

# La clothoïde

Quand on commença à construire des chemins de fer au milieu XIXe siècle, on fit des lignes droites. Mais il arriva un moment où il fallait changer de direction. Tout naturellement, on courba les rails en forme d'arcs de cercle.

On s'aperçut alors qu'au moment du passage de la partie droite à la partie circulaire, on ressentait un changement brutal. On retrouve cette impression dans certaines attractions foraines, où elle est quelquefois recherchée.

Tant que les trains n'allaient pas vite, tout le monde s'en contentait. Mais quand on augmenta leur vitesse, le phénomène devint gênant. Les ingénieurs pensèrent alors qu'il fallait courber progressivement les rails. Ils demandèrent à des mathématiciens de leur trouver la meilleure méthode pour passer progressivement de la ligne droite jusqu'au cercle.

Les mathématiciens établirent ainsi une formule et s'aperçurent alors que c'était celle d'une courbe étudiée avant eux, par un mathématicien célèbre, Jacques Bernoulli, en 1705. D'autres développèrent l'étude : Euler en 1743, Fresnel en 1818, Cornu en 1874, Cesaro en 1886. Elle est également connue sous le nom de spirale de Cornu.

Dès 1886, le mathématicien italien Ernesto Cesàro donne à cette courbe, dans ses travaux, le nom de *clothoïde*, en référence à Clotho, la plus jeune des trois Moires, qui sont des divinités grecques, appelées Parques chez les Romains. Ce sont des filles de Zeus, le roi des dieux et de Thémis, la déesse de la justice.

Les Moires sont trois fileuses. Elles sont aveugles. Elles décident de la vie et de la mort des mortels. Ce sont les divinités du destin. Lorsque qu'elles fabriquent le fil, elles créent une vie. Lorsque qu'elles le mesurent, elles donnent la longueur de la vie. Et lorsque qu'elles le coupent, la vie de la personne s'arrête. Elles ont chacune un rôle : Clotho fabrique le fil de la vie avec un fuseau, Lachésis le mesure et Atropos le coupe.

On construisit alors les voies de chemin de fer en utilisant des arcs de clothoïde et les trains purent alors aller de plus en plus vite tout en respectant le confort des passagers et du fret.

Puis au début du XXe siècle, l'automobile se développa et alla de plus en plus vite. On retrouva le même phénomène. On commença alors à utiliser la clothoïde pour dessiner les routes, et maintenant pour les autoroutes où on peut aborder sereinement les changements de direction. Elle est aussi utilisée par les fabricants de manèges forains (loopings, montagnes russes).

Voici à quoi elle ressemble. Elle comporte deux points asymptotiques. Si quelqu'un vous demande à quoi servent les mathématiques, voilà un bel exemple.

**SPIRALE DE CORNU  
POUR LA CONSTRUCTION  
DES LIGNES  
FERROVIAIRES**

