

Savais-tu que les mathématiques et la musique sont intimement liées depuis l'époque de Pythagore et d'Euclide, de célèbres mathématiciens de l'Antiquité ? Les scientifiques ont découvert qu'une vieille méthode mathématique (l'algorithme d'Euclide, qui sert à faire des divisions) permet de créer les rythmes les plus célèbres de la planète ! Le but de cette méthode est simple : répartir des frappes (des notes) le plus équitablement possible dans un certain nombre de temps donnés.

1 Construire un rythme euclidien

Pour représenter un rythme, on peut utiliser le code suivant :

- Le "1" ou "x" représente une frappe (tu tapes dans tes mains).
- Le "0" ou "." représente un silence (tu dis "chut" dans ta tête).

En mathématiques, on note un rythme $E(k,n)$ où k est le nombre de frappes, et n est le nombre total de temps (frappes + silences).

Un rythme très célèbre en Afrique de l'Ouest et à Cuba s'appelle le Tresillo. Il s'écrit $E(3,8)$.

- Combien de temps au total comporte ce rythme ?
- Combien de fois vas-tu taper dans tes mains ?
- Combien y a-t-il de silences ?

Parmi les différentes façons de répartir les 5 silences et les 3 frappes, le Tresillo est la séquence qui est la plus régulière possible, c'est à dire celle qui répartit les frappes de manière aussi équitable que possible.

Voyons comment faire en utilisant des divisions euclidiennes successives :

Etape 0 : [X][X][X][.][.][.][.][.]

Comme $5 > 3$, nous allons répartir les 5 silences dans les 3 frappes.

Effectuons la division euclidienne de 5 par 3 :

$$\begin{array}{r|l} 5 & 3 \\ - 3 & 1 \\ \hline 2 & \end{array}$$

$5 = 3 \times 1 + 2$
On peut répartir 1 silence dans chacun des 3 blocs frappe et il reste 2 silences

Etape 1 : [X.][X.][X.][.][.]

Comme $3 > 2$, nous allons répartir les 3 nouveaux blocs [X.] dans les 2 silences restants.

Effectuons la division euclidienne de 3 par 2 :

$$\begin{array}{r|l} 3 & 2 \\ - 2 & 1 \\ \hline 1 & \end{array}$$

$3 = 2 \times 1 + 1$
On peut répartir 1 bloc [X.] dans chacun des 2 silences et il reste 1 bloc [X.]

Etape 2 : [X..][X..][X.]

On obtient la séquence exacte du Tresillo. Essaie de le frapper dans tes mains à vitesse régulière !

À toi de créer le rythme $E(7,12)$ avec la méthode d'Euclide !
Ce rythme est très célèbre en Inde, il s'appelle le **Rupak Tala**. Il comporte 7 frappes et 5 silences répartis sur 12 temps.
Trouve la séquence de ce rythme et essaye de le frapper dans tes mains à vitesse régulière !

2 Représentation géométrique d'un rythme euclidien

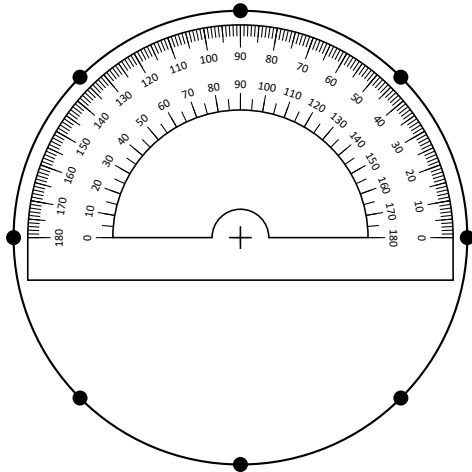
Fais une recherche documentaire sur les rythmes euclidiens célèbres et présente les sur une affiche au format A3.

Tu devras représenter les rythmes dans un cercle comme ci-dessous.

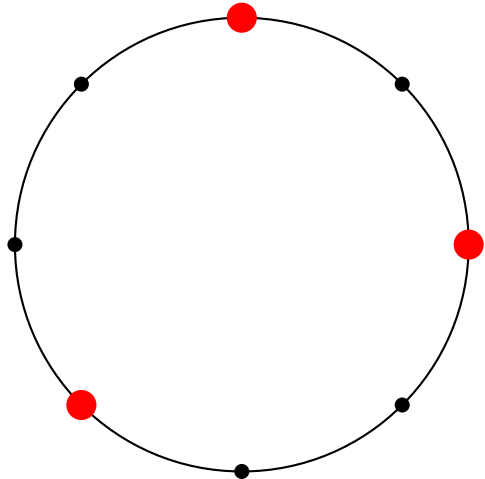
Représentation du rythme E(3,8) dans un cercle :

Etape 1 : On gradué régulièrement le cercle en 8 parties égales, correspondant aux 8 temps du rythme.

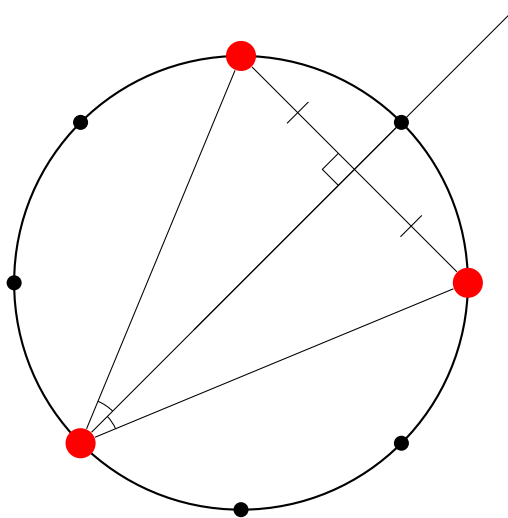
Ici chaque angle au centre mesure $360 \div 8 = 45^\circ$.



Etape 2 : On répartit les frappes de manière aussi régulière que possible sur les 8 temps.



Remarque :



Quand on relie les points représentant les frappes, on obtient un polygone ayant un axe de symétrie, est-ce aussi le cas pour les rythmes euclidiens que tu as trouvés ?

Y a-t-il d'autres points communs entre les rythmes euclidiens que tu as trouvés ?

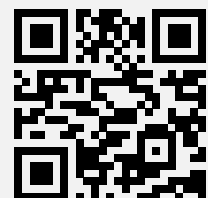
Crée ta propre rythmique avec les rythmes euclidiens !

Assemble des rythmes euclidiens pour inventer une rythmique unique et originale.

Utilise [le Cercle Rythmique](https://rhythm-circle.com) pour visualiser et expérimenter facilement.

Consignes :

- Choisis deux ou trois rythmes euclidiens différents.
- Écoute-les séparément, puis essaie de les superposer.
- Invente une combinaison qui te plaît et qui sonne bien à ton oreille.
- Enregistre ou note ta création pour la partager !



<https://rhythm-circle.com>