ÉTUDE DE FONCTIONS AVEC LA CALCULATRICE TI 89

Soit une fonction $f(x)$. On peut trouver ses racines, calculer sa dérivée, son intégrale ; on peut la factoriser …

● ***1^er^ exemple :*** $f(x) = -x^3 + 10x^2 - 3x - 10$

Dans l'écran de la calculatrice, taper : $-x^3 + 10x^2 - 3x - 10$ STOre $\mathrm{f(x)}$

■ ***Racines de la fonction :*** F2 Alg résol(

résol($\mathrm{f(x)=0,x}$) Les 3 racines s'affichent.

***Recherche des valeurs de** x **quand on connaît** $f(x)$ (par exemple $f(x) = 2$)*

résol($\mathrm{f(x)=2,x}$) Les 3 racines s'affichent.

■ ***Dérivée de la fonction :*** F3 Calc d(dérivée

$d(\mathrm{f(x),x})$ La dérivée s'affiche.

Valeur de la dérivée en un point (par exemple pour $x = 5$) :

- 1^ère^ méthode : on mémorise la fonction dérivée ; on l'appelle par exemple $d(x)$ et on l'utilise par la suite :

  $d(\mathrm{f(x),x})$ STOre d(x) Taper : d(5) La valeur de la dérivée s'affiche (22).

- 2^ème^ méthode : on utilise la touche $|$ « sachant que » : $d(\mathrm{f(x),x}) \,|\, \mathrm{x=5}$

Dérivée seconde de la fonction : F3 Calc d(dérivée

$d(\mathrm{f(x),x,2})$ La dérivée seconde s'affiche.

■ ***Intégrale de la fonction :*** F3 Calc $\int$(intégrer

$\int(\mathrm{f(x),x})$ L'intégrale s'affiche.

Valeur de l'intégrale entre deux points (par exemple entre $x = 2$ et $x = 5$) :

$\int(\mathrm{f(x),x,2,5})$ On trouve $\dfrac{705}{4}$.

■ ***Factorisation de la fonction :*** F2 Alg factor(

$\mathrm{factor(f(x),x)}$

● ***2^ème^ exemple :*** $f(x) = \left(\dfrac{\sin x}{x}\right)^2$

Dans l'écran de la calculatrice, taper : $\left(\dfrac{\sin x}{x}\right)^2$ STOre $\mathrm{f(x)}$

***Recherche des valeurs de** x **quand on connaît** $f(x)$ (par exemple $f(x) = 0,75$)*

résol($\mathrm{f(x)=0,75\,,x}$) Après un certain temps, la calculatrice répond « faux » !

Or, on sait bien que cette fonction varie entre 0 et 1 . C'est une équation transcendante : il n'y a pas de solution algébrique.

Dans ce cas, il faut faire une résolution numérique approchée avec la fonction F2 Alg résolNum (

résolNum($\mathrm{f(x)=0,75\,,x}$) Après un certain temps, le résultat s'affiche : 0,9156

● ***3ème exemple :*** Calcul d'un gain (en dB) en connaissant la fonction de transfert complexe $\underline{H}(j\omega)$

On donne :

$$\underline{H}(j\omega) = -\frac{jRC\omega}{1+\dfrac{(R+R')C+\mu_0 R'C+\tau_{AO}}{\mu_0}j\omega+\dfrac{(R+R')C\,\tau_{AO}}{\mu_0}(j\omega)^2}$$

avec : $\mu_0 = 10^5$ $\tau_{AO} = \dfrac{1}{20\,\pi}\ \mathrm{s}^{-1}$ $R' = 250\ \Omega$ $R = 10\ \mathrm{k}\Omega$ $C = 100\ \mathrm{nF}$

a) Calculer le gain (en dB) pour :

- $f = 1\ \mathrm{Hz}$
- $f = 100\ \mathrm{Hz}$
- $f = 1000\ \mathrm{Hz}$
- $f = 10\,000\ \mathrm{Hz}$
- $f = 100\,000\ \mathrm{Hz}$

Le plus simple est de définir une fonction $g(f)$ qui est le gain en dB.

On sait que : $\omega = 2\pi f$

$$20\log\left(\mathrm{abs}\left(\frac{\mathrm{R*C*2\pi*f}}{1+\dfrac{\mathrm{(R+RP)*C+MU*RP*C+TAO}}{\mathrm{MU}}*\boldsymbol{i}*2\pi*\mathrm{f}+\dfrac{(R+RP)*C*TAO}{\mathrm{MU}}*(\boldsymbol{i}*2\pi*\mathrm{f})^2}\right)\right)$$

STOre g(f)

On affecte ensuite une valeur aux variables R , C , RP , MU et TAO :

10^4 STOre R 10^{-7} STOre C 250 STOre RP 10^5 STOre MU $\dfrac{1}{20\,\pi}$ STOre TAO

Il suffit ensuite de frapper : g(1) puis g(100) puis g(1000) …

On trouve : $G_{dB} = -44{,}0$ dB $G_{dB} = -4{,}0$ dB $G_{dB} = 15{,}9$ dB

$G_{dB} = 31{,}8$ dB $G_{dB} = 19{,}7$ dB

b) Calculer la fréquence de résonance et le gain maximal.

F3 Calc xfMax(g(f), f) Le résultat s'affiche : $\mathrm{f} = 1{,}25\,.\,10^4$

On affecte cette valeur à f : $1{,}25\,.\,10^4$ STOre f

On calcule le gain pour cette fréquence : g(f) Le résultat s'affiche : g = 32,0 dB