

# Moviments geomètrics

Translacions, simetries i girs són transformacions geomètriques que deixen invariant la forma i grandària d'una figura.

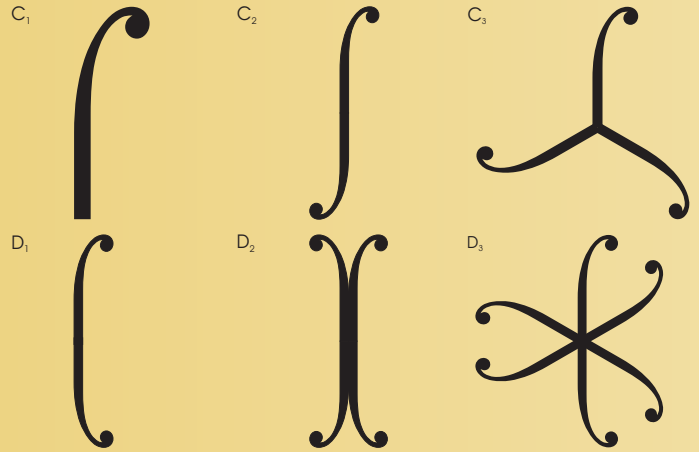
## Els grups de Leonardo

Leonardo da Vinci (1452-1519) va proposar uns criteris de classificació de figures segons els girs i les simetries que les deixaven invariants.

Les figures amb eixos de simetria que les deixava invariants eren anomenades diedrals i les que no en tenien, cícliques.

Un subíndex ens donarà el nombre d'eixos de simetria en el primer cas i el nombre de girs en una volta sencera en el segon cas.

Si tenim una figura sense cap regularitat, llavors serà una figura cíclica d'un gir,  $C_1$ ; qualsevol figura queda invariant al fer una volta completa.



Sanefa	Gir 180°	Sim. horitz.	Sim. vert.	Sim. llisc.	Tipus
					$F_1$
	X				$F_2$
		X			$F_1^1$
			X		$F_1^2$
				X	$F_1^3$
	X	X	X		$F_2^1$
	X		X		$F_2^2$

## Sanefes

La sanefa ha estat un recurs ornamental artístic freqüentment utilitzat.

La repetició constant d'una figura dins d'una franja rectangular dona lloc a una sanefa periòdica.

Aquesta figura que s'anirà repetint es pot construir mitjançant diferents moviments:

- el gir de 180°
- la simetria d'eix vertical
- la simetria d'eix horitzontal
- la simetria amb lliscament

Encara que en un principi tendríem 16 possibilitats diferents, la incompatibilitat o la repetició fan que ens quedem només amb 7 possibilitats.

El subíndex ens indicarà si hi ha gir (2) o no (1).

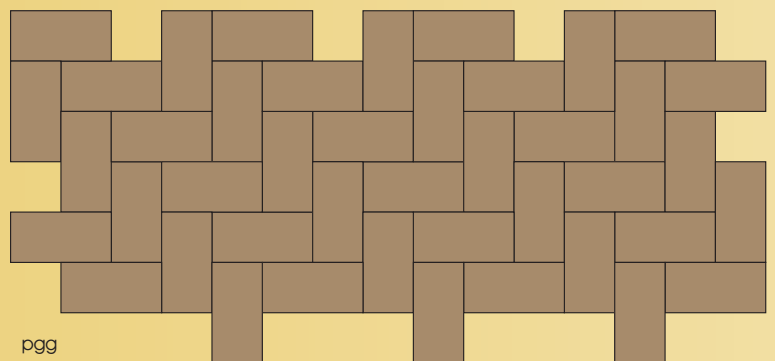
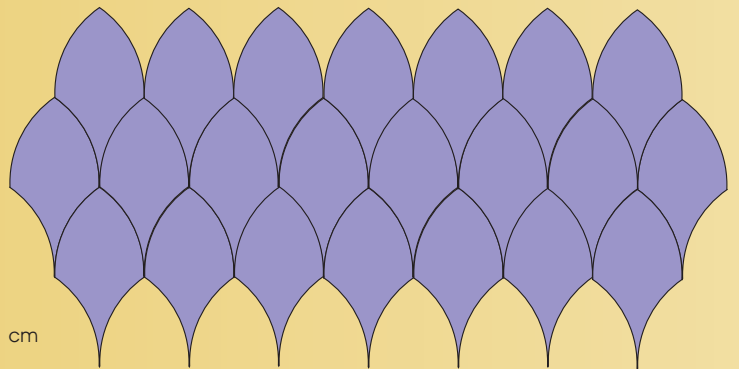
El superíndex ens indicarà si no hi ha simetria (sense superíndex), si hi ha simetria horitzontal (1), si hi ha simetria vertical (2) i si hi ha simetria amb lliscament (3).

## Grups de Simetria del Pla

Les figures que contenen translacions en dues direccions s'anomenen Mosaics.

A partir d'un estudi cristal·logràfic, l'any 1891, Fedorov va demostrar l'existència de disset grups possibles fent-ne una classificació exhaustiva. Més tard, l'any 1897, F. Klein i R. Fricke redescobriren aquest resultat.

Ordre de gir	Simetria					
1	No	Lliscament		No	$p111$	$p1$
	Sí	Lliscament en un eix diferent dels de simetria?		Sí	$p1g1$	$pg$
2		No	Lliscament		No	$p1m1$
	Sí	Simetria en dues direccions	No	Centres de gir fora dels eixos de simetria	Sí	$c1m1$
Sí				No	$p211$	$p2$
3	No			Sí	$p2gg$	$pgg$
	Sí			Sí	$p2mg$	$pmg$
4	No			No	$p2mm$	$pmm$
	Sí			Sí	$c2mm$	$cmm$
6	No				$p311$	$p3$
	Sí			No	$p3m1$	$p3m1$
4	No			Sí	$p31m$	$p31m$
	Sí	Simetria respecte a eixos que formen angles de 45°		No	$p411$	$p4$
6	No			Sí	$p4gg$	$p4g$
	Sí			Sí	$p4mm$	$p4m$
6	No				$p611$	$p6$
	Sí				$p6mm$	$p6m$



Organitza



Patrocina



Col·laboren

