$1^{ère}$ S4 Devoir à la maison n°7

Pour le mardi 6 Janvier 2009.

Les objectifs de ce devoir sont :
1. Être capable d'étudier et de comprendre un algorithme de calcul : la méthode d'Euler.
2. Être capable de construire un raisonnement sur un exemple particulier.
3. Être capable de mettre en œuvre et d'utiliser efficacement les outils de calculs et de tracés graphiques.

Je vous communique quelques informations et vous guide un peu pour vous faciliter le travail :

Pour le point n° 1, consulter le **livre page 62 § 3** pour la présentation générale de la méthode, ainsi que **page 63 exercice résolu 2**, pour voir un exemple d'utilisation.

Le point n° 2, c'est votre travail d'étudiant !

Pour le point n° 3, outre les calculs à la main et les tracés avec règle et crayon, je vous suggère de penser à utiliser :

Votre calculatrice graphique : voir la partie « programmation », ou plus simplement et mieux adapté aux débutants pour traiter ce problème, la partie dédiée aux « suites numériques ». C'est le moment ou jamais de mettre vraiment le nez sur la notice d'utilisation que beaucoup négligent !…

Votre ordinateur (le cas échéant) : l'outil parfaitement adapté à ce problème est un tableur et son module grapheur. Si vous n'en possédez pas, le logiciel Open Office, libre et gratuit, est une véritable aubaine : son module Calc convient parfaitement. Excel de Microsoft convient aussi, mais il est payant ..

Le but du problème est d'utiliser la méthode d'Euler pour tracer une bonne approximation de la courbe représentative $\mathscr{C}_f$ de la fonction *f* définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ telle que :

$$f'(x)=\frac{1}{x} \quad \text{et} \quad f(1)=0.$$

Dans chacun des cas, on débutera avec le point $M_0(x_0\,;\,y_0)$ tel que $x_0=1$ et $y_0=0$.
On pourra restreindre la courbe aux abscisses comprises entre 0 et 2, mais si vous voulez aller au-delà, vous avez la liberté de le faire (avec un tableur, pas de problème).

1) Appliquez la méthode en prenant $h=0{,}5$.
   Ceci vous donnera 5 points (de M_0 à M_4) en restreignant l'étude à $[1\,;\,3]$.
   Après avoir calculé les coordonnées de ces points, tracer ou faire tracer par le grapheur la ligne brisée qui les joint.

2) Appliquer la méthode en prenant $h=0{,}1$.
   Dans le même contexte, cela donne 21 points : le tableur-grapheur commence à devenir nécessaire.

3) Il serait intéressant de poursuivre l'étude avec des pas *h* encore plus proche de zéro.
   Le choix de *h* et de l'intervalle de tracé sont laissés à votre libre choix.

Afin de faciliter la correction de ce devoir un peu particulier, vous devez joindre à votre copie les éventuel tableaux de valeurs des coordonnées des points utilisés pour les tracés.

Si vous avez utilisé un tableur, il me serait utile d'examiner le fichier que vous avez utilisé pour ce travail : le mettre en pièce jointe en envoyant un e-mail par l'intermédiaire du site http://math.sicard.free.fr ou directement à l'adresse math.sicard@free.fr . Merci d'identifier votre travail en donnant votre propre nom comme nom du fichier joint.

PS : Outre une réflexion sur la dérivation, ce problème permet de vous familiariser avec la notion de suite que nous étudierons bientôt et d'aborder une fonction essentielle du programme de TS.