

Carte Pop-Up (kirigami) : Mobile trochoïdal losangé



Programme de construction du patron :

- 1) Plier la feuille de papier en deux sur la longueur puis la déplier.
- 2) Tracer un segment sur la pliure. Ses extrémités sont sur les bords de la feuille et se nomment N (au Nord) et S (au Sud).
- 3) Placer le point A_1 sur [NS] avec $NA_1 = 9$ cm.
- 4) Placer, dans l'ordre, A_2 , A_3 et A_4 des points appartenant à $[NA_1]$ tels que $A_1A_2 = A_2A_3 = A_3A_4 = 1,3$ cm.
- 5) Placer, dans l'ordre, C_1 , C_2 , C_3 et C_4 , des points appartenant à $[SA_1]$ tels que $A_1C_1 = C_1C_2 = C_2C_3 = C_3C_4 = 1,3$ cm.
- 6) Tracer la médiatrice de $[A_4C_4]$. La nommer (d_1) .
- 7) Construire les triangles équilatéraux $A_1C_1B_1$, $A_2C_2B_2$, $A_3C_3B_3$ et $A_4C_4B_4$, sachant que B_1 , B_2 , B_3 et B_4 sont des points appartenant à la médiatrice (d_1) .
- 8) Construire les losanges $A_1B_1C_1D_1$, $A_2B_2C_2D_2$, $A_3B_3C_3D_3$ et $A_4B_4C_4D_4$, sachant que D_1 , D_2 , D_3 et D_4 sont des points appartenant à la médiatrice (d_1) .
- 9) Construire les losanges $A_1E_1C_2F_1$, $A_2E_2C_3F_2$ et $A_3E_3C_4F_3$ de même centre C_1 avec E_1 , F_1 , E_2 , F_2 , E_3 et F_3 des points appartenant respectivement à $[B_2C_2]$, $[B_3C_3]$, $[B_4C_4]$, $[C_2D_2]$, $[C_3D_3]$ et $[C_4D_4]$.
- 10) Tracer la médiatrice de $[A_1C_2]$. (Elle passe par tous points placés en 9)). La nommer (d_2) .

Ne pas oublier de coder la figure !!

Instruments et matériel :

- règle graduée et compas ;
- 1 feuille A4 (épaisseur de 160g/m^2 ou plus) ;
- ciseaux, crayon.

Savoirs et savoir-faire :

- directions (Nord-Sud), segment, extrémités d'un segment, longueur d'un segment, appartenance d'un point à un segment ou une droite, médiatrice d'un segment, triangle équilatéral, losange et les constructions au compas qui leur sont associées.

Avant le découpage et le pliage :

- 1) Repasser les segments $[D_4F_3]$, $[D_3F_2]$, $[D_2F_1]$, $[D_1C_1]$, $[C_1B_1]$, $[E_1B_2]$, $[E_2B_3]$ et $[E_3B_4]$ en pointillé et les segments $[F_3D_3]$, $[F_2D_2]$, $[F_1D_1]$, $[B_1E_1]$, $[B_2E_2]$ et $[B_3E_3]$ en trait gras.
- 2) Repasser les segments précédents à la pointe sèche du compas pour casser les fibres du papier.

Découpage, pliage et mise en mouvement :

- 1) Plier la feuille en deux et découper les segments qui n'ont été repassés ni en pointillé, ni en trait gras. **Attention : ne pas découper dans la zone centrale délimitée par les deux médiatrices (d_1) et (d_2) .**
- 2) Plier sur les segments en pointillé et en trait gras en laissant à chaque fois la plus grande languette du dessous (non pliée).

On obtient à la fin du pliage un petit hexagone régulier avec, tout autour, les languettes positionnées régulièrement en forme d'hélice.

- 3) Déplier le tout et ouvrir la feuille de papier.
- 4) Plier un à un les segments : ceux en pointillé sont des plis vallée, ceux en trait gras sont des plis montagne. Les losanges pivotent au fur et à mesure du pliage.

- 5) Fermer la feuille en veillant à ce que les plis prennent bien leur forme.

À l'ouverture de votre carte pop-up, magie ! Surprise ! Les losanges se mettent en mouvement !

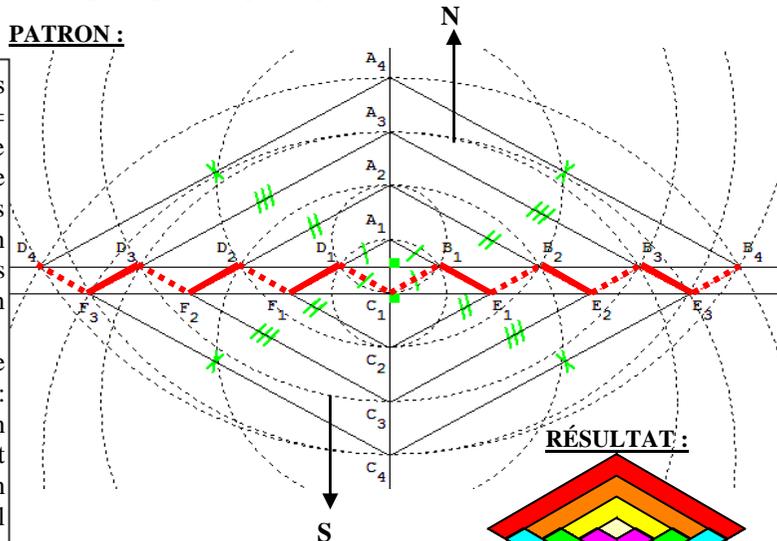
Voir la vidéo sur le site <http://www.mathactivite.fr>

Infos...

La technique du kirigami, l'art japonais de couper du papier (kin = couper, gami = kami = papier) est la base de ce type de carte Pop-Up. Dans une seule feuille de papier, cet art permet de réaliser des modèles en trois dimensions, avec, en plus, un rapport entre les dimensions spatiales et temporelles, grâce à un système précis de coupes et de plis.

Description du mouvement : La série de losanges gigognes (en mathématiques : une *fractale* de losanges) se met en mouvement. Le déplacement d'un point du plus petit des losanges recule en faisant plusieurs tours sur lui-même. Il décrit une courbe appelée : *trochoïde*.

PATRON :



RÉSULTAT :

