La méthode de dérivation de R. Feynman

Alexandre FAURE

September 4, 2007

Découverte en lisant l'excellent ouvrage *Physique : les astuces de Feynman* écrit par les collègues de Richard Feynman, Michael Gottlieb et Ralph Leighton aux éditions Pearson Education, cette méthode se révèle très puissante pour le calcul de dérivées ardues. J'ai pensé qu'il serait bon de la faire partager[1].

1 Origine mathématique

Considérons la fonction f suivante :

$$f = k.u^a.v^b.w^c... \tag{1}$$

La dérivée de la fonction f est donc :

$$\frac{df}{dt} = f.\left[a.\frac{\frac{du}{dt}}{u} + b.\frac{\frac{dv}{dt}}{v} + c.\frac{\frac{dw}{dt}}{w} + ...\right]. \tag{2}$$

2 Méthode de dérivation

Nous utiliserons un exemple pour concrêtiser cette méthode.

Considérons la fonction suivante :

$$f = \frac{7(x^2-4)(x+3)}{\sqrt{4x-2}(5x-x^2)^3} + \frac{(13x+4)(x+2)^3}{(x^2-4)3x^{\frac{4}{5}}} \tag{3}$$

Vous conviendrez aisément que cette fonction serait assez laborieuse à dériver. Dès lors, nous allons séparer cette fonction en deux partie puis nous réécrirons chaque partie suivi d'un crochet dans lequel nous appliquerons la formule mathématique développée en première partie, comme suit :

[1] Si cet article pose un problème aux droits d'auteurs de ce livre, merci de m'en informer par email à alx.faure[at]gmail.com

$$\frac{df}{dt} = \frac{7(x^2-4)(x+3)}{\sqrt{4x-2}(5x-x^2)^3}.\left[\frac{2x}{x^2-4}+\frac{1}{x+3}-\frac{1}{2}.\frac{4}{4x-2}-3\frac{5-2x}{5x-x^2}\right] \tag{4}$$

$$+\frac{(13x+4)(x+2)^3}{(x^2-4)3x^{\frac{4}{5}}}.\left[\frac{13}{13x+4}+3.\frac{1}{x+2}-\frac{2x}{x^2-4}-\frac{4}{5}.\frac{3}{3x}\right] \tag{5}$$

Le calcul qui suit devient donc un calcul beaucoup moins difficile que si l'on s'employait à dériver comme l'on apprend à le faire dès le lycée mais il n'en demeure pas moins laborieux a effectuer.

Comme le souligne le Professeur Feynman, il est rare de se voir confronter a de telles fonctions à dériver en physique. Cependant, il faut reconnaître que cette méthode s'avère efficace et rapide en comparaison de la méthode traditionnelle.

`http://alexandre.etudes.free.fr`