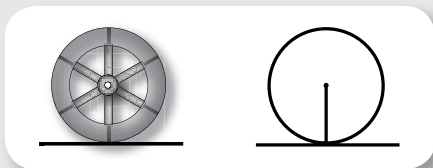


LA TANGENTE À UNE COURBE

La notion de tangente est apparue très tôt en géométrie. Certaines des caractéristiques de la tangente au cercle ont probablement été obtenues par une abstraction découlant de l'observation de la roue par Thalès de Milet (NH Thalès01).



Euclide, dans les *Éléments*, décrit la tangente comme suit :

Une droite qui rencontre un cercle et ne le coupe pas lorsqu'elle est prolongée est dite *tangente* au cercle.

Euclide, *Les Éléments*, Livre III, définition 2.

Si une droite est tangente à un cercle, et si du centre on mène une droite (rayon) au point de tangence, cette droite sera perpendiculaire à la tangente.

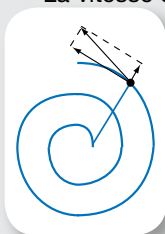
Euclide, *Les Éléments*, Livre III, proposition 18.

Grâce à cette proposition, il est assez simple de déterminer la tangente à un cercle en un point sur la circonférence. Il suffit de tracer le rayon aboutissant au point sur la circonférence. On trace ensuite la perpendiculaire au rayon passant par ce point. La droite perpendiculaire à la tangente au point de tangence est maintenant appelée la **normale** et elle joue un rôle important en optique.

Pour déterminer la tangente à une autre courbe qu'un cercle, une ellipse ou une parabole, par exemple, on ne peut appliquer la propriété démontrée par Euclide qui n'est valide que pour le cercle.

La première démarche fructueuse pour déterminer la tangente à une autre courbe qu'un cercle est due à Archimède (vers ~287 à ~212) (NH Archimède01). Il a déterminé la tangente à la courbe appelée **spirale d'Archimède**. Cette spirale est la courbe engendrée par un point qui se déplace à une vitesse constante sur un rayon tournant également à une vitesse constante (NH Archimède02).

La vitesse du point dans le sens du rayon est constante et sa vitesse perpendiculairement au rayon est proportionnelle à la vitesse angulaire du rayon et à la distance du point mobile à l'extrémité fixe du rayon. La composition de ces deux mouvements, dans le sens moderne de la somme des vecteurs, donne la direction de la tangente, soit la direction de la diagonale du parallélogramme.



Au XVII^e siècle, il se forme des cercles de savants qui se réunissent autour d'un mécène ou d'une personnalité érudite. Ces savants échangent sur leurs travaux et découvertes et chacun essaie de résoudre les problèmes présentés et de répondre aux objections soulevées. Ces cercles de savants donnent naissance à des sociétés scientifiques permanentes, l'Accademia dei Lincei à Rome (1603) et la Royal Society à Londres (1645).

En France, Colbert crée l'Académie des sciences en 1666 pour assurer le développement des sciences et conseiller le pouvoir en ce domaine. Avant la création de cette Académie, plusieurs savants européens correspondent avec le père Marin Mersenne (NH Mersenne01) qui soumet aux uns les problèmes rencontrés par les autres et transmet les découvertes.

Un des problèmes qui suscite l'intérêt des savants de l'époque est celui de déterminer la tangente à une courbe.

Galilée avait adopté la théorie héliocentrique et pour répondre aux objections basées sur la théorie du mouvement d'Aristote, il a développé la notion de composition des mouvements ce qui entraînait que la direction du mouvement d'un projectile est la tangente à la courbe de sa trajectoire, c'est-à-dire la tangente à une parabole. Comment procéder pour déterminer la tangente en un point quelconque d'une parabole ?

Kepler a publié ses deux premières lois en 1609 et la troisième en 1618. Sa première loi est à l'effet que la trajectoire d'une planète est une ellipse dont le Soleil est un des foyers. La direction du mouvement de la planète est en tout temps la tangente à l'ellipse. Comment procéder pour déterminer la tangente en un point quelconque d'une ellipse ?

Gilles Personne de Roberval (NH Roberval01) a développé une méthode mécanique pour tracer les tangentes, méthode qui a été publiée dans les Mémoires de l'Académie des Sciences en 1693 mais dont le contenu était, semble-t-il, enseigné au Collège Royal beaucoup plus tôt (NH Roberval02). Par cette méthode, il considère que la direction du mouvement d'un point qui décrit une courbe est la tangente à cette courbe. La direction de ce mouvement est cependant la composition de deux mouvements qui sont spécifiques à la courbe. En d'autres mots, toute courbe est engendrée par la composition de deux mouvements et la tangente est la bissectrice de l'angle formé par les directions de ces deux mouvements. Roberval faisait partie du groupe de savants qui correspondaient avec le père Marin Mersenne. Il était en fait le seul mathématicien professionnel du groupe, mais par l'entremise de Mersenne, il a échangé avec Descartes, Fermat, Pascal et Torricelli. La méthode de composition des mouvements utilisée par Roberval a d'ailleurs fait l'objet d'une dispute avec Torricelli (NH Torricelli01).