TP3 :Construction d'une ligne polygonale définie à l'aide de la méthode d'Euler.

Premiers exemples : On connaît l'expression de la dérivée f'.

<u>Exemple 1</u> : *f'(x) = x et f(-2)= 1, d'après le cours sur les primitives, f(x) = …………..*

Utilisation du logiciel géogébra.
Afficher le repère, la grille, laisser la fenêtre d'algèbre ouverte.

- Saisir f'(ne pas afficher l'objet)
- Saisir f(laisser afficher la courbe)
- Saisir le point A_0
- Saisir le réel h = 0.5
- Saisir le point A1 = (x(A0) + h , y(A0) + h f'(x(A0)))
- Construire le segment[A0 A1]
- Construire le point T1 de la courbe représentative de f qui a la même abscisse que A1(Comment pouvez-vous construire ce point ?……………………………………….……… ….)
- Construire le segment [A1 T1], colorier le en rouge. Ce segment permettra de visualiser l'erreur commise. (ne pas afficher les traits de construction intermédiaires)

<u>Création d'un outil.</u>
Pour construire les points A2, A3 etc.., on utilise la même procédure. Pour éviter la répétition de ces tâches, on peut créer un outil.

- Créer un outil
- Les objets finaux sont A1, les segments [A0A1] et [A1 T1].
- Les objets initiaux sont déjà enregistrés, il s'agit du nombre h, du point A0, de la fonction f', de la fonction f. Nommer cet outil « methodeuler »
- Utilisation de l'outil : cliquer dans l'ordre indiquée les différents objets. Construire ainsi une douzaine de points.
- Enregistrer votre fichier.

<u>Constatations : Effet du nombre h sur l'erreur commise.</u>

- Lire l'erreur maximale . On peut la lire dans la fenêtre d'algèbre.
- Afficher l'objet h. Un curseur apparaît. Dans « propriété curseur, min – 0.5 ; max 0.5 ; incrément 0.0 ».
- Faire varier la valeur de h. Noter l'erreur maximale pour h = 0 .5 ; h= 0.25 ; h = 0.1 ; h = - 0.1 ; h = - 0.25 ; h = -0.5.
- Quelle est l'allure de la ligne polygonale en fonction des valeurs de h.

<u>Exemple 2</u> : f'(x) = 1/x et f(1) = 0, *on admet que f(x) = ln(x) (fonction logarithme népérien que nous étudierons prochainement)*

- Il suffit de redéfinir A0.
- De taper dans la barre de saisie la nouvelle expression de f'(x) et ensuite celle de f(x).
- En utilisant l'outil, vous pouvez construire d'autres points.
- Faire varier le curseur h de 0 à 0.5 avec un incrément de 0.01.
- Enoncer vos remarques sur les erreurs commises, sur la ligne polygonale.
- Enregistrer ce fichier son un autre nom.

Deuxièmes exemples : On ne connaît pas l'expression de la dérivée f'. La fonction f est solution d'une équation différentielle.

<u>Exemple 3 :</u> f'(x) =f(x) et f(0) = 1 (y'=y et y(0)=1)(on admet qu'une telle fonction existe)

- Saisir le point A0.
- Créer un curseur h (min – 0.5 ; max 0.5 ; incrément 0.01)
- A l'aide de l'étude faite sur la méthode d'Euler, saisir le point A1, noter les formules utilisées : A1 = (……………………………, …………………………………)
- Construire le segment [A0 A1].
- Créer l'outil qui permet de construire les points A2, A3 etc….
- Construire une douzaine de points.
- On admet que f(x) =exp(x). Afficher la courbe de cette fonction.
- Faire varier h, noter suivant les valeurs de h, l'erreur maximale.

<u>Exemple 4 :</u> f' (x) = 4 – (f(x))² (y' = 4 – y²) et f(0)= 0.

(En physique, l'étude d'une chute verticale avec frottement, conduit à la résolution d'une équation différentielle de ce type, on trace la courbe d'une fonction , solution de cette équation, à l'aide de la méthode d'Euler . Voir p 227 et 354 de votre livre de physique)

- Saisir le point A0.
- Créer un curseur h (min – 0.5 ; max 0.5 ; incrément 0.01)
- A l'aide de l'étude faite sur la méthode d'Euler, saisir le point A1, noter les formules utilisées : A1 = (……………………………, …………………………………)
- Construire le segment [A0 A1].
- Créer l'outil qui permet de construire les points A2, A3 etc….
- Construire une douzaine de points.
- Faire varier h.
- Pour h = 0.25, quelle semble être la valeur limite de la fonction f.?
- Pour h = 0.1, quelle semble être la valeur limite de la fonction f.?(en physique, le pas choisi est 0.04)
- Nous admettons que la fonction f est définie par f(x) = 2- 4/ (exp(4x) +1). Saisir cette fonction. Que remarquez-vous ?