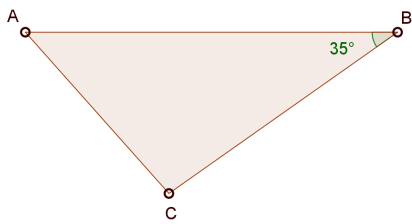


# Tracer des polygones avec Scratch

## 1. Tracer un triangle

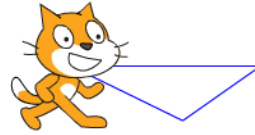
D'après votre livre, page 151 :

Voici un programme qui permet de tracer ce triangle



a) Saisir ce programme.

« S'orienter à 90 » indique que le « stylo » va partir vers la droite :  
0° : vers le haut  
90° : vers la droite  
180° : vers le bas



```
quand est cliqué
aller à x: -160 y: 20
s'orienter à 90
effacer tout
stylo en position d'écriture
avancer de 150
tourner de 145 degrés
avancer de 75
aller à x: -160 y: 20
s'orienter à 90
```

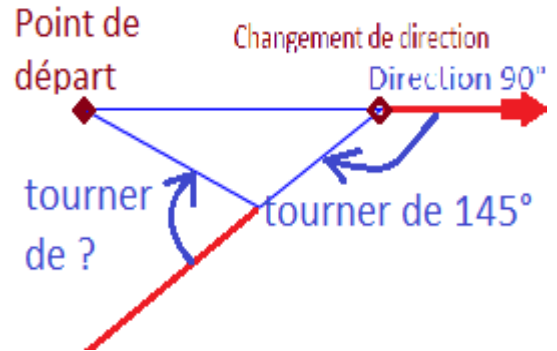
Pourquoi a-t-on écrit « Tourner de 145 degrés » alors que l'angle intérieur mesure 35° ?

Scratch considère que le stylo est orienté dans une direction donnée.

Par défaut c'est 0° : vers le haut ; mais au début du programme on a écrit « S'orienter à 90 », le « stylo » va donc partir vers la droite car 90° : vers la droite.

Ensuite, les indications « Tourner vers la droite de x degrés », font tourner de l'angle indiqué mais c'est l'angle entre les deux directions successives du stylo. Cela ne correspond pas toujours à l'angle intérieur du polygone en cours de formation.

Pour répondre à la question posée : l'angle du triangle est 35° et on le forme en tournant de 145°. Les deux mesures sont complémentaires à 180°, l'angle plat. On doit tourner de 145° pour faire un angle de 35° car 145+35=180.

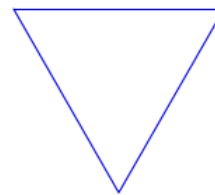


b) Saisir un programme pour tracer un triangle équilatéral de côté 100 pixels (les trois angles mesurent 60°). Il y a deux façons de faire.

(1) : comme dans le livre. Modifier votre programme pour cela.

Pour cacher le lutin « chat », ajouter « cacher » dans votre programme.

On doit tourner de 120° pour faire un angle de 60° car 120+60=180. Pour que le triangle soit équilatéral, il faut que les côtés soient égaux, d'où le « avancer de 150 » au lieu du « avancer de 75 » qu'il y avait avant.



```
quand est cliqué
aller à x: -160 y: 20
s'orienter à 90
effacer tout
stylo en position d'écriture
avancer de 150
tourner de 120 degrés
avancer de 150
aller à x: -160 y: 20
s'orienter à 90
```

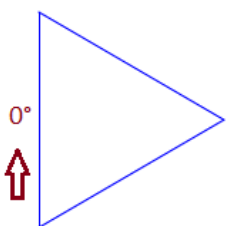
(2) : en utilisant une boucle, comme dans le DM. On utilise le programme qui est à droite, en choisissant la bonne valeur de N (nombre de tours) et A (angle).

$$N(\text{pour un triangle équilatéral}) = 3 \quad A(\text{triangle équilatéral}) = 120^\circ$$

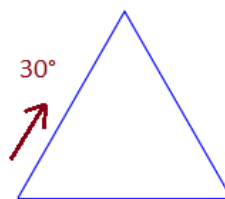
Comme précédemment, on doit tourner de 120° pour faire un angle de 60° et pour faire un triangle, il faut tourner trois fois (il y a trois sommets).

Il ne faut pas hésiter à modifier des instructions dans un programme pour comprendre l'effet que cela va produire. Par exemple, on peut modifier l'orientation de départ pour faire tourner le triangle. On a dit que l'orientation par défaut est vers le haut 0°. Mais en fait, Scratch mémorise la dernière orientation utilisée pour repartir la fois suivante.

```
quand est cliqué
aller à x: -160 y: 20
s'orienter à 90
effacer tout
stylo en position d'écriture
répéter 3 fois
avancer de 150
tourner de 120 degrés
```

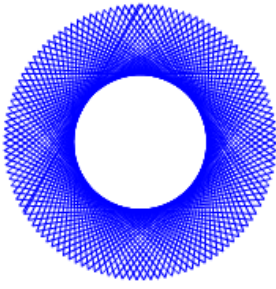


```
quand est cliqué
s'orienter à 0
aller à x: -160 y: 20
effacer tout
stylo en position d'écriture
répéter 3 fois
avancer de 150
tourner de 120 degrés
```



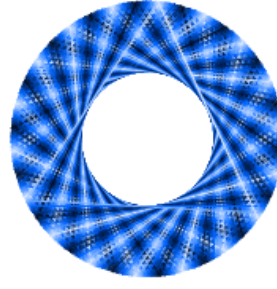
```
quand est cliqué
s'orienter à 30
aller à x: -160 y: 20
effacer tout
stylo en position d'écriture
répéter 3 fois
avancer de 150
tourner de 120 degrés
```

Amusez-vous aussi à créer des motifs, des animations : un groupe d'élève, lors de la séance a écrit tourner de 121° (au lieu de 120°). Le résultat est amusant ! Si, en plus, on change régulièrement la couleur ou d'autres paramètres de style (intensité, ...) du stylo, on obtient une belle animation (voir page suivante).



```

quand [drapeau] est cliqué
  s'orienter à 30
  aller à x: -160 y: 20
  effacer tout
  stylo en position d'écriture
  répéter 120 fois
    avancer de 150
    tourner de 121 degrés
  
```



```

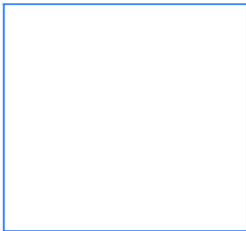
quand [drapeau] est cliqué
  s'orienter à 30
  aller à x: -160 y: 20
  effacer tout
  stylo en position d'écriture
  répéter indéfiniment
    avancer de 150
    tourner de 121 degrés
    ajouter 10 à l'intensité du stylo
  
```

## 2. Tracer un carré

Saisir un programme pour tracer un carré de côté 150 pixels (les trois angles intérieurs mesurent  $90^\circ$ ). Il y a toujours deux façons de faire. Nous allons choisir uniquement la (2) : en utilisant une boucle, comme dans le DM. On modifie le programme précédent, en choisissant la bonne valeur de N et A.

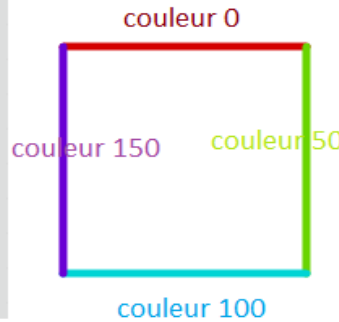
$$N(\text{pour un carré}) = 4 \quad A(\text{pour un carré}) = 90^\circ$$

Aucune difficulté pour tracer un carré. Ici, l'angle complémentaire à  $180^\circ$  a la même valeur que l'angle intérieur du polygone. On ne fait que modifier la valeur de N et de A dans le programme pour obtenir le carré. On peut, ici encore, en profiter pour explorer des variantes graphiques (couleur et taille du stylo). Sur Scratch les couleurs sont fixées par un nombre qui va de 0 (rouge) à 200 (rouge à nouveau).



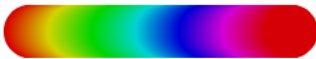
```

quand [drapeau] est cliqué
  s'orienter à 90
  aller à x: -160 y: 20
  effacer tout
  stylo en position d'écriture
  répéter 4 fois
    avancer de 150
    tourner de 90 degrés
  
```



```

quand [drapeau] est cliqué
  s'orienter à 90
  aller à x: -160 y: 20
  effacer tout
  mettre la taille du stylo à 5
  stylo en position d'écriture
  mettre la couleur du stylo à 0
  répéter 4 fois
    avancer de 150
    tourner de 90 degrés
    ajouter 50 à la couleur du stylo
  
```



```

quand [drapeau] est cliqué
  s'orienter à 90
  aller à x: -160 y: 20
  effacer tout
  stylo en position d'écriture
  mettre la taille du stylo à 40
  mettre la couleur du stylo à 0
  répéter 200 fois
    avancer de 1
    ajouter 1 à la couleur du stylo
  
```

## 3. Tracer un pentagone (extrait du DM)

- a) Combien mesurent les angles intérieurs du pentagone régulier ? Cette question est un préliminaire obligé.  
 Si le pentagone est convexe (en bleu), l'angle vaut  $108^\circ$ .  
 Si le pentagone est étoilé (en rouge), l'angle vaut  $36^\circ$ .

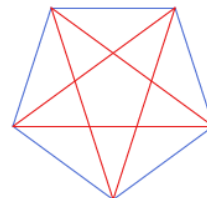
- b) Compléter le programme Scratch de droite pour qu'il trace la figure ci-contre (le pentagone convexe bleu suivi du pentagone étoilé rouge). Il y a trois angles à déterminer, notés A, B et C dans le programme.

La longueur « 162 » de la diagonale a été déterminée par tâtonnement (le calcul qui permet de la trouver n'est pas du niveau de 6<sup>ème</sup>).

$$A(\text{pour le pentagone convexe}) = 180 - 108 = 72^\circ$$

$$B(\text{pour se réorienter correctement}) = 36^\circ$$

$$C(\text{pour le pentagone étoilé}) = 180 - 36 = 144^\circ$$



```

quand [drapeau] est cliqué
  cacher
  effacer tout
  aller à x: -60 y: 100
  s'orienter à 90
  stylo en position d'écriture
  répéter 5 fois
    avancer de 100
    tourner de A degrés
  
```

```

quand [drapeau] est cliqué
  cacher
  effacer tout
  mettre la couleur du stylo à [ ]
  aller à x: -60 y: 100
  s'orienter à 90
  stylo en position d'écriture
  répéter 5 fois
    avancer de 162
    tourner de C degrés
  
```

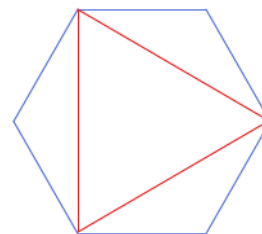
Les explications concernant les calculs d'angle dans les polygones sont dans la correction du DM4. Dans Scratch, pour faire tourner une ligne d'un angle  $\alpha$ , il faut toujours utiliser l'angle supplémentaire  $180 - \alpha$ .

#### 4. Tracer un hexagone (extrait du DM)

a) Combien mesurent les angles intérieurs de l'hexagone régulier ?

Cette question est un préliminaire obligé.

Si l'hexagone est convexe (en bleu), l'angle vaut  $120^\circ$ .

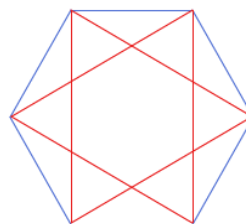
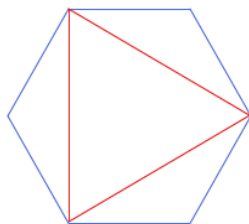


b) L'hexagone régulier ne contient pas d'étoile régulière mais on peut, avec six des neuf diagonales, y imbriquer deux triangles équilatéraux qui forment comme une étoile.

Écrire un programme Scratch qui trace un hexagone convexe régulier de 100 pixels de côtés.

$N(\text{pour un hexagone régulier})=6$

$A(\text{pour un hexagone régulier})=60$



Ajouter au programme précédent, sur l'exemple de ce qui a été fait pour le pentagone, le tracé (en rouge) du premier triangle équilatéral.

La longueur de la diagonale est déterminée par tâtonnement.

Elle vaut 172 pixels.

```

quand le drapeau est cliqué
  cacher
  effacer tout
  mettre la couleur du stylo à [rouge]
  aller à x: -60 y: 100
  s'orienter à 90°
  stylo en position d'écriture
  répéter 6 fois
    avancer de 100
    tourner (de 60 degrés)
  tourner (de 30 degrés)
  mettre la couleur du stylo à [bleu]
  répéter 3 fois
    avancer de 172
    tourner (de 120 degrés)
  
```

```

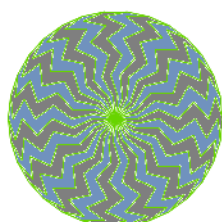
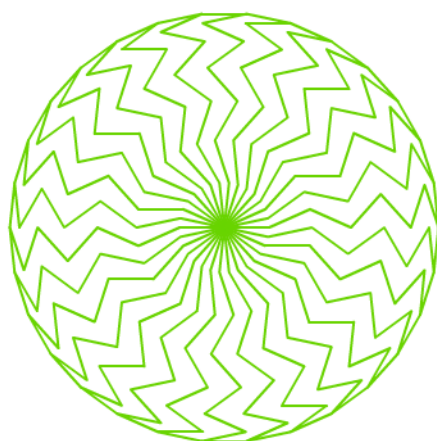
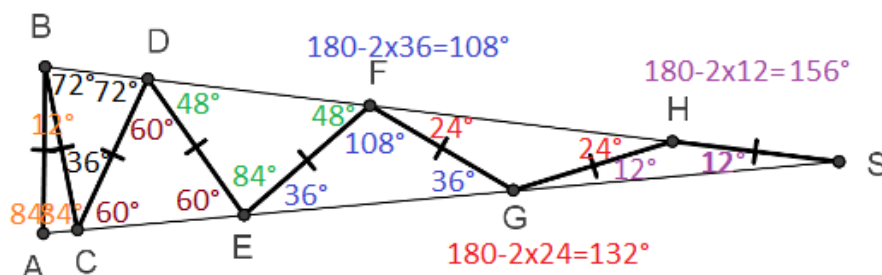
relever le stylo
aller à x: 40 y: 100
tourner (de 60 degrés)
stylo en position d'écriture
répéter 3 fois
  avancer de 173
  tourner (de 120 degrés)
  
```

```

quand le drapeau est cliqué
  cacher
  effacer tout
  mettre la couleur du stylo à [rouge]
  aller à x: -60 y: 100
  s'orienter à 90°
  stylo en position d'écriture
  répéter 6 fois
    avancer de 100
    tourner (de 60 degrés)
  tourner (de 30 degrés)
  mettre la couleur du stylo à [bleu]
  répéter 3 fois
    avancer de 172
    tourner (de 120 degrés)
  relever le stylo
  tourner (de 30 degrés)
  avancer de 100
  tourner (de 90 degrés)
  stylo en position d'écriture
  répéter 3 fois
    avancer de 172
    tourner (de 120 degrés)
  
```

Pour finir en beauté, pouvons-nous tracer la rosace avec les triangles iso-zigzag dans Scratch (c'est une question qui se rapporte au DM4) ?

Je choisis le triangle à 8 segments (angle principal :  $12^\circ$ ). Les angles dans cette figure se déduisent les uns des autres, en utilisant le fait que la somme des angles d'un triangle fait  $180^\circ$ , que des angles adjacents formant un angle plat font  $180^\circ$ , et que dans un triangle isocèle, les angles symétriques sont égaux.



```

quand le drapeau est cliqué
  mettre N à 0
  aller à x: 0 y: 0
  effacer tout
  répéter 30 fois
    stylo en position d'écriture
    avancer de 35
    tourner (de 24 degrés)
    avancer de 35
    tourner (de 48 degrés)
    avancer de 35
    tourner (de 72 degrés)
    avancer de 35
    tourner (de 96 degrés)
    avancer de 35
    tourner (de 120 degrés)
    avancer de 35
    tourner (de 144 degrés)
    avancer de 35
    tourner (de 168 degrés)
    avancer de 35
  relever le stylo
  aller à x: 0 y: 0
  ajouter à N de 1
  s'orienter à 90 + N * 12
  
```

