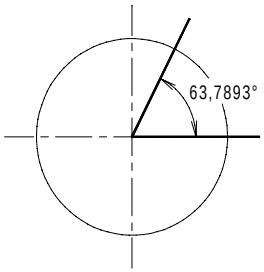
Les angles

Angles en degrés décimaux:

Un tour complet = 360°

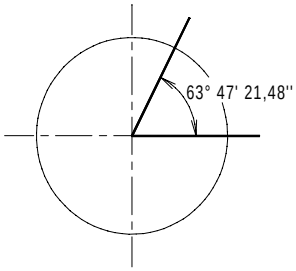
Un degré décimal est divisé en dixièmes, centièmes et millièmes de degré.



Angles en degrés sexagésimaux:

Un tour complet = 360°

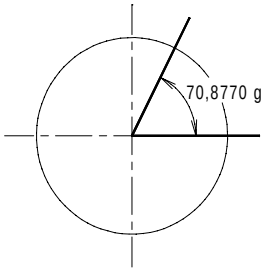
Un degré sexagésimal est divisé en 60 minutes, la minute en 60 secondes et la seconde en dixièmes, centièmes, et millièmes de seconde.



Angles en grades:

Un tour complet = 400 g

Un grade est divisé en dixièmes, centièmes et millièmes de grade.

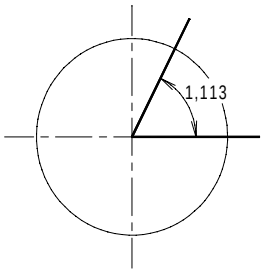


Angles en radians:

Un tour complet = 2π
soit 2 · π = env. 6,28 radians

Un radian est divisé en dixièmes, centièmes et millièmes de radian.

Remarque: *le radian s'exprime par un nombre pur et n'a donc pas besoin de notation spécifique.*



Pour transformer un angle de 63,7893° en degrés sexagésimaux on procède comme suit:

1. *on extrait les degrés* 63°
2. *on place la virgule après le deuxième chiffre du reste et on multiplie par 0,6*
   $78{,}93 \cdot 0{,}6 = 47{,}358$ 63° 47'
3. *on place la virgule après le deuxième chiffre du reste et on multiplie par 0,6*
   $35{,}8 \cdot 0{,}6 = 21{,}48$ $63° 47' 21'' \frac{48}{100}$

Pour transformer un angle de 38° 23' 42'' en degrés décimaux on procède comme suit:

1. *on divise les secondes par 3600 et les minutes par 60*
   $42 : 3600 = 0{,}0117$
   $23 : 60 = 0{,}3833$
2. *on additionne les deux résultats obtenus au nombre de degré*
   $38 + 0{,}0117 + 0{,}3833 = 38{,}395°$

Pour transformer un angle de 143,452g en degrés, on multiplie la valeur par 0,9

$143{,}452 \cdot 0{,}9 = 129{,}108°$

Pour transformer un angle de 82,6749° en grades, on divise la valeur par 0,9

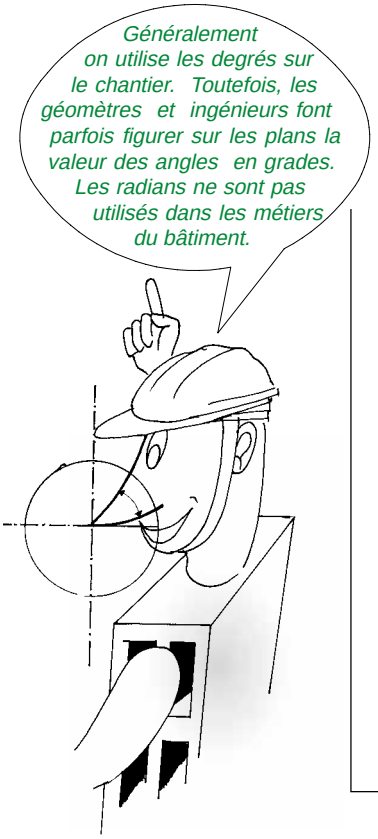
$82{,}6749 : 0{,}9 = 91{,}8610g$

Pour transformer un angle de 0,5236 en degrés, on multiplie la valeur par $\frac{180}{\pi}$

$0{,}5236 \cdot \frac{180}{\pi} = 30{,}00°$

Pour transformer un angle de 42,336° en radians, on multiplie la valeur par $\frac{\pi}{180}$

$42{,}336 \cdot \frac{\pi}{180} = 0{,}7389$



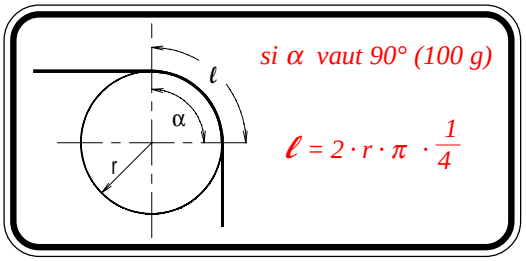
Exercice

Transformez les angles donnés dans les autres unités angulaires

Degré centésimaux	degré sexagésimaux	grades	radians
60,00°	___° ___' ___"	_____g	_____
_____°	45° 56' 43"	_____g	_____
_____°	___° ___' ___"	122,34g	_____
_____°	___° ___' ___"	_____g	2,456
326,56°	___° ___' ___"	_____g	_____
_____°	267° 03' 25,6"	_____g	_____
_____°	___° ___' ___"	389,78g	_____

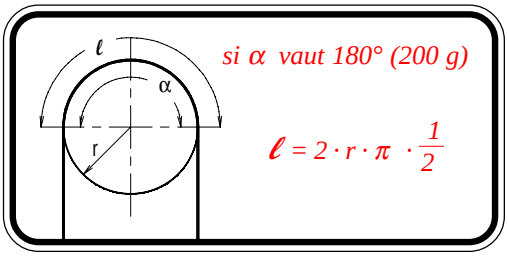
Longueur d'arc de cercle

Dans la plupart des cas, nous avons besoin d'un quart de cercle (angle de 90°) ou d'un demi cercle (angle de 180°). Dans ces cas, nous calculons la fraction du périmètre du cercle.



si α vaut 90° (100 g)

$$\ell = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot \frac{1}{4}$$



si α vaut 180° (200 g)

$$\ell = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot \frac{1}{2}$$

***Attention** à ne pas confondre un arc de cercle avec une autre courbe qui ne serait pas un élément de cercle, par exemple une voûte à trois centres*

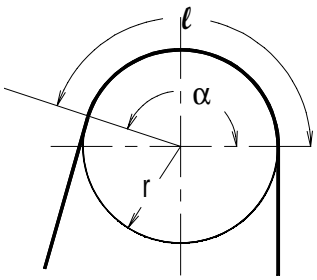
Si l'angle α est d'une valeur quelconque, on utilisera des 360ème de degré ou des 400ème de grade

Longueur d'arc en degrés:

$$\ell = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360}$$

Longueur d'arc en grades:

$$\ell = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{400}$$



Si l'angle est donné en radians, on obtient:

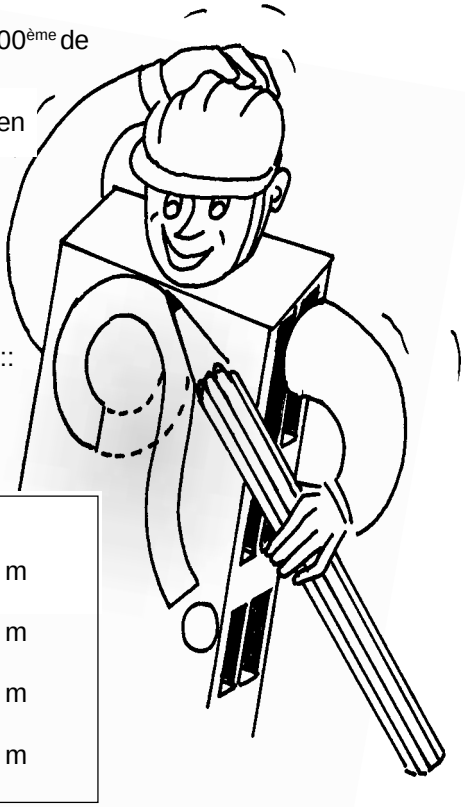
$$\ell = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{2 \cdot \pi}$$

soit:

$$\ell = \frac{2 \cdot r \cdot \pi \cdot \alpha}{2 \cdot \pi}$$

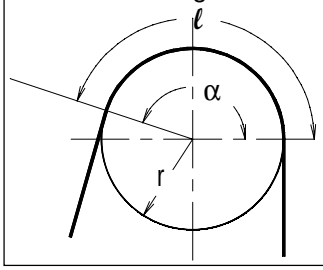
aprés simplification::

$$\ell = r \cdot \alpha$$

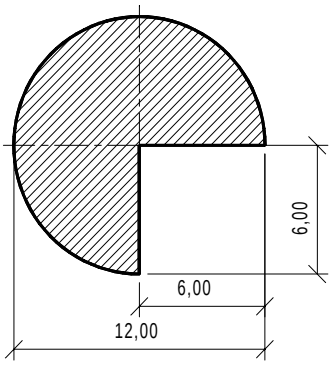


Exercices

Calculez la longueur " ℓ " en fonction du rayon et de l'angle α

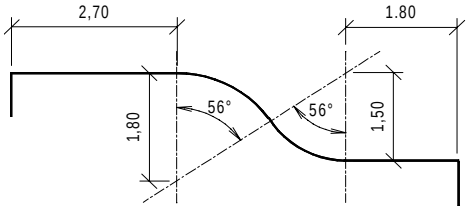


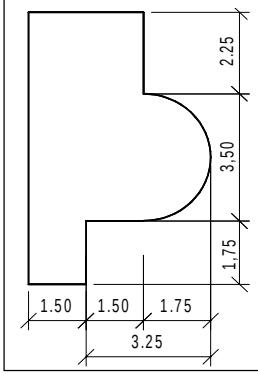
r = 2,00 m	α = 30°	ℓ = _____ m
r = 3,50 m	α = 90°	ℓ = _____ m
r = 6,75 m	α = 180 g	ℓ = _____ m
r = 12,00 m	α = 300 g	ℓ = _____ m



Calculez le périmètre total de cette figure. (cotes en mètres)

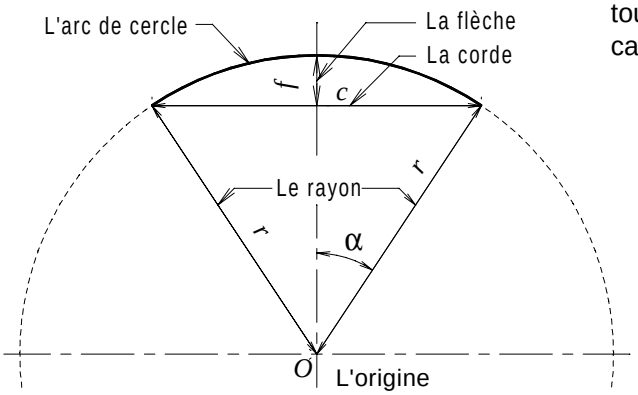
Calculez la longueur de l'arête supérieure de ce mur extérieur.





Calculez le périmètre de ce palier

Les éléments de l'arc de cercle



Pour calculer la longueur d'un arc de cercle, on ne dispose pas toujours de la valeur du rayon et de l'angle α. On doit donc calculer la longueur de l'arc à l'aide de la corde et de la flèche.

$$r = \frac{f^2 + (\frac{c}{2})^2}{2 \cdot f}$$

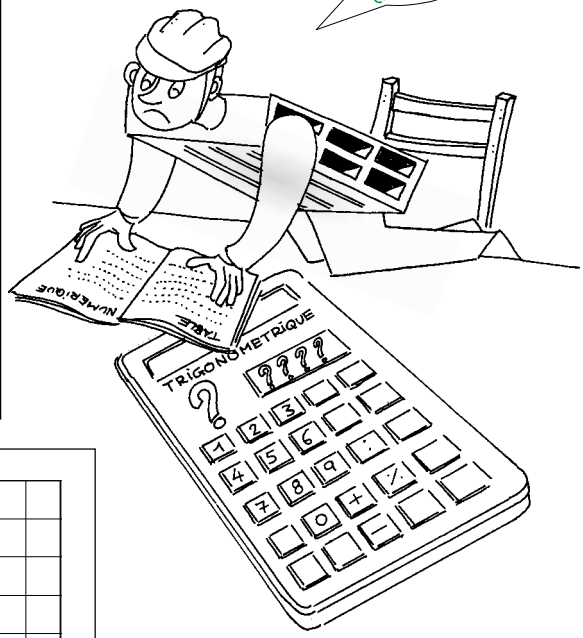
$$f = r - \sqrt{r^2 - (\frac{c}{2})^2}$$

$$c = 2 \cdot \sqrt{r^2 - (r - f)^2}$$

$$tg\ \alpha = \frac{c}{2 \cdot (r - f)}$$

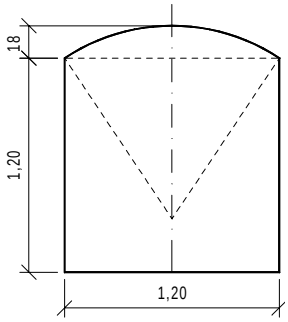
Pour trouver la valeur de l'angle α, effectuez "inverse tangente" sur votre calculette.

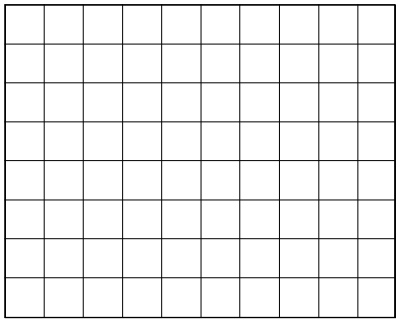
Si ta calculette n'a pas les fonctions trigonométriques, tu peux trouver la valeur de l'angle dans une table numérique



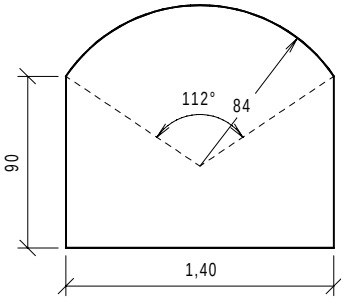
Exercices

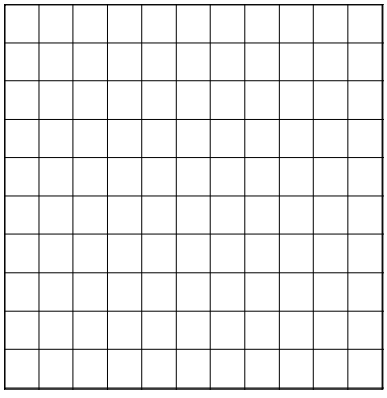
Pour tracer cette fenêtre voûtée sur un coffrage, vous devez calculer le rayon de la voûte.



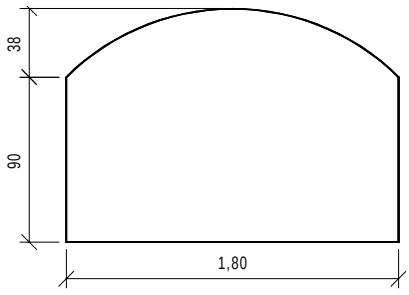


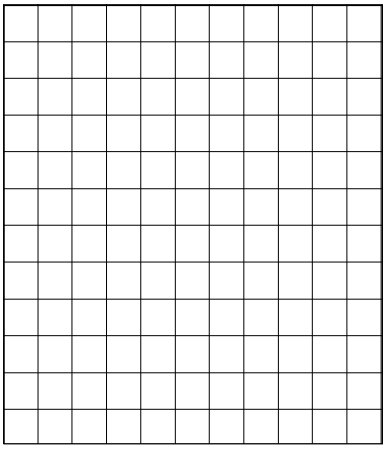
Calculez la longueur de la flèche et de l'arc de cercle.



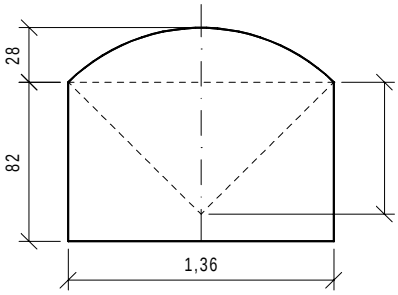


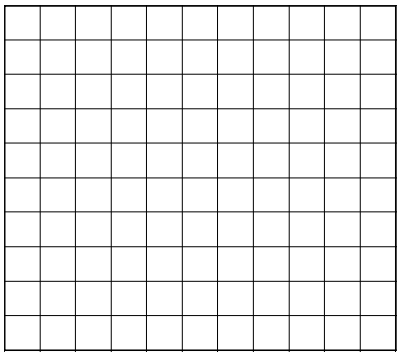
Calculez la valeur du rayon, et la longueur de l'arc de cercle.





Calculez la valeur du rayon et l'emplacement du centre.

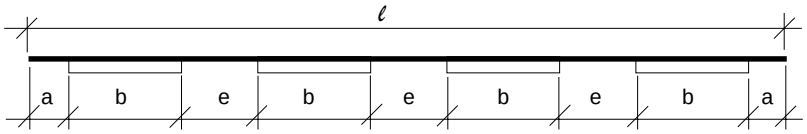




Répartition d'éléments sur une longueur

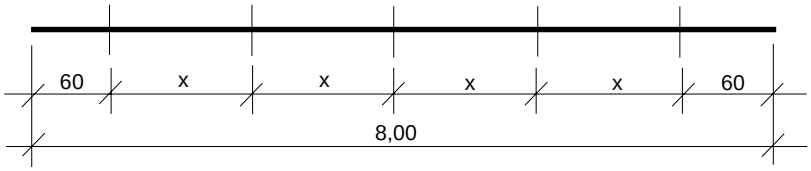
Pour répartir des éléments sur une longueur, on commence par déduire toutes les longueurs connues de la longueur totale, puis on divise le reste par le nombre d'éléments à répartir.
Pour effectuer sûrement une répartition, il faut faire un croquis.

Exemple: *Pour placer 4 éléments "b" de 1,80 m sur cette façade de 12,00 m, en sachant que "a" est égal à 0,75 m, on effectue le calcul suivant:*



$$e = \frac{12{,}00 - (4 \cdot 1{,}80) - (2 \cdot 0{,}75)}{3} = 1{,}10 \text{ m}$$

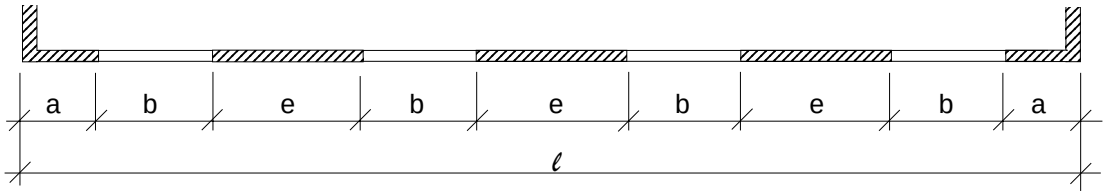
Exemple: *Pour répartir 5 axes sur une façade de 8,00 m en sachant que le premier et le dernier axe sont à 0,60 m du bord de la façade, on effectue le calcul suivant:*



$$x = \frac{8{,}00 - (2 \cdot 0{,}60)}{4} = 1{,}70 \text{ m}$$

Exercices

Complétez le tableau en calculant l'élément manquant

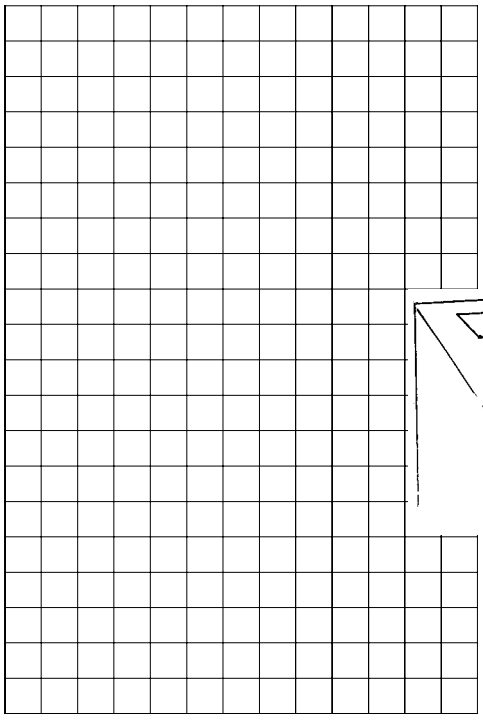


a	b	e	ℓ	Remarques
	1,50	2,00	14,00	
1,20	1,40		14,00	
	1,60		14,00	A = ½ de B
		1,80	14,00	B = E

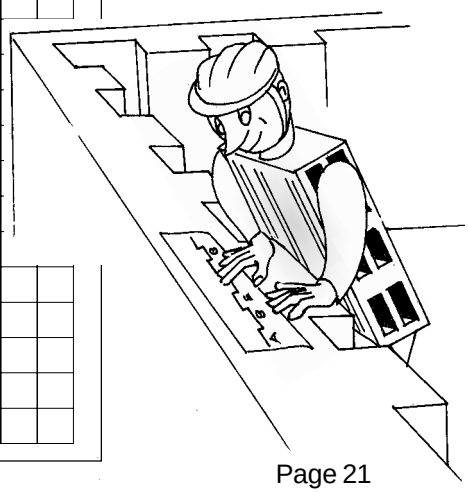
Vous devez placer 5 ancrages sur une façade de 12,00m. Quelle distance séparera chaque ancrage si le premier et le dernier ancrage se situent à 1,00m de chaque extrémité?

Vous devez placer 13 barres d'armature dans le coffrage d'une dallette de 1,60 m de largeur. Quelle sera l'espacement entre les barres? (l'espace entre le bord du coffrage et les barres est de 3,5 cm)

Vous devez construire un mur de 1,44 m de hauteur en briques de parement 25/12/6. La dernière assise doit correspondre exactement à la hauteur du mur. Calculez le nombre de rangée et indiquez l'épaisseur exacte des joints. (Epaisseur des joints entre1cm et 1,5 cm)



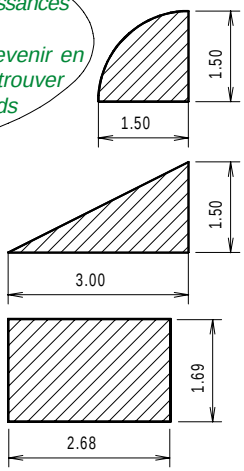
La répartition est surtout une affaire de logique. Avant de faire un calcul, contrôle bien le nombre d'espaces par rapport au nombre d'éléments à répartir. Au besoin, fais un croquis.



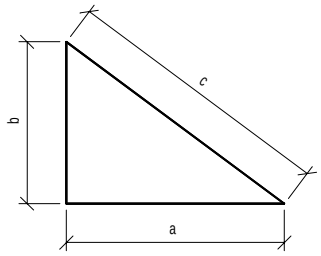
Exercice récapitulatif

Fais cet exercice en moins de 40 minutes pour contrôler si tu as acquis les connaissances de ce chapitre. Tu peux utiliser une calculette et revenir en arrière dans ce chapitre pour retrouver une formule, mais ne perds pas de temps

Calculez le périmètre des ces figures.



Calculez les valeurs manquantes.



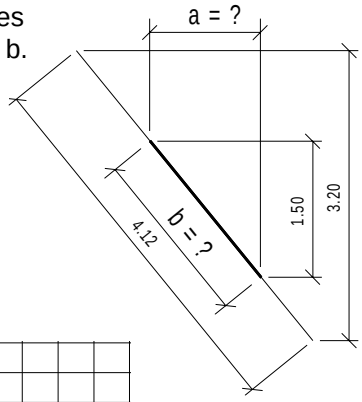
a = 2,40 m b = 1,80 m

c = _____ m

c = 2,35 m b = 0,90 m

a = _____ m

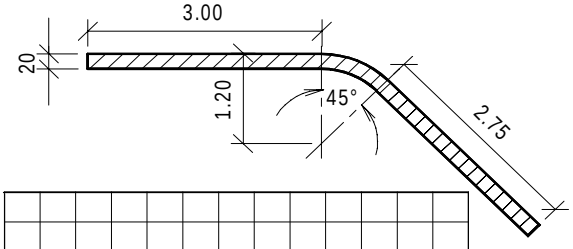
Calculez les cotes a et b.



Effectuez les transformations d'unités d'angle

Degrés centésimaux	degrés sexagésimaux	grades
60,00°	___° ___' ____"	_____ g
_____ °	45° 56' 43"	_____ g

Calculez le périmètre de ce mur



Vous devez placer 8 poteaux pour une barrière le long d'un terrain de 12,00 m.
Quel sera l'espace entre chaque poteau ?

Mesurez la longueur des traits et calculez-en la longueur réelle.

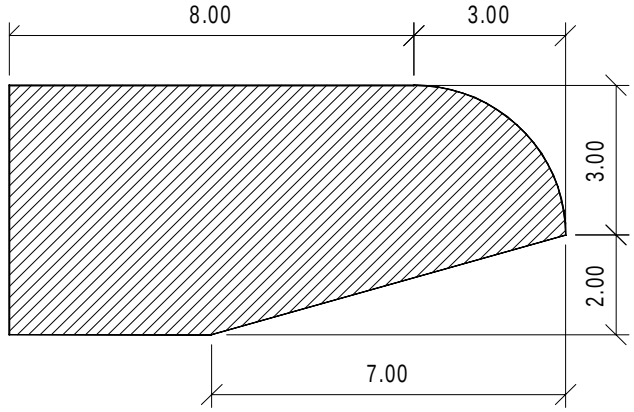
_____ éch. 1: 5 = _____ cm

_____ éch. 1: 20 = _____ m

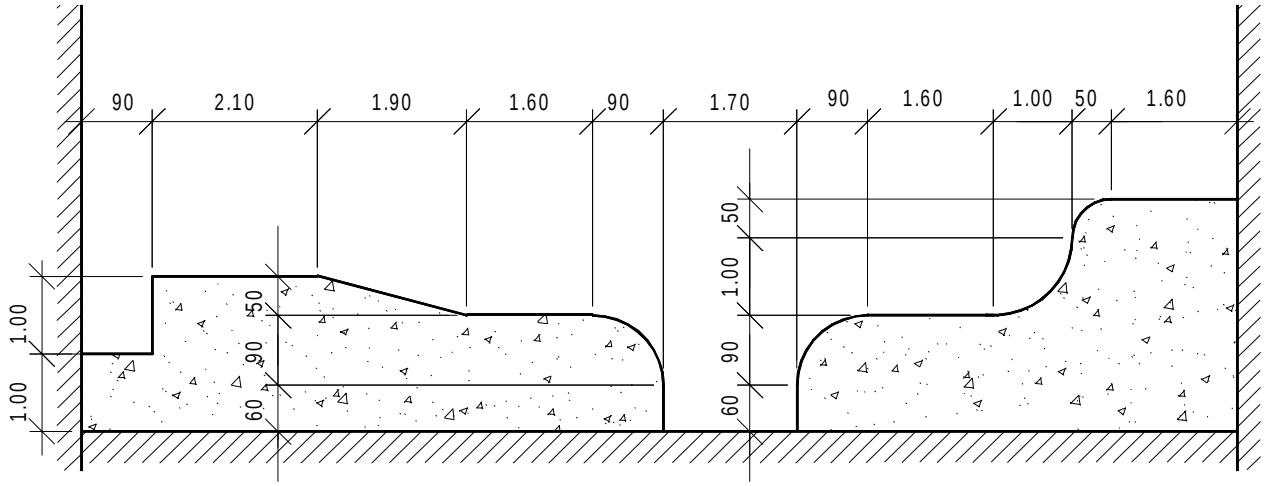
_____ éch. 1: 50 = _____ m

Exercices d'application

Calculez le périmètre de cette dalle (cotes en mètres).

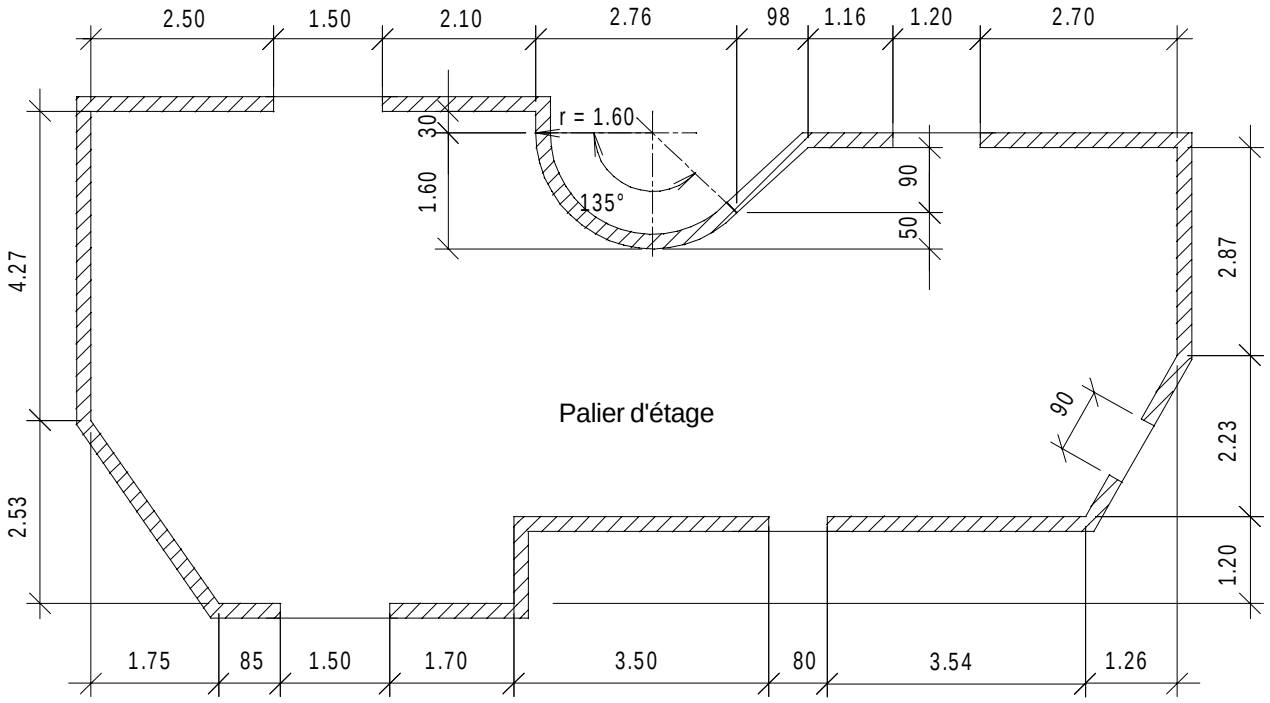


Quelle est la longueur nette développée de l'arête de ces murs.



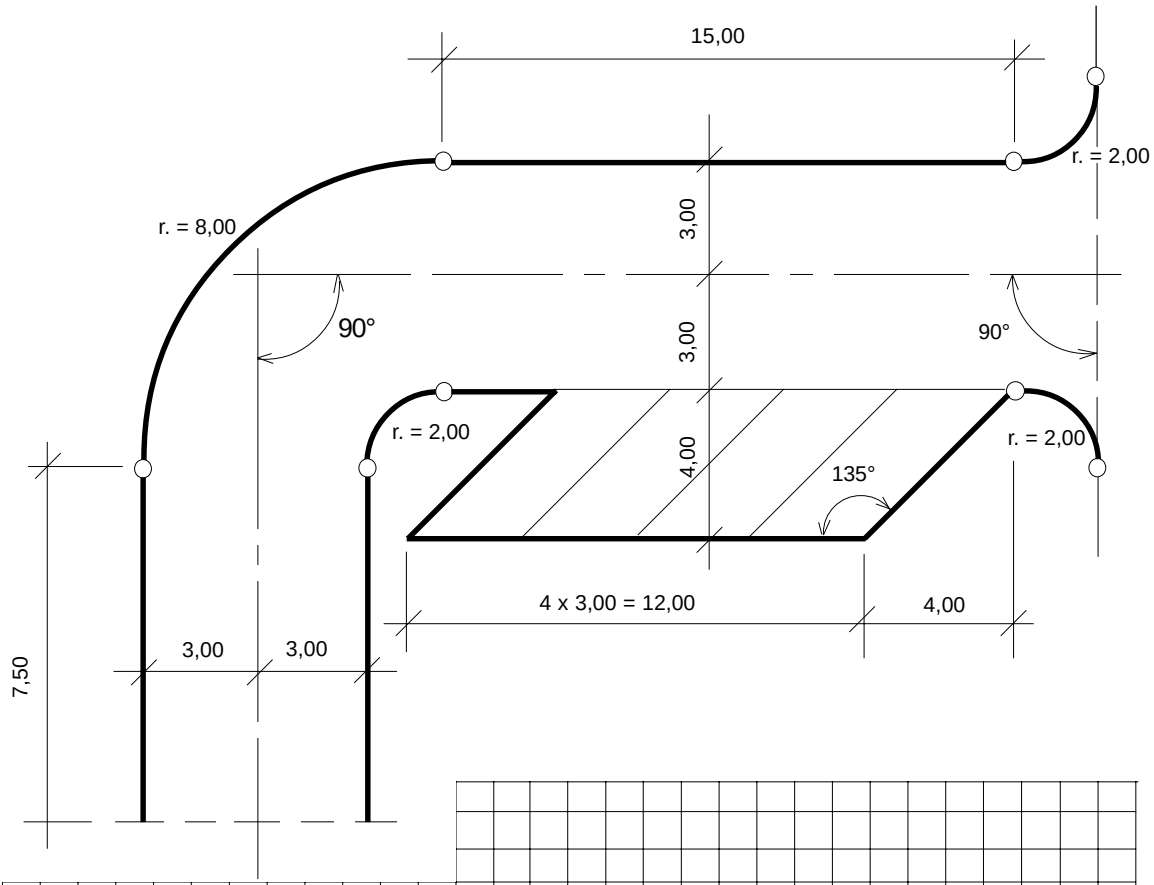
Exercice d'application

Calculez la longueur des plinthes placées le long des murs de ce palier, y compris les embrasures de portes. (largeur des murs: 20cm)



Exercice d'application

Calculez la longueur des bordures de route en granit.
Donnez le résultat sous forme de commande en séparant les bordures droites des bordures courbes.



BULLETIN DE COMMANDE

Longueur totale des bordures droites: _____ m^1

Longueur totale des bordures r = 2,00m: _____ m^1

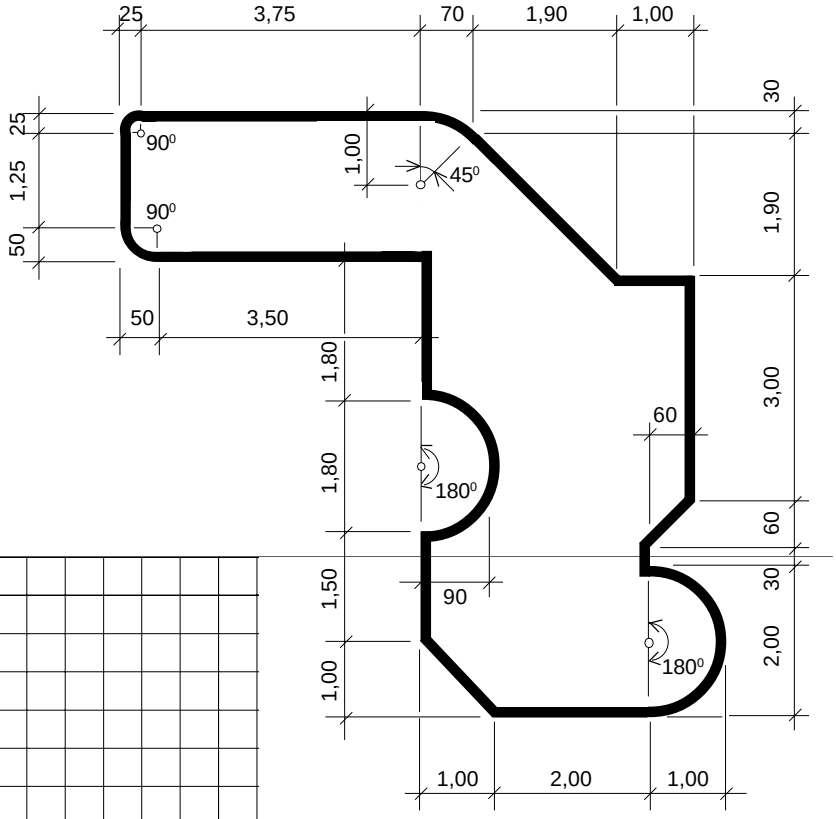
Longueur totale des bordures r = 8,00m: _____ m^1

Exercice d'application

Pour calculer la surface de coffrage du bac à fleurs ci-dessous, vous devez multiplier la longueur développée par la hauteur.
Quelle est cette longueur pour la face extérieure?

Remarques:

-Les cotes sont indiquées pour la face extérieure

-L'épaisseur des murs est de 10 cm

-La hauteur du muret est de 80 cm