

## Les listes

- $L=\{A,B,C\}$  : définit une liste contenant trois points  $A$ ,  $B$ , et  $C$  créés auparavant.
- $L=\{(0,0),(1,1),(2,2)\}$  définit une liste contenant les points définis, bien qu'ils n'aient pas été nommés.
- **Longueur[liste  $L$ ]**: Longueur de la liste  $L$  (nombre d'éléments de la liste).
- **Élément[  $L$ ,  $n$ ]**:  $n^{\text{ème}}$  élément de la liste  $L$
- **Min[  $L$ ]**: Plus petit élément de la liste  $L$
- **Max[  $L$ ]**: Plus grand élément de la liste  $L$

## Outils particuliers

- **Lieu[  $Q$ ,  $P$ ]**: retourne le lieu du point  $Q$  qui dépend du point  $P$ .
- **Séquence[  $e$ ,  $i$ ,  $a$ ,  $b$ ]**: Liste des objets créés en utilisant l'expression  $e$  et l'indice  $i$  variant du nombre  $a$  au nombre  $b$ . ( Se traduit par : de  $i=a$  à  $i=b$  calculer la valeur de  $e$ ).  
Exemple :  $L=\text{Séquence}[(2, i), i, 1, 5]$  crée une liste de 5 points dont l'ordonnée varie de 1 à 5.
- **Séquence[  $e$ ,  $i$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $s$ ]**: Liste des objets créés en utilisant l'expression  $e$  et l'indice  $i$  variant du nombre  $a$  au nombre  $b$  avec un pas de  $s$ .  
Exemple :  $L=\text{Séquence}[(2, i), i, 1, 5, 0.5]$  crée une liste de 9 points dont l'ordonnée varie de 1 à 5 avec un pas de 0.5.
- **ItérationListe[  $f$ ,  $x0$ ,  $n$ ]**: Liste  $L$  de longueur  $n+1$  dont les éléments sont les images itératives par la fonction  $f$  de la valeur  $x0$ .  
Exemple : Après avoir défini  $f(x)=x^2$  la commande  $L=\text{ItérationListe}[f, 3, 2]$  vous donne la liste  $L = \{3, 3^2, (3^2)^2\} = \{3, 9, 81\}$ .

## Quelques icônes importants



- Permet de définir une variable ou un paramètre qui appartient à un intervalle et que l'on pourra faire varier avec la souris.



- Permet de tracer le lieu (la trace) d'un point dépendant d'un autre objet que l'on pourra faire varier ou déplacer.



- Permet de calculer l'aire d'un polygone.



- Permet de définir et de tracer les points d'intersection entre deux objets que l'on sélectionne avec la souris..



- Permet de comparer deux objets que l'on sélectionne avec la souris.

## AIDE MEMOIRE

Lycée Stendhal de Grenoble

Logiciel pour les maths

# GEOGEBRA ANALYSE



*Cet aide mémoire est fait pour les élèves et les enseignants de collège, lycée ou supérieur.*

## Bonne utilisation

### Téléchargement du logiciel

GEOGEBRA est un logiciel de géométrie et d'analyse libre et gratuit.

Pour télécharger le logiciel Geogebra, il faut aller sur le site :

<http://www.geogebra.org/>

### Quelques fonctions de base

- **abs(x)** : Valeur absolue de  $x$
- **sgn(x)** : Renvoie  $x/|x|$  pour avoir le signe de  $x$ .
- **sqrt(x)** : Renvoie la racine carrée de  $x$ .
- **exp(x)** : Renvoie l'exponentielle de  $x$ .
- **log(x)** : Renvoie le logarithme népérien de  $x$ .
- **lg(x)** : Renvoie le logarithme décimal de  $x$ .
- **ld(x)** : Renvoie le logarithme en base 2 de  $x$ .
- **cos(x)** : Renvoie le cosinus de  $x$ .
- **sin(x)** : Renvoie le sinus de  $x$ .
- **tan(x)** : Renvoie la tangente de  $x$ .
- **acos(x)** : Renvoie arc cosinus de  $x$ .
- **asin(x)** : Renvoie arc sinus de  $x$ .
- **atan(x)** : Renvoie arc tangente de  $x$ .

- **cosh(x)** : Renvoie le cosinus hyperbolique de x.
- **sinh(x)** : Renvoie le sinus hyperbolique de x.
- **tanh(x)** : Renvoie la tangente hyperbolique de x.
- **acosh(x)** : Renvoie arc cosinus hyperbolique de x.
- **asinh(x)** : Renvoie arc sinus hyperbolique de x.
- **atanh(x)** : Renvoie arc tangente hyperbolique de x.
- **floor(x)** : Renvoie le plus grand entier inférieur ou =.
- **ceil(x)** : Renvoie le plus petit entier supérieur =.
- **round(x)** : Renvoie l'arrondi à l'unité de x.
- **x(A)** : Renvoie l'abscisse de A.
- **y(A)** : Renvoie l'ordonnée de A.
- **cbtr(x)** : Renvoie la racine cubique de x.
- **random()** : Renvoie un nbre aléatoire entre 0 et 1.
- **gamma(x)** : Renvoie l'image de x par la fct gamma.
- **x!** : Renvoie factorielle de x.

### Les Fonctions

- **f(x)= 3\*x^2+5** : Définit la fonction f qui à x associe  $3x^2+5$  et trace sa représentation graphique.
- **Fonction[f,a,b]** : Trace Cf entre a et b.
- **Si[C1,f,g]** : Renvoie f si condition C1 sinon renvoie g. Permet de définir des fonctions par morceaux.
- **PointInflexion [f]** : Tous les points d'inflexion de la fonction f.
- **Extremum[f]** : Tous les extremums locaux de la fonction f .
- **g(x)=f(x+a)** : Définit g comme la fonction qui à x associe f(x+a) et trace Cg.
- **g(x)=f(x) +a** : Définit g comme la fonction f+a et trace Cg.
- **g(x)=af(x) +b** : Définit g comme la fonction af+b et trace Cg.
- **g(x)=f(x)+h(x)** : Définit g comme la fonction f+h et trace Cg.
- **g(x)=f(x)-h(x)** : Définit g comme la fonction f-h et trace Cg.
- **g(x)=f(x)\*h(x)** : Définit g comme la fonction f\*h et trace Cg.
- **g(x)=f(x)/h(x)** : Définit g comme la fonction f/h et trace Cg.
- **g(x)=f(x)^ n** : Définit g comme la fonction f^n et trace Cg.

- **Translation[f, v]** : Translate Cf par la translation de vecteur v.
- **Itération[f,x0,n]**: compose n fois l'image du nombre de départ x0 par la fonction f.

### Les équations

- **Racine [f,a]**: Une racine de f à partir de a (par la méthode de Newton).
- **Racine [f, a, b]**: Une racine de f sur [a; b] (par la méthode de fausse position).
- **Racine[f]**: Toutes les racines de la fonction f.

### Les fonctions dérivées

- **Dérivée[f] ou f'(x)** : Définit et trace la fonction dérivée de f.
- **f'(x)** : Définit et trace la fonction dérivée seconde de f.
- **Dérivée[f,n]** : Définit et trace la fonction dérivée nième de f.

### Intégrales et primitives

- **Intégrale[ f,a,b]** : Renvoie le résultat de l'intégrale de f entre a et b et colorie l'aire entre Cf, l'axe des abscisses et les droites x=a et x=b.
- **Intégrale[f, g,a,b]**: Renvoie le résultat de l'intégrale de f-g entre a et b et colorie l'aire entre Cf, Cg, l'axe des abscisses et les droites x=a et x=b.
- **Intégrale[f]**: Renvoie une primitive de f.
- **SommeInférieure[f,a,b,n]**: Approximation inférieure de l'intégrale de f sur l'intervalle [a; b] par n rectangles. Note : Cette commande dessine aussi les rectangles.
- **SommeSupérieure[f,a,b,n]**: Approximation supérieure de l'intégrale de f sur l'intervalle [a; b] par n rectangles. Note : Cette commande dessine aussi les rectangles.

### Quelques longueurs

- **Longueur[f,x1, x2]**: Longueur de la portion de la courbe de la fonction f entre ses points d'abscisses x1 et x2.
- **Longueur[f,A,B]**: Longueur de la portion de la courbe de la fonction f entre deux de ses points A et B.
- **Longueur[c,t1,t2]**: Longueur de la courbe c entre les deux points de paramètres t1 et t2.
- **Longueur[c,A,B]**: Longueur de la courbe c entre deux de ses points A et B.

### Les Tangentes

- **Tangente[ a, f]**: Tangente à  $C_f$  en  $x = a$ .
- **Tangente[ A, f]**: Tangente à  $C_f$  en  $x = x(A)$ .
- **Tangente[ A, c]**: Tangente à la courbe c au point A.

### Les Polynômes

- **Polynôme[f]**: Renvoie l'écriture polynomiale développée de la fonction f.
- **PolynômeTaylor[f,a,n]** : Renvoie le développement de Taylor de la fonction f à partir du point  $x=a$  d'ordre n.
- **Racine[f]**: Toutes les racines du polynôme f.
- **Extremum[f]**: Tous les extremums locaux du polynôme f.
- **PointInflexion [f]**: Tous les points d'inflexion du polynôme f.

### Les intersections

- **Intersection[ f1, f2]**: Tous les points d'intersection entre les courbes  $C_{f1}$  et  $C_{f2}$  des polynômes f1 et f2.
- **Intersection[ f1, f2, n]**: n<sup>ème</sup> point d'intersection entre les courbes  $C_{f1}$  et  $C_{f2}$  des polynômes f1 et f2.
- **Intersection[ f, g, A]**: Premier point d'intersection entre  $C_f$  et  $C_g$  à partir de A (par la méthode de Newton).
- **Intersection[ f, g, A]**: Premier point d'intersection entre  $C_f$  et la ligne g à partir de A (par la méthode de Newton).

### Les fonctions d'arithmétique

- **Reste[a,b]**: Reste de la division euclidienne du nombre a par le nombre b.
- **Quotient[a,b]**: Quotient de la division euclidienne du nombre a par le nombre b.
- **Min[a,b]**: Minimum des deux nombres a et b.
- **Max[a,b]**: Maximum des deux nombres a et b.

### Courbes paramétrées

- **Courbe[ e1, e2, t, a, b]**: Courbe paramétrée de paramètre t variant dans l'intervalle [a; b] l'abscisse d'un point étant expression e1 et son ordonnée expression e2. Exemple :  $c = \text{Courbe}[2 \cos(t), 2 \sin(t), t, 0, 2 \pi]$
- **Dérivée[ c]**: Dérivée de la courbe c.
- **Valider c(3)** : retourne le point de la courbe c dont la position correspond à la valeur 3 du paramètre.