

# Mise en place de la notion de tangente à un cercle en classe de quatrième à l'aide du logiciel Le Géomètre

Michel Rousselet

Collège Georges Duhamel - 95220 HERBLAY

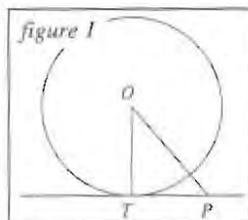
*Nous allons montrer que l'emploi de ce logiciel permet aux élèves de quatrième une véritable construction du concept de tangente à un cercle.*

*Il ne s'agit pas de réaliser un simple dessin avec le Géomètre, mais d'employer tout ce qui fait l'intérêt du logiciel : pouvoir modifier dynamiquement une configuration géométrique et pouvoir visualiser des lieux.*

### 1 - L'approche traditionnelle

Soit  $C$  un cercle de centre  $O$  et soit  $T$  un point de ce cercle. La perpendiculaire  $d$  à  $(OT)$  menée par  $T$  ne peut pas avoir un autre point commun avec le cercle  $C$  (voir figure 1)

En effet, si  $P$  est un point de  $d$  autre que  $T$ , on aura nécessairement  $OP > OT$ . Comme  $OT$  est égal au rayon du cercle,  $P$  ne peut donc appartenir au cercle  $C$ .



On démontre ensuite qu'on peut construire, par tout point  $P$  extérieur au cercle  $C$ , deux tangentes issues de  $P$ .

Bien qu'efficace, cette démarche occulte le fait qu'une tangente se définit comme **position limite d'une sécante**. Naturellement, cette occultation a des raisons puisque, jusqu'à présent, il ne semblait guère raisonnable, avec du papier et un crayon, d'aborder ce genre de définition avec des élèves de quatrième.

Nous allons voir que ceci devient possible avec un logiciel comme Le Géomètre. On dotera ainsi les élèves de collège d'une **expérience pratique** qui sera la bienvenue dans les classes ultérieures.

## 2 - Comment employer le logiciel ?

On peut mener cette étude de deux façons différentes :

- en classe avec un micro-ordinateur équipé d'une tablette de rétroprojection,
- en salle d'informatique sous forme de T.P., à raison de deux élèves par poste de travail.

Dans le premier cas, le professeur manipulera l'ordinateur et dirigera la réflexion de la classe. Dans le second cas, on distribuera aux élèves le texte de l'activité (voir en annexe). Au fur et à mesure du déroulement du T.P., les élèves devront rédiger leurs observations sur une feuille de compte-rendu.

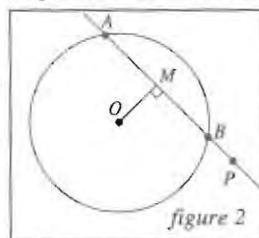
## 3 - Comment procéder ?

Les quatre figures ci-dessous permettront de comprendre comment la notion de tangente à un cercle va se construire.

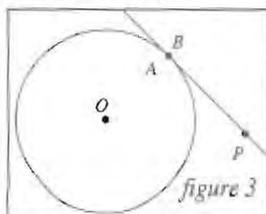
*Première étape :*

On construit un cercle de centre  $O$  et on place  $P$  à l'extérieur du disque de centre  $O$ .

Une droite passant par  $P$  recoupe le cercle en  $A$  et en  $B$  (voir figure 2)



*Deuxième étape :*



Grâce à un curseur, on «saisit» le point  $A$  et on le **déplace** sur le cercle  $C$  pour le faire **coïncider** avec  $B$  (voir figure 3)

On a donc construit **dynamiquement** une droite qui n'a qu'un point commun avec un cercle, en faisant varier une sécante au cercle.

Troisième étape :

Si  $M$  est le milieu de  $[AB]$ ,  $(OM)$  est la médiatrice de ce segment et l'angle  $\widehat{OMB}$  est un angle droit (voir figure 4)

Cette propriété se conserve lorsque  $A$  et  $B$  coïncident. A ce stade, on peut donc énoncer la **conjecture** suivante :

*Si la droite  $(AP)$  est perpendiculaire en  $A$  au rayon  $[OA]$ , cette droite n'a qu'un point en commun avec le cercle.*

Quatrième étape :

En demandant que soit dessiné le lieu de  $M$  lorsque  $A$  décrit le cercle (voir figure 5), on pourra, après analyse de ce lieu, mettre au point une méthode de construction à la règle et au compas des tangentes issues de  $P$ .

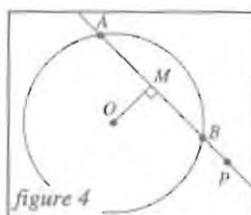


figure 4

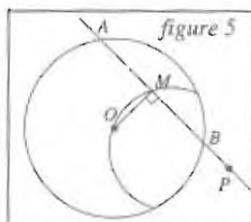


figure 5

L'activité terminée, il faudra faire un bilan, donner les définitions et démontrer les conjectures établies à l'aide du Géomètre. Naturellement, la démonstration donnée au début du texte pourra être reprise.

## Annexe

Classe de 4ème

TANGENTE A UN CERCLE

Les réponses aux questions posées devront figurer sur ton compte-rendu.

### 1 - Construction

- Crée un cercle  $C$  de centre  $O$  Menu Créations
- Crée un point  $P$  à l'extérieur du cercle  $C$  Menu Créations
- Place un point  $A$  sur le cercle  $C$  Menu Constructions
- Crée la droite  $(AP)$  Menu Créations
- Marque et nomme  $B$  le second point d'intersection de la droite  $(AP)$  avec le cercle  $C$  Menu Constructions

Déplace  $A$  sur le cercle et approche-le de  $B$ . Les points  $A$  et  $B$  peuvent-ils être confondus ?

### 2 - Animations et mesures

Replace  $A$  dans la position qu'il occupait (du moins approximativement), puis :

- Crée le segment  $[AB]$  Menu Créations
- Construis le milieu  $M$  du segment  $[AB]$  Menu Constructions

• Crée le segment  $[OM]$

Menu *Créations*

• Marque et mesure l'angle  $\widehat{OMB}$

Menu *Divers*

Quelle est la valeur de l'angle  $\widehat{OMB}$  ? Peux-tu justifier ?

Fais coïncider à nouveau les points  $A$  et  $B$ . Que peut-on dire de  $M$  ? et de l'angle  $\widehat{OAP}$  ?

### 3 - Comment construire une tangente à un cercle ?

a) Tu vas maintenant observer comment se déplace  $M$  lorsqu'on déplace le point  $A$  sur le cercle  $C$ .

• Ouvre le menu *Divers* et clique sur la commande *Lieu de points*.

• Place le curseur sur  $M$  et clique.

• Place le curseur sur  $A$  : un curseur en forme de main apparaît.

Déplace le point  $A$  sur le cercle  $C$ .

Sur quelle ligne se déplace le point  $M$  ? Peux-tu en déduire une construction à la règle et au compas des deux tangentes issues de  $P$  ?

b) Si on place  $P$  sur le cercle  $C$ , comment fera-t-on la construction ?