

TROISIÈME SÉANCE D'ALGORITHMIQUE : APPROXIMATION DE LA LONGUEUR D'UNE COURBE

Proposition de scénario

- Durée de l'activité : 1h00-1h30.
- Objectif : Utiliser les notions de fonction et de boucle abordées dans les TP précédents dans un cadre géométrique. Sensibiliser à l'importance de commenter les programmes que l'on écrit
- Déroulement : Ce TP fait suite aux deux précédents.

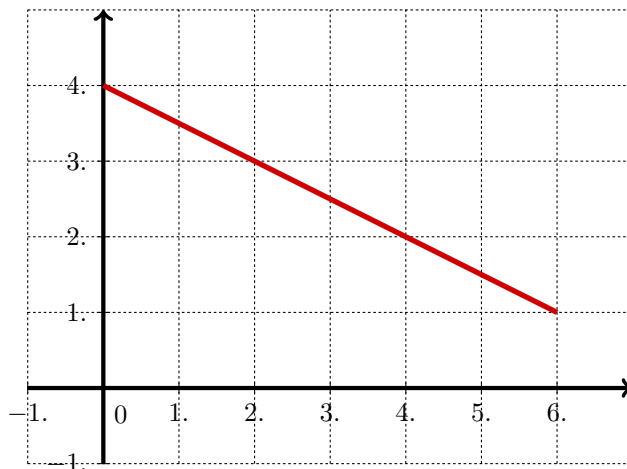
La feuille comportant les questions **1)** et **2)** est distribuée aux élèves. L'objectif de la première question est de rappeler aux élèves la formule permettant de calculer la distance entre deux points dans un repère orthonormé.

Pour répondre à la deuxième question, un temps de réflexion est laissé aux élèves. L'idée est de s'appuyer sur leurs propositions pour déterminer une méthode d'approximation de la longueur d'une courbe. Le document proposé de l'Annexe 1 a été conçu pour être projeté en classe dans le cas où aucun élève n'aurait pensé à cette façon de procéder.

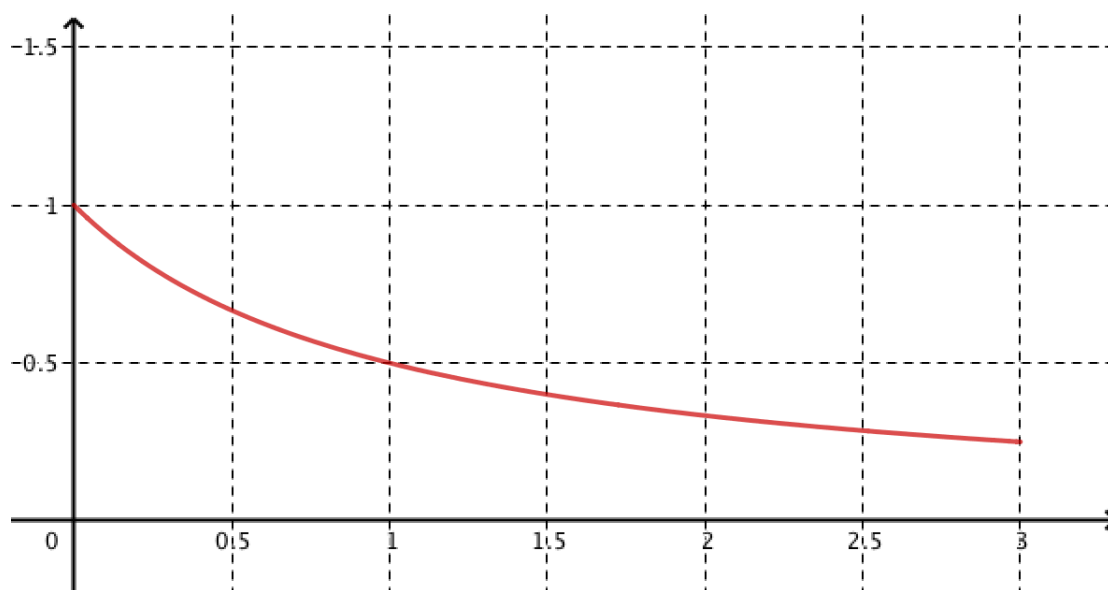
La deuxième feuille de consignes est ensuite distribuée.
- Des prolongements possibles :
 - Approximer la longueur d'une courbe pour une fonction du type polynôme du second degré.
 - Demander de réécrire la fonction "Longueur" pour que la variable N corresponde au nombre de points placés sur la courbe.

APPROXIMATION DE LA LONGUEUR D'UNE COURBE

- 1) On a représenté ci-dessous, dans un repère orthonormé, la fonction affine f définie sur $I = [0; 6]$ par $f(x) = -\frac{x}{2} + 4$.
Calcule la longueur de sa courbe représentative.



- 2) On a représenté ci-dessous, dans un repère orthonormé, la fonction f définie sur $I = [0; 3]$ par $f(x) = \frac{1}{x+1}$. On souhaite calculer la longueur de sa courbe représentative.



Rédige une méthode pour s'en approcher.

- 3) Pour répondre à la question 1, un élève a programmé sur Xcas la fonction "Distance" suivante :

1	Prog	Edit	Ajouter	6	nxt	Fonctions
---	------	------	---------	---	-----	-----------

```
fonction Distance(xa,xb)
  local ya,yb;
  ya:=-xa/2+4; // Calcule l'ordonnée du point d'abscisse xa de la courbe
  yb:=-xb/2+4;
  retourne sqrt((xb-xa)^2+(yb-ya)^2); // Formule pour calculer AB
ffonction;;
```

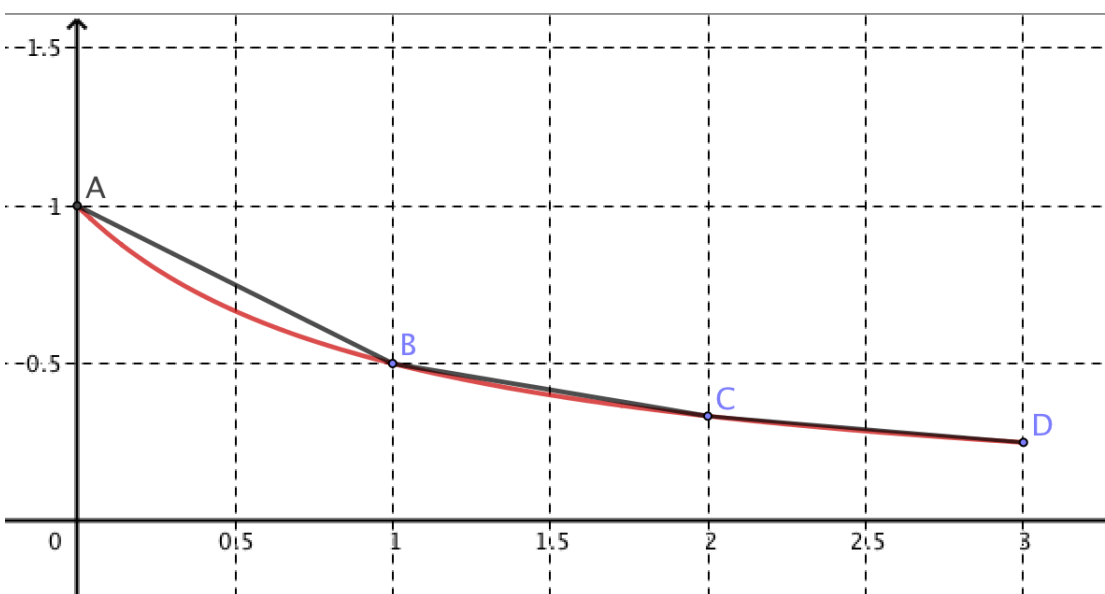
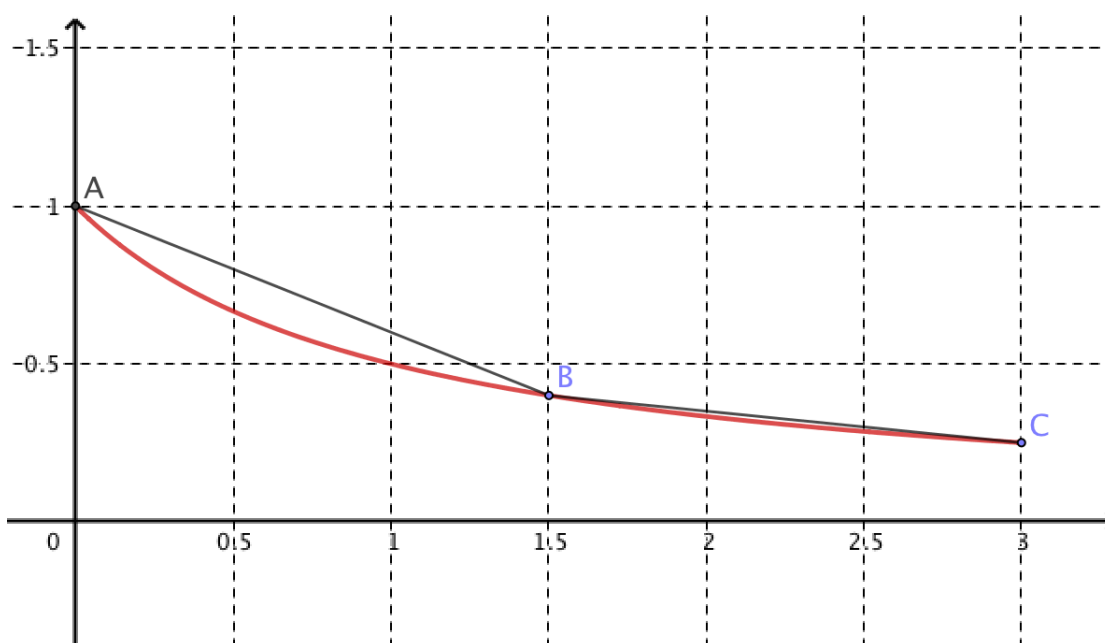
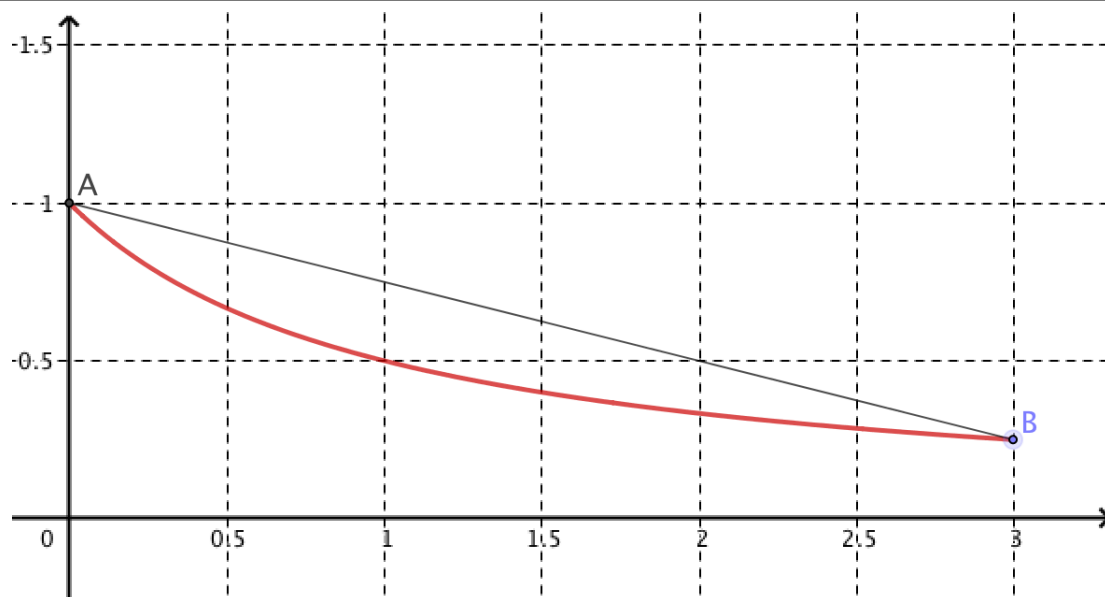
- a) Modifie la fonction "Distance" pour qu'elle calcule la distance entre deux points situés sur la courbe représentative de la fonction f définie par $f(x) = \frac{1}{x+1}$.
- b) Utilise cette fonction pour trouver une valeur approchée de la longueur de la courbe.
- c) Pourrait-on obtenir un résultat plus précis? Explique.
- 4) a) Teste la fonction ci-dessous en prenant $xa=0$, $xb=3$ et $N=1$, puis $N=2$ et enfin $N=3$.

3	Prog	Edit	Ajouter	7	nxt	Fonctions	Test
---	------	------	---------	---	-----	-----------	------

```
fonction Longueur(xa,xb,N)
  local h,d,k,x;
  h:=(xb-xa)/N;
  d:=0;
  pour k de 1 jusque N faire
    x:=xa+(k-1)*h;
    d:=d+Distance(x,x+h);
  fpour;
  retourne d;
ffonction;;
```

- b) À quoi correspondent les variables N et h ?
- En t'inspirant des commentaires de la fonction Distance, commente la fonction Longueur.

ANNEXE 1



ANNEXE 2

Les programmes en syntaxe Python sur Casio Graph 90+e

```
Python longarc.py *
1 # distance de 2 points d'abscisse xa
  et xb sur le graphe de  $y=-x/2+4$ 
2 def Distance(xa,xb):
3     # local ya,yb
4     ya=-xa/2+4
5     yb=-xb/2+4
6     return sqrt((xb-xa)**2+(yb-
7     ya)**2)
```

```
Python longarc.py *
9 def Longueur(xa,xb,N):
10     h=(xb-xa)/(N*1.0)
11     d=0
12     for k in range(N):
13         x=xa+k*h;
14         d=d+Distance(x,x+h)
15     return d
16
17
```