

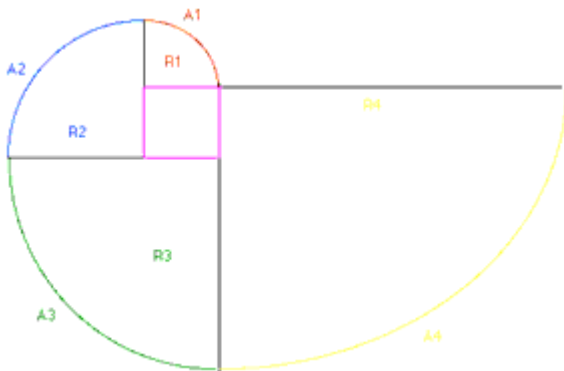
# Spirale

Niveau : Tous les niveaux

L'objectif est :

- ◆ d'approcher la notion de deux grandeurs proportionnelles ;
- ◆ de reconnaître des suites proportionnelles par le calcul ;
- ◆ de donner une présentation de la proportionnalité à partir d'une représentation graphique.

La figure ci-dessous représente une spirale dont on veut déterminer la longueur.



La spirale est composée de quatre arcs de cercle notés A1, A2, A3, A4 et définis comme suit:

- La longueur de l'arc A1 est le quart de celle du cercle de rayon R1.
- La longueur de l'arc A2 est le quart de celle du cercle de rayon R2 qui est égal à 2R1.
- La longueur de l'arc A3 est le quart de celle du cercle de rayon R3 qui est égal à 3R1.
- La longueur de l'arc A4 est le quart de celle du cercle de rayon R4 qui est égal à 4R1.

## Question 1

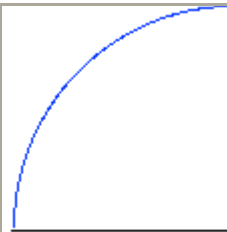
En prenant pour rayon de départ R1 , calculer manuellement la longueur de l'arc A1 puis celle de l'arc A2 en fonction du rayon de départ.

*Réponse:*



**Arc A1 :**

$$L1 = 2 * \text{PI} * R1 / 4 = \text{PI} / 2 * R1$$



**Arc A2 :**

$$L2 = 2 * \text{PI} * R2 / 4 = \text{PI} / 2 * R2 = \text{PI} * R1$$

## Question 2

Ensuite, déterminer la longueur des spirales correspondant à des rayons de départ allant de 0 à 10. Pour cela reproduire et compléter le tableau suivant sur une feuille de calcul Excel (ou tout autre tableur) que l'on nommera, par exemple, **SPIRALE.XLS**.

	A	B	C	D	E	F	G
1	R1	A1	A2	A3	A4	Longueur de la spirale	Longueur / R1
2	0						
3	1						
4	2						
5	3						
6	4						
7	5						
8	6						
9	7						
10	8						
11	9						
12	10						

► **Calcul de la longueur des arcs A1 :**

En **B2**, écrire la formule =  $PI() \cdot A2/2$

Sélectionner B2:B12; Edition.Recopier.Vers le bas

► **Calcul de la longueur des arcs A2 :**

En **C2**, écrire la formule =  $PI() \cdot A2$

Sélectionner C2:C12; Edition.Recopier.Vers le bas

► **Calcul de la longueur des arcs A3 :**

En **D2**, écrire la formule =  $PI() \cdot A2 \cdot 3/2$

Sélectionner D2:D12; Edition.Recopier.Vers le bas

► **Calcul de la longueur des arcs A4 :**

En **E2**, écrire la formule =  $PI() \cdot A3 \cdot 2$

Sélectionner E2:E12; Edition.Recopier.Vers le bas

► **Calcul de la longueur des spirales :**

En **F2**, écrire la formule =  $SOMME(B2:E2)$

Sélectionner F2:F12; Edition.Recopier.Vers le bas

► **Calcul du rapport Longueur / Rayon :**

En **G2**, ne rien écrire. En effet si la longueur et le rayon sont nuls, leur rapport est indéterminé : la machine signale alors une erreur.

En **G3**, écrire la formule =  $F3/G3$

Sélectionner G3:G12; Edition.Recopier.Vers le bas

Arrondir les résultats à trois décimales

Utiliser suivant l'affichage, un des icônes de la barre d'outils: ajouter une décimale ou supprimer une décimale.

R1	A1	A2	A3	A4	Longueur de la spirale	Longueur / R1
0	0	0	0	0	0	
1	1,571	3,142	4,712	6,283	15,708	15,708
2	3,142	6,283	9,425	12,566	31,416	15,708
3	4,712	9,425	14,137	18,850	47,124	15,708
4	6,283	12,566	18,850	25,133	62,832	15,708
5	7,854	15,708	23,562	31,416	78,540	15,708
6	9,425	18,850	28,274	37,699	94,248	15,708
7	10,996	21,991	32,987	43,982	109,956	15,708
8	12,566	25,133	37,699	50,265	125,664	15,708
9	14,137	28,274	42,412	56,549	141,372	15,708
10	15,708	31,416	47,124	62,832	157,080	15,708

### Question 3

Que peut-on dire des grandeurs Longueur et Rayon ?

*Réponse:*

La longueur de la spirale est proportionnelle au rayon de départ. Le rapport de ces deux grandeurs reste constant et égal à  $5\pi$ .

### Question 4

Représenter graphiquement la longueur de la spirale en fonction du rayon de départ.  
Que constatez-vous ?

**Réponse:**

#### Représentation graphique :

Sélectionner les colonnes A2:A132 et F2:F12

Insertion graphique ; comme nouvelle feuille

► Etape 1/5 : Suivant.

► Etape 2/5 : Choisir un type de graphique : Nuage de points (XY);

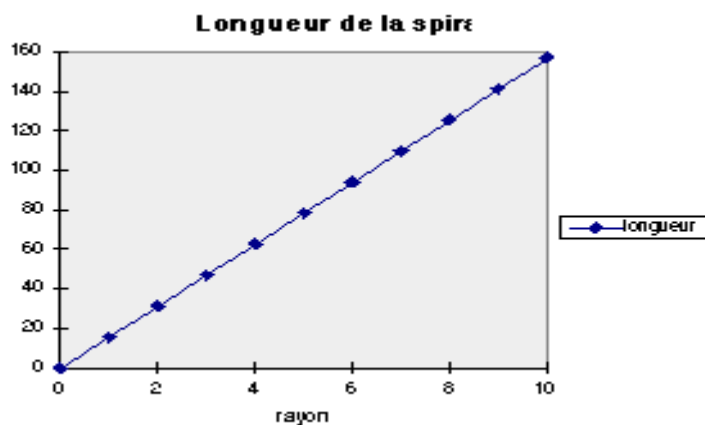
► Etape 3/5 : Sélectionner 2 ; Suivant.

► Etape 4/5 : Utiliser les 1 premières lignes pour le texte de la légende.

Utiliser les 1 premières colonnes pour l'axe des X; Suivant.

► Etape 5/5 : Titre du graphique : Longueur de la spirale;

X : rayon;      Y : longueur;      Fin



La longueur de la spirale est proportionnelle au rayon de départ.

La représentation graphique de ces deux grandeurs donne une droite passant par l'origine : La fonction qui lie ces deux grandeurs est une fonction linéaire.