

LIEU DU MILIEU DE LA CORDE*Fiche descriptive*

Niveau d'enseignement :	Classe de première S
Type d'activité :	Développement des compétences TICE
Durée :	Une heure
Outils :	Logiciel de géométrie dynamique plane
Compétences TICE :	Créer les objets géométriques permettant de répondre au problème posé : point, cercle, point mobile sur un cercle, droite, point d'intersection, milieu ... Piloter le point mobile. Créer la trace.
Compétences mathématiques	Connaître des propriétés des triangles isocèles et des triangles rectangles. Connaître les tangentes à un cercle menées par un point extérieur au cercle. Raisonnement par double inclusion.
Place dans la progression, moment de l'étude :	Début d'année de première S : présenté en début d'année, ce TP donne un premier exemple d'étude de lieu géométrique avec l'avantage de reposer sur des objets mathématiques familiers chez les élèves. Cela permet de focaliser l'étude sur la construction du sens (notion de point mobile, de lieu) et sur la démarche d'analyse synthèse.

L'énoncé est proposé sous une forme assez ouverte pour permettre une prise d'initiatives importante. Volontairement, la figure n'est pas donnée car la position du point extérieur au cercle est un paramètre de la recherche d'une conjecture. Le lieu est à la fois simple (arc de cercle) et curieux (non identifiable immédiatement). Cela favorise la motivation des élèves et le développement de leur goût de l'étude.

LIEU DU MILIEU DE LA CORDE*Fiche professeur*

L'exercice proposé répond aux exigences du programme de première S :

« Les logiciels de géométrie seront utilisés pour visualiser certains lieux.

La problématique des lieux sera présente dans **tous** les paragraphes de géométrie. On choisira quelques exemples mettant en évidence la diversité des méthodes de recherche. On veillera à traiter des cas nécessitant de démontrer une double inclusion. On s'appuiera le cas échéant sur le caractère bijectif des transformations ou sur une démarche d'analyse synthèse.»

La partie mathématique de ce TP répond aux grands objectifs de formation de la série scientifique (diversifier les méthodes de raisonnement).

Les avantages de l'outil TICE Dans ce TP, l'outil TICE favorise l'activité de chaque élève (expérimenter, observer, abstraire, démontrer). Il contribue donc à la gestion de l'hétérogénéité. Plus précisément, le logiciel permet à l'élève de :

- S'approprier les notions de point mobile et de lieu géométrique
- Visualiser rapidement le lieu et émettre une conjecture
- Créer le cercle conjecturé pour contrôler que le point mobile reste dessus
- Mettre en défaut certaines conjectures (arc d'un cercle de centre A)
- S'interroger, avoir une attitude critique, changer de piste ...
- Redéfinir rapidement un (ou des) élément(s) de la figure
- Faire évoluer la figure pour trouver des éléments de preuve (créer des segments, afficher la mesure d'un angle ; faire bouger le point A ...)
- Paramétrer éventuellement le rayon du cercle \mathcal{C} pour le faire varier (il serait dommage de fixer ce rayon dans l'énoncé)
- Examiner d'autres cas (point A sur le cercle \mathcal{C} ou intérieur au cercle)

Mise en œuvre possible avec les élèves (niveau première S)

- 1. Séance en salle informatique :** Recherche individuelle.
- 2. Mise en commun à la fin de la séance informatique :** On examine les réponses obtenues, les éventuelles impasses ou erreurs. Un petit débat de classe permet alors de dégager les éléments de preuve qui sont à rédiger à la maison. On conclut que l'ensemble des points I est inclus dans le cercle Γ de diamètre [OA]. Le problème de la réciproque est soulevé (on veut obtenir seulement les points I). Il est à chercher pour la séance suivante.
- 3. Compte-rendu en classe** Le point est fait sur la recherche des élèves. Cela permet de mettre en évidence la notion de lieu géométrique et de mettre en œuvre (avec l'aide du professeur) un raisonnement par double inclusion.

LIEU DU MILIEU DE LA CORDE

Fiche élève

On considère un point O , un cercle \mathcal{C} de centre O et un point A extérieur au cercle. M est un point quelconque du cercle \mathcal{C} . La droite (AM) recoupe le cercle \mathcal{C} en un point P . On désigne par I le milieu du segment $[MP]$.

On se propose de déterminer l'ensemble \mathcal{L} des points I lorsque le point M se déplace sur le cercle \mathcal{C} .

1°) À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, réaliser une figure qui permette de répondre à la question posée.

2°) Lorsque le point M se déplace sur le cercle \mathcal{C} , le point I semble rester sur un cercle fixe Γ .

- Quel semble être ce cercle Γ ?
- Tester votre conjecture à l'aide du logiciel.
- Réfléchir à des éléments de preuve.

Aide pour l'utilisation du logiciel Geoplan

Pour construire des objets géométriques

Le logiciel Geoplan permet de construire des points, des cercles, des droites ... (menu *Créer*) :

- Pour créer des points libres : *Créer ; Point > Point libre ...* (choisir)
- Pour créer un cercle : *Créer ; Ligne > Cercle ...* (choisir)
- Pour créer une droite : *Créer ; Ligne > Droite(s) ...* (choisir)
- Pour créer des points intersection d'objets géométriques déjà définis : *Créer ; Point > Intersection ...* (choisir)
- Pour créer un milieu : *Créer ; Point > Milieu*

Pour visualiser la trace d'un objet

Le logiciel permet de faire apparaître la **trace** (c'est-à-dire les différentes positions) d'un objet qui se déplace.

Pour cela, suivre : *Afficher ; Sélection trace*. Sélectionner alors l'objet dont on veut voir la trace (ne pas oublier de cliquer sur OK).

Pour activer le mode trace, cliquer sur l'icône représentée ci-



Déplacer alors l'objet pilote : ici on déplace le point pilote M pour faire apparaître la trace du point I .

Pour quitter le mode trace et pouvoir revenir à la figure

Cliquer de nouveau sur l'icône



Pour créer le lieu d'un point

Suivre : *Créer ; Ligne ; Courbe ; Lieu d'un point*.

LIEU DU MILIEU DE LA CORDE

Fiche élève

On considère un point O , un cercle \mathcal{C} de centre O et un point A extérieur au cercle. M est un point quelconque du cercle \mathcal{C} . La droite (AM) recoupe le cercle \mathcal{C} en un point P . On désigne par I le milieu du segment $[MP]$.

On se propose de déterminer l'ensemble \mathcal{L} des points I lorsque le point M se déplace sur le cercle \mathcal{C} .

1°) À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, réaliser une figure qui permette de répondre à la question posée.

2°) Lorsque le point M se déplace sur le cercle \mathcal{C} , le point I semble rester sur un cercle fixe Γ .

- Quel semble être ce cercle Γ ?
- Tester votre conjecture à l'aide du logiciel.
- Réfléchir à des éléments de preuve.

Aide pour l'utilisation du logiciel CABRI GÉOMÈTRE II plus

En haut de l'écran apparaît une barre d'outils formée de plusieurs icônes que nous avons numérotées pour simplifier. Elles présentent chacune un menu auquel on accède en maintenant enfoncé le bouton de la souris.



Menu n° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

À tout moment on peut obtenir de l'aide en cliquant sur aide.

Pour créer un point libre dans le plan : Cliquer sur l'icône 2, maintenir le clic et sélectionner **Point** puis placer le point et le nommer.

Pour déplacer le point libre : cliquer d'abord sur l'icône 1.

Pour créer un cercle :

Cliquer sur l'icône 4 et sélectionner **Cercle**, puis cliquer sur le centre, étirer puis cliquer sur un point.

Pour créer un point libre sur un objet :

Cliquer sur l'icône 2, sélectionner **Point sur un objet**, puis cliquer sur l'objet.

Pour créer une droite : icône 3.

Pour créer l'intersection de deux objets : icône 2.

Pour créer le milieu d'un segment : Cliquer sur l'icône 5; sélectionner **Milieu** puis cliquer sur les extrémités du segment.

Pour faire apparaître la trace d'un point qui dépend d'un point pilote :

Cliquer sur l'icône 10, sélectionner **Trace**, cliquer sur le point dont on veut la trace, ce qui le sélectionne, puis déplacer le point pilote.

Pour effacer la trace : appuyer sur Ctrl-F.

Pour désactiver le mode trace d'un point :

Cliquer sur l'icône 10 puis sur le point qui était sélectionné.

Pour créer le lieu d'un point : Cliquer sur l'icône 5; sélectionner **Lieu** et cliquer successivement sur le point dont on veut le lieu puis sur le point pilote.

LIEU DU MILIEU DE LA CORDE

Fiche élève

On considère un point O , un cercle \mathcal{C} de centre O et un point A extérieur au cercle. M est un point quelconque du cercle \mathcal{C} . La droite (AM) recoupe le cercle \mathcal{C} en un point P . On désigne par I le milieu du segment $[MP]$.

On se propose de déterminer l'ensemble \mathcal{L} des points I lorsque le point M se déplace sur le cercle \mathcal{C} .

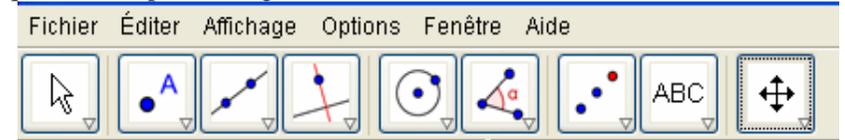
1°) À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, réaliser une figure qui permette de répondre à la question posée.

2°) Lorsque le point M se déplace sur le cercle \mathcal{C} , le point I semble rester sur un cercle fixe Γ .

- Quel semble être ce cercle Γ ?
- Tester votre conjecture à l'aide du logiciel.
- Réfléchir à des éléments de preuve.

Aide pour l'utilisation du logiciel GeoGebra

En haut de l'écran apparaît une barre d'outils formée de plusieurs icônes que nous avons numérotées pour simplifier. Elles présentent chacune un menu auquel on accède en cliquant sur le petit triangle en bas à droite de l'icône.



Menu n° 1 2 3 4 5 6 7 8 9

À tout moment on peut obtenir de l'aide en cliquant sur aide. On peut enlever les axes en cliquant sur Affichage (dans la barre d'outils) puis sur Axes.

Pour créer un point libre dans le plan : Cliquer sur la flèche en bas à droite de l'icône 2 et sélectionner **Nouveau point**, puis placer le point.

Pour renommer, modifier, masquer, effacer ... un objet : clic droit sur l'objet.

Pour créer un cercle : Utiliser l'icône 5 et choisir ...

Pour créer un point libre sur un objet :

Cliquer sur l'icône 2 et sélectionner **Nouveau point**, puis cliquer sur l'objet.

Pour créer une droite : icône 3.

Pour créer l'intersection de deux objets : icône 2.

Pour créer le milieu d'un segment : Cliquer sur l'icône 2; sélectionner **Milieu** puis cliquer sur les extrémités du segment.

Pour faire apparaître la trace d'un point qui dépend d'un point pilote :

Cliquer droit sur le point dont on veut la trace et sélectionner **Trace activée**, cliquer ensuite sur l'icône 1 et déplacer le point pilote.

Pour effacer la trace : aller dans « Affichage », « Rafraîchir l'image ».

Pour désactiver le mode trace d'un point : Cliquer droit sur le point dont la trace était activée et désélectionner **Trace activée**.

Pour créer le lieu d'un point : Cliquer sur l'icône 6; sélectionner **Lieu** et cliquer successivement sur le point dont on veut le lieu puis sur le point pilote.

Le logiciel effectue automatiquement les calculs des longueurs des segments créés.