

Les polygones sont des courbes planes fermées qui peuvent avoir trois côtés ou plus (segments de droites).

Un polygone est régulier si tous les côtés et tous les angles entre côtés sont égaux entre eux. Tous les polygones réguliers ont un cercle circonscrit ou peuvent être inscrits dans un cercle (tous les sommets du polygone sont sur ce cercle). De même tous les polygones réguliers ont un cercle inscrit (tous les côtés du polygone sont tangents à ce cercle).

1. Les triangles

Un triangle est un polygone à trois côtés.

Propriété : la somme des trois angles intérieurs est toujours égale à 180°, autrement si A est l'angle opposé au côté a, B l'angle opposé à b et C à c, alors : $A + B + C = 180^\circ$.

Définitions :

Triangle équilatéral : c'est un polygone régulier avec trois côtés égaux, les trois angles intérieurs sont égaux à 60°.

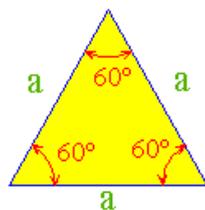
Triangle isocèle : il a deux côtés égaux et deux angles intérieurs égaux. Le côté différent des deux autres est généralement appelé base.

Triangle quelconque ou scalène : c'est le triangle le plus général à trois côtés et trois angles intérieurs inégaux.

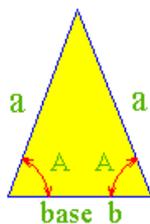
Triangle rectangle : c'est un triangle dont l'un des angles intérieurs est droit ou égal à 90°. Il en résulte que la somme des deux autres angles est aussi égale à 90°. Le côté opposé à l'angle droit est appelé l'hypoténuse et vérifie le théorème de Pythagore : hypoténuse au carré est égale à la somme des carrés des deux côtés de l'angle droit ($H^2 = A^2 + B^2$).

Figure 6

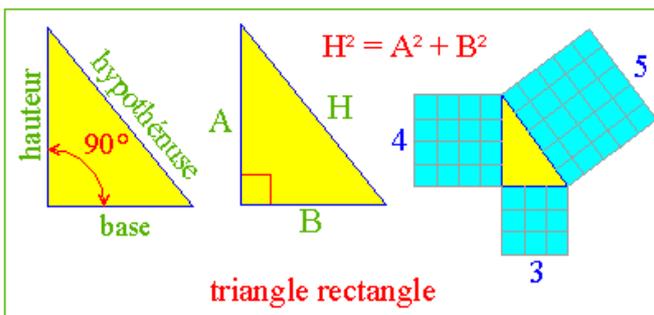
Triangles



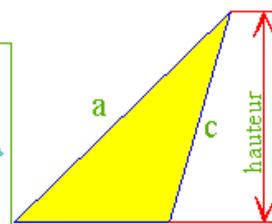
triangle équilatéral
3 côtés égaux
3 angles égaux à 60°



triangle isocèle
2 côtés égaux
2 angles égaux



triangle rectangle



triangle quelconque
3 côtés inégaux
3 angles inégaux

2. Polygones à quatre côtés ou quadrilatères

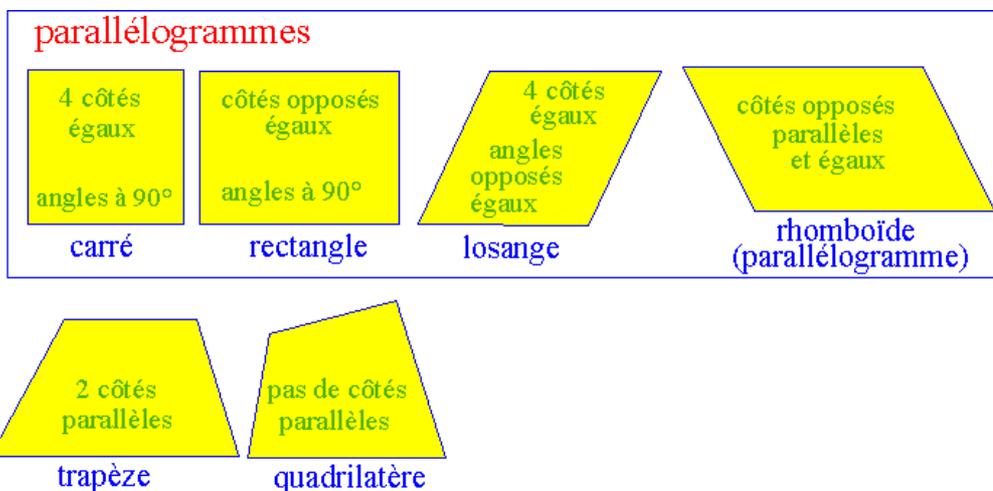


Figure 7

a) Définitions

Quadrilatère : c'est un polygone quelconque ayant quatre côtés et quatre angles intérieurs inégaux. Principale propriété, la somme des quatre angles intérieurs est toujours égale à 360° (un quadrilatère se ramène à l'addition de deux triangles quelconques ayant un côté commun). Les trapèzes, carrés, rectangles, losanges et rhomboïdes sont des quadrilatères particuliers.

Trapèze : c'est un quadrilatère ayant deux côtés parallèles.

Parallélogrammes : c'est une famille de quadrilatères qui regroupe toutes les figures ayant leurs côtés opposés égaux deux à deux. Principaux cas : **carré**, **rectangle**, **losange**, et **rhomboïde** (que l'on appelle généralement parallélogramme).

Rhomboïde : c'est le parallélogramme le plus général ayant des côtés opposés égaux deux à deux. Propriété (résulte de la précédente) : les angles opposés sont égaux deux à deux.

Losange : c'est un parallélogramme à quatre côtés égaux et dont les angles opposés sont égaux deux à deux.

Carré : c'est un parallélogramme à quatre côtés égaux et à quatre angles intérieurs droits ou égaux à 90°.

Rectangle : c'est un parallélogramme particulier ayant des côtés opposés égaux, et à quatre angles droits ou égaux à 90°.

b) Tracé des carrés en dessin industriel manuel

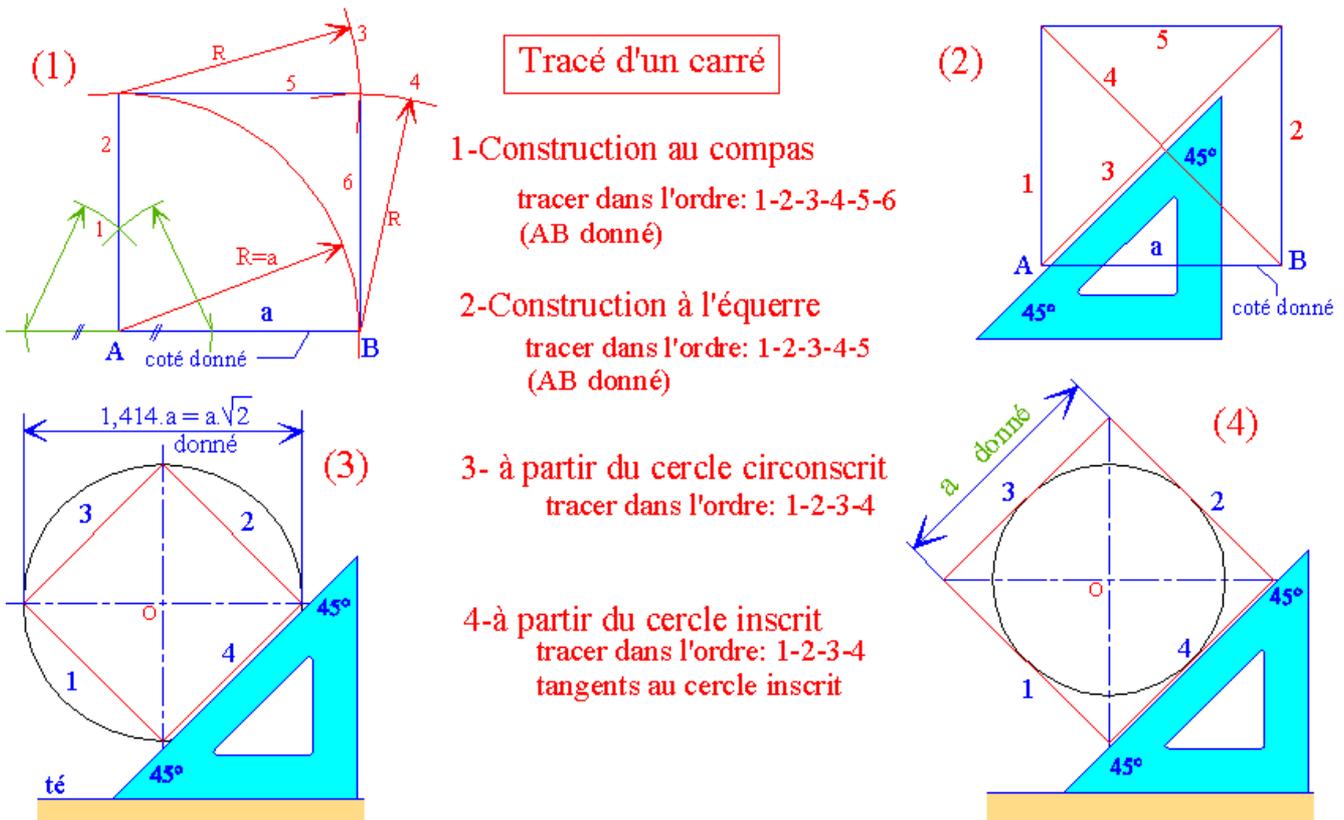


Figure 8

c) Tracés des rectangles et des carrés en CAO/DAO

La plupart des logiciels proposent des commandes particulières pour tracer rectangles et carrés.

Sous Autocad la commande "**rectangle**" permet d'effectuer ces tracés.

Après appel de la commande, menu dessin ou commande Windows, celle-ci propose plusieurs options qui peuvent être combinées suivant les besoins et demande dans l'ordre :

Chanfrein / Raccord / Largeur <premier coin> :

Autre coin :

Erreur ! Signet non défini. **Remarque :** le tracé est réalisé à partir de deux points appartenant à une même diagonale :

l'option **chanfrein** (c au clavier) : trace un chanfrein à deux paramètres aux quatre coins,

l'option **raccord** (r au clavier) : trace un raccord de rayon R à préciser aux quatre coins,

l'option **largeur** (l) : donne au trait du rectangle une épaisseur de largeur l (l/2 au-dessus et en dessous du tracé médian ou moyen).

Les valeurs des options (R...) restent actives pour les tracés suivants et tant que de nouvelles valeurs ne sont pas introduites.

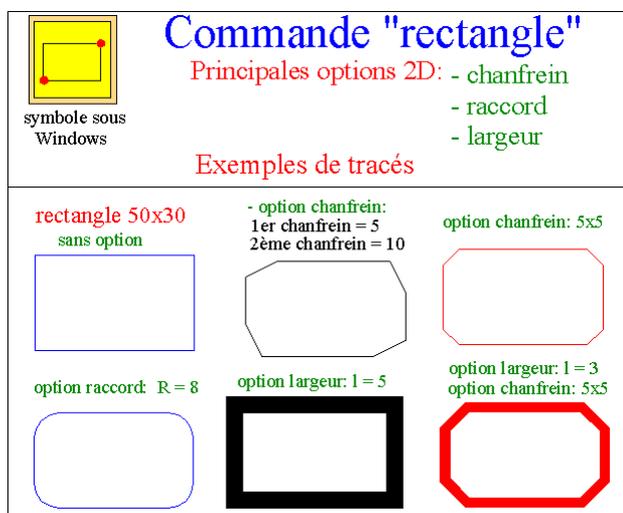


Figure 9

3. Les polygones réguliers

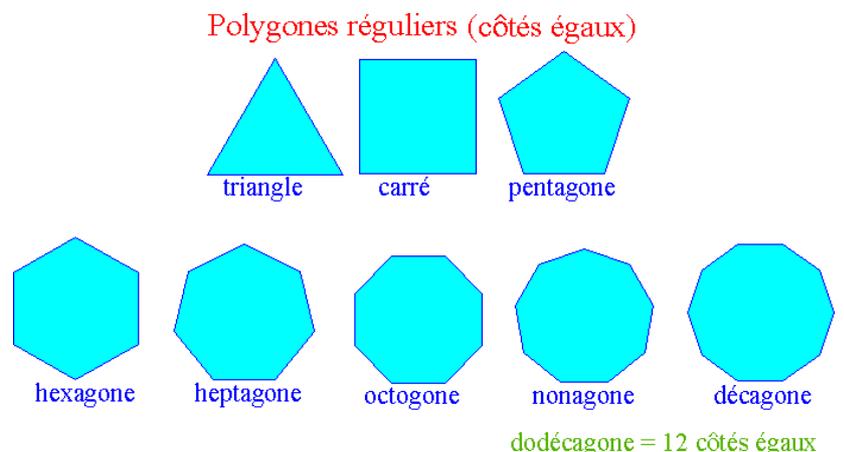
Les polygones réguliers ont tous leurs côtés et leurs angles intérieurs égaux entre eux. Ils ont tous un cercle circonscrit (les sommets du polygone sont sur ce cercle) et un cercle inscrit (tangent au milieu de tous les côtés du polygone). Ces deux cercles ont même centre ou sont concentriques.

a) Principaux polygones réguliers

Les principaux polygones réguliers sont :

- triangle équilatéral (3 côtés égaux),
- carré (4 côtés égaux),
- pentagone (5 côtés égaux),
- hexagone (6 côtés égaux),
- heptagone (7 côtés égaux),
- octogone (8 côtés égaux),
- nonagone (9 côtés égaux),
- décagone (10 côtés égaux), etc.

Figure 10



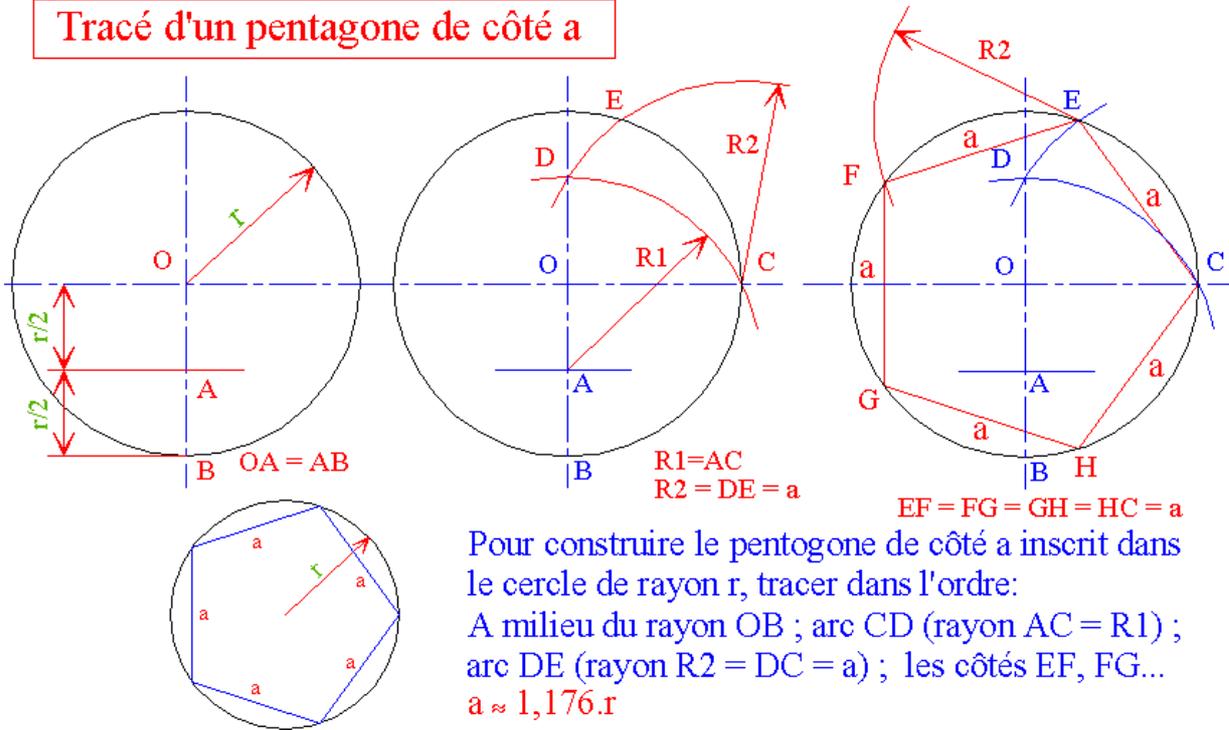
b) Tracés des polygones en dessin industriel manuel

Triangle équilatéral : en dessin manuel, le tracé peut être réalisé avec une équerre à 60°/30° ou avec un compas en utilisant la propriété des trois côtés égaux. (même ouverture de compas...).

Carré : le tracé d'un carré est abordé au paragraphe 2-b.

Pentagone :

Tracé d'un pentagone de côté a



Pour construire le pentagone de côté a inscrit dans le cercle de rayon r, tracer dans l'ordre:

A milieu du rayon OB ; arc CD (rayon AC = R1) ; arc DE (rayon R2 = DC = a) ; les côtés EF, FG...

$a \approx 1,176.r$

Figure 11

Hexagone :

Tracé d'un hexagone

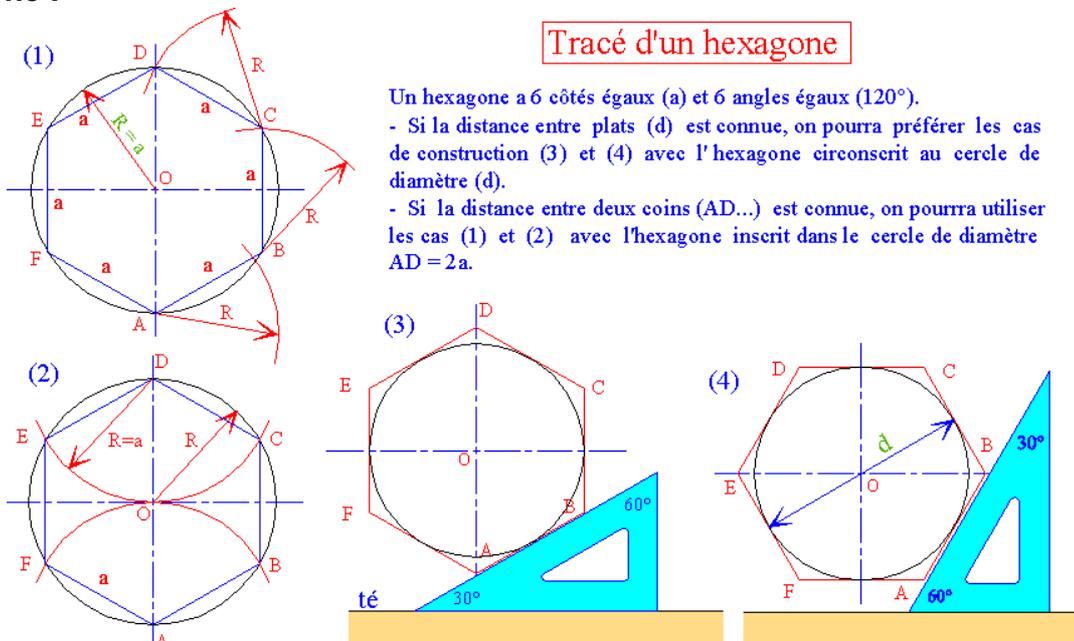
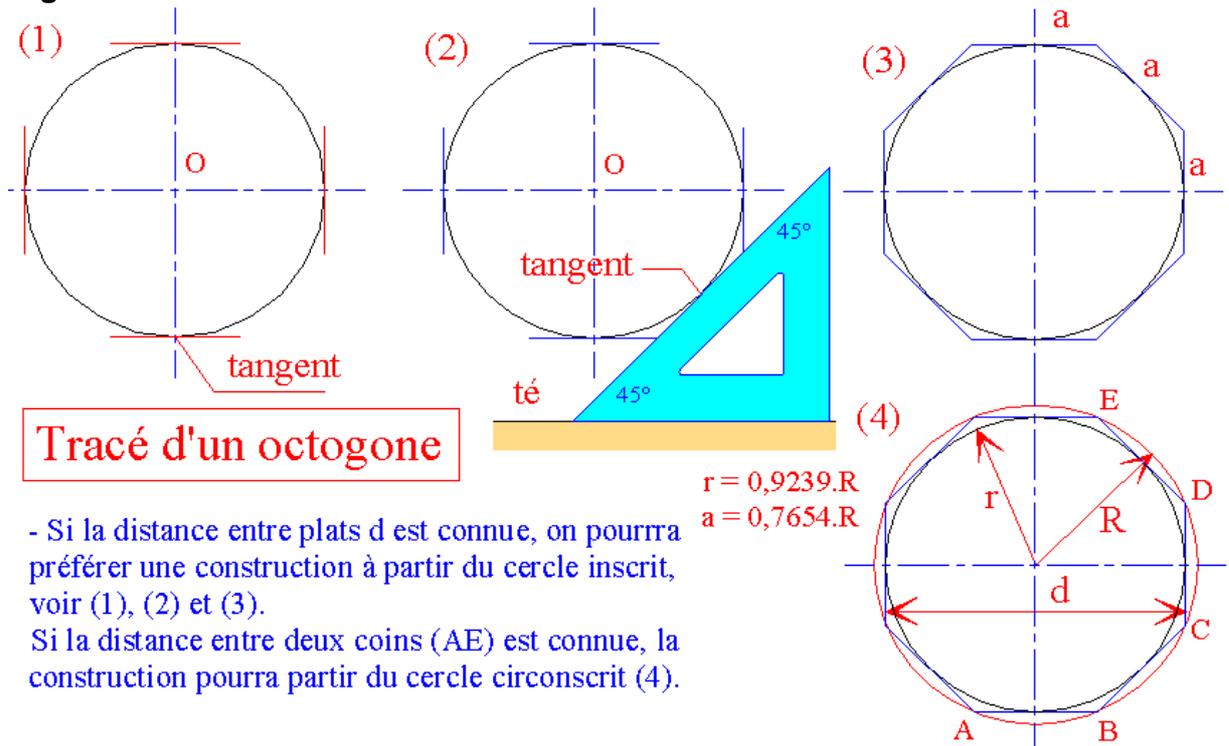


Figure 12

Octogone :



Tracé d'un octogone

- Si la distance entre plats d est connue, on pourra préférer une construction à partir du cercle inscrit, voir (1), (2) et (3).
- Si la distance entre deux coins (AE) est connue, la construction pourra partir du cercle circonscrit (4).

Figure13

Polygone régulier à n côtés, cas général :

Tracé d'un polygone régulier à n cotés

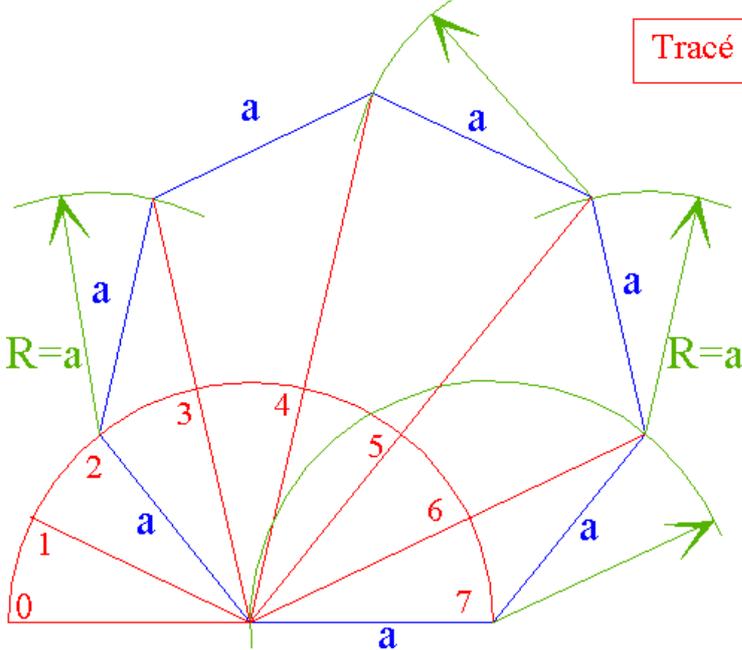


Figure 14

- diviser le demi-cercle en n angles égaux (ici 7 angles de $180^\circ/7 = 25,7^\circ$).
- le deuxième côté (repère 2) est toujours un côté du polygone ainsi que le côté n (ou 7) horizontal.
- les sommets du polygone sont situés sur les rayons 3, 4, 5..., n et peuvent être obtenus l'un après l'autre au compas (ouverture constante $R = a$).

c) Tracés des polygones réguliers en CAO/DAO

La plupart des logiciels proposent une commande particulière pour tracer les polygones réguliers.

Sous Autocad la commande "**polygone**" permet d'effectuer ces tracés.

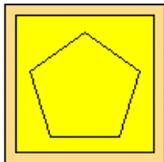
Après appel de la commande, menu dessin ou commande Windows, celle-ci propose plusieurs options et demande dans l'ordre :

- **Nombre de côtés du polygone :**
- **Côté / < centre du polygone > :**
- **Inscrit dans le cercle / Circonscrit au cercle (I/C) :**
- **Rayon du cercle :**

Remarque : après choix de l'option "**centre**" la commande propose deux nouvelles options : "**Inscrit**" (I au clavier) ou "**circonscrit**" (C), puis l'instruction suivante "**rayon du cercle**" permet de tracer le polygone en pointant la position d'un sommet (Inscrit) ou celle du milieu d'un côté (circonscrit). La position peut aussi être introduite sous forme de coordonnées au clavier.

Le choix de l'option "**côté**" (C au clavier) permet de tracer le polygone à partir d'un côté, la commande demande ensuite la 1^{ère} extrémité du côté, puis la 2^e extrémité.

Le mode "**ortho**" (orthogonal) permet de positionner "horizontalement" le polygone à tracer.



symbole sous
Windows

Commande "polygone"

Options:

- choix du nombre de côtés
- centre du polygone
- option cercle inscrit
ou cercle circonscrit

Exemples de tracés

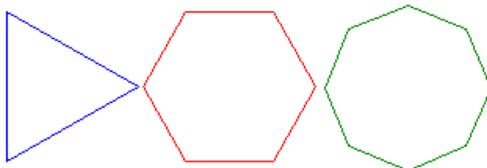
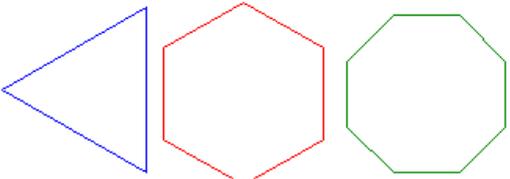
<p>- option cercle inscrit - mode orthogonal</p>	<p>- option cercle circonscrit - mode orthogonal</p>
 <p style="display: flex; justify-content: space-around; color: blue;"> n = 3 n = 6 n = 8 </p>	 <p style="display: flex; justify-content: space-around; color: blue;"> n = 3 n = 6 n = 8 </p>

Figure 15