

TP n°5 Recherche du maximum d'une fonction

On considère comme dans le TP précédent, la fonction $f(x) = \frac{x^3}{25} - x$ sur l'intervalle $[-5; 5]$. On cherche à connaître le maximum de cette fonction, ainsi que son minimum et les antécédents de ces valeurs.

I/ Sans JavaScript

- 1°) Afficher la grille de CaRMetal.
- 2°) Représenter graphiquement la fonction f avec -5 pour "Min" et 5 pour "Max".
- 3°) Placer un point P sur la courbe (la courbe doit être en jaune au moment où on clique).
- 4°) Bouger le point P de manière à le placer le plus haut possible. Lire alors ses coordonnées et les placer dans le tableau ci-dessous (on arrondira à 10^{-2}) :

Maximum de f	Valeur de x maximisant f	Minimum de f	Valeur de x minimisant f

- 5°) Compléter le tableau ci-dessus avec le minimum de f et la valeur pour laquelle ce minimum est atteint (toujours à 10^{-2} près).
- 6°) Pour gagner en précision, on va créer un nouveau point M dont l'ordonnée sera le maximum de l'ordonnée de P . Créer le point M ailleurs que sur les axes et la courbe (rien ne doit être jaune quand on clique) et lui donner les coordonnées suivantes :



- 7°) Bouger P , par exemple en actionnant le Monkey, jusqu'à ce que M ne bouge plus.
- 8°) Lire l'ordonnée de M avec 4 décimales :

II/ Avec JavaScript

On va transformer l'algorithme précédent en un programme JavaScript. Pour cela on va utiliser une variable *maximum* qui contiendra la valeur la plus grande connue actuellement pour $f(x)$.

- 1°) Entrer le script suivant :

```
function f(x){
    return x*x*x/25-x;
}

var maximum=0;
for (i=0; i<200; i=i+1){
    x=10*Math.random()-5;
    y=f(x);
    if(maximum<y){
        maximum=y;
    }
}
Println("f(x)<"+maximum);
```

- 2°) Recopier le résultat affiché par le script (avec tous les chiffres) :.....
- 3°) Ajouter ci-dessus ce qu'il faut, pour que le script affiche aussi la valeur de x dont l'image est la plus grande possible (on pourra créer d'autres variables numériques).
- 4°) Modifier le script pour qu'à la place du maximum, il affiche le minimum de la fonction :

```
function f(x){
    return x*x*x/25-x;
}
var minimum=0;
for (i=0; i<200; i=i+1){
    x=10*Math.random()-5;
    y=f(x);

}
Println("f(x)>" +minimum);
```

III/ Pour les rapides

Cette partie n'est pas notée.

- 1°) Tester l'algorithme ci-dessous et vérifier que lui aussi donne les valeurs extrêmes de $f(x)$ sur l'intervalle $[-5; 5]$:

```
function f(x){
    return x*x*x/25-x;
}
var minimum=0;
var maximum=0;
for (i=0; i<200; i=i+1){
    x=10*Math.random()-5;
    minimum=Math.min(minimum,f(x));
    maximum=Math.max(maximum,f(x));
}
Println(minimum+"<f(x)<" +maximum);
```

- 2°) Si le temps le permet, essayer la version "unicode" consistant à remplacer la dernière ligne par `Println("f(x) \u2208 [" +minimum+"; "+maximum+"]");`.