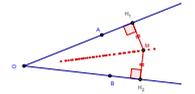




Exemple de réalisation

024

Propriété caractéristique de la bissectrice d'un angle



1 Identification

Type

Imagiciel

Modalité

Vidéoprojection

Thème abordé

Propriété de la bissectrice d'un angle

Niveau

Cycle 4

Prérequis

Définition de la bissectrice d'un angle

Distance d'un point à une droite

Objectif

Illustrer une propriété

Réalisation technique

Difficulté : ★★★

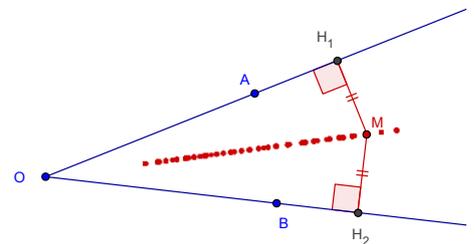
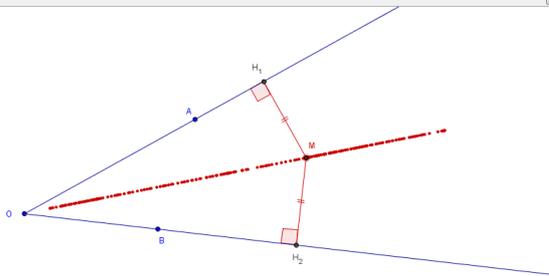
Fichier(s)

caracterisation_bissectrice.ggb



<https://univ-irem.fr/e19>

2 Captures d'écran



3 Commentaires

Intérêt pédagogique :

Ce fichier peut être projeté en fin d'activité pour effectuer la synthèse des résultats obtenus, ou bien en début d'activité pour susciter le débat.

Exploitation possible en classe :

Ce fichier permet d'illustrer une propriété caractéristique de la bissectrice d'un angle : la bissectrice d'un angle est formée de tous les points situés à égale distance des deux côtés de l'angle. Pour ce faire, on déplace un point M , libre dans le plan. Le logiciel détecte les positions pour lesquelles M est à égale distance des deux côtés de l'angle. On peut alors garder la trace du point M lorsqu'il est situé sur ces positions privilégiées et conjecturer qu'on

obtient une droite, semble-t-il, confondue avec la bissectrice de l'angle. Réciproquement, on peut faire apparaître la bissectrice de l'angle, déplacer M sur cette bissectrice et constater que le point est équidistant des deux côtés de l'angle.

4 Réalisation technique

❶ L'angle \widehat{AOB}

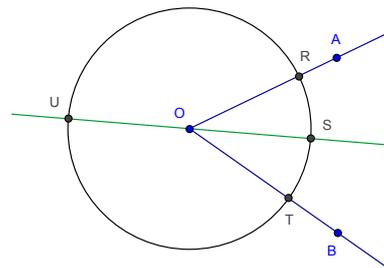
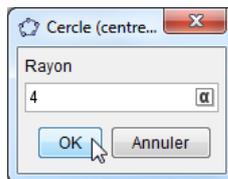
- Avec l'outil , placer trois points O , A et B libres dans le plan.
- À l'aide de l'outil , construire les demi-droites $[OA)$ et $[OB)$.

❷ La bissectrice de l'angle \widehat{AOB}

- Sélectionner l'outil , puis cliquer successivement sur les points A , O et B pour construire la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} que l'on nommera bissectrice.

Pour construire les marques d'angles, il suffit de placer des points sur les demi-droites $[OA)$ et $[OB)$ ainsi que sur la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} . De surcroît, on désire que la taille des marques d'angles reste ne soit pas modifiée en fonction du déplacement des points A ou B : il faut donc placer ces points à une distance constante du point O .

- En utilisant l'outil , construire le cercle de centre O et de rayon 4 unités.



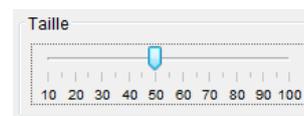
- Sélectionner l'outil  et nommer R , S et T les intersections respectives entre le cercle et la demi-droite $[OA)$, la bissectrice et la demi-droite $[OB)$.
- Avec l'outil , construire les angles \widehat{ROS} et \widehat{SOT} .

Remarque : on aurait aussi pu utiliser l'outil  et cliquer sur une demi-droite et la bissectrice (la marque d'angle ainsi créée garde une taille constante).

- Ouvrir le panneau des propriétés de ces deux angles :
 - dans l'onglet **Basique**, décocher la case **Afficher l'étiquette** et sélectionner une mesure d'angle comprise entre 0° et 180° ;



- dans l'onglet **style**, attribuer une taille égale à 50 ;



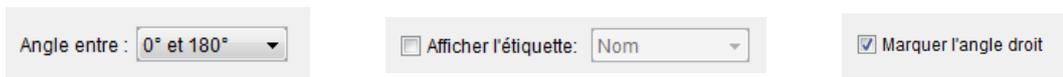
- et, sélectionner un codage approprié.



- Cacher le cercle ainsi que les points R , S et T .

③ Le point M

- En utilisant l'outil , placer un point M libre dans le plan.
- Avec l'outil , construire la droite d_1 perpendiculaire à $[OA]$ passant par M et la droite d_2 perpendiculaire à $[OB]$ passant par M .
- À l'aide de l'outil  ou encore de l'outil , nommer H_1 l'intersection entre d_1 et $[OA]$ et H_2 l'intersection entre d_2 et $[OB]$.
- Avec l'outil , construire les angles $\widehat{OH_1M}$ et $\widehat{OH_2M}$: dans l'onglet **Basique** de leur panneau des propriétés, choisir une mesure comprise entre 0° et 180° , vérifier que la case **Marquer l'angle droit** est bien cochée et décocher la case **Afficher l'étiquette**.



- Sélectionner l'outil , et construire les segments $[MH_1]$ et $[MH_2]$.
- Ouvrir le panneau des propriétés de ces deux segments et, dans l'onglet **Style**, attribuer une marque pour coder des longueurs égales à ces deux segments (bien que, pour le moment, les longueurs MH_1 et MH_2 ne soient pas nécessairement égales).



- Avec l'outil , construire deux nouveaux segments $[MH_1]$ et $[MH_2]$ (qui viennent se placer au-dessus des segments déjà construits).
- Cacher les droites d_1 et d_2 .

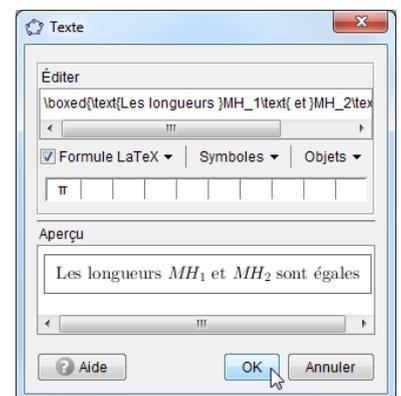
④ Le texte « Les longueurs MH_1 et MH_2 sont égales »

- Sélectionner l'outil  puis cliquer sur une zone vierge de la vue **Graphique**.

- dans la rubrique **Éditer** de la boîte de dialogue **Texte**, inscrire :
 $\boxed{\text{Les longueurs } MH_1 \text{ et } MH_2 \text{ sont égales}}$



- cocher **Formule LaTeX** ;
- valider en cliquant sur le bouton **OK**.



⑤ Le magnétisme de la bissectrice vis-à-vis du point M

On applique la technique étudiée dans la fiche **Simuler le magnétisme des objets**, page 731.

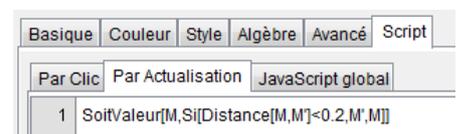
- À l'aide du champ de saisie, créer le point M' défini ainsi : $M' = \text{PointPlusProche}[\text{bissectrice}, M]$.



- Pour rendre la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} magnétique vis-à-vis du point M , ouvrir le panneau des propriétés du point M' :

- dans l'onglet **Script**, onglet **Par actualisation**, inscrire :

$\text{SoitValeur}[M, \text{Si}[\text{Distance}[M, M'] < 0.2, M', M]]$



– valider en cliquant sur le bouton .

- Masquer l'étiquette du point M' .

6 Les cases à cocher

- Avec l'outil , créer deux cases à cocher et nommer bissec et t race les booléens associés à ces cases.

Garder la trace du point M lorsque $MH_1 = MH_2$

Cacher la bissectrice

Dans la boîte de sélection des objets à afficher/cacher, sélectionner :

- Case bissec : la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} et les angles \widehat{ROS} et \widehat{SOT} ;
- Case t race : ne rien sélectionner, cliquer sur le bouton après avoir entré la légende.



- Pour faire en sorte que les traces du point M soient effacées quand on modifie l'état de la case t race, on affecte un script à cette case.

- ouvrir le panneau des propriétés de la case t race ;
- dans l'onglet **Script**, onglet **Par actualisation**, inscrire :

```
Agrandir[1]
```



Cette commande effectue un zoom de facteur 1, ce qui a pour conséquence de rafraîchir l'affichage et donc d'effacer les éventuelles traces présentes à l'écran.

- valider en cliquant sur le bouton .

7 Lorsque le point M appartient à la bissectrice...

On souhaite, lorsque le point M est sur la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} :

- cacher les segments non codés $[HM_1]$ et $[HM_2]$ et montrer les segments correspondants codés ;
- afficher le texte « Les longueurs MH_1 et MH_2 sont égales » ;
- activer la trace du point M si la case t race est cochée.

Avant toute chose, il convient d'effectuer un test permettant de déterminer l'appartenance ou non du point M à la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} . Pour cela, on se contentera de vérifier que les longueurs HM_1 et HM_2 sont égales. D'autre part, nous utiliserons le point M' pour simuler la trace du point M . En effet, lorsque M est sur la bissectrice de l'angle \widehat{AOB} , les points M et M' sont confondus : il suffit alors de laisser la trace du point M' activée, et, de n'afficher celui-ci (à la condition toutefois que la case t race soit cochée) qu'au moment où M et M' sont confondus.

- En utilisant le champ de saisie, créer la variable booléenne test ainsi définie :

```
test:Distance[M,H_1]==Distance[M,H_2]
```



- Ouvrir le panneau des propriétés des segments codés $[HM_1]$ et $[HM_2]$, et, dans l'onglet **Avancé**, inscrire dans le champ **Condition pour afficher l'objet** : test.



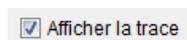
- Ouvrir le panneau des propriétés des segments non codés $[HM_1]$ et $[HM_2]$, et, dans l'onglet **Avancé**, inscrire dans le champ **Condition pour afficher l'objet** : !test.



- Ouvrir le panneau des propriétés de l'objet texte « Les longueurs MH_1 et MH_2 sont égales », et, dans l'onglet **Avancé**, inscrire dans le champ **Condition pour afficher l'objet** : test.



- Ouvrir le panneau des propriétés du point M' :
 - dans l'onglet **Basique**, cocher la case **Afficher la trace** ;

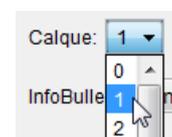


- dans l'onglet **Avancé**, inscrire dans le champ **Condition pour afficher l'objet** : trace && test.



③ Finalisation

- Colorier les différents éléments de la figure en prenant soin d'attribuer une couleur identique aux points M et M' .
- Il convient de placer le point M sur un calque de niveau supérieur à celui contenant le point M' (voir la fiche technique **Les calques**, page 587). Pour ce faire, ouvrir le panneau des propriétés du point M , et, dans l'onglet **Avancé**, sélectionner (par exemple) le calque de niveau 1.



- Il est possible de déplacer les cases à cocher ainsi que le l'objet texte « Les longueurs MH_1 et MH_2 sont égales » dans la vue **Graphique 2** :
 - faire apparaître la vue **Graphique 2** : Affichage ► Graphique 2 ;
 - dans le panneau des propriétés des cases à cocher et de l'objet texte, onglet **Avancé**, décocher **Graphique 1** et cocher **Graphique 2**.



- Si la case trace est déplacée dans la vue **Graphique 2**, il est nécessaire de modifier le script associé à cette case, sans quoi le rafraîchissement de l'écran aura lieu dans la vue **Graphique 2** et non dans la vue **Graphique 1**.
 - ouvrir le panneau des propriétés de la case trace ;
 - dans l'onglet **Script**, onglet **Par actualisation**, inscrire :

```
SoitVueActive[1]
Agrandir[1]
```



Comme son nom l'indique, la commande **SoitVueActive[1]** permet de déclarer la vue **Graphique 1** active, de telle sorte que la commande **Agrandir[1]** soit exécutée dans cette vue.

- valider en cliquant sur le bouton .
- Appliquer la technique de la fiche **Rendre dynamique la légende d'une case à cocher (ou d'un bouton, ou ...)** (page 723) pour modifier dynamiquement la légende des cases à cocher.