## Optimisation

 est un quart de disque de centre et de rayon . M est un point du quart de cercle. est le projeté orthogonal sur le segment Peut-on trouver une position du point pour que l’aire du triangle soit maximale ?



*Extrait du programme de 1ère:*

On traite quelques problèmes d’optimisation.

Une construction de la figure sur un logiciel de géométrie dynamique permet de conjecturer

* que l’aire maximale est
* que la position du point correspondante est située autour de la bissectrice de l’angle . Il peut y avoir une imprécision à ce niveau suivant le nombre de décimales dans l’affichage de l’aire, de l’abscisse de , ou de la mesure de l’angle .
* que le paramètre de repérage du point peut être son abscisse, ou une mesure de l’angle .

**Piste 1 :**



Choix du paramètre :  ; abscisse de dans le repère ,

.

1. **Obstacle 1** :

Il faut alors penser à calculer de manière à n’avoir qu’un paramètre.

1. **Obstacle 2** :

L’étude de la fonction de définissant l’aire est complexe : la dérivée de n’est pas connue en 1ère.

*Extrait du programme de 1ère:*

Le calcul de dérivées dans des cas simples est un attendu du programme ; **dans le cas de situations plus complexes, on sollicite les logiciels de calcul formel.**

1. Une solution : le logiciel XCas comme outil de calcul formel donne (avec
2. **Obstacle 3 :**
3. Une solution : pour , l’aire est nulle donc n’est pas maximale, on peut exclure la valeur 1 de l’étude par rapport à notre problème.
4. La position de correspond alors à , ce qui permet de trouver , et de confirmer que est alors sur la bissectrice.

L’étude démontre qu’une seule position de convient, et que l’aire vaut alors

**Piste 2 :**



Choix du paramètre : , mesure de

1. **Obstacle 1 :**

*Extrait du programme de 1ère:*

L’étude des fonctions cosinus et sinus n’est pas un attendu du programme.

Les dérivées de ces fonctions ne sont pas connues en 1ère .

1. Une solution :

*Extrait du programme de 1ère:*

Formules d’addition et de duplication des fonctions cosinus et sinus.

*Extrait du programme de 1ère:*

Il n’est pas toujours utile de recourir à la dérivation pour étudier le sens de variation d’une fonction.