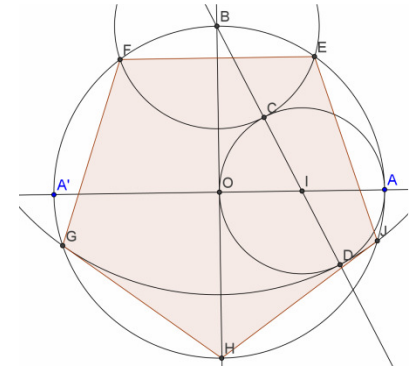


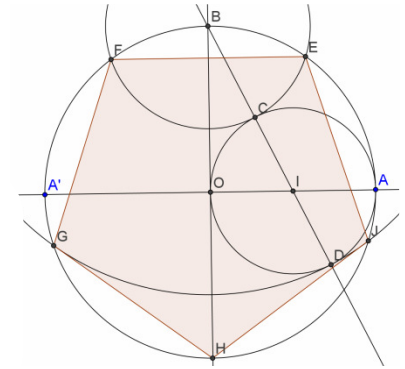
# Polygones réguliers

## Objectifs

- Faire découvrir une méthode originale pour construire des polygones « réguliers » à la règle et au compas.
- Tester un algorithme avec différents outils (papier, logiciel, algèbre).
- Découvrir les limites d'un algorithme à l'aide de l'outil informatique



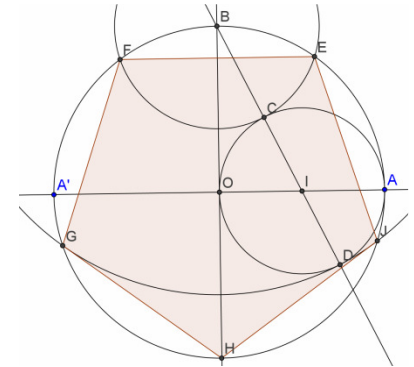
# Un bel algorithme



- o → construire le cercle  $\mathcal{C}$  de diamètre  $[AA']$  et de centre  $O$ .¶
- o → soit  $P$  un des points d'intersection des cercles de centre  $A$  et de rayon  $AA'$  et de centre  $A'$  et de rayon  $AA'$ .¶
- o → diviser le segment  $[AA']$  en  $n$  parties égales°; soit  $Q$  tel que  $\overrightarrow{AQ} = \frac{2}{n} \overrightarrow{AA'}$ .¶
- o → la droite  $(PQ)$  coupe  $\mathcal{C}$  en  $B$  de telle sorte que les points  $P, Q$  et  $B$  soient alignés dans cet ordre.¶
- o →  $[AB]$  est un côté du  $n$ -gone°: reporter ce segment  $(n-1)$  fois sur le cercle  $\mathcal{C}$ .¶

# Outils 1

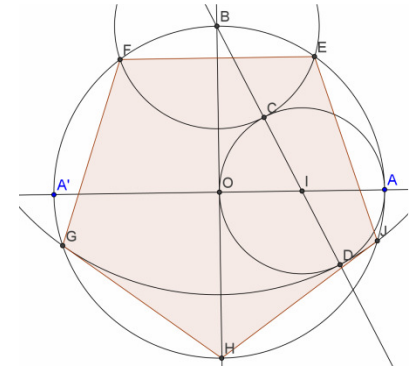
Papier, crayon, règle et compas



On teste l'algorithme « à la main »

Cette méthode est fantastique !

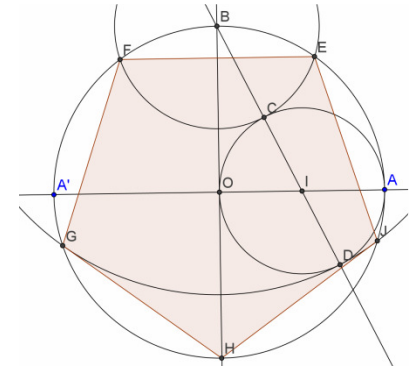
# Outils 2



## Écran, clavier et souris

- On teste l'algorithme à l'aide d'un logiciel dans un cas particulier
- On généralise la construction afin de construire plusieurs polygones

# Outils 2

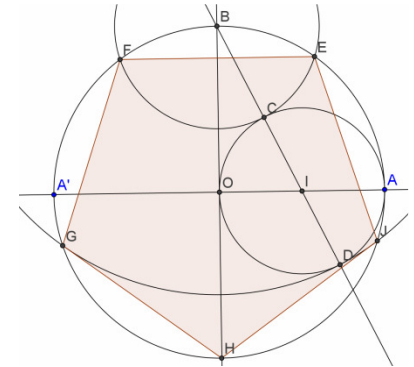


## Écran, clavier et souris

Autres outils, autres méthodes :

On remarque qu'il est plus facile d'utiliser des égalités de vecteurs que d'utiliser le théorème de Thalès.

# Outils 2

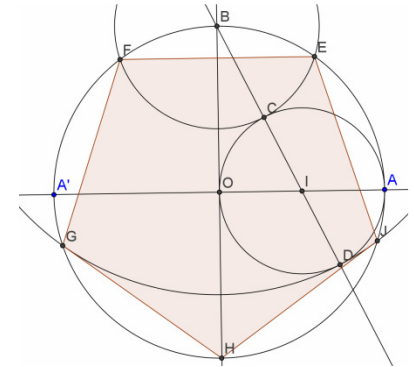


## Écran, clavier et souris

On généralise la construction afin de construire plusieurs polygones, on observe...

cette méthode ne donne que des approximations !

# Outils 3

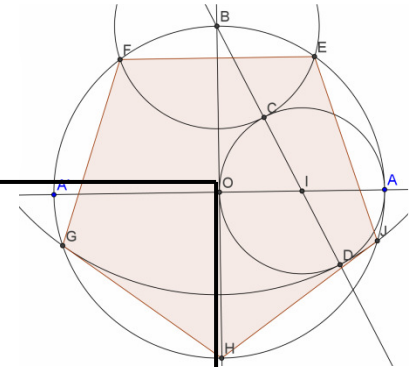


## Papier, crayon, neurones

On démontre que dans certains cas (hexagone) la construction donne un polygone régulier (niveau 2<sup>nde</sup>)

On peut démontrer que dans d'autres cas (pentagone) la construction ne donne qu'une approximation... masquée par les outils utilisés (niveau 1<sup>ère</sup> S)

# Compétences utilisées



## Compétences mathématiques

- Théorème de Thalès (couper un segment)
- Trigonométrie du triangle rectangle
- Distance dans le plan (équation du cercle)
- Équations de droites
- Coordonnées d'un vecteur dans un repère
- Produit d'un vecteur par un nombre réel
- Égalité de deux vecteurs

## Compétences TICE

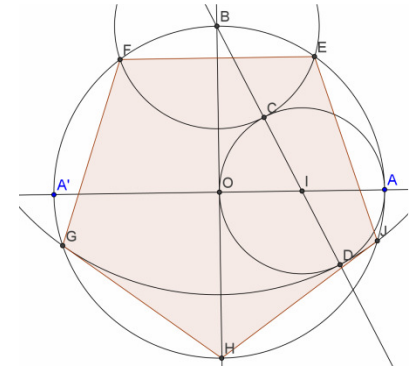
- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie
- Ecrire un programme permettant de construire un figure (polygone) dépendant d'un paramètre (le nombre de sommets)

## Compétences heuristiques

- Tester un algorithme à l'aide de différents outils
- Emettre une conjecture et l'infirmier.



# Scénario prévu

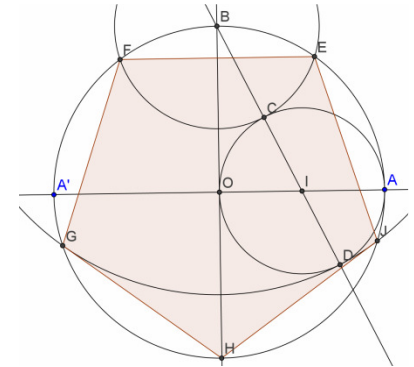


## Durée

Un devoir en 3 temps, plutôt en fin d'année :

- à la maison : construction à la main des différentes figures
- en salle informatique : construction de la figure et aide pour la généralisation
- à la maison : démonstration

# Scénario prévu



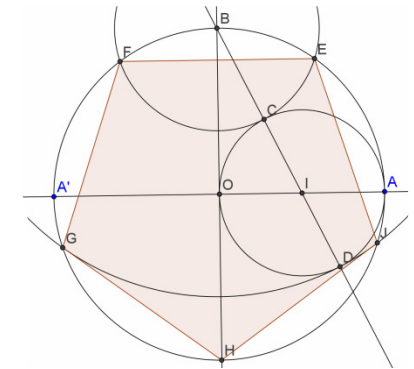
## Matériel requis :

Salle informatique, équipée d'un vidéo-projecteur

## Logiciels utilisables :

Géogebra pour les premières figures, Xcas pour le cas général

# Scénario prévu



## Remarques

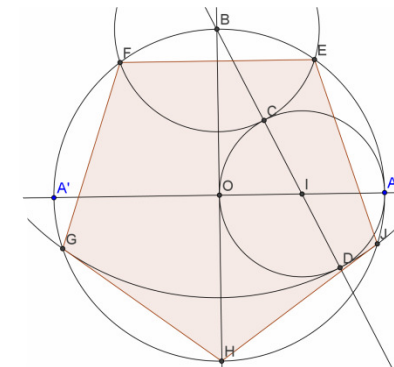
- Placer le point Q vérifiant  $\vec{AQ} = \frac{2}{n} \vec{AA'}$ .

s'obtient facilement avec la notation

$$Q = \frac{2}{n} (A' - A) + A$$

- La mise en œuvre de la généralisation dépend du logiciel employé.

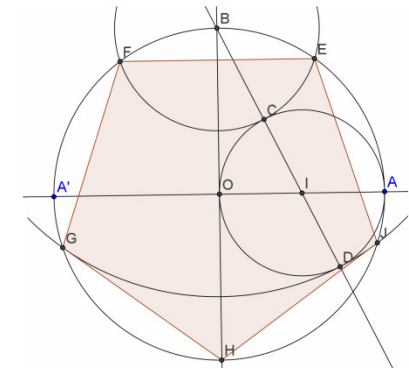
# Scénario prévu



## Prolongements possibles

- Donner l'algorithme de construction du pentagone régulier.
- Démontrer que l'algorithme est faux pour le pentagone.

# Scénario prévu

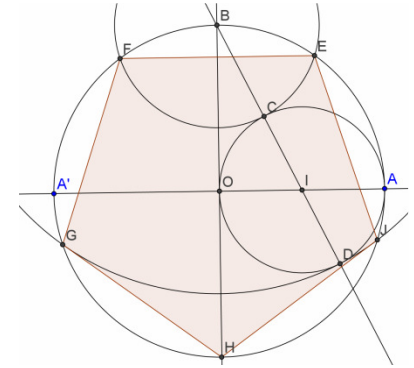


## Evaluation

Evaluer le travail devant écran comme un oral :

- valoriser la réflexion suite à une prise d'initiative
- valoriser le travail effectué suite à une aide
- ne pas pénaliser un manque de connaissance des fonctions particulières du logiciel utilisé.

# Conclusion... pour commencer



Une activité de recherche qui plaira aux élèves :

- ☺ le problème est simple à comprendre
- ☺ On démontre que la méthode est fausse
- ☺ l'outil informatique va permettre d'infirmer la construction