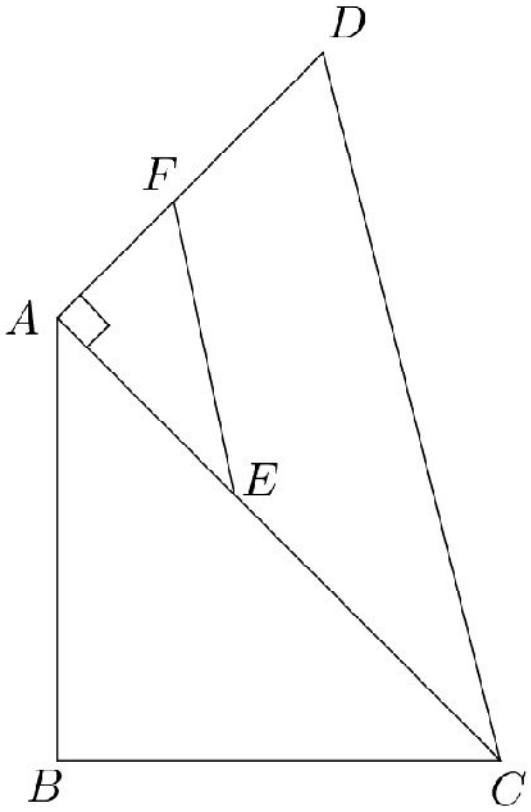
Sur la figure , (AB)et (CD) sont parallèles. Déterminer la valeur de x



EXERCICE 46

Sur la figue, on a $\widehat{CAD} = 90°$; $\widehat{CBA} = 90°$ $\widehat{BAC} = 50°$; $AD = 5cm$; $AC = 7cm$

1) Calculer BC, puis donner la valeur arrondie au mm
2) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ADC}$ en donnant la valeur arrondie au degré.
3) Les droites (EF) et (CD) sont parallèles et AE = 2,5cm. Calculer AF. On donnera la valeur exacte, puis la valeur arrondie au mm



EXERCICE 47

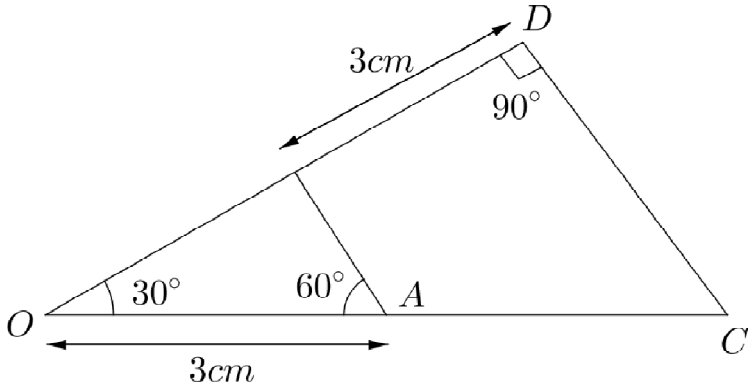
On donne la figure ci – dessous

OA = 3cm ; CD = 3cm ;

$\widehat{AOC} = 30°$ $\widehat{BAO} = 60°$ $\widehat{CDB} = 90°$

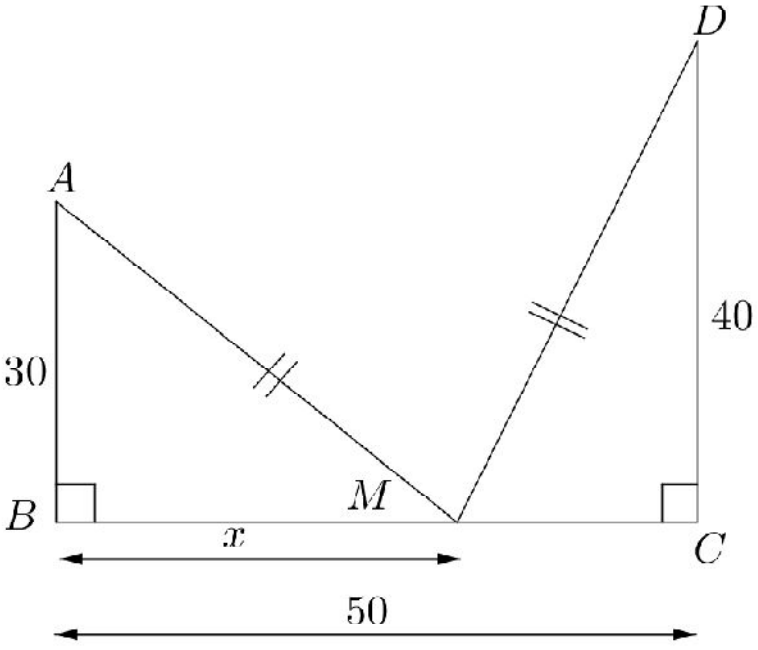
1) Calcule la valeur exacte de OC

   (on donne $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$)
2) Calcule la valeur exacte de AB



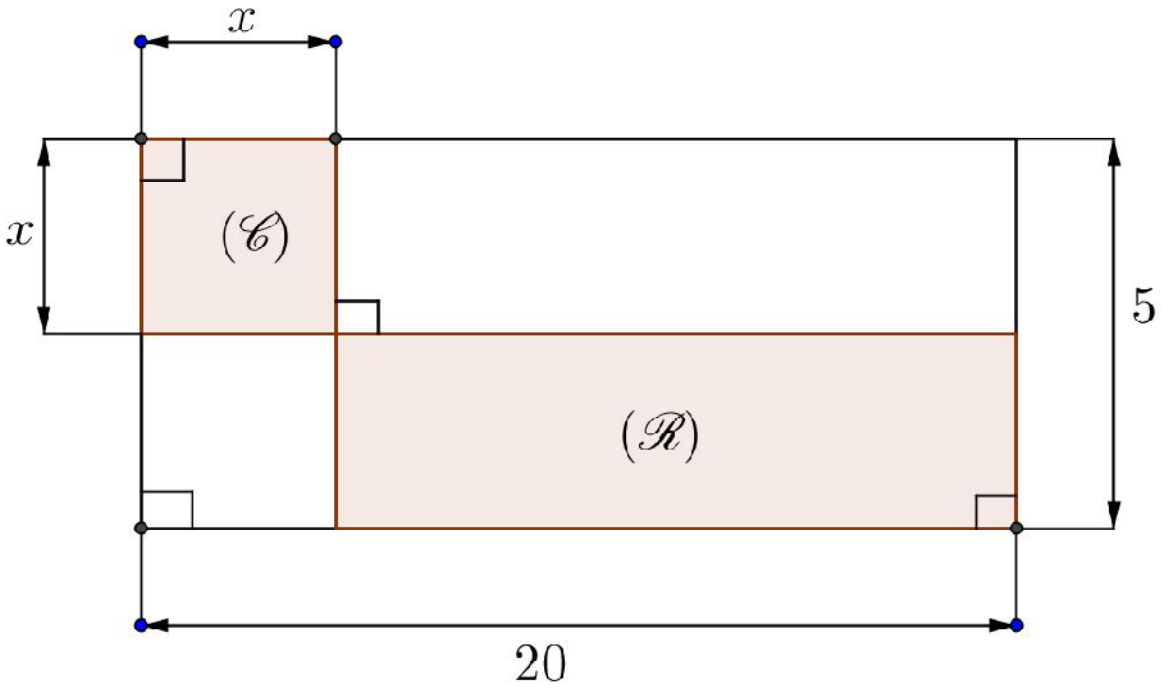
EXERCICE 48

1) Construire cette figure en prenant le mm comme unité. Préciser comment on construit le point M
2) Calculer x



EXERCICE 49

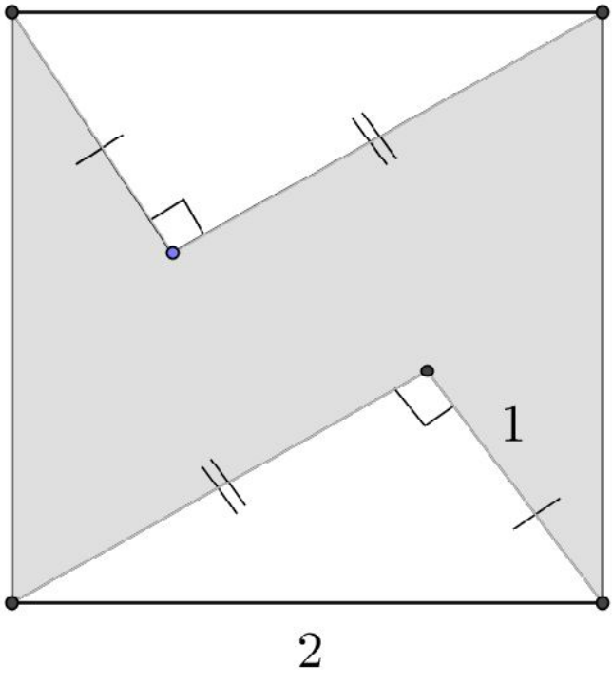
Pour quelles valeurs de x l'aire du carré est – elle plus grande que celle du rectangle ?



EXERCICE 50

Déterminer l'aire exacte de la partie coloriée du carré

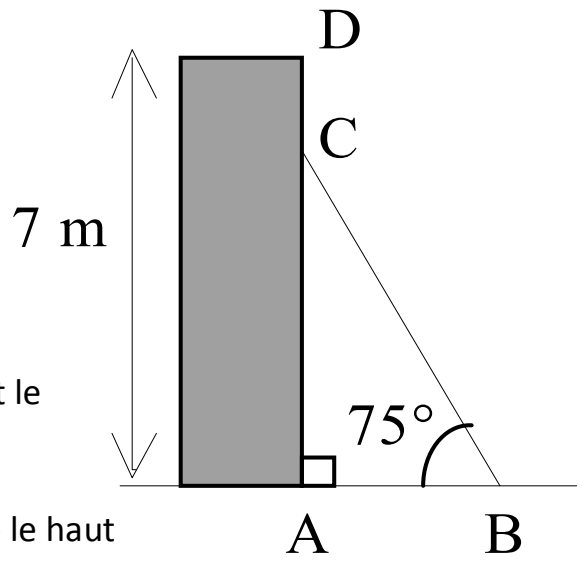
Sachant que $1,73 < \sqrt{3} < 1,74$, donner un encadrement de cette aire



EXERCICE

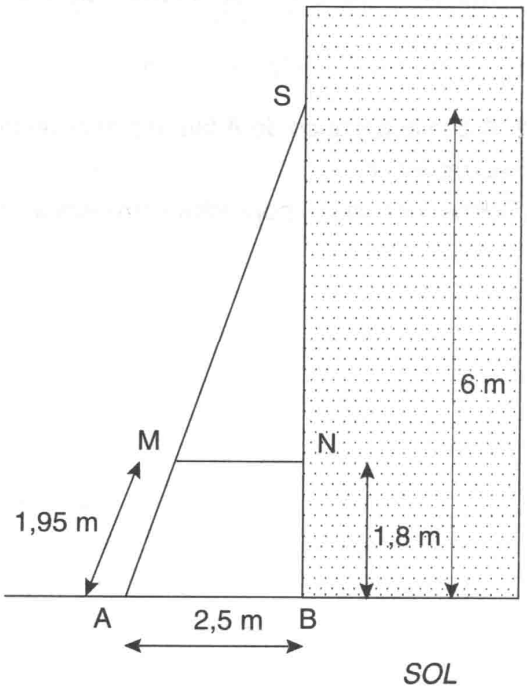
Une échelle de 6 mètres est appuyée contre un mur vertical de 7 mètres de haut.

Par mesure de sécurité, on estime que l'angle que fait l'échelle avec le sol doit être de 75° (voir schéma ci–contre).



1) Calculer la distance AB entre le pied de l'échelle et le mur (on donnera le résultat arrondi au centimètre).
2) A quelle distance CD du sommet du mur se trouve le haut de l'échelle (on donnera le résultat arrondi au centimètre) ?

Exercice III :

Pour consolider un bâtiment, on a construit un contrefort en bois (dessin ci-contre).

1. En considérant que le montant [BS] est perpendiculaire au sol, calculer la longueur AS.
2. En déduire la longueur SM.
3. Démontrer que la traverse [MN] est bien parallèle au sol.