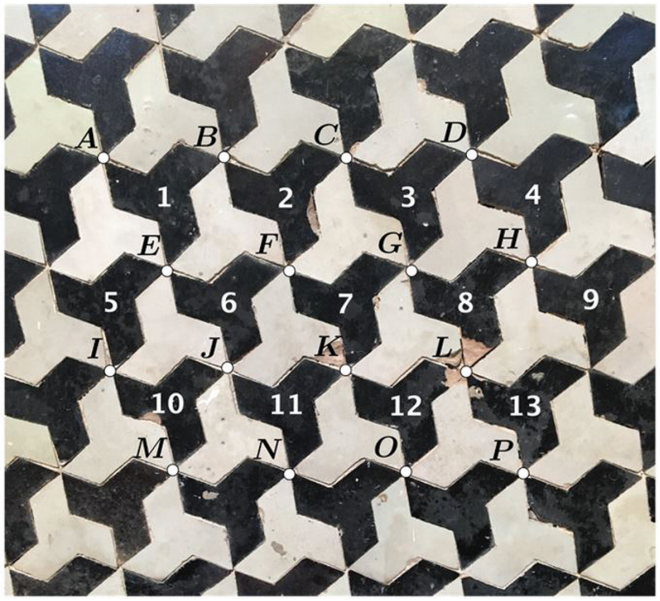
Translações e rotações de Fez

Fez é a segunda principal cidade do nordeste marroquino, muitas vezes denominada de capital cultural de Marrocos.

Um dos sítios de visita obrigatória de Fez é a sua Medina. Mantendo o traçado original, a Medina é constituída por milhares de ruas, conservando e preservando o ordenamento e organização do seu território original, datado do século XIII. Este bairro tipicamente muçulmano é Património Mundial da Unesco, desde 1981. Neste bairro, podemos ainda observar bonitas pavimentações muçulmanas, com características matemáticas particulares.

Observa a seguinte figura de uma pavimentação localizada numa das lojas de tecidos da cidade de Fez.



1. Identifica e caracteriza uma simetria de translação que poderemos observar nesta pavimentação, indicando o vetor associado.
2. Identifica e caracteriza uma simetria de rotação nesta pavimentação, indicando o centro, a amplitude e o sentido de rotação.
3. Considera a figura assinalada com 1.
   3.1. Qual o transformado da figura 1 pela rotação de centro E e amplitude de 120° no sentido negativo?
   3.2. Qual o transformado da figura que obtiveste em 3.1. pela translação associada ao vetor $\overrightarrow{FG}$?
4. Considera novamente a figura 1.
   4.1. Qual o transformado da figura 1 pela translação associada ao vetor $\overrightarrow{FG}$?
   4.2. Qual o transformado da figura que consideraste em 4.1. pela rotação de centro E e amplitude 120° no sentido negativo?
5. Repara que as isometrias realizadas em 3. e 4. são as mesmas, mas a sua ordem foi trocada. Será que a ordem pela qual as realizamos torna diferente o resultado final? Ou seja, será que a translação e a rotação usufruem da propriedade comutativa entre isometrias? Experimenta com outros casos para testares a tua conclusão.
6. Usando a pavimentação anterior, investiga se existe a propriedade comutativa entre duas translações. Faz o mesmo exercício para duas rotações.

   Escreve uma pequena composição com as tuas conclusões.