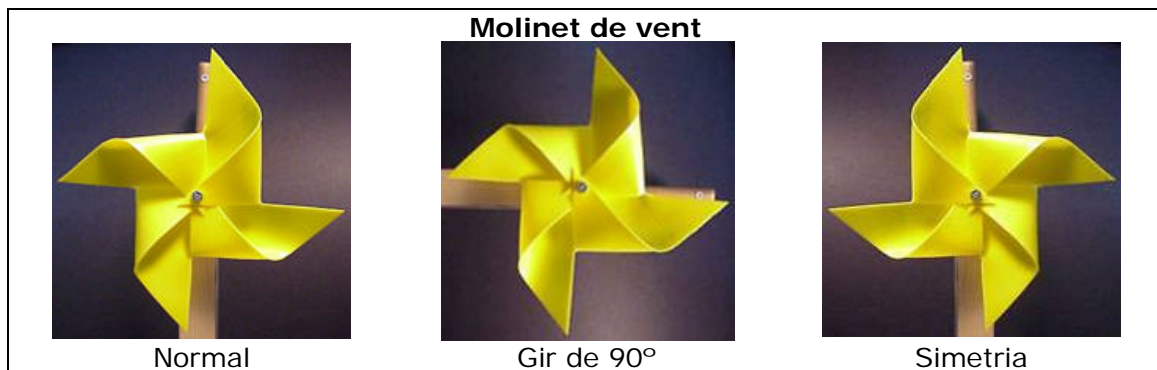


Grups de Leonardo**Classificació de figures**

Observa aquestes fotografies. La primera és una foto normal d'una flor llimonera. La segona és la mateixa fotografia girada 72° i la tercera torna a ser la mateixa després de fer-li una simetria horitzontal. Malgrat els canvis, l'aspecte general de la flor no varia.



Fem el mateix ara amb les fotografies d'aquest molinet de vent. El gir de 90° del molinet el deixa pràcticament igual, però amb la simetria observem que les aspes del molinet queden orientades al revés.



Estudiem ara les imatges d'aquest temple indi.



La façana del Taj Mahal admet una simetria d'eix vertical sense canvis importants, però només admet un gir: una volta sencera de 360°

Com hem vist, hi ha figures que després d'una transformació (un gir o una simetria) queden aparentment iguals (**invariants**, sense canvis), però cada figura té les seves particularitats. Les podem classificar segons aquestes característiques?

Els grups de Leonardo

L'artista, enginyer i científic Leonardo da Vinci (1452-1519) va dedicar un temps a estudiar la construcció de criptes i nínxols. L'aplicació de girs i simetries jugaven un paper important. Va ser Leonardo qui ens va proposar els criteris de classificació que aplicarem a partir d'ara.



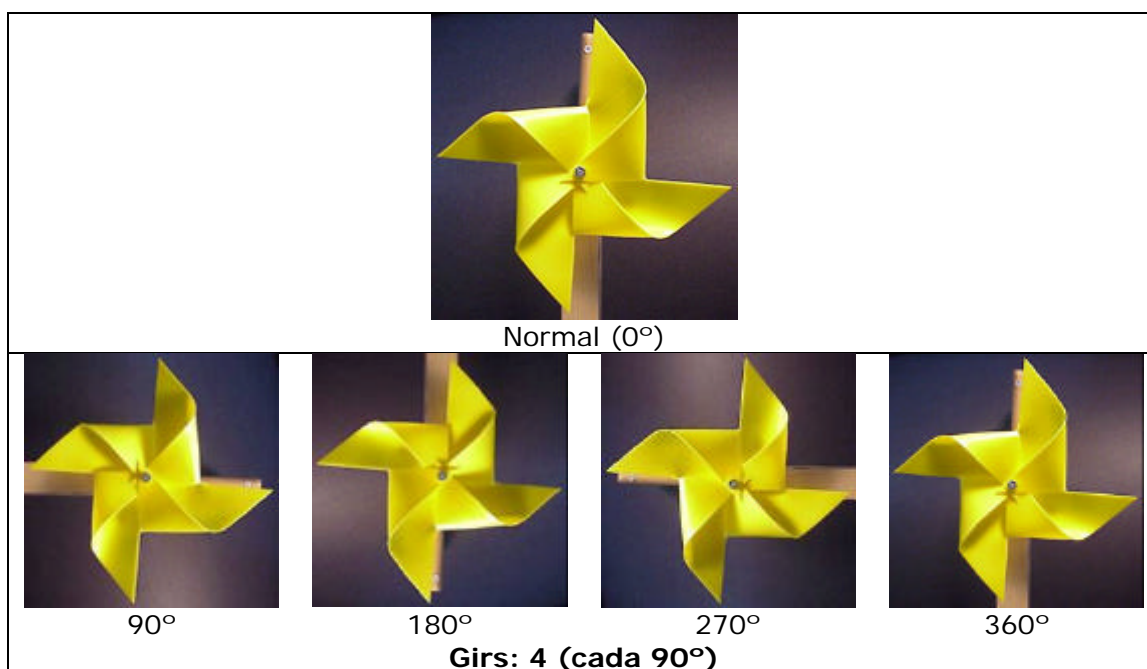
El primer que feia Leonardo era separar les figures que tenien eixos de simetria que les deixaven invariants de les que no en tenien.

Les primeres, amb eixos, les anomenava **diedrals** i les segones, sense eixos, **cíclicues**.

Observem de nou les fotografies anteriors, encara que ara canviarem l'ordre de presentació.

? El molinet

El molinet no té cap eix de simetria que deixi la figura igual. Però admet 4 girs en una volta sencera: un cada 90°

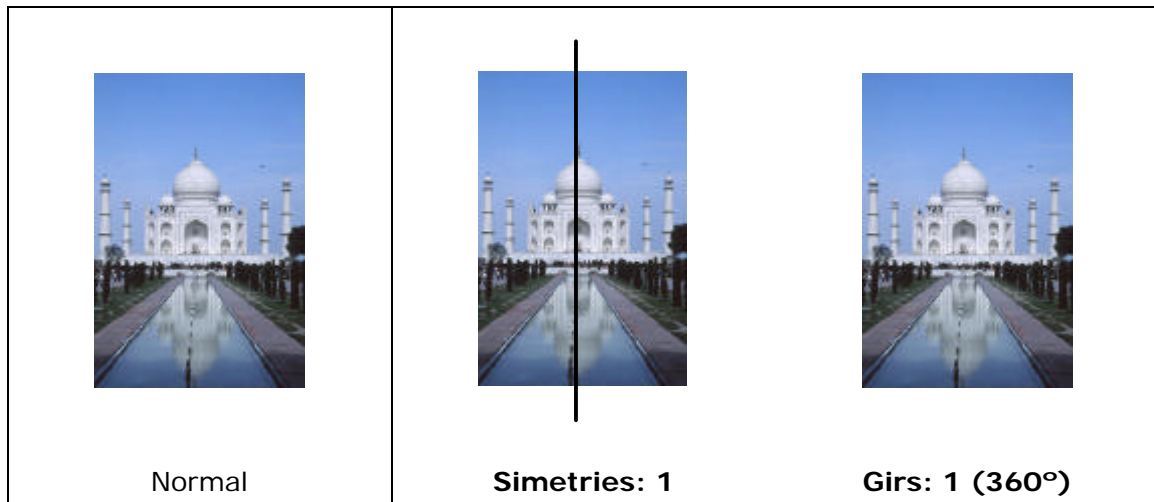


Per a Leonardo aquesta figura seria **cíclica (C)**. Però, a més, amb un subíndex, ens indicaria quants girs admet en una volta sencera.

El molinet seria una figura C_4

? El Taj Mahal

El temple del Taj Mahal, no admet més que un gir: una volta sencera de 360° . També podem observar que només té un eix de simetria.

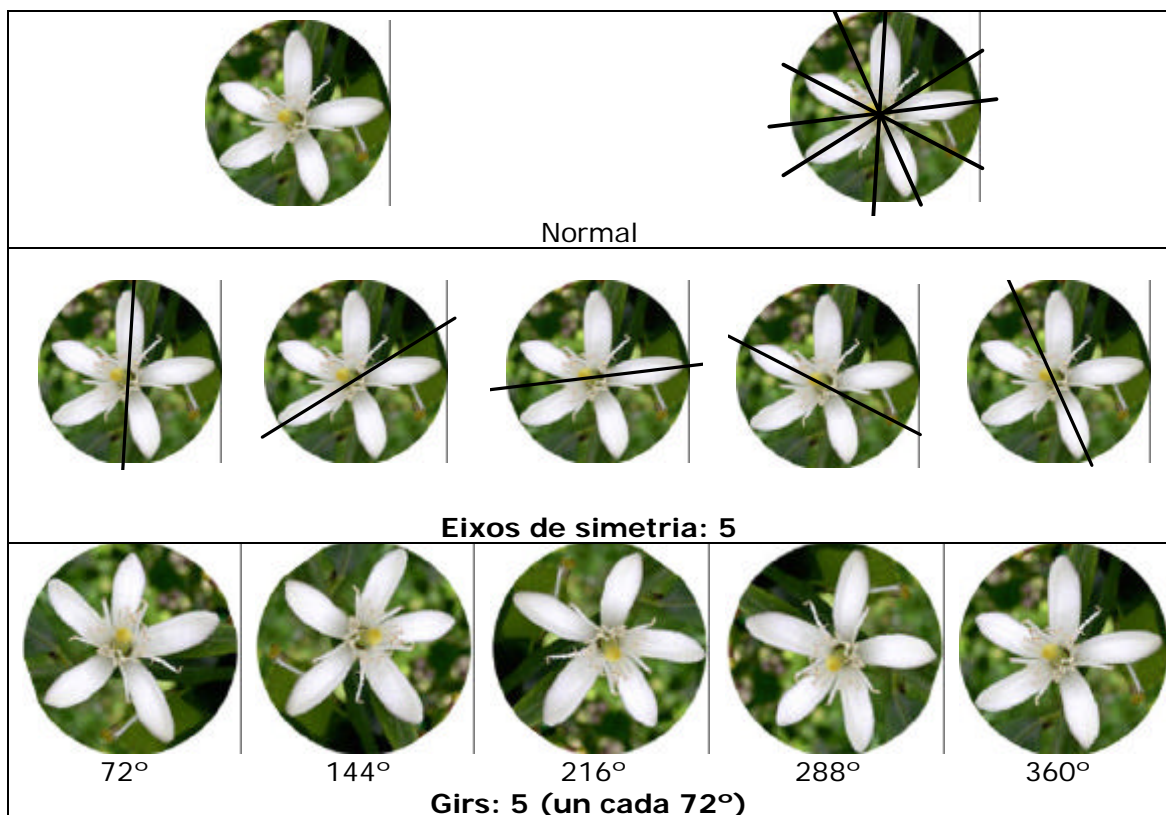


La imatge del Taj Mahal és **diedral (D)**, perquè només té un eix de simetria. A més només té un gir. El subíndex ara serà 1.

El temple serà una figura **D₁**

? La flor llimonera

La flor del nostre exemple és una mica més complexa. D'entrada, en ser un organisme (i una fotografia no gaire centrada) haurem de treballar d'una manera més aproximada. Però bàsicament podem dir que té 5 eixos de simetria i 5 girs en una volta completa: un cada 72°.



Aquesta flor té una forma **diedral** amb 5 eixos i 5 girs.

La flor és una figura **D₅**

? Una figura molt irregular

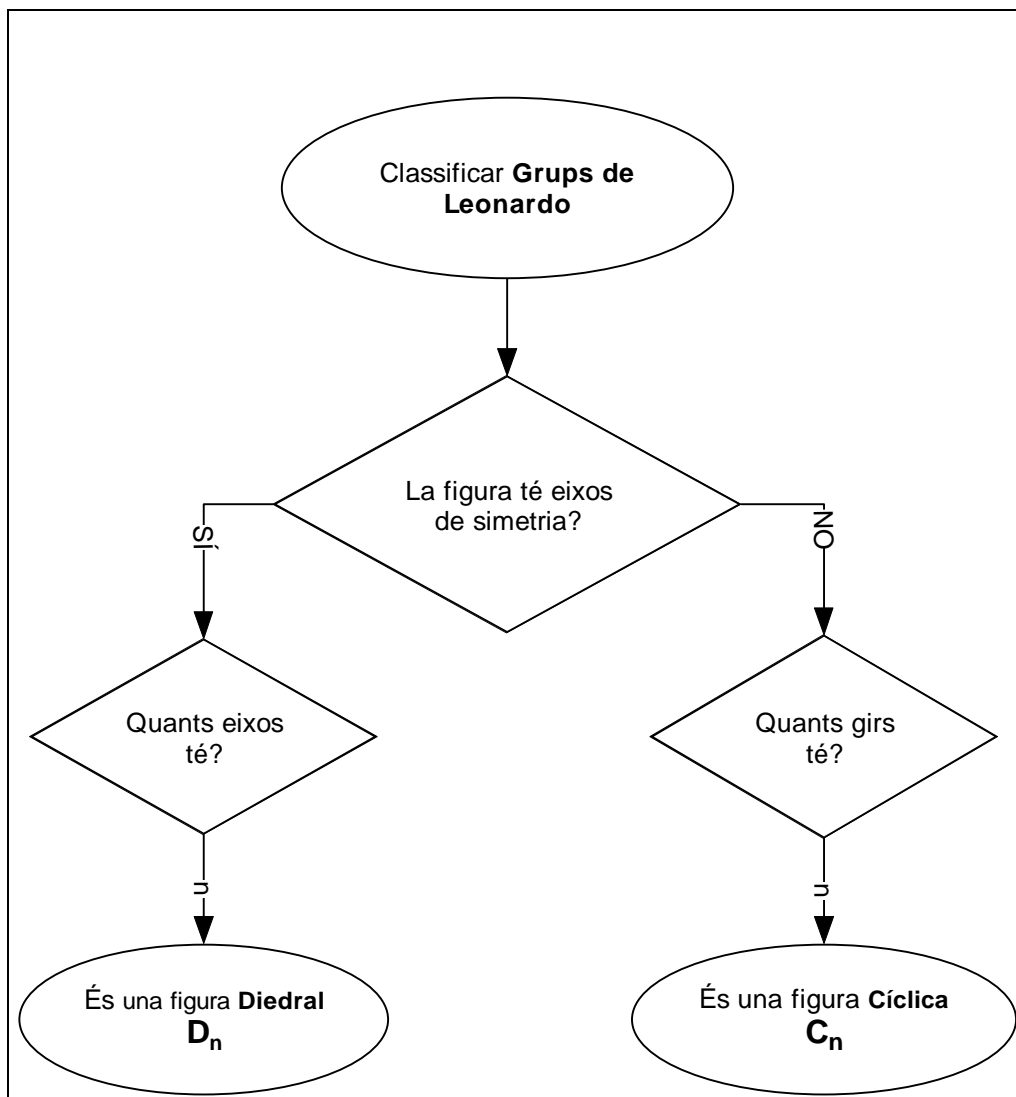
A quin tipus pertany una figura que no tingui cap regularitat? Molt senzill, tenint en compte que qualsevol figura admet una volta completa que la deixa tal com estava serà una figura cíclica (C) d'un gir: C_1



Exemple de figura C_1

Esquema de classificació dels Grups de Leonardo

Aquest organigrama et pot ajudar a classificar les figures.

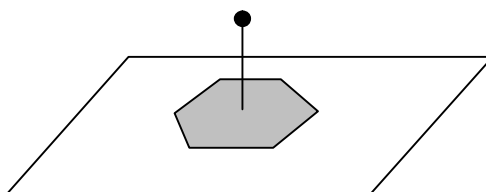


Classifiquem figures

Ara et toca a tu classificar figures. Hi ha molts dissenys classificables segons els Grups de Leonardo: figures geomètriques, logos d'empreses o institucions, rosasses d'esglésies, cúpules, rajoles i plats de ceràmica, tapaboques de cotxes... Abans de fer-ho "amb un sol cop d'ull" potser ens convé començar a poc a poc.

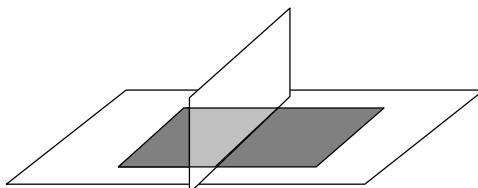
? Estudiar els girs

De les figures dels primers exercicis trobaràs una còpia en un full a part perquè el puguis retallar i estudiar els girs. Per fer-ho les pots retallar, buscar el centre de gir de la figura i clavar-hi un agulla que permeti que giri sense desplaçar-se. L'angle de gir el pots mesurar fent marques



? Estudiar les simetries

La manera més pràctica de comprovar una simetria és fer-ho amb un mirall col·locat perpendicularment i movent-lo directament sobre la imatge. Quan entre el tros visible i el mirall la vegis completa hauràs trobat un eix de simetria.



- 1) Dibuixa els eixos de simetria, si n'hi ha, (com a mínim de dues figures) i busca els girs dels següents *logos*. Després classifica'ls segons els grups de Leonardo. Escriu a la taula les dades que falten. Segueix el model del primer exemple.




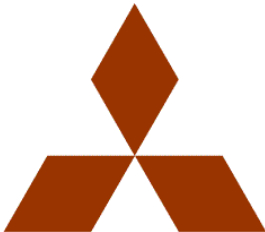
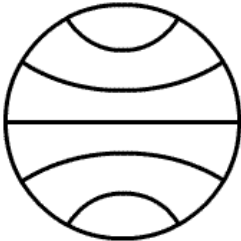

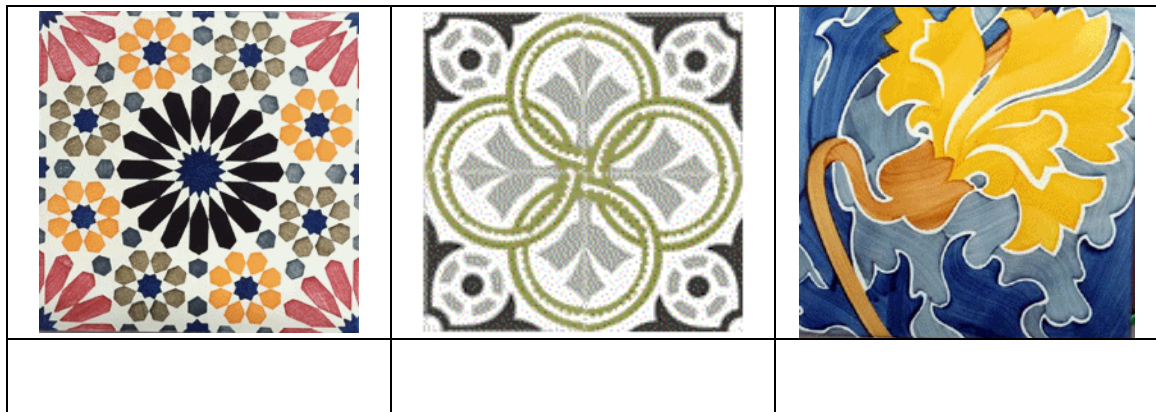
Figura	Eixos	Angle entre els eixos	Girs	Angle base dels girs	Tipus
 <i>Logo de la marca Mercedes</i>	3	60°	3	120°	D₃

Figura	Eixos	Angle entre els eixos	Girs	Angle base dels girs	Tipus
 <p>Logo dels Ferrocarrils de la Generalitat</p>					
 <p>Logo dels Jocs Olímpics d'Hivern de Calgary (1978)</p>					
 <p>Logo de la marca Mitsubishi</p>					
 <p>Logo de l'Editorial Planeta</p>					
 <p>Logo de la Llibreria Catalònia</p>					

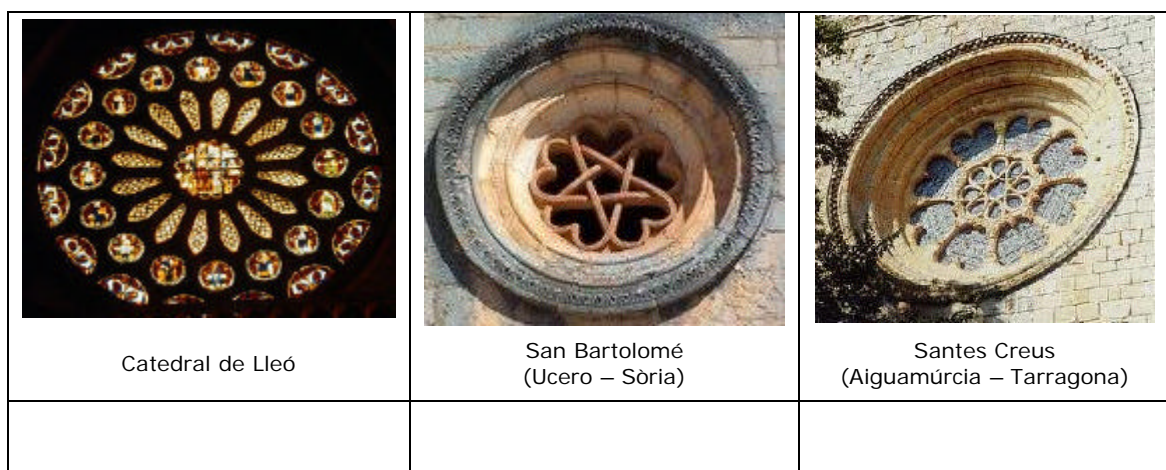
- 2) Fes el mateix que abans: dibuixar (com a mínim de dues figures) i comptar els eixos de simetria si n'hi ha, comptar els girs i els angles associats, als següents dissenys de tapaboques i llantes de rodes de cotxes.

Figura	Eixos	Angle entre els eixos	Girs	Angle base dels girs	Tipus
					
					
					
					
					




- 3) En les figures **Diedrals**, hi ha alguna relació entre la quantitat d'eixos de simetria i la de girs? Quina?
- 4) Un cop sabem quants eixos de simetria té la figura, hi ha alguna manera ràpida, una fórmula, per calcular l'angle entre dos eixos consecutius?
- 5) Quan sabem la quantitat de girs que té la figura, hi ha alguna fórmula per calcular l'angle bàsic de gir?
- 6) Diques a quin Grup de Leonardo pertany cadascun d'aquests dissenys fets amb rajoles.



- 7) Classifica aquestes rosasses d'esglésies gòtiques i romàniques.



8) Classifica aquestes cúpules.

		
Mesquita de Còrdova	Sta. Maria de Vallbona (Vallbona de les Monges –Lleida)	Casa Negre (St. Joan Despí- Barcelona)

9) Classifica aquests organismes (recorda que en el cas dels organismes les simetries i els girs no són perfectes)

		
Estrella de Mar Blava	Zerinthia Rumina Catalonica	Melandri Vermell

10) Fes 5 fotografies diferents (o busca-les en revistes, a internet...) de logos, rosasses, rajoles, tapaboques, plats... que tinguin dissenys interessants pels seus girs o simetries i enganxa-les a una cartolina per fer un petit mural.

- Indica a què correspon cada disseny (la marca si és un logo, el lloc si és una rosassa, etc.). Si la fotografia és teva indica on l'has feta i la data.
- Indica a quin grup de Leonardo correspon cada disseny
- Fes còpies reduïdes d'una d'elles, fes-li els girs que corresponguin, tal com hem fet nosaltres amb la flor o el molinet, i dibuixa-li els eixos de simetria

