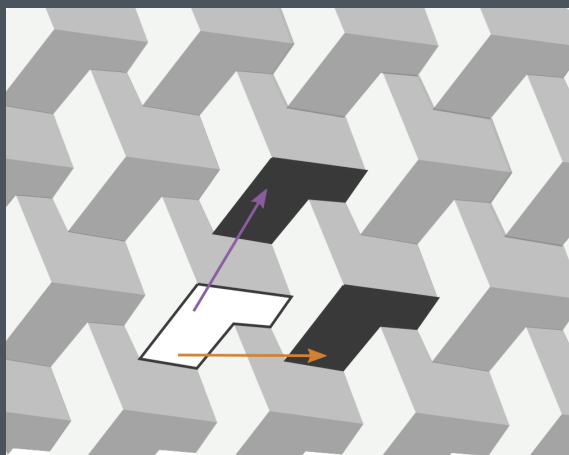


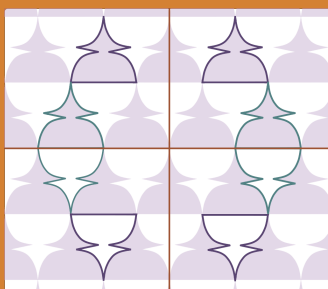
Des papiers peints aux cristaux

Les répétitions périodiques de motifs sont utilisées dans de nombreuses cultures pour décorer les murs, les tapis ou les tissus. L'étude mathématique des symétries de ces ornements constitue la première étape de la classification des cristaux.

Un « **papier peint** » est formé de la répétition périodique d'un même motif, reproduit à l'infini dans deux directions : il est invariant par deux translations dans des directions différentes.

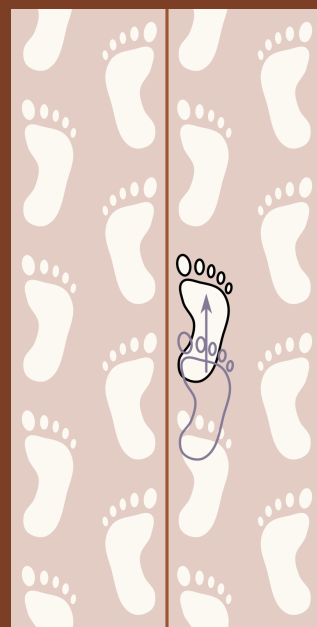
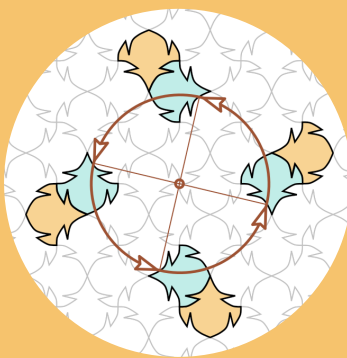


Papier peint
présentant des axes de
symétrie perpendiculaires

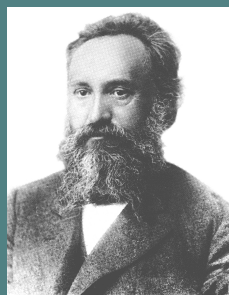


Il peut exister d'autres transformations géométriques laissant un papier peint inchangé. Ce sont, comme les translations, des **isométries** : elles ne modifient ni la forme ni la taille des figures. En étudiant comment les isométries peuvent se combiner, il est possible de classer les différents types de papiers peints.

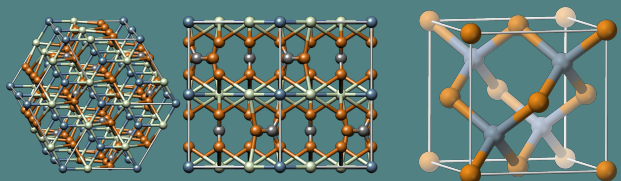
Papier peint invariant par une
rotation d'un quart de tour



Papier peint invariant
par une symétrie glissée



En étudiant les ensembles de transformations possibles, appelés **groupes de papier peint**, Evgraf Fedorov a démontré en 1891 qu'il n'existe que **17 types de papiers peints** différents. Il effectua le travail analogue en dimension 3, qui aboutit à une classification des cristaux selon **230 types d'arrangements périodiques dans l'espace** !



Le palais de l'Alhambra de Grenade, en Espagne, est décoré de mosaïques où il serait possible de retrouver les 17 groupes de papiers peints.

