# Espèce d'acousmaticien!

Michel Sebille

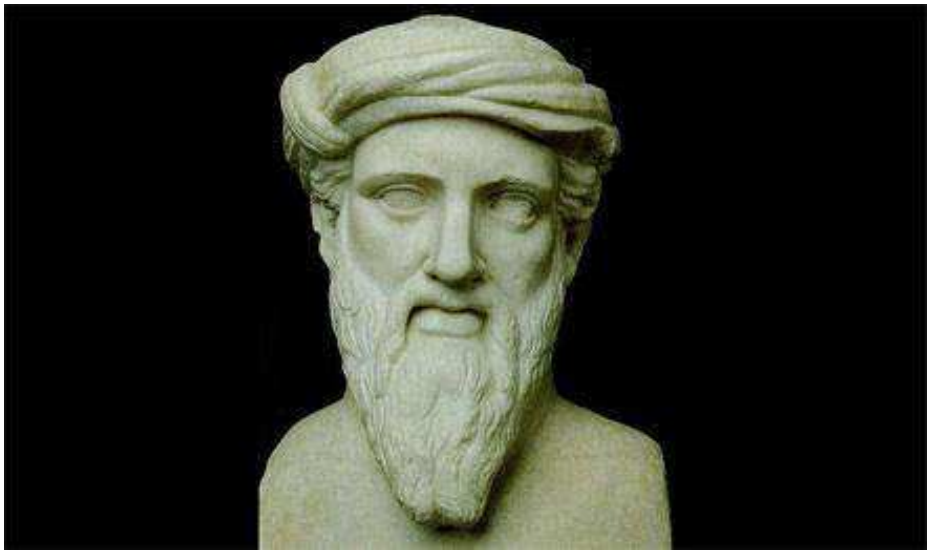
$\frac{9(HEFF : Charles\ Buls) + 2ULB}{10}$

26 août 2013

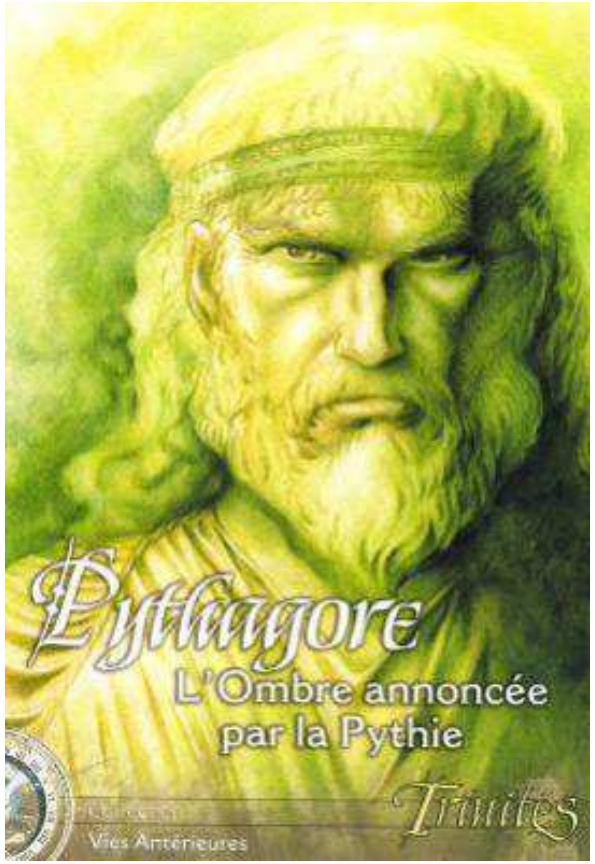
# Menu

- Pythagore
- La secte aux origines
- Les pythagoriciens
- La secte : décadence ?
- Les néo-pythagoriciens

# Ceci n'est pas Pythagore



# Ceci n'est toujours pas Pythagore



# Et ici toujours pas non plus

# A-t-il existé ?

Shakespeare n'a jamais existé. Toutes ses pièces ont été écrites par un inconnu qui, d'ailleurs, s'appelait Shakespeare.

Alphonse Allais

# Qui en parle ?

$\sim -580$ à $\sim -495$

- Xénophane de Colophon ($\sim -570$ à $\sim -475$) (en mal)
- Héraclite ($-544$ ou $-541$ à $\sim -480$)
  Un savoir universel ne rend pas intelligent sinon il aurait instruit Pythagore.
- Empédocle ($\sim -490$ à $\sim -430$)
- Ion de Chios ($\sim -490$ ou $-480$ à $\sim -420$)
- Hérodote ($\sim -484$ à $\sim -420$)
- Isocrate ($-436$ à $\sim -338$)
- Platon ($\sim -428$ à $\sim -348$)
- Héraclide du Pont ($\sim -388$ à $\sim -310$)
- Aristote ($-384$ à $\sim -322$) Philosophie des pythagoriciens

# Trois biographes

- Diogène Laerce (début du III$^{e}$ siècle après J.-C.)
- Porphyre de Tyr (234 à $\sim$ 305)
- Jamblique (242 à 325)

# Sa biographie

Fils de Mnésarque et Parthénaïs.
Mnésarque consulte la Pythie.

| | 4XPASS | SPEEDY PASS |
|---|---|---|
| Accès rapides | 4 | Illimités* |
| Nominatif | | |
| Réduction boutique | | -10% |
| Quantité | Illimité | 500/jour |
| Validité | le jour de la visite | le jour de la visite |
| Tarif | €15 | €35 |
| Commander | Seulement aux caisses du parc, ses boutiques et points photos | Seulement aux caisses du parc, ses boutiques et points photos |

* à l'exception du Psyké Underground : 1 x accès rapide par Speedy Pass

# La Pythie

mm

Un garçon beau et intelligent.

- Il choisit le nom de Pythagoras (annoncé par la Pythie)
- Il renomme sa femme Pythaïs
- Pythagore est un nom courant à l'époque. Un Pythagoras de Samos participe à 17 ans à la 48$^{e}$ Olympiade (-588). Eratosthène (-276 à -194) fait donc naître Pythagore en -606.

# Ses maîtres

Aucune certitude et beaucoup d'hypothèses.

- Hermodamas de Samos (VI$^{e}$ siècle)
- Phérécyde de Syros ($\sim -585$ à $-499$)
- Épiménide de Crète (VI$^{e}$ siècle)
- Anaximandre ($\sim -610$ à $\sim -546$)
- Thalès de Milet ($\sim -625$ à $\sim -546$)
- Eupalinos de Mégare (VI$^{e}$ siècle)

MER NOIRE
PEONIE
THRACE
Epidamne
ILLYRIE
Philippes
Byzance
Périnthe
Astakos
Mer de Marmara
Dimallé
MACEDOINE
Amphipolis
Abdère
CHERSONNESE
Cardia
Kios
Pella
Tassos
Apollonia
Cyzique
Aigaï
CHALCIDIQUE
Dion
TROADE
EPIRE
Troie
Potidée
Lemnos
MYSIE
THESSALIE
Assos
Corcyre
Dodone
Larissa
MER
Pergame
ETOLIE
Démétrias
Lesbos
EGEE
Mytilène
Kyme
Ambracie
LYDIE
EUBEE
Smyrne
Sardes
PHOCIDE
Chios
IONIE
Chalcis
Delphes
BEOTIE
Erétrie
Ephèse
ITHAQUE
Thèbes
Cephallenie
ACHAIE
Mégare
Athènes
Elis
Corinthe
Samos
Priène
ATTIQUE
Andros
Zacynthe
Mycènes
Milet
CARIE
Epidaure
Kéos
Olympie
Péloponnèse
Délos
Argos
Halicarnasse
CYCLADES
Paros
Naxos
Messène
Cos
LYCIE
Sparte
Cnide
Pylos
Rhodes
Xanthos
Mélos
Thera
Cythère
MER MEDITERRANEE

# Où voyage-t-il ?

Égypte ou Babylone (Chaldée)

Rome
Herculanum
Pompéi
Torente
Grande Grèce
Élée
Locres
Sicile
Carthage
Mégara Hybléia
Syracuse
Tripoli
Cyrène
Cyrénaïque
Épire
Actium
Macédoine
Chéronée
Delphes
Thèbes
Athènes
Élis
Mégare
Corinthe
Arcadie
Péloponèse
Sparte
Thasos
Stagire
Limnos
Lésvos
Skiros
Eubée
Chio
Andros
Délos
Cyclades
Samos
Cos
Cnide
Rhodes
Crète
Byzance
(puis Constantinople)
Iznit
Bithynie
Proconnèse
Nicée
Cyzique
Lampsaque
Pergame
Pitane
Clazomènes
Smyrne
Ionie
Éphèse
Trolle
Asie Mineure
Milet
Halicarnasse
Aphrodise
Perge
Pamphylie
Lycie
Syrie
(phénicie)
Antioche
Tyr
Gérase
Jerusalem
Ascalon
Alexandrie
Péluse
Memphis
Égypte
MER MÉDITERRANÉE

# Babylone ?

- Mnésarque commerçait avec la Phénicie.
- La cour de Cyrus comprenait un certain nombre de dignitaires grecs.
- Bon nombre de références parlent d'un contact avec des Chaldéens.
- Les connaissances mathématiques sont très avancées chez les Babyloniens (théorème de Pythagore).

# Égypte ?

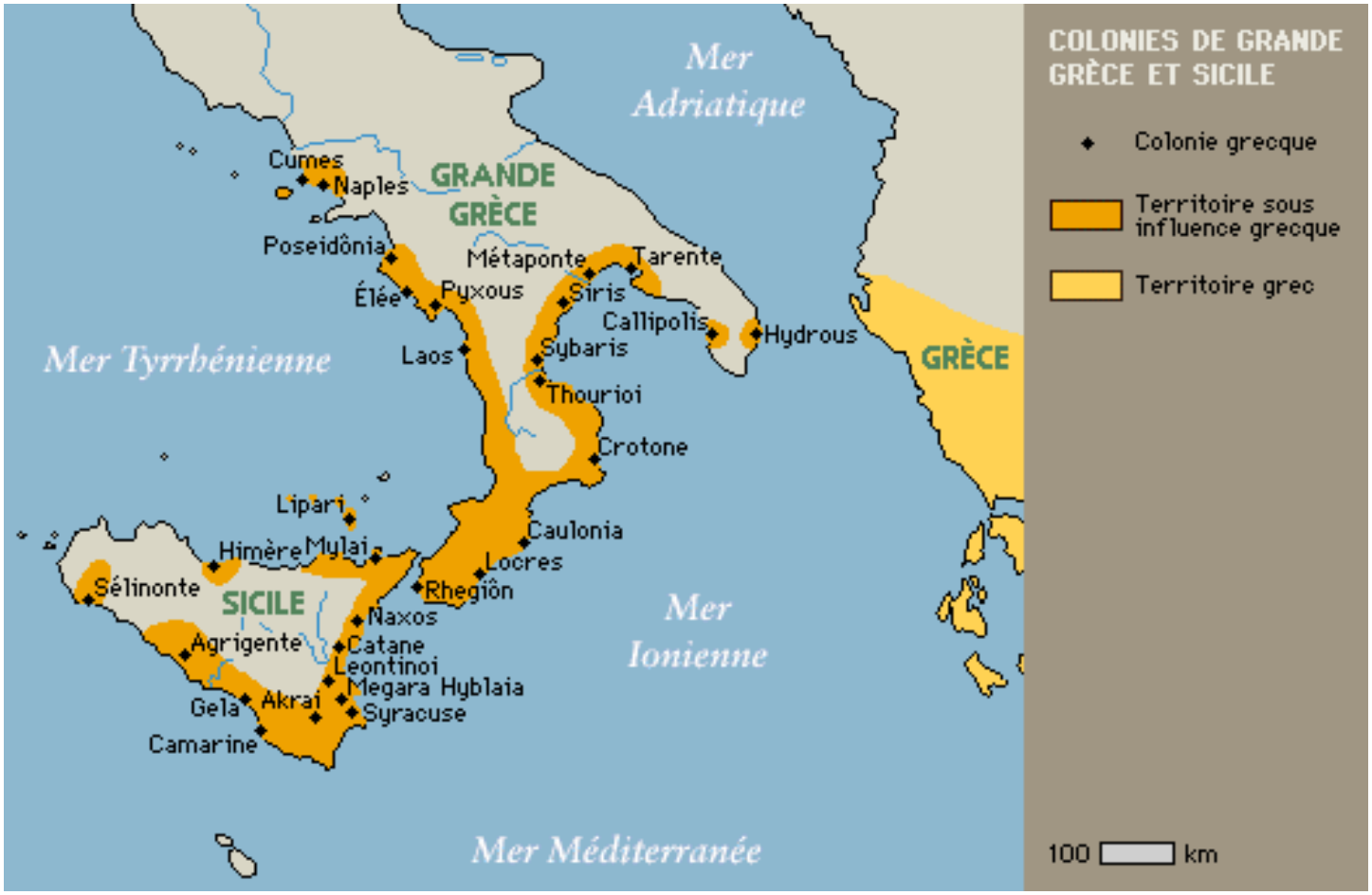
- Le voyage en Égypte est un classique dans les mythes présocratiques.
- Bon nombre de références parlent de contacts avec des prêtres égyptiens.
- Le pharaon Amasis est ouvert à la culture grecque au point de subir un coup d'état.
- Les traditions religieuses.
- Les prêtres d'Amon avaient un symbole d'or sur la cuisse.

# Retour à Samos

- Il enseigne dans l'amphithéâtre de la ville à un petit nombre de disciples.
- Mésententes avec Polycrate ; le tyran de Samos. (Système politique ? Lien avec la Perse ?)

# Arrivée en Grande Grèce

- Il s'installe à Crotone chez les sextuple champion olympique Milon de Crotone.
- Il commenece à prêcher au temple d'Apollon.
- Il devient influent auprès des conservateurs des « mille » dirigeants de la ville.
- Il établit son école / sa secte à Crotone, Métaponte et peut-être aussi dans d'autres villes.


COLONIES DE GRANDE GRÈCE ET SICILE
Colonie grecque
Territoire sous influence grecque
Territoire grec
100 km
Mer Adriatique
Mer Tyrrhénienne
Mer Ionienne
Mer Méditerranée
GRANDE GRÈCE
GRÈCE
SICILE
Cumes
Naples
Poseidônia
Métaponte
Tarente
Élée
Pyxous
Siris
Callipolis
Hydrous
Laos
Sybaris
Thourioi
Crotone
Lipari
Caulonia
Himère
Mylai
Locres
Sélinonte
Rhegiôn
Naxos
Agrigente
Catane
Leontinoi
Megara Hyblaia
Gela
Akrai
Syracuse
Camarine

# Mort de Pythagore ?

Suite à une victoire sur Sybaris, certains Crotoniates se révoltent contre la présence de la secte.

Soit : Il meurt durant le massacre.

ou : Il s'enfuit et est tué devant un champ de fèves.

ou : Il s'enfuit à Métaponte où il meurt peu après.

# A-t-il écrit quelque chose ?

Oui : Selon Héraclite, il a écrit trois traités : « De l'éducation », « De la politique » et « De la nature ». Selon Diogène, Platon envoie Dion de Syracuse les acheter à Philolaos pour 100 mines, un « Traité mystique » attribué à Pythagore est en réalité d'Hippase et d'autres écrits sont en réalité d'Aston de Crotone.

Non : Les biographes tardifs disent qu'il n'a rien écrit conformément aux principes de la secte.

# Qu'est-ce qu'une secte en Grèce ?

- Un groupe de personnes partageant certaines idées philosophiques ou religieuses ou voulant les développer.
- Les biens sont mis à disposition ou donnés.
- Une codification du mode de vie.

# Et celle des pythagoriciens ?

Elle a pour but l'étude et le développement de quatre « matières ».

1. L'arithmétique.
2. La géométrie.
3. L'astronomie (y compris l'astrologie).
4. La musique.

# Fonctionnement

Le maître enseigne derrière un rideau. Il est strictement interdit de le voir pendant cet enseignement. Celui-ci dure trois ou cinq ans selon les sources. Les élèves n'ont pas accès aux démonstrations. Puisqu'il ne font qu'écouter, on invente pour eux le nom d'« acousmaticien ».

Après, l'élève a accès aux démonstrations et à l'enseignement aux acousmaticiens. Puisqu'il apprend ainsi le pourquoi des choses, on invente pour lui le nom de « mathématicien ».

# Croyances

- Croyances religieuses basée essentiellement sur le culte d'Apollon.
- Révolution orphique.
- Tout est nombre.
- Les nombres irrationnels n'existent pas. Il n'y a pas de grandeurs incommensurables.
- Métempsychose.

# Règles

Un peu de tout.

- Respecte tes parents.
- Ne porte pas de bague.
- Chausse-toi du pied droit, mais déchausse-toi du pied gauche.
- Ne nettoie pas les latrines avec une torche.
- Abstiens-toi des fèves.
- Abstiens-toi de manger des êtres animés.

# Règles

On ne prononce pas le nom de Pythagore.

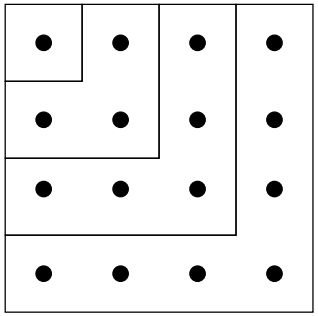
# Pythagoriciens connus

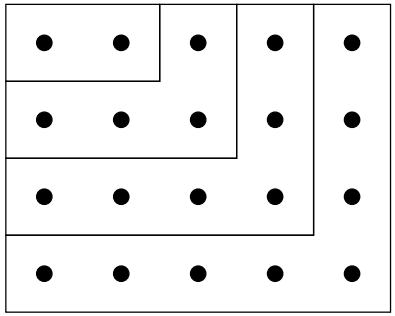
Les biographes mentionnent environ 250 membres « dont le nom mérite de rester dans le mémoires » dont 25 femmes.
Ce sont les plus anciens noms de mathématiciennes.

# Arithmétique : pairs et impairs

Les nombres pairs sont masculins et les nombres impairs féminins car ils se rapprochent de la notion d'infini.

Les gnomons

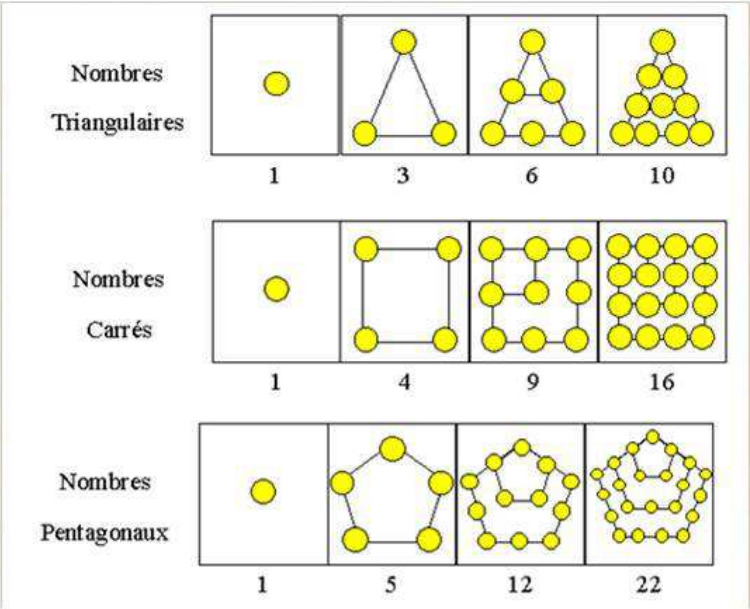


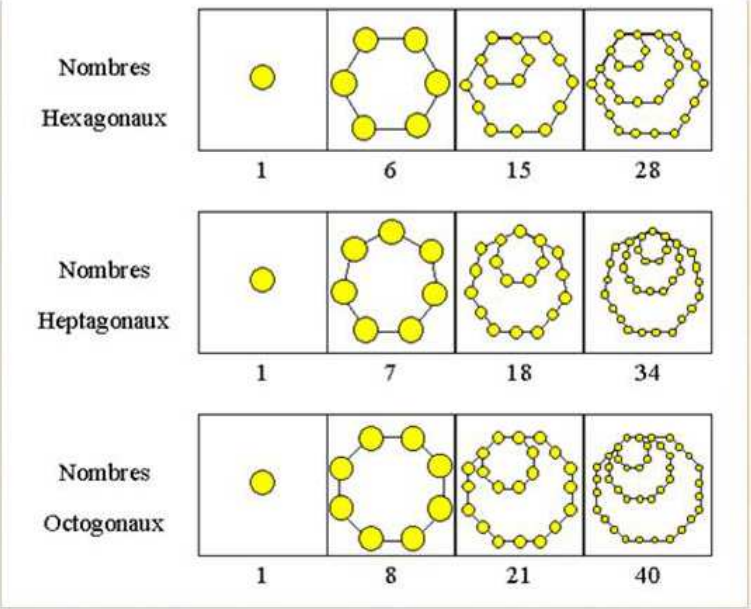


$$1 + 3 + 5 + \ldots + (2n - 1) = n^2$$

$$2 + 4 + 6 + \ldots + 2n = n(n + 1)$$

# Arithmétique : Nombres polygonaux



# Arithmétique : les plus vieux problèmes encore ouverts.

Un nombre naturel est parfait s'il est égal à la somme de ses diviseurs propres.

$6 = 1 + 2 + 3$

$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$

$496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248$

$2\,305\,843\,008\,139\,952\,128$ (Euler)

$2^{p-1}(2^p - 1)$ si $p$ et $2^p - 1$ sont premiers (formule d'Euclide)

## Problème

*Existe-t-il un nombre parfait impair ?*

## Problème

*Existe-t-il une infinité de nombres parfaits ?*

# Arithmétique : Nombres amicaux

Deux nombres sont amicaux si la somme des diviseurs propres de l'un est égal à l'autre.

$$220 \longrightarrow 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$$

$$284 \longrightarrow 1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$$

## Problème

*Existe-t-il une infinité de nombres amicaux ?*

# Arithmétique : Il existe des nombres irrationnels

On suppose que $\sqrt{2} = \frac{n}{d}$ avec $n$ et $d$ entiers et premiers entre eux.

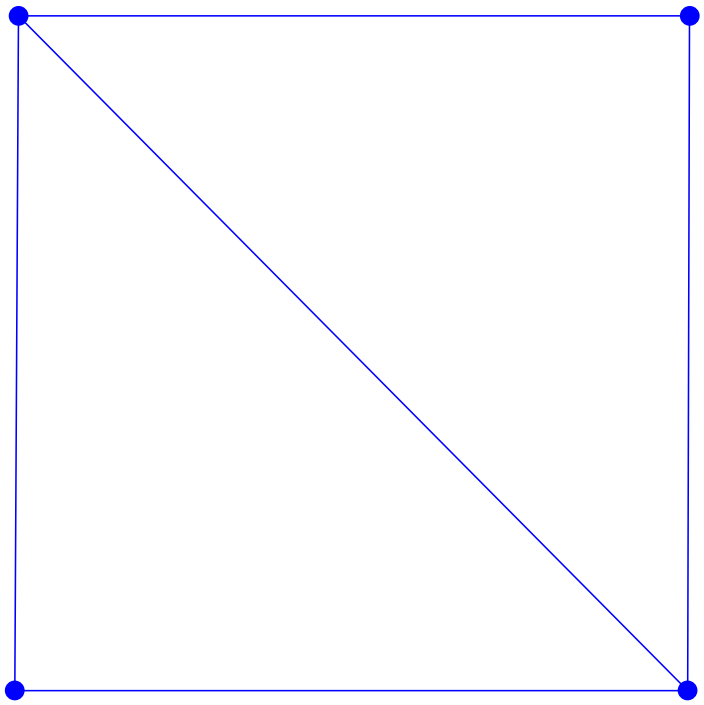
$$2 = \frac{n^2}{d^2}$$

$$2d^2 = n^2 \Longrightarrow n^2 \text{ est pair} \Longrightarrow n \text{ est pair} \Longrightarrow n = 2n'$$

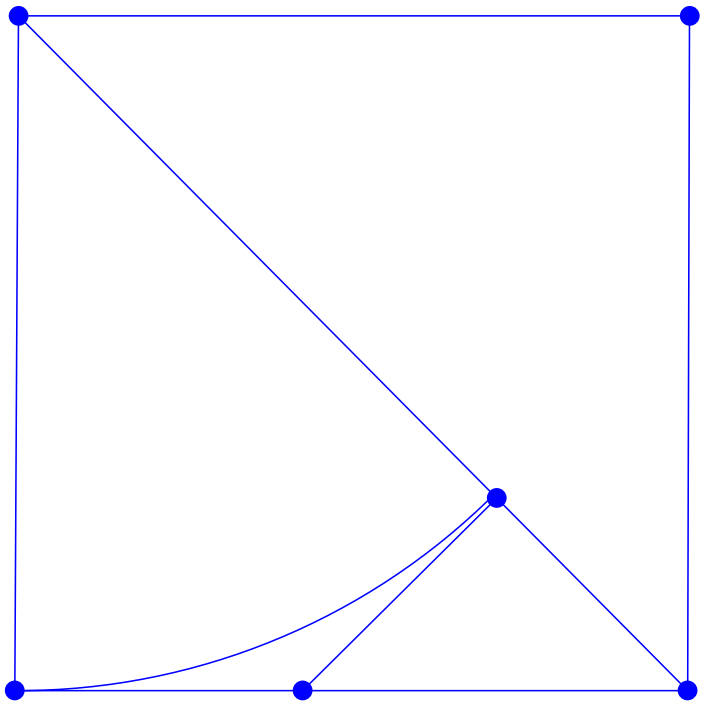
$$2d^2 = 4n'^2 \Longrightarrow d^2 = 2n'^2 \Longrightarrow d^2 \text{ est pair} \Longrightarrow d \text{ est pair}$$

Contradiction ! Démonstration d'Aristote.

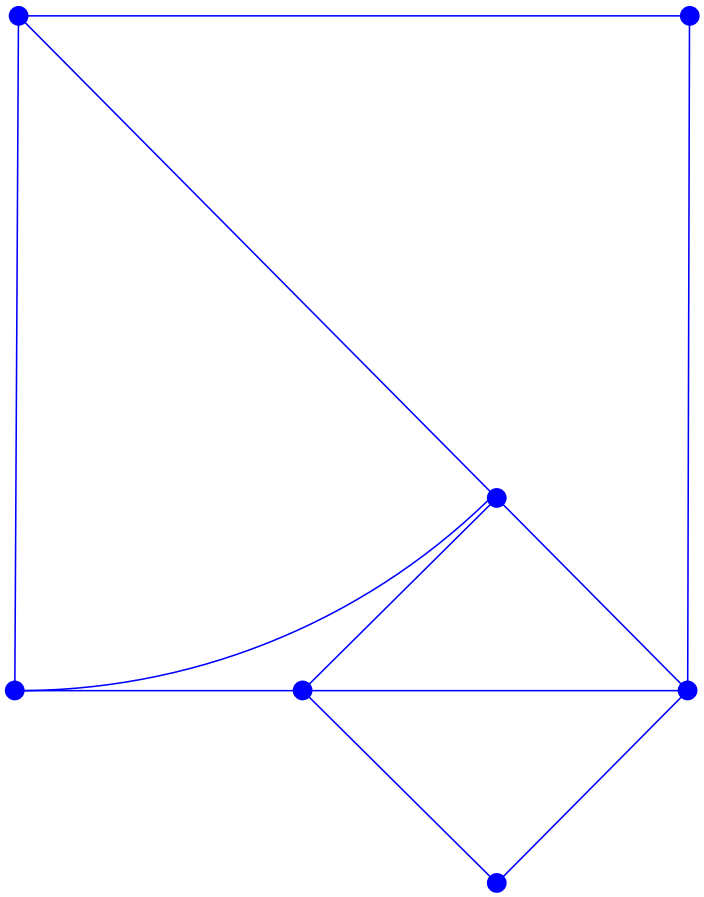
# Arithmétique et géométrie : Il existe des nombres irrationnels



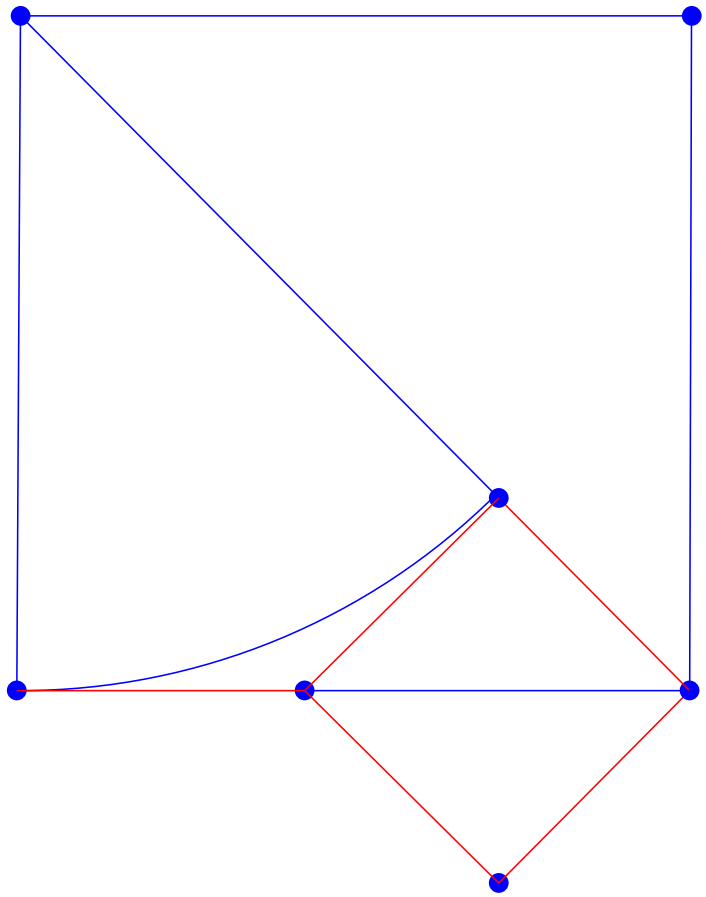
# Arithmétique et géométrie : Il existe des nombres irrationnels



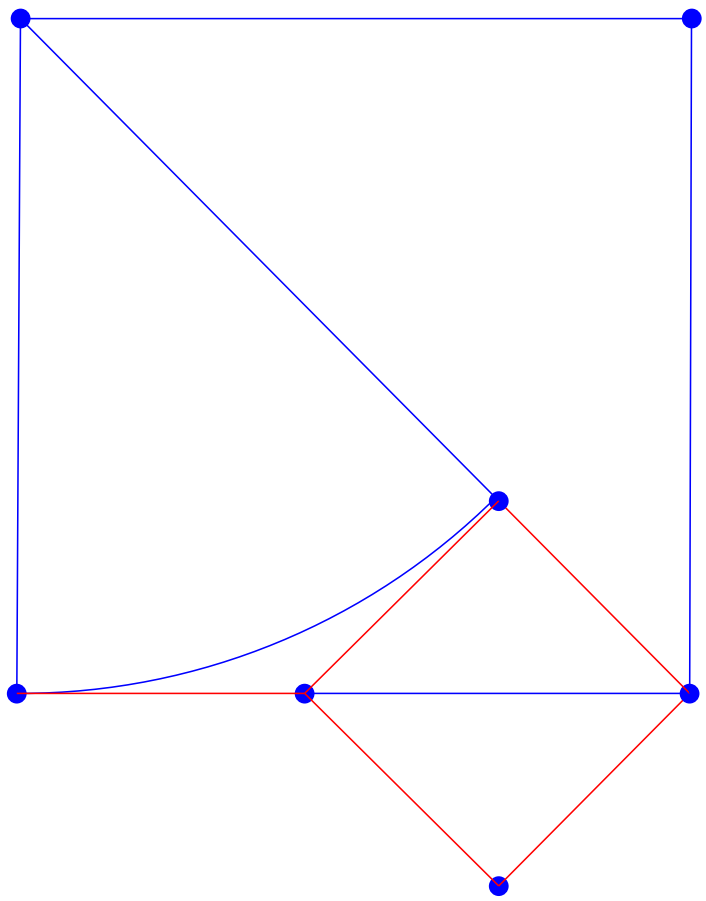
# Arithmétique et géométrie : Il existe des nombres irrationnels



# Arithmétique et géométrie : Il existe des nombres irrationnels



# Arithmétique et géométrie : Il existe des nombres irrationnels

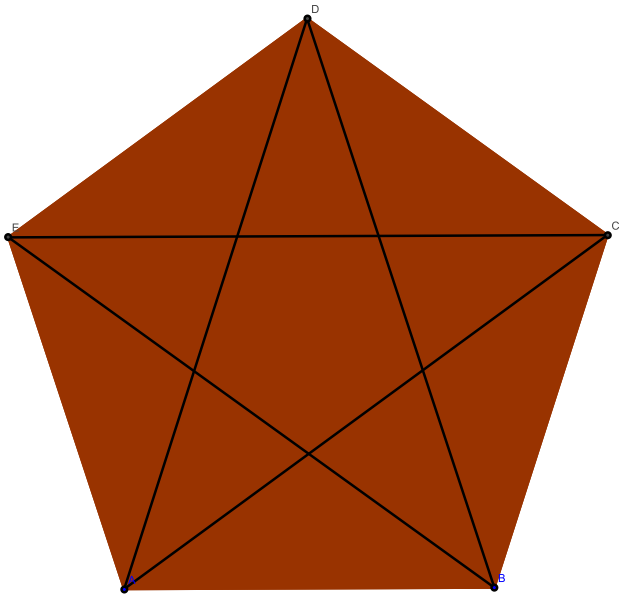


Si $C$ et $D$ sont commensurables, alors $C = Mu$ et $D = Nu$.
Mais $c = (N - M)u = mu$.
Dès lors $d = (M - m)u = nu$.
Ainsi $c$ et $d$ sont commensurables à la même unité $u$ que $C$ et $D$.

# Arithmétique et géométrie : Il existe des nombres irrationnels

Le nombre d'or est irrationnel.

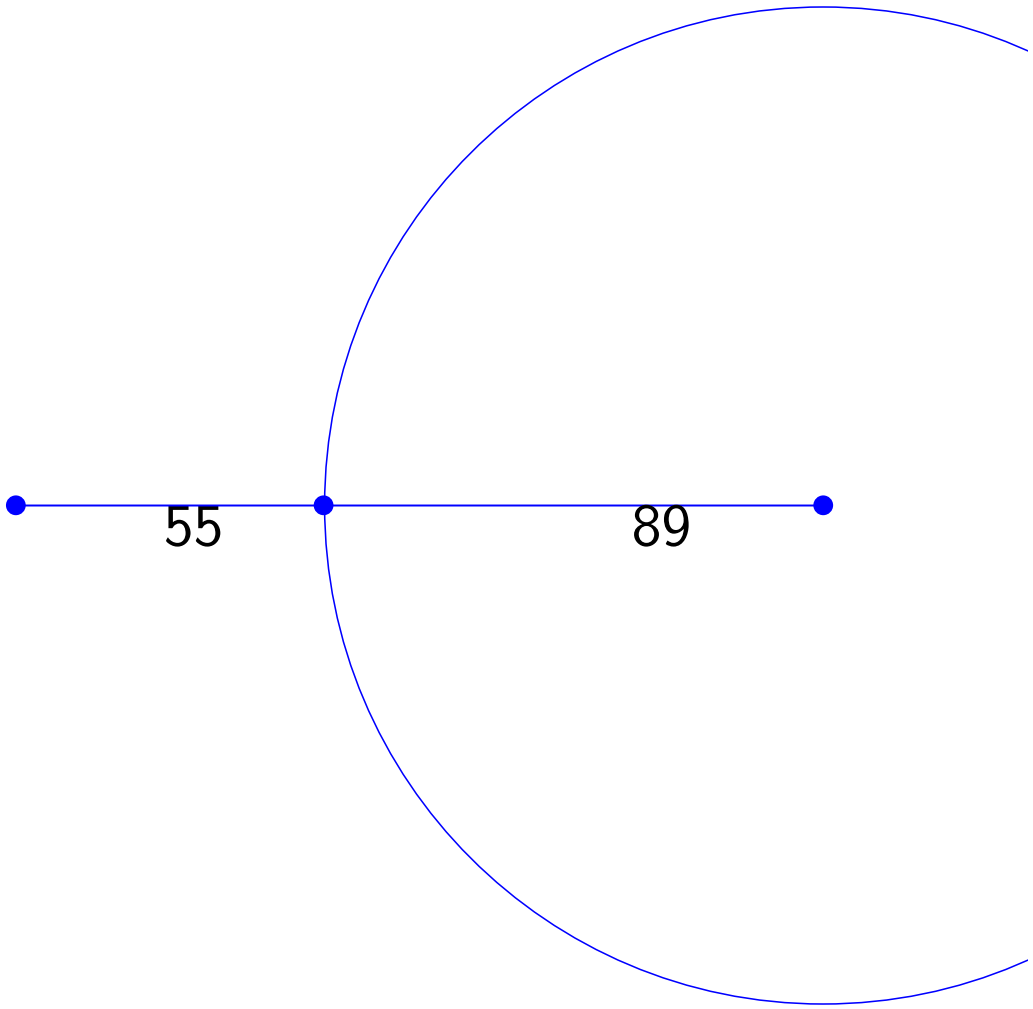
(0.92, 11.56)



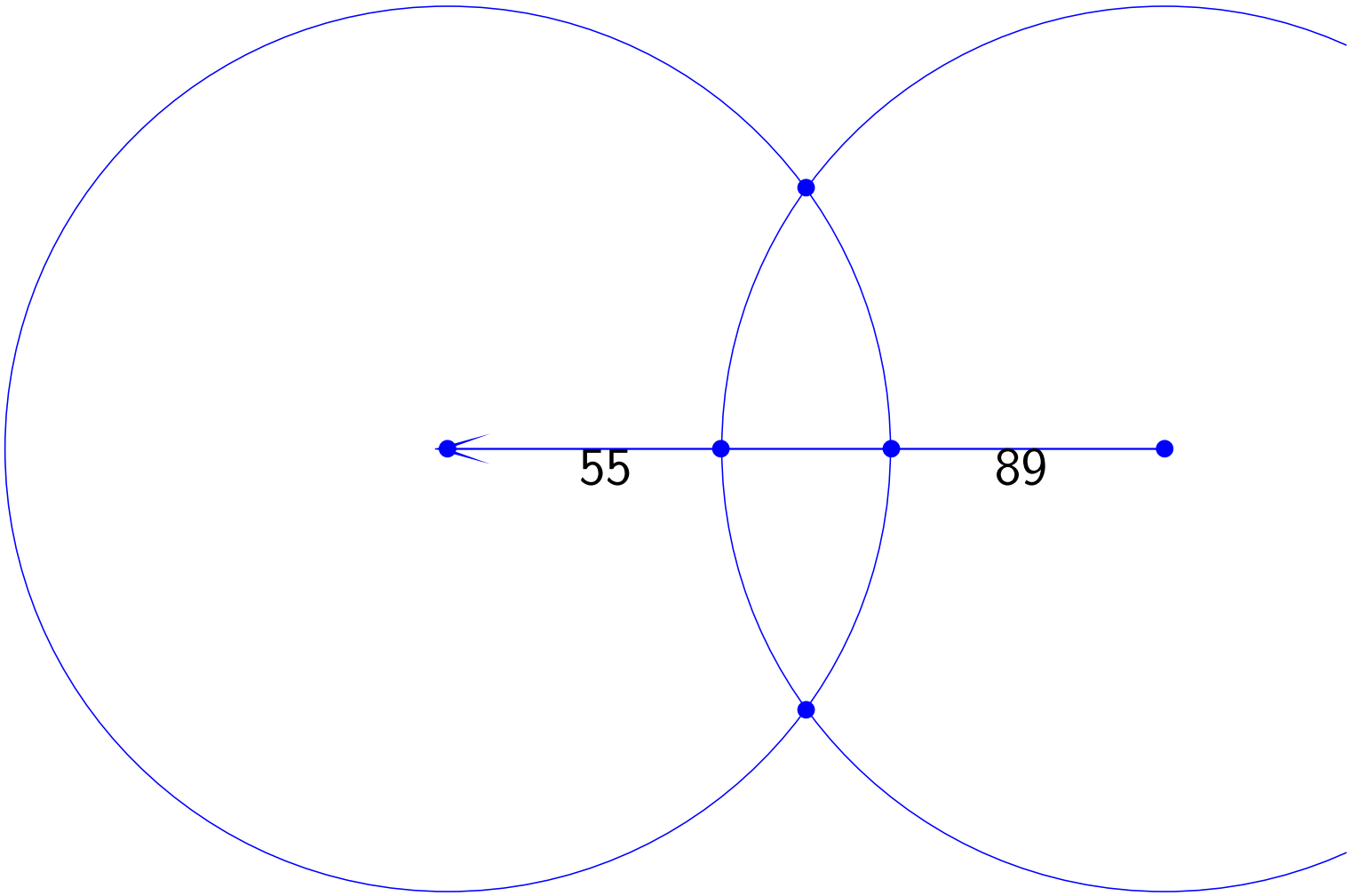

(14.76, 0.61)

# Pentacle

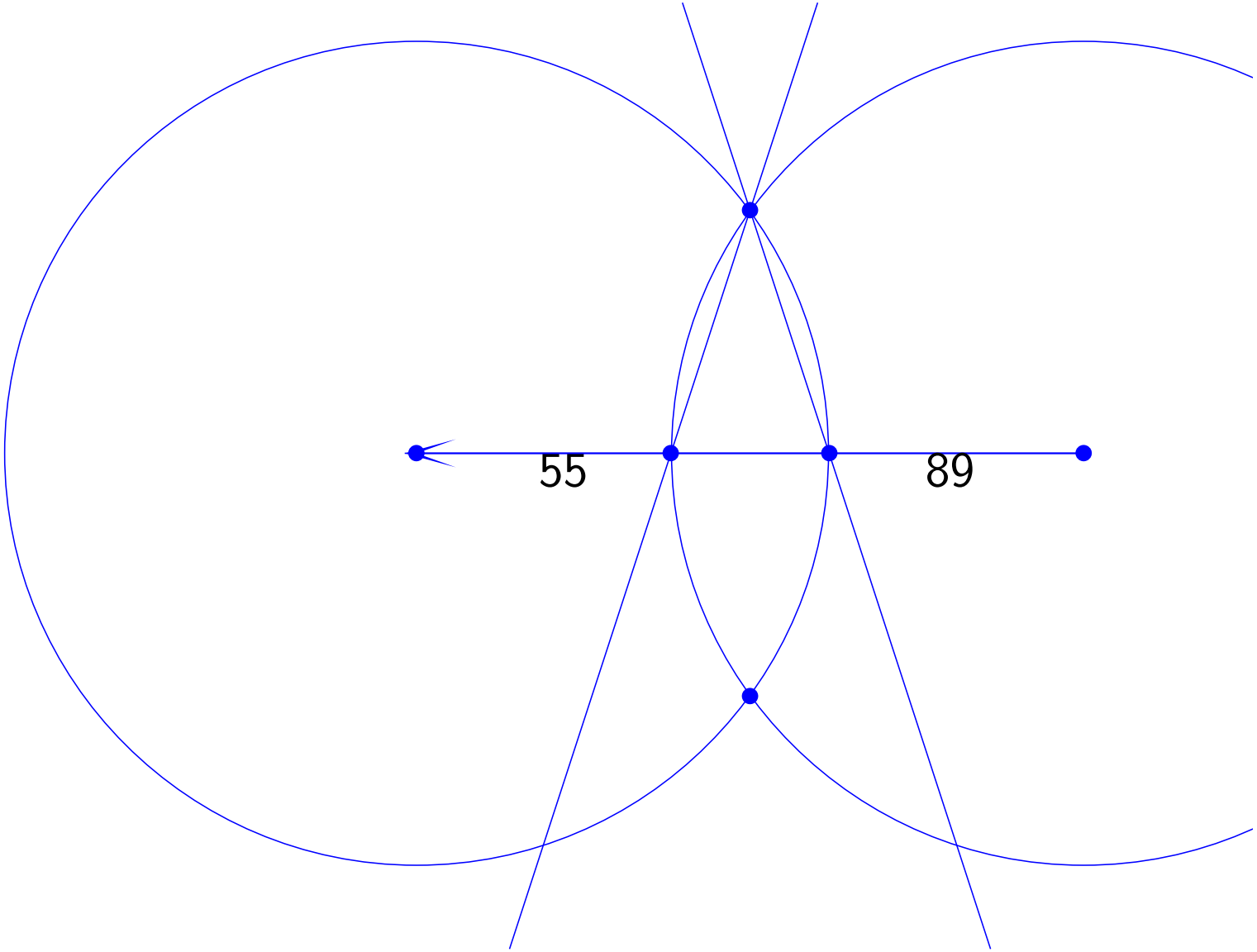
# Pentacle



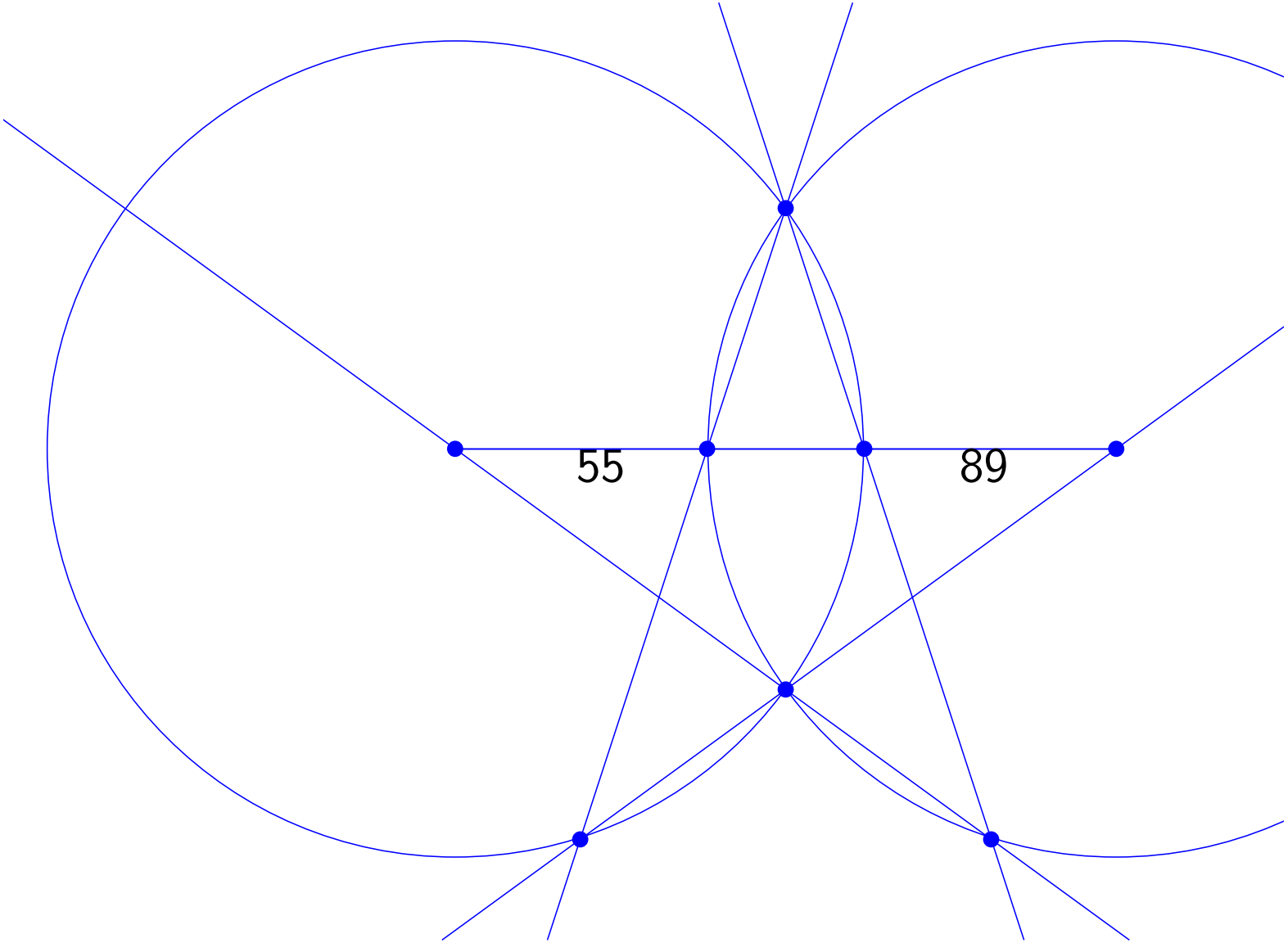
# Pentacle



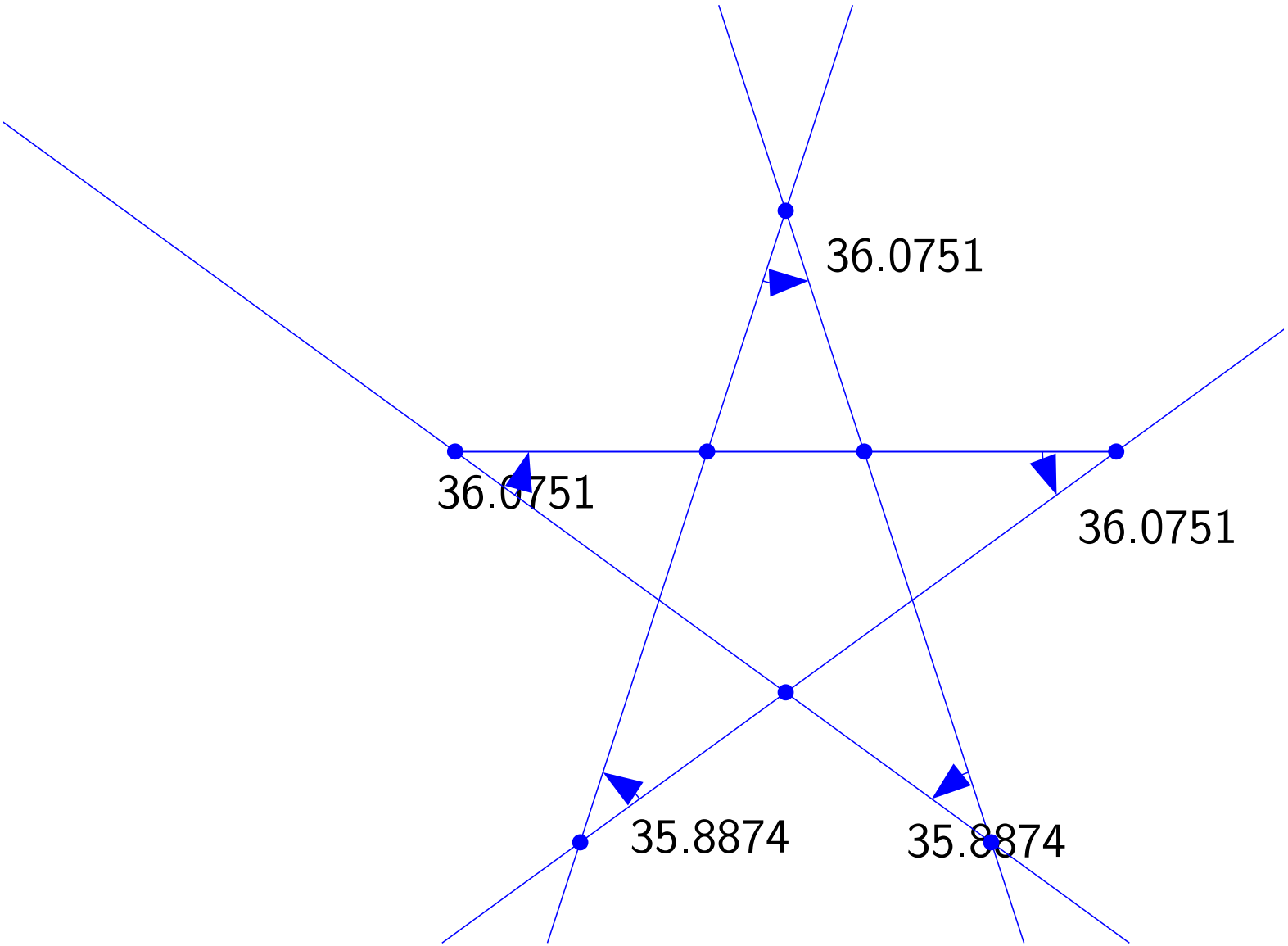
# Pentacle



# Pentacle



# Erreur ?



# Erreur ?

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,61803\ldots \text{ et } 1\ 1\ 2\ 3\ 5\ 8\ 13\ 21\ 34\ 55\ 89\ \ldots$$

$$2/1 = 2$$

$$3/2 = 1,5$$

$$5/3 = 1,666\ldots 6\ldots$$

$$8/5 = 1,6$$

$$13/8 = 1,6125$$

# Erreur ?

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,61803\ldots \text{ et } 1\ 1\ 2\ 3\ 5\ 8\ 13\ 21\ 34\ 55\ 89\ \ldots$$

$$21/13 = 1,615384\ldots615384\ldots$$

$$34/21 = 1,6190476\ldots6190476\ldots$$

$$55/34 = 1,61764705882352941\ldots1764705882352941\ldots$$

$$89/55 = 1,61818\ldots18\ldots$$

Erreur de longueur : $0,0001$
Erreur d'amplitude : $0,12$ (1200 fois plus grande).

# Retour-Géométrie

- Il existe trois pavages réguliers ? ? ?
- La somme des amplitudes des angles d'un triangle est 180°. (Proclus et Eudème)
- Le théorème de Pythagore
- Construire une figure équivalente à une figure donnée ? ? ? (Plutarque)
- La parabole des aires, leur ellipse et leur hyperbole ? ? ? (Eudème)
- Existence du cube, de l'octaèdre et du dodécaèdre (Hippase) + leur inscriptibilité.

# Musique

- Les sept notes
- Octave
- Quinte
- Quarte
- Moyenne harmonique

# La secte après Pythagore

- Le problème d'Hippase.
- Frénétisme de l'écriture.
- Schisme acousmaticien-mathématicien.
- Disparition ou émigration à Alexandrie.

# Les néo-pythagoriciens voire pire

- Réapparition d'une secte/religion à Rome.
- Construction de temples à travers l'empire (Basilique souterraine de la porte majeure à Rome).
- Uniquement religieux (le tetraktys remplace le pentacle).
- Certaines loges franc-maçonnes disent dater des pythagoriciens.

# Brols

Le tétraktys en qui se trouve la source et la racine de l'éternelle nature. Tout dérive de la Décade et tout y remonte. Le est l'image de la totalité en mouvement.

# Brols

(Le pentacle) signifie être un symbole pour protéger le bétail contre les sorcières et la magie.