

CONSTRUCTION D'UN EXERCISEUR « SYMÉTRIE AXIALE ET QUADRILLAGE » EN TESTANT LA POSITION D'UN POINT

Tutoriel
GeoGebra

Laurence LE FOLL

PRÉAMBULE

Généralités

Tous nos tutoriels permettant de créer des exercices utilisent la **version 5** de GeoGebra.

Dans chacun de ces tutoriels, vous trouverez :

- dans la marge de droite de la feuille, l'objectif qui est expliqué dans le paragraphe en regard, ce qui vous permettra de retrouver facilement les manipulations à effectuer en cas de besoin ;
- un renvoi vers un autre tutoriel vous permettant d'ajouter un score à l'activité ;
- un renvoi vers un autre tutoriel vous permettant de fixer le nombre total de questions ;
- un renvoi vers un autre tutoriel expliquant comment insérer l'activité dans une leçon GeoGebra.

Objectif spécifique de ce tutoriel

Ce tutoriel a pour but de montrer comment on peut vérifier qu'un élève a déplacé correctement des points déjà créés pour qu'ils répondent à une demande spécifique de placement.

Nous avons choisi en exemple le cadre de la symétrie axiale sur quadrillage.

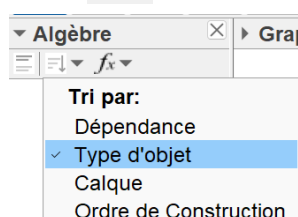
Dans un premier temps, nous souhaitons que l'utilisateur place un point existant sur un quadrillage de façon à ce qu'il soit le symétrique d'un autre par rapport à une droite donnée. Puis nous verrons comment adapter la construction de l'exerciceur pour plusieurs points.

I - AVEC UN AXE VERTICAL ET VALIDATION AUTOMATIQUE

1 - PRÉPARATION DE L'INTERFACE

Commencer par afficher la fenêtre « Algèbre », soit en cliquant sur « Affichage » puis sur « Algèbre », soit avec la combinaison de touches CTRL+MAJ+A.

Afin de retrouver plus facilement les objets construits, dérouler le menu « Algèbre », cliquer sur le bouton de tri  et ensuite sur « Type d'objet ».



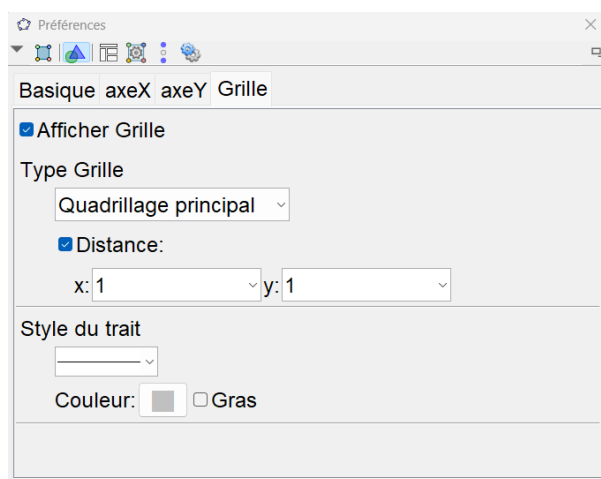
Nous allons ensuite préparer la fenêtre graphique.

Si les axes ne sont pas visibles, les afficher en effectuant un clic-droit dans la fenêtre graphique et en cliquant sur « Axes ».

Pour paramétrer la grille :

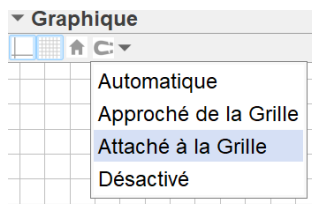
- effectuer un clic-droit dans la fenêtre « Graphique »,
- cliquer sur « Graphique... »,
- aller dans l'onglet « Grille »,
- cocher « Afficher la grille »,
- dans le menu déroulant du type de grille choisir « Quadrillage principal »,
- cocher « Distance » et donner à x et y la valeur 1.

Paramétrer
la grille



Attacher ensuite les points à la grille en développant le menu « Graphique » puis le menu « Capture » à côté de l'icône  et choisir « Attaché à la grille ».

Attacher les
points à la
grille



S'assurer que la fenêtre graphique permet une vue allant au moins du point de coordonnées (-15,-12) au point de coordonnées (15,12) afin de pouvoir placer les différents textes et boutons en dehors de la zone de travail ; si ce n'est pas le cas, il faudra zoomer ou dézoomer.

Dans « Options », « Etiquetage », choisir l'option « Seulement les nouveaux points » afin que seuls les noms des futurs points s'affichent.

2 - CRÉATION DE L'AXE DE SYMÉTRIE FIXÉ

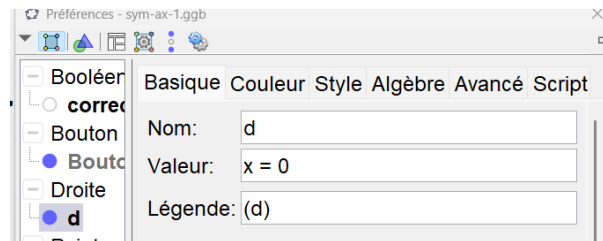
Tracer la droite (d) d'équation $x = 0$ en tapant dans la barre de saisie ce qui suit.

Saisie : $d=(x=0)$

 Tout ce qui est tapé dans la barre de saisie doit être validé en appuyant sur la touche « Entrée ».

Puis dans les propriétés de la droite (clic droit sur la droite d, puis « Propriétés... »), onglet « Basique », taper dans légende : (d) et valider en appuyant sur la touche « Entrée ».

Utiliser la légende



3 - CRÉATION DU POINT ALÉATOIRE DONT IL FAUT TROUVER LE SYMÉTRIQUE

Placer un point A aléatoirement sur un nœud de la grille.

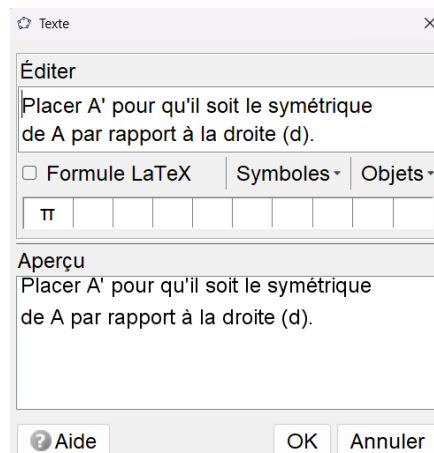
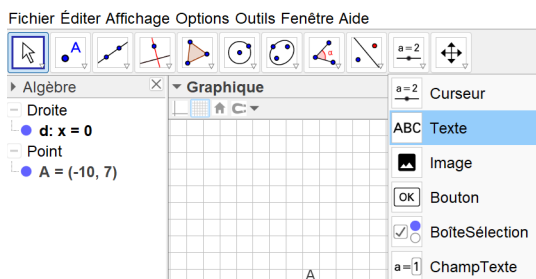
Saisie : $A = (\text{AléaEntreBornes}(-10,10), \text{AléaEntreBornes}(-10,10))$

Rendre ce point non sélectionnable en allant dans les propriétés du point, onglet « Avancé », et en décochant « Sélectionnable ».

Rendre un objet non sélectionnable

4 - CRÉATION DE L'ÉNONCÉ

Créer un texte « Placer A' pour qu'il soit le symétrique du point A par rapport à la droite (d). ».



Valider en cliquant sur « OK ».

Placer ce texte en dehors de la zone où peut se trouver le point A.

Fixer la position du texte en allant dans l'onglet « Basique » des propriétés de l'objet et en cochant « Objet fixe ».

Enfin rendre ce texte non sélectionnable dans l'onglet « Avancé ».

5 - CRÉATION DE LA CIBLE À ATTEINDRE

Construire la « cible ».

Saisie : $\text{cible} = \text{Symétrie}(A, d)$

Cacher ce point.

6 - CRÉATION DU POINT À DÉPLACER

Placer manuellement un point n'importe où dans la zone allant du point de coordonnées (-10,10) au point de coordonnées (10,10).

Renommer ce point A'.

7 - VÉRIFICATION DE LA PROPOSITION DE PLACEMENT

Pour tester si le point A' est bien placé sur la cible, créer un booléen nommé « correct »¹.

Saisie : `correct=cible==A'`

On affecte au booléen « correct » la valeur du test « `cible==A'` », c'est à dire que si le point A' est confondu avec la cible, alors le booléen « correct » prend la valeur « true » (vrai), sinon il prend la valeur « false » (faux).

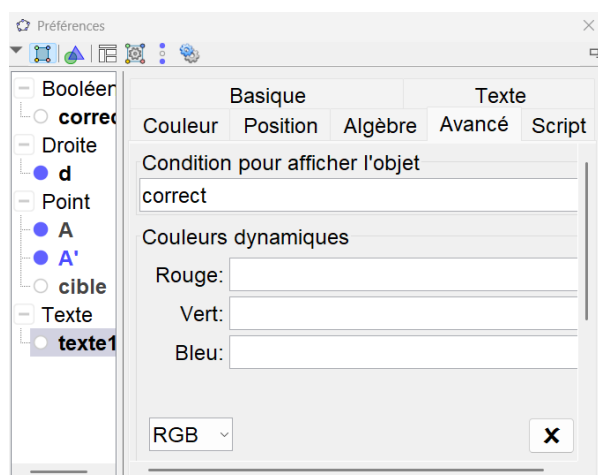
8 - CRÉATION DE L'AFFICHAGE DE VALIDATION

Créer un texte « Bravo », puis le placer en dehors de la zone où peut se trouver le point A.

On peut changer la couleur de l'arrière-plan du texte en vert dans les propriétés de l'objet.

Pour conditionner l'affichage du texte « Bravo » au placement correct du point A', on procède comme suit : dans les propriétés du texte, onglet « Avancé », dans « Condition pour afficher l'objet », taper `correct` et valider en appuyant sur la touche « Entrée ».

Conditionner un affichage



La valeur du booléen « correct » (true ou false) conditionnera l'affichage du texte. Pour tester l'activité en modifiant la position de A, cliquer sur « Affichage » puis « Recalculer tout », ou appuyer sur la combinaison de touches CTRL+R.

1. L'enchaînement « == » correspond à « $\hat{=}$ ».

9 - EMPÊCHER LE DÉPLACEMENT DU POINT UNE FOIS QU'IL EST BIEN PLACÉ

Pour bloquer le déplacement du point A' quand il est correctement placé, nous allons utiliser la commande « SoitFixé » dont la syntaxe est la suivante :
« SoitFixé(<Objet>, <fixé true | false>, <sélectionnable true | false>) »
Cette commande rend l'objet fixe (true) ou modifiable (false), sélectionnable (true) ou non (false).

Aller dans les propriétés du booléen « correct », puis dans l'onglet « Script », puis dans « Par Actualisation », et taper la ligne suivante.

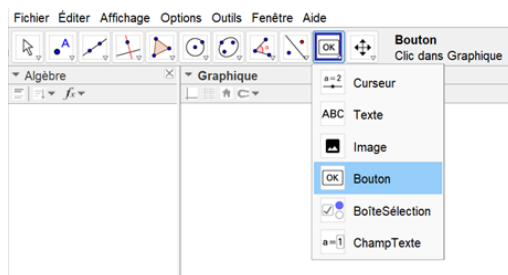
```
Si (correct, SoitFixé(A', true, false)) .
```

Cette commande s'active dès que le point A' est lâché après s'être retrouvé dans la bonne position.

Interdire le déplacement et la sélection d'un objet

10 - CRÉATION D'UN BOUTON PERMETTANT UN NOUVEL EXERCICE

Nous allons créer un bouton permettant de proposer à l'élève une nouvelle situation avec un nouveau placement du point A.

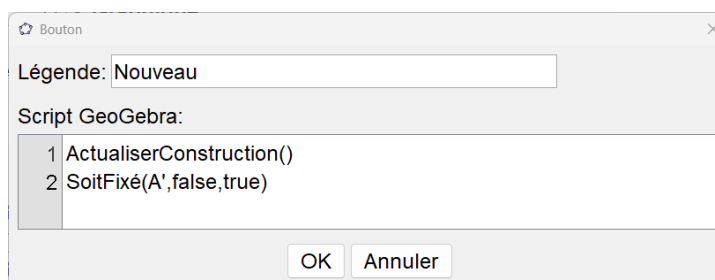


Créer un bouton

Une fois l'outil « Bouton » activé, cliquer dans la fenêtre « Graphique » à l'endroit où doit être placé le bouton.

Dans « Légende », taper **Nouveau** et dans « Script GeoGebra », taper sur deux lignes :

```
1 ActualiserConstruction()  
2 SoitFixé(A', false, true)
```



Valider en cliquant sur « OK ».

Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton :

- La ligne 1 `ActualiserConstruction()` va recalculer tous les objets qui ont été construits : les coordonnées aléatoires du point A vont changer et tous les objets dépendants de A subiront l'actualisation.
- La ligne 2 `SoitFixé(A', false, true)` permettra à nouveau de sélectionner et bouger le point A'.

Par défaut, GeoGebra n'affiche pas les boutons dans la fenêtre « Algèbre ». Pour les rendre visibles, dérouler le menu « Algèbre » et cliquer sur l'icône « Objets auxiliaires »  pour l'activer, elle doit être encadrée en bleu pâle : .

Pour retrouver facilement ce bouton par la suite dans la fenêtre « Algèbre », le renommer « Nouveau ».

En cas d'erreur dans l'écriture du script, on peut le retrouver dans les propriétés du bouton, onglet « Script », sous-onglet « Par Clic ».

11 - FINALISATION

Il ne reste plus qu'à fermer la fenêtre « Algèbre », adapter la zone de vue, cacher les axes (en effectuant un clic-droit dans la fenêtre graphique et en cliquant sur « Axes »).

Enregistrer ce fichier sous `symax1.ggb` en local ou en ligne dans votre compte GeoGebra, si vous en possédez un.

? Objectif atteint ?

En déplaçant aléatoirement le point A', l'utilisateur peut arriver sur la bonne position.

Dès que le point A' est lâché après s'être retrouvé dans la bonne position, on ne peut plus le sélectionner pour le déplacer, donc, s'il est lâché plus loin après être passé sur la bonne position, on ne pourra plus le bouger pour le remettre en bonne position.

Afin d'éviter cela, il faut que l'utilisateur demande la validation de sa position et que le test de vérification ne se fasse que lors de cette validation.

II - AJOUT D'UNE DEMANDE DE VALIDATION

Reprendre le fichier `symax1.ggb` et l'enregistrer sous `symax2.ggb` avant d'effectuer les modifications suivantes.

1 - INITIALISATION

Tant que l'utilisateur ne demande pas la validation de sa réponse, la valeur du booléen « correct » doit rester fausse, cette valeur ne doit être réévaluée qu'à la demande.

Changer la définition du booléen « correct » en utilisant la barre de saisie.²

Saisie : `correct=false`

2. On peut aussi aller dans les propriétés de « correct », onglet « Basique », ligne « Définition » et taper « false ».

Créer un booléen nommé « valid ».

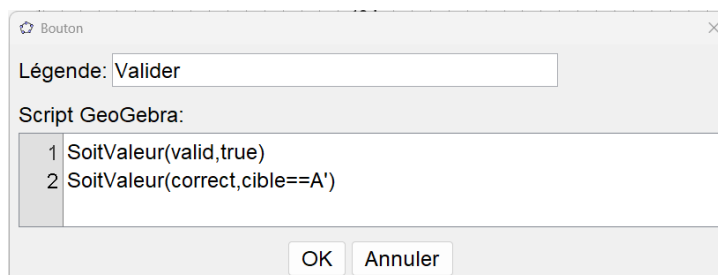
Saisie : `valid=false`

Ce booléen doit valoir « false » tant que l'utilisateur n'a pas demandé la validation de sa réponse et « true » dès qu'il la demande.

2 - CRÉATION DU BOUTON DE DEMANDE DE VALIDATION

Créer un bouton « Valider », dans « Légende » taper `Valider` et dans le script taper sur deux lignes :

```
1 SoitValeur(valid,true)
2 SoitValeur(correct,cible==A')
```



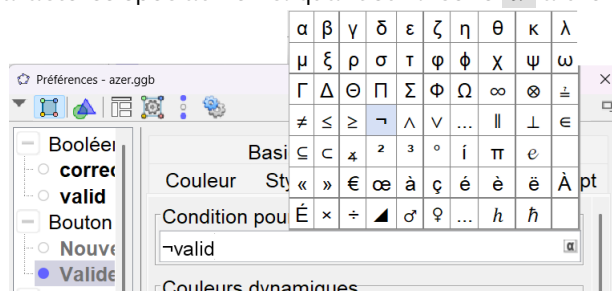
Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton :

- la ligne 1 du script `SoitValeur(valid,true)` affecte la valeur « true » au booléen « valid »,
- la ligne 2 `SoitValeur(correct,cible==A')` teste le positionnement de A' sur la cible et affecte la réponse du test au booléen « correct ».

Pour retrouver facilement ce bouton par la suite dans la fenêtre « Algèbre », le renommer « Valider ».

Ce bouton ne doit s'afficher que lorsque la valeur du booléen « valid » est fausse. Dans les conditions pour afficher le bouton « Valider », taper `!valid` puis taper sur la touche « Entrée ». GeoGebra transformera automatiquement ce texte tapé en « $\neg$ valid ». ³

3. « ! » ou « $\neg$ » indique la négation. Pour obtenir directement le symbole « $\neg$ », on peut utiliser l'outil de frappe des caractères spéciaux en cliquant sur l'icône α à droite du champ de saisie.

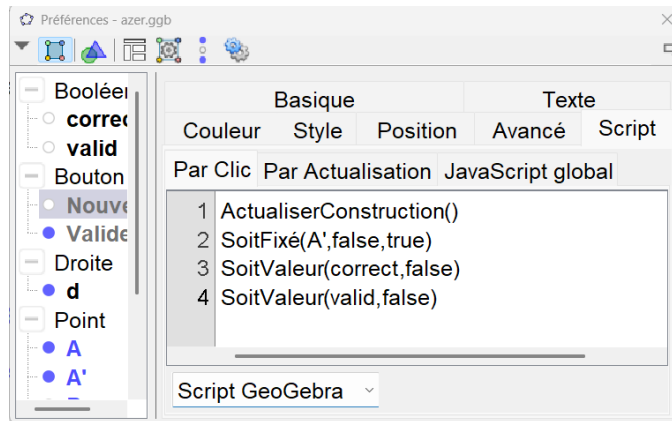


3 - MODIFICATION DES CONDITIONS D’AFFICHAGE DU BOUTON « NOUVEAU »

Désormais le bouton « Nouveau » ne doit être apparent que lorsque l'utilisateur a effectué une proposition de réponse en demandant la validation de celle-ci.

Dans le script du bouton « Nouveau », ajouter :

```
SoitValeur(correct,false)
SoitValeur(valid,false)
```



Dans les conditions pour afficher le bouton « Nouveau », taper `valid` puis taper sur la touche « Entrée ».

! Il faut toujours fermer la fenêtre « Propriétés... » d'un bouton pour pouvoir le tester !

4 - MODIFICATION DES CONDITIONS DE L’AFFICHAGE DE RÉUSSITE

De même, l’affichage du texte « Bravo » doit être conditionné non seulement par la valeur du booléen « correct » mais aussi par la demande de validation, donc par la valeur du booléen « valid ».

Modifier les conditions pour afficher ce texte « Bravo » en `valid && correct`⁴ puis taper sur la touche « entrée ». GeoGebra transformera automatiquement ce texte tapé en « $\text{valid} \wedge \text{correct}$ ».

5 - CRÉATION DE L’AFFICHAGE DE LA NON-RÉUSSITE

Créer un texte « Dommage » et le placer au même endroit que le texte « Bravo ». Pour cela, créer un point P à l’endroit où les textes doivent être placés puis, dans les propriétés des deux textes, dans l’onglet « Position », choisir comme point de départ P. Ensuite, enlever l’affichage du point P.

On peut changer la couleur de l’arrière-plan du texte en orange dans les propriétés de l’objet.

Ce texte ne doit être visible que lorsque l’utilisateur a demandé une validation et que sa réponse n’est pas correcte.

Dans les conditions pour afficher le texte « Dommage », taper `valid &&!correct` puis taper sur la touche « Entrée ». GeoGebra transformera automatiquement ce texte tapé en « $\text{valid} \wedge (\neg \text{correct})$ ».

Placer
plusieurs
textes au
même
endroit

4. L’enchaînement « && » ou « $\wedge$ » correspond à « ET ».

6 - FINALISATION

Il ne reste plus qu'à fermer la fenêtre « Algèbre », adapter la zone de vue et enregistrer ce fichier symax2.ggb.

7 - CRÉATION DU SCORE ET LIMITATION DU NOMBRE DE QUESTIONS

À ce stade, vous pourriez souhaiter :

- afficher un score sous la forme « nombre de réussites / nombre d'essais », pour cela vous pouvez suivre le **tutoriel dédié** ;
- fixer le nombre de questions accessibles via le bouton « Nouveau », pour cela vous pouvez suivre le **tutoriel dédié**.

8 - DONNER L'EXERCISEUR AUX ÉLÈVES

Pour cela vous pouvez **enregistrer votre activité** dans votre compte GeoGebra et **créer une leçon**.

? Objectif atteint ?

Nous avons créé un exerciceur fonctionnel qui permet un entraînement durant lequel l'axe de symétrie est fixé. Dans l'exerciceur construit, l'axe de symétrie est vertical mais il est possible de changer la définition de la droite d pour obtenir un axe horizontal ou diagonal. Changer l'axe de symétrie aléatoirement au fur et à mesure des questions donnerait une plus-value à l'entraînement, nous allons donc abonder l'exerciceur.

III - AVEC UN AXE DE SYMÉTRIE ALÉATOIRE

Reprendre le fichier symax2.ggb et l'enregistrer sous symax3.ggb avant d'effectuer les modifications suivantes.

1 - CRÉATION DES AUTRES AXES DE SYMÉTRIE

Tracer les droites e, f et g d'équations respectives $y = 0$, $x = y$ et $x = -y$.

Saisie : e=(y=0)

Saisie : f=(x=y)

Saisie : g=(x=-y)

Cacher les droites d, e, f et g.

2 - ALÉATOIRISATION DU CHOIX DE L'AXE DE SYMÉTRIE

Définir h comme valant aléatoirement une des droites d, e, f ou g en tapant :

Saisie : `h=ElémentAuHasard({d,e,f,g})`

Dans les propriétés de h, onglet « Basique », taper dans légende `(d)`.

3 - REDÉFINITION DE LA CIBLE À ATTEINDRE

Redéfinir la cible en tant que symétrique du point A par rapport à la droite h.

Saisie : `cible=Symétrie(A,h)`

4 - FINALISATION

Il ne reste plus qu'à fermer la fenêtre « Algèbre », adapter la zone de vue et enregistrer ce fichier `symax3.ggb`.



Exercice d'application

En cas d'erreur dans la proposition de l'utilisateur, afficher le point cible qu'il fallait obtenir avant de pouvoir passer à la question suivante.



Objectif atteint ?

Nous avons maintenant créé un exerciceur qui est bien plus intéressant.
Mais on peut vouloir aussi corser un peu l'activité en travaillant sur une grille constituée de triangles équilatéraux.

IV - AVEC UNE GRILLE ISOMÉTRIQUE

La grille isométrique de GeoGebra est constituée de triangles équilatéraux de côté 1 unité (voir image suivante).

Nous conserverons les axes d et e et nous redéfinirons les axes f et g qui auront pour équations respectives $y = \tan(30^\circ)x$ et $y = \tan(-30^\circ)x$.

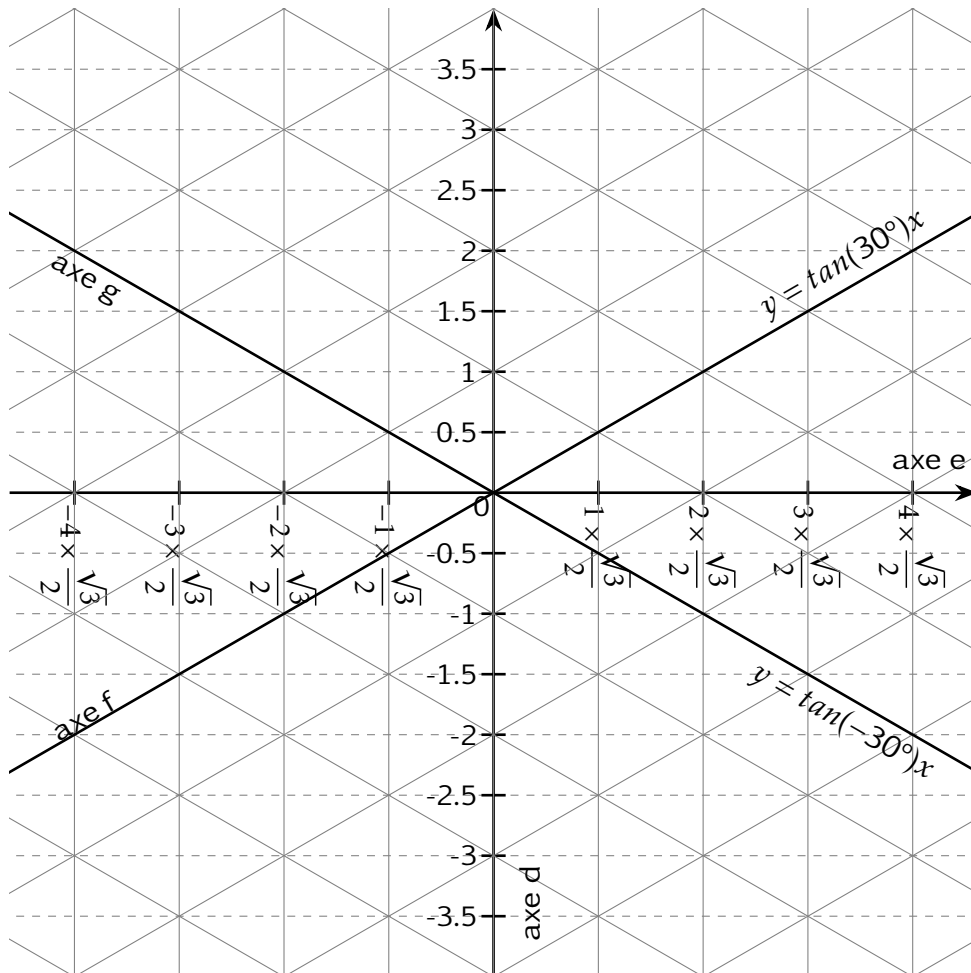
Le point A devra encore être placé aléatoirement sur un nœud de la grille.

L'abscisse de A sera de la forme $n \times \frac{\sqrt{3}}{2}$.

L'ordonnée de A dépendra de la parité du coefficient n :

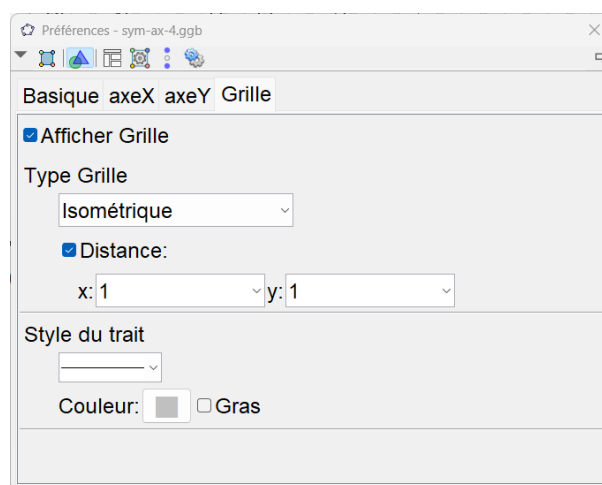
- si n est pair, l'ordonnée de A sera un entier p ;
- si n est impair, l'ordonnée de A sera de la forme $p + 0,5$ avec p entier.

Par la suite, le coefficient n sera appelé « coeffabsc ».



1 - MODIFICATION DE LA GRILLE

Reprendre le fichier symax3.ggb et l'enregistrer sous symax4.ggb.
Dans les paramètres de la grille, choisir « Isométrique ».



Grille
isométrique

2 - MODIFICATION DES AXES DE SYMÉTRIE

Redéfinir les droites f et g, soit par saisie directe, soit en changeant le contenu de « Valeur » dans l'onglet « Basique » des propriétés de l'objet.

Saisie : $f=(y=\tan(30^\circ)x)$

Saisie : $g=(y=\tan(-30^\circ)x)$

3 - REDÉFINITION DES COORDONNÉES DU POINT A

Nous allons redéfinir le point A.

- a. Créer un nombre nommé « coeffabsc » valant aléatoirement un entier entre -8 et 8.

Saisie : $\text{coeffabsc}=\text{AléaEntreBornes}(-8,8)$

- b. Définir le nombre « abscA » qui sera l'abscisse du point A par la ligne suivante.

Saisie : $\text{abscA}=\text{coeffabsc}*\sqrt{3}/2$

- c. Nous allons créer deux listes « ordopair » et « ordoimpair » qui permettront de choisir l'ordonnée du point A en fonction de la parité de l'entier coeffabsc.

Pour obtenir la première liste, on utilise la commande

« **Séquence(<Entier initial i>,<Entier final n>)** »

qui renvoie la liste des entiers naturels ou relatifs successifs de i à n (croissante ou décroissante).

Saisie : $\text{ordopair}=\text{Séquence}(-6,6)$

« ordopair » sera la liste $\{-6,-5,-4,\dots,4,5,6\}$.

Pour obtenir la seconde liste, on utilise la commande

« **Séquence(<premier nombre de la liste>,<nombre max>,<pas>)** ».

Saisie : $\text{ordoimpair}=\text{Séquence}(-5.5,5.5,1)$

« ordoimpair » sera la liste $\{-5.5,-4.5,-3.5,\dots,3.5,4.5,5.5\}$.

- d. La forme de l'ordonnée du point A dépend de la parité du coefficient utilisé pour définir son abscisse, donc pour créer cette ordonnée, nous allons utiliser la commande « **Si (<Condition>,<Alors>,<Sinon>)** ».

Définir le nombre « ordoA » qui sera l'ordonnée de A par la ligne suivante.

Saisie : $\text{ordoA}=\text{Si}(\text{Reste}(\text{coeffabsc},2)=0,\text{ElémentAuHasard}(\text{ordopair}),\text{ElémentAuHasard}(\text{ordoimpair}))$

 Ce texte est à taper sur une seule ligne.

Saisie: $\text{ordoA}=\text{Si}(\text{Reste}(\text{coeffabsc},2)=0,\text{ElémentAuHasard}(\text{ordopair}),\text{ElémentAuHasard}(\text{ordoimpair}))$

La condition $\{\text{Reste}(\text{coeffabsc}, 2) = 0\}$ entrée dans la fonction « Si » teste si le reste de la division euclidienne du coefficient utilisé pour définir l'abscisse est pair.

e. Redéfinir le point A.

Saisie : $A=(\text{abscA}, \text{ordoA})$

4 - FINALISATION

Il ne reste plus qu'à fermer la fenêtre « Algèbre », adapter la zone de vue et enregistrer ce fichier `symax4.ggb`.

? Prolongement possible

Maintenant que l'activité est réalisée pour un point, on peut vouloir que les élèves sachent placer des points donnés pour obtenir l'image d'un segment, d'un triangle... par symétrie axiale.

Ce qui suit propose une méthode utilisant deux points mobiles pour travailler l'image d'un segment, la démarche étant la même pour un plus grand nombre de points.

V - IMAGE D'UN SEGMENT

Que l'on souhaite travailler avec un maillage carré ou triangulaire, la démarche est la même. Dans ce qui suit, nous allons repartir du dernier fichier obtenu avec un maillage carré : `symax3.ggb`.

Enregistrer ce fichier sous `symax5.ggb`.

1 - MODIFICATION DE L'ÉNONCÉ

L'énoncé tapé précédemment n'est pas sélectionnable dans la fenêtre « Graphique » mais on peut toujours y accéder dans la fenêtre « Algèbre » (clic-droit, « Propriétés », onglet « Texte »).

Changer l'énoncé en « Déplacer les points bleus pour que le segment bleu soit le symétrique du segment $[AB]$ par rapport à la droite (d) . »

 Les retours à la ligne effectués lors de la frappe seront visibles dans le texte obtenu.

2 - CRÉATION D'UN POINT B DISTINCT DE A

Il nous faut créer un autre point aléatoire B mais il faut qu'il soit distinct de A. Créer deux entiers aléatoires entre -9 et 10 nommés respectivement « `abscB` » puis « `ordoB` ».

Saisie : `abscB=AléaEntreBornes(-9,10)`

Saisie : `ordoB=AléaEntreBornes(-9,10)`

Si le couple (abscB, ordoB) est différent des coordonnées du point A, alors nous affecterons à B ce couple comme coordonnées.

Dans le cas où ce couple serait les coordonnées de A, nous affecterons à B les coordonnées (abscB-1, ordoB-1), le vecteur $\overrightarrow{AB}$ aura pour coordonnées (-1, -1).

Saisie : `B=Si(abscB!=x(A)&&ordoB!=y(A),(abscB,ordoB),(abscB-1,ordoB-1))`

Dans les propriétés du point, onglet « Avancé », décocher « Sélectionnable ».

3 - TRACÉ DU SEGMENT [AB]

Comme les points A et B ne sont pas sélectionnables, le plus simple pour tracer le segment [AB] est d'utiliser la barre de saisie.

Saisie : `Segment(A,B)`

4 - CRÉATION DE LA 2^E CIBLE

Définir la 2^e cible en tant que symétrique du point B par rapport à la droite h.

Saisie : `cible2=Symétrie(B,h)`

Cacher ce point.

5 - CRÉATION DU SEGMENT À DÉPLACER

- Placer un point n'importe où et le renommer B'.
- Tracer le segment [A'B'], mettre le point A', le point B' et le segment [A'B'] dans la même couleur (bleu comme indiqué dans l'énoncé).

? Choix possibles

À partir d'ici deux choix s'offrent à nous.

- Nous pouvons vouloir que les utilisateurs placent A' et B' comme symétriques respectifs de A et B par rapport à h.

Dans ce cas, la condition de réussite est que A' et B' correspondent respectivement à cible et cible2 :

`correct=cible==A'&&cible2==B'`.

- Nous pouvons aussi vouloir que le segment déplacé soit le symétrique du segment donné par rapport à h, c'est à dire que B' et A' peuvent aussi être les symétriques respectifs de A et B par rapport à h.

Nous nous placerons dans le second cas pour la suite.

- Cacher les étiquettes des points A' et B'.

6 - MODIFICATION DES CONDITIONS DE RÉUSSITE

Il nous reste à changer le booléen « correct » qui doit nous indiquer si la proposition est celle attendue.

⚠ Notre premier réflexe pourrait être d'effectuer un test sur les segments comme « $\text{Segment}(\text{cible}, \text{cible2}) \stackrel{?}{=} \text{Segment}(A', B')$ » mais dans ce cas GeoGebra ne ferait que comparer les longueurs des segments et nous renverrait « true » si $AB = A'B'$, quelles que soient les positions de A' et B' !

Il nous faut donc tester les positions de A' et B' en prenant en compte tous les cas possibles, le test à effectuer est donc du type : « $(\text{cible} \stackrel{?}{=} A' \text{ ET } \text{cible2} \stackrel{?}{=} B') \text{ OU } (\text{cible} \stackrel{?}{=} B' \text{ ET } \text{cible2} \stackrel{?}{=} A')$ ».

Cela peut vite s'avérer fastidieux si on demande l'image d'un triangle, d'un quadrilatère... Nous allons donc comparer les contenus de deux listes.

⚠ Pour GeoGebra, les listes $\{1, 2\}$ et $\{2, 1\}$ sont différentes. Il faudra donc comparer des listes préalablement rangées avec la commande « Trier ».

Créer une liste « objectif » contenant les deux cibles.

Saisie : objectif={cible,cible2}

Créer une liste « proposition » contenant A' et B' .

Saisie : proposition={A',B'}

Changer la définition du booléen correct par ce qui suit.

Saisie : correct=Trier(objectif)==Trier(proposition)

Comparer
des listes

7 - FINALISATION

Il ne reste plus qu'à fermer la fenêtre « Algèbre », adapter la zone de vue et enregistrer ce fichier symax5.ggb.

INDEX DES FONCTIONS UTILISÉES

Source : <https://geogebra.github.io/docs/manual/fr/>

- **ActualiserConstruction()**
Recalcule tous les objets utilisés dans le fichier GeoGebra.
- **AléaEntreBornes(<Entier minimum a>,<Entier maximum b>)**
Retourne un nombre entier aléatoire de l'intervalle [a ; b].
- **ElémentAuHasard(<Liste>)**
Retourne un élément choisi avec une probabilité uniforme dans la liste. Tous les éléments doivent être de même type.
- **Segment(<Point A>,<Point B>)**
Crée le segment [AB].
- **Séquence(<Entier initial i >,<Entier final n >)**
Retourne la liste des entiers naturels ou relatifs successifs de i à n (croissante ou décroissante).
- **Séquence(<premier nombre de la liste>,<nombre max>,<pas>)**
Retourne la liste des nombres commençant par le premier nombre n, la différence de deux termes consécutifs de la liste est le pas défini, le dernier terme est le plus grand nombre respectant la règle précédente et inférieur au nombre max.
- **Si(<Condition>,<Objet>)**
Retourne une copie de l'objet si la condition prend la valeur true (vrai), et un objet non défini si elle prend la valeur false (faux).
- **Si(<Condition>,<Objet a>,<Objet b>)**
Retourne une copie de l'objet a si la condition prend la valeur true (vrai), et une copie de l'objet b si elle prend la valeur false (faux).
- **SoitFixé(<Objet>,<fixé true|false>,<sélectionnable true|false>)**
Rend l'objet fixe (true) ou modifiable (false), sélectionnable (true) ou non (false).
- **SoitValeur(<Booléen b>,<false|true>) ou SoitValeur(<Booléen b>,<0|1>)**
Affecte au booléen b la valeur false (0) ou true (1).
- **SoitValeur(<Objet A>,<Objet B>)**
Si A est un objet libre ou un point appartenant à un chemin ou une région, sa valeur prend la valeur actuelle de B (i.e. A ne changera pas de valeur si B est ensuite modifié).
- **Symétrie(<Objet géométrique>,<Droite d>)**
Crée le symétrique de l'objet géométrique par rapport à la droite d.
- **Trier(<Liste>)**
Trie une liste de nombres, de points ou de textes. Les listes de points sont triées par rapport aux abscisses.