

Chapitre 5

La trigonométrie

A. Introduction	61
B. Les unités d'angles	61
C. Les fonctions trigonométriques	64
D. La résolution des triangles	65
E. Application à la topographie	69
F. Astronomie : détermination de la position d'une étoile	72

A. Introduction

La trigonométrie est utilisée dans de nombreux domaines de la recherche, de l'ingénierie et de la technique.

B. Les unités d'angles

Les arguments des fonctions trigonométriques d'Excel sont exprimées en **radians** (abréviation rd.). Les autres unités couramment utilisées en pratique sont :

- ▶ Les **degrés DMS** (degrés, minutes, secondes.) : $43^{\circ} 54' 25.03''$, correspondant à la notation classique des cartographes.
- ▶ Les **degrés décimaux** : 48,67489 plus simples à saisir sur un GPS.
- ▶ Les **grades**, utilisées par les géomètres-topographes.

La mesure de la circonférence d'un cercle correspond à 2π radians soit 360° ou 400 grades. Le nombre π est obtenu dans Excel par la fonction PI().

Les deux figures suivantes résument les principales fonctions de conversion d'une unité à l'autre.

Conversion de mesure				
	A	B	C	D
1	Conversion de mesures d'angles			
2				
3	De DMS vers degrés décimaux			
4	D	M	S	° décimaux
5	43	51	29,08	43,858078
6	Formule : =A5+B5/60+C5/3600			
7				
8	de DMS vers grades			
9	D	M	S	grades
10	43	51	29,08	48,731198
11	Formule : =A10*10/9+B10/54+C10/3240			
12				
13	De DMS vers radians			
14	D	M	S	Radians
15	43	51	29,08	0,7654679
16	Formule : =(A15+B15/60+C15/3600)*PI()/180			

Conversion de mesures d'angles			
Formule : $=A10*10/9-B10/54-C10/3240$			
De DMS vers radians			
D	M	S	Radians
43	51	29,08	0,76546786
Formule : $=(A15-B15/60-C15/3600)*PI()/180$			
De degrés décimaux vers grades			
° déc.	grades		
43,8580778	48,73119753		
Formule : $=A20*10/9$			
De grades vers degrés décimaux			
grades	° déc.		
48,7311975	43,85807778		
Formule : $=A25*0,9$			
De degrés décimaux vers radians			
° déc.	Radians		
43,8580778	0,765467861		
Formule : $=RADIANS(A30)$			
De radians vers degrés décimaux			
Radians	° déc.		
0,76546786	43,85807778		
Formule : $=DEGRES(A35)$			
De grades vers radians			
grades	Radians		
48,7311975	0,765467861		
Formule : $=A40*PI()/200$			
De radians vers grades			
Radians	grades		
0,76546786	48,73119753		
Formule : $=A45*200/PI()$			



Les conversions vers les degrés DMS nécessitent la rédaction de fonctions personnalisées VBA (cf. chapitre Créer ses propres fonctions).

C. Les fonctions trigonométriques

Le tableau suivant récapitule les fonctions trigonométriques et les fonctions correspondantes d'Excel.

Fonction trigonométrique	Fonction Excel
Sin(x)	=SIN(radians)
Cos(x)	=COS(radians)
Tan(x)	=TAN(radians)
ArcSin(x)	=ASIN(valeur)
arcCos(x)	=ACOS(valeur)
arcTan(x)	=ATAN(valeur)

Ci-dessous, deux figures présentent les résultats de calculs trigonométriques classiques et les formules utilisées.

A48		Angle(rd.)				
	A	B	C	D	E	F
48	Angle(rd.)	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$
49	Radians	-	0,5236	0,7854	1,0472	1,5708
50	Degrés	-	30,00	45,00	60,00	90,00
51	Sinus	-	0,5000	0,7071	0,8660	1,0000
52		0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
53	Cosinus	1,0000	0,8660	0,7071	0,5000	0,0000
54		1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0
55	Tangente	-	0,5774	1,0000	1,7321	1,63E+16
56		0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	∞