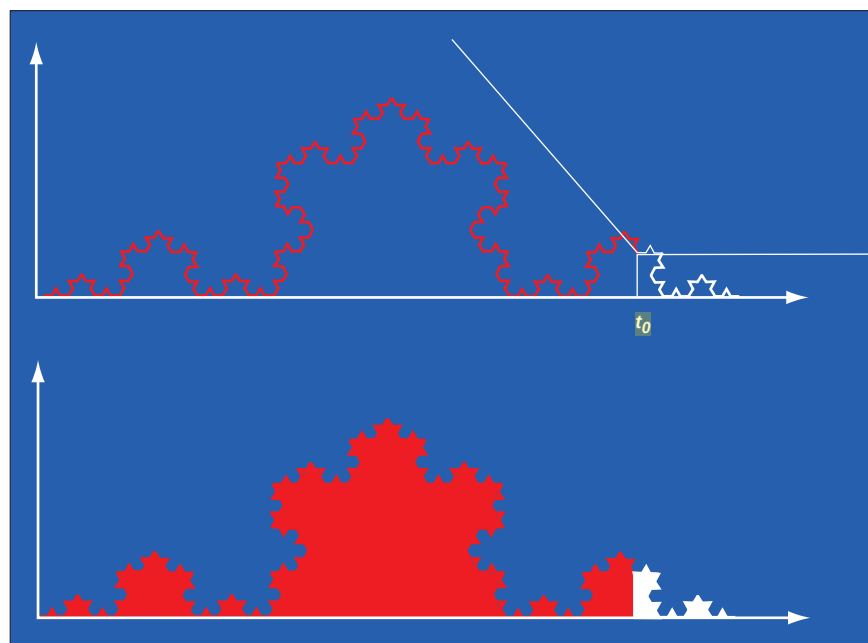
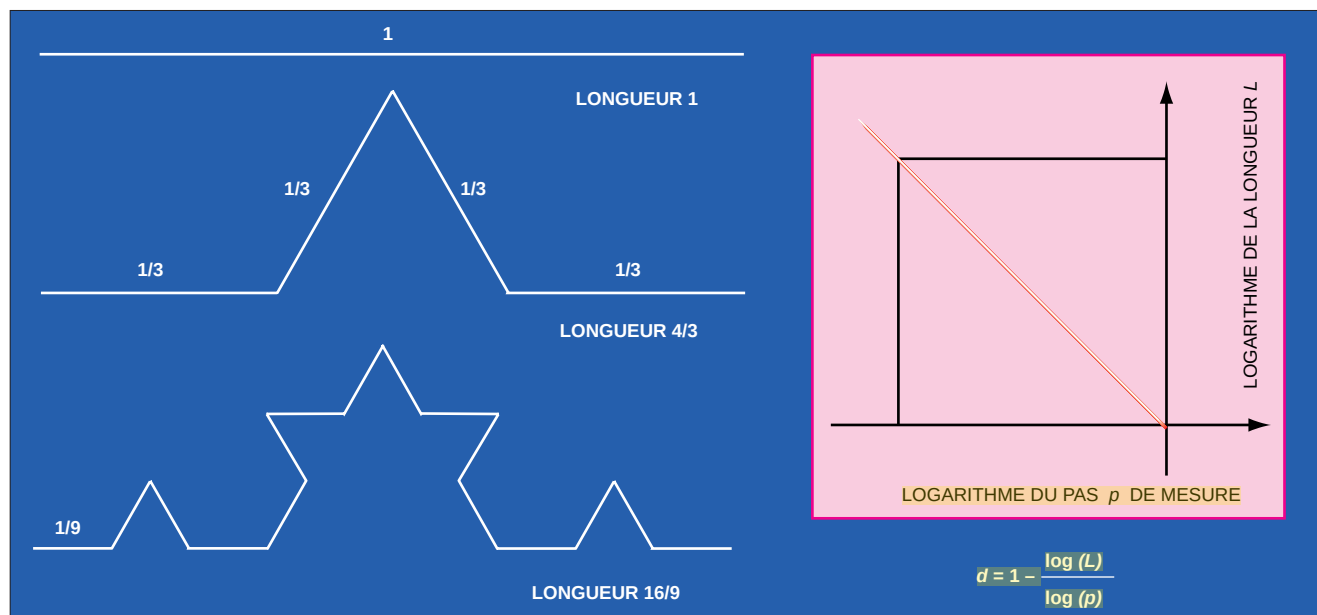


La notion de fractalité est l'aboutissement des diverses études menées depuis le début du siècle par des mathématiciens qui cherchaient une mesure du caractère désordonné (ou irrégulier) de systèmes naturels. Tout a commencé quand ils ont examiné la notion de mesure. Quelle est, par exemple, la longueur de la côte de la

Bretagne, a demandé le mathématicien français Benoît Mandelbrot? Si l'on mesure cette longueur à l'aide d'une règle de un kilomètre de longueur, on ne tient pas compte des reliefs inférieurs à cette longueur. Avec une règle de un mètre de longueur, on peut prendre en compte les rochers ; avec un pas de un millimètre, on tient

compte des grains de sable. Comme l'utilisation d'une règle de plus en plus petite conduit à prendre en compte des éléments toujours plus petits, les segments de droites sont remplacés par des lignes brisées, et la longueur mesurée augmente quand le pas de mesure diminue. À la limite, quand le pas de mesure devient infiniment



4. LES COURBES fractales sont des exemples de courbes irrégulières que l'on construit en appliquant récursivement une même transformation (en haut, les trois premières étapes de la construction de la courbe de von Koch). Ces courbes ont une dimension dite fractale, comprise entre un (pour les courbes régulières) et deux (pour les surfaces). Les courbes régulières sont dérivables (à droite) : quand on agrandit une partie plusieurs fois de suite, la partie agrandie se présente comme un segment de droite ; c'est une partie de la tangente à la courbe. Les courbes fractales ne sont pas dérivables, parce que chaque point est une singularité (la courbe de von Koch, par exemple, a deux tangentes en chaque point). Pour calculer des dérivées non entières de telles courbes, on ne cherche pas la tangente, puisqu'elle n'est pas définie, mais l'aire comprise entre la courbe et l'axe des abscisses (en rouge dans le schéma inférieur).

