

10 - Extremums d'une fonction.

10.1. Cas d'une fonction polynôme.

La commande Extremum[f] donne immédiatement les points où f présente des extremums, avec leurs coordonnées - Voir fichier GeoGebra Extremums Polynôme.

10.2. Cas d'une fonction quelconque. Voir fichier GeoGebra Extremums fonction quelconque.

La commande Extremum ne fonctionne pas ; mais il existe des commandes Min et Max, qui donnent le plus petit et le plus grand des éléments d'une *liste*. On peut donc trouver une approximation d'un extremum en créant une liste de valeurs de la fonction, avec un pas assez petit. Bien sûr cette discrétisation apporte des imprécisions ; mais l'informatique ne connaît que les mathématiques discrètes...

Pour créer l'outil MaximumFonction, il faut donc :

- créer la fonction
- créer 2 points A et B sur l'axe (Ox)
- définir $a=x(A)$ et $b=x(B)$
- créer la liste $list1=Séquence[f(a+k*(b-a)/1000),k,0,1000]$
- créer le nombre $M=\max[list1]$
- créer l'outil ayant pour objet final M, objets initiaux f, a et b

On créera de même $m=\min[list1]$ et l'outil MinimumFonction

Inconvénient : ces outils donnent les valeurs des extremums, mais pas les valeurs de x correspondantes. Pour y pallier, j'ai créé les outils MaxFonc et MinFonc de la manière suivante :

- f, A,B,a,b,list1,m,M étant définis comme ci-dessus, créer la restriction de f à [a,b] : $f_1=fonction[f,a,b]$
- créer de plus les droites $d_1:y=M$, et $d_2:y=m$
- taper $Intersection[f,d_1,((a+b/2),M)$ qui donne un point C, et $Intersection[f,d_2,((a+b/2),m)$, qui donne un point D
- créer l'outil MaxFonc : objet final : C, objets initiaux : f,A,B , et de même MinFonc : objet final : D, objets initiaux : f,A,B

Les coordonnées des points obtenus se lisent dans la fenêtre algèbre, avec la précision du logiciel (5 décimales maxi; mais l'exactitude de toutes les décimales n'est pas garantie, surtout si A et B sont assez éloignés l'un de l'autre)

Inconvénient : la commande Intersection fonctionne selon la méthode de Newton (voir 9.2.), ce qui amène parfois la disparition de C ou D, selon la position de A et B; il faut prendre soin, quand on cherche un extremum, de positionner A et B de part et d'autre de lui, et suffisamment proches. C'est aussi à cause de la méthode de Newton que j'utilise la restriction de f, et non f elle-même : avec f entière, les points C et/ou D apparaissent parfois à l'extérieur de l'intervalle considéré.

Si quelqu'un trouve une meilleure méthode, qu'il veuille bien me la transmettre !