

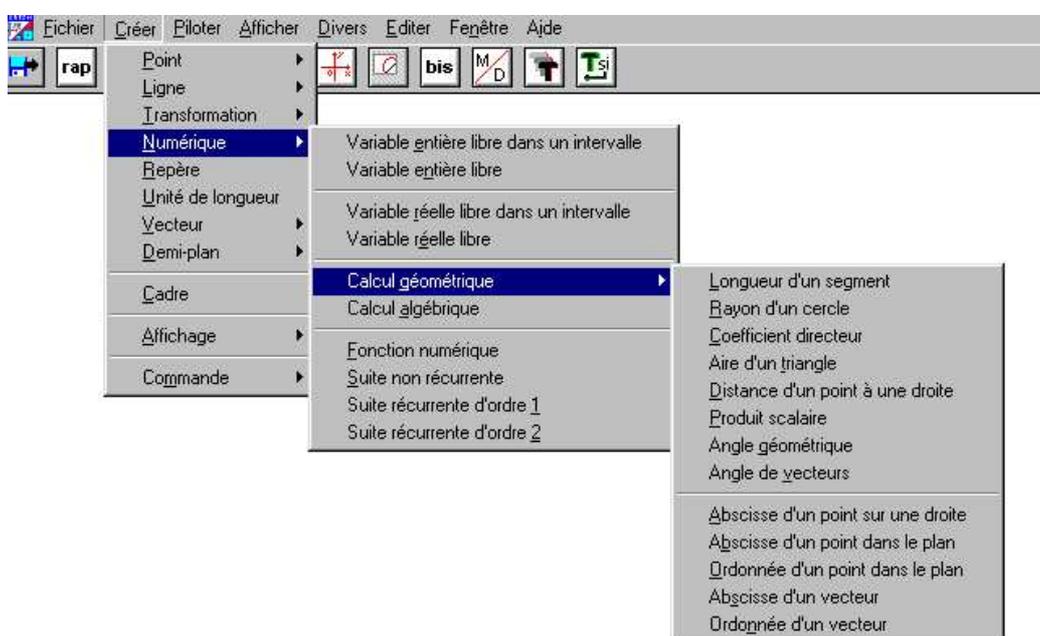
De la géométrie dynamique : un exemple avec le logiciel Géoplan

Il est demandé aux élèves de Seconde de connaître les représentations graphiques des fonctions sinus et cosinus, la définition de $\cos(x)$ et $\sin(x)$ pour x réel quelconque se faisant en « enroulant » \mathbb{R} sur le cercle trigonométrique.

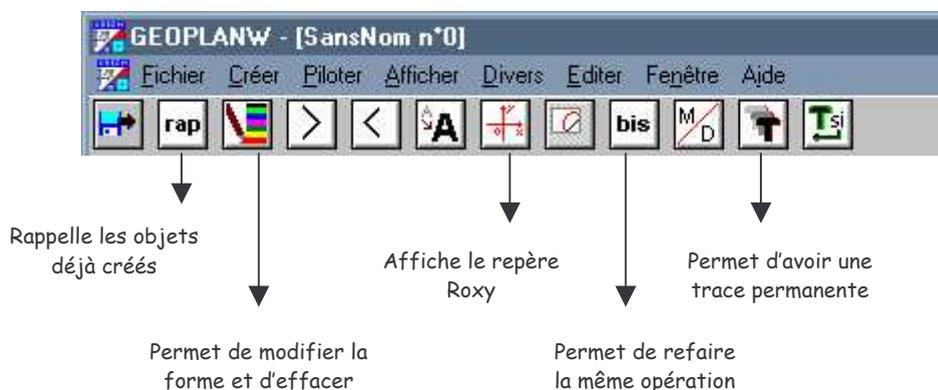
Il est écrit dans le document d'accompagnement du programme de Seconde qu'un logiciel de géométrie dynamique sera alors particulièrement utile.

Nous sommes quelques uns à avoir tenté de mettre en pratique cette recommandation. Nous vous proposons ici de construire pas à pas les courbes représentatives des fonctions cosinus et sinus avec le logiciel Géoplan. Cette activité se situe après la séance où l'on aura introduit les notions de cercle trigonométrique et de repérage sur un cercle et donné les définitions de $\cos(x)$ et $\sin(x)$ pour x réel. Bien entendu, d'autres logiciels permettent tout aussi bien de le faire.

Une commande essentielle avec ses sous-commandes en cascades : Créer



Quelques icônes utiles dans Géoplan



Nous vous laissons le soin de découvrir les autres commandes. Rien de mieux pour connaître un logiciel que de l'essayer en vraie grandeur. Voici donc l'activité proposée !

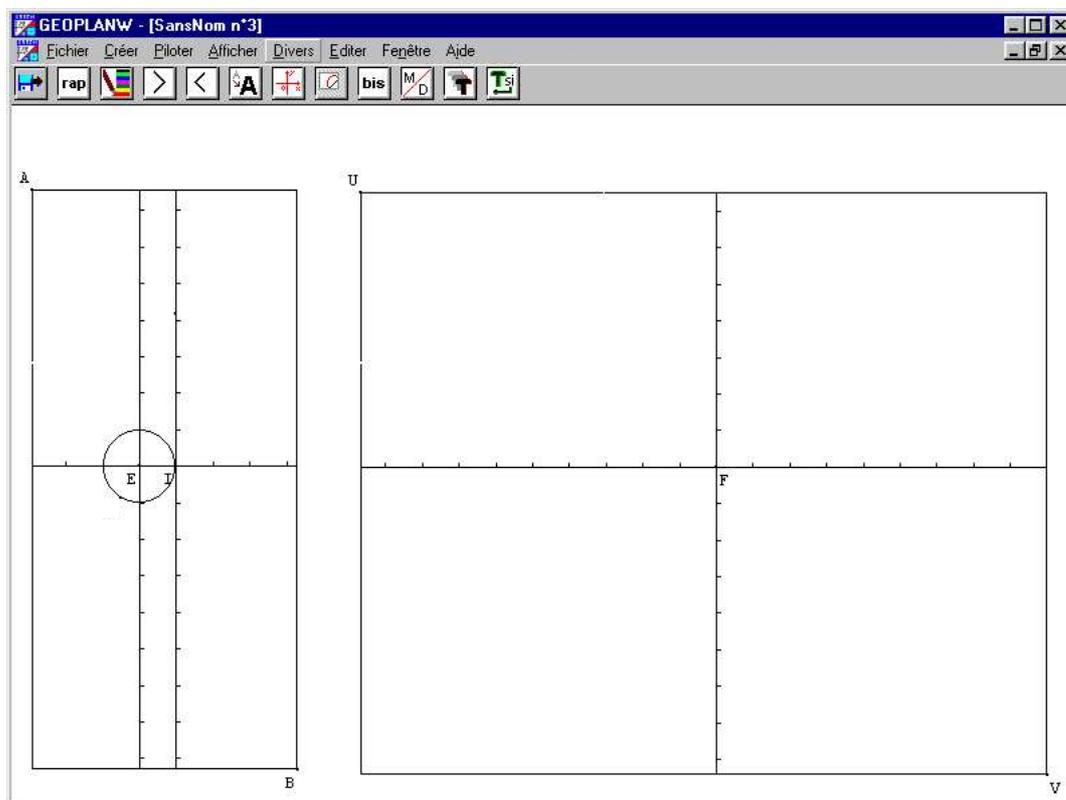
Première étape :

Préparer le travail en prévoyant 2 cadres :

- l'un pour un cercle trigonométrique (c), un repère associé ($E ; \vec{i}, \vec{j}$) et la droite (d) des réels qui « s'enroule » sur le cercle trigonométrique
- l'autre pour le tracé des courbes représentatives des fonctions sinus et cosinus

Les consignes	Noms des objets créés
Créer-Point-Point libre-Dans le plan Créer-Cadre : diagonale AB Créer-Cadre : diagonale UV Créer - Point - Point libre – Dans cadre : E dans ca1 Créer - Point - Point libre – Dans cadre : F dans ca2 Créer-Ligne-Cercle-Défini par centre et rayon : centre E et rayon 1 Créer-Repère ($E ; \vec{i}, \vec{j}$) Créer - Point – Point repéré – Dans le plan : I(1 ; 0) dans Exy Créer – Ligne – Droite – Munie d'un repère : d passant par I et de vecteur directeur \vec{j} Créer - Repère ($F ; \vec{i}, \vec{j}$) <i>Les objets Exy, d et Fxy sont à cadrer dans leurs cadres respectifs avec la commande Divers – Cadrer</i>	A, B, U, V ca1 ca2 E F c Exy I d Fxy

Le résultat



Remarques :

- Il est intéressant de différencier le repère lié au cercle trigonométrique de celui dans lequel seront construites les courbes représentatives des fonctions sinus et cosinus.
- Il est plus simple d'avoir les points A, B, U, V, E et F libres. Cela permet de choisir au mieux l'emplacement des deux cadres.
- Il est conseillé dès le départ de diminuer l'unité initiale pour pouvoir mieux observer « l'enroulement » de (d) sur (c).

Deuxième étape :

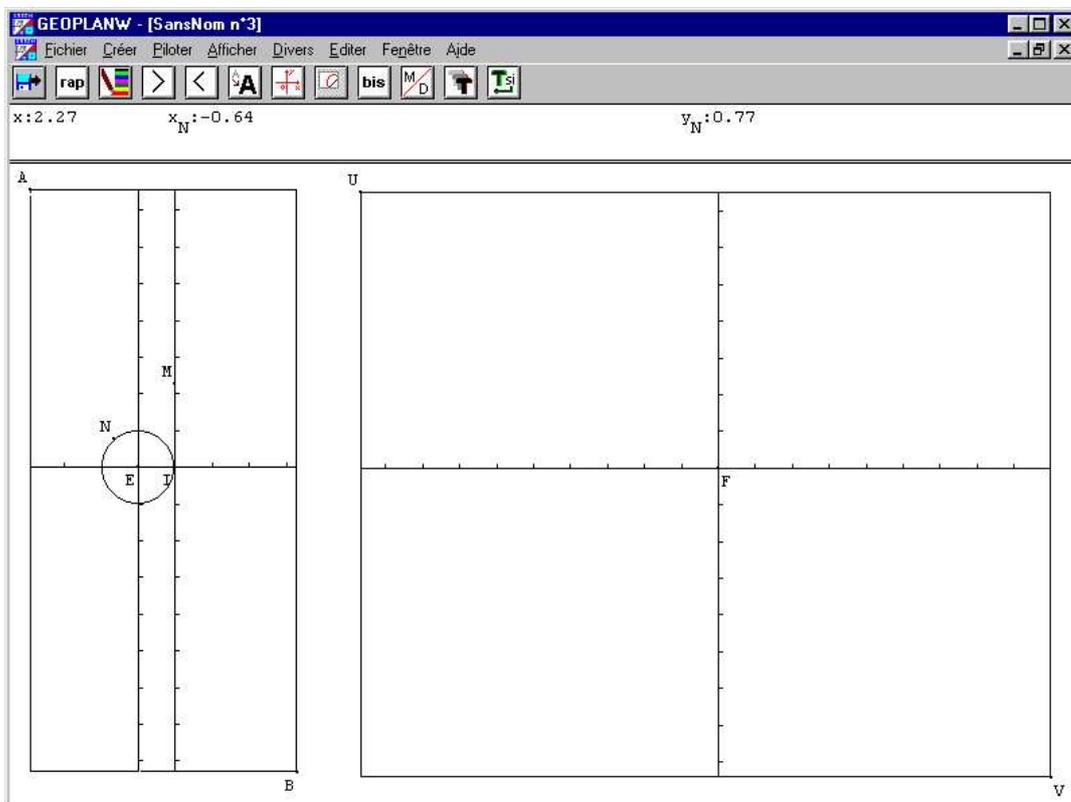
Créer un point M libre sur la droite des réels (d) puis le point N correspondant sur le cercle trigonométrique (c)

Créer et faire afficher l'abscisse x de M sur la droite (d) munie du repère (I, \vec{j})

Créer et faire afficher les coordonnées du point N dans le repère (E ; \vec{i} , \vec{j})

<u>Les consignes</u>	<u>Noms des objets créés</u>
Créer-Point-Point libre-Sur une droite : M sur d	M
Créer-Numérique-Calcul géométrique-Abscisse d'un point sur une droite : M sur d	x
Créer-Affichage-Variable numérique déjà définie : x avec 2 décimales	Af0
Créer – Point – Point repéré – Sur un cercle : N sur c, angle x en radians	N
Créer-Numérique-Calcul géométrique-Abscisse d'un point dans le plan : N dans Exy	xN
Créer-Affichage-Variable numérique déjà définie : xN avec 2 décimales	Af1
Créer-Numérique-Calcul géométrique-Ordonnée d'un point dans le plan : N dans Exy	yN
Créer-Affichage-Variable numérique déjà définie : yN avec 2 décimales	Af2

Le résultat



Questions aux élèves :

1°) Utiliser le procédé mis en place pour donner une valeur approchée des valeurs suivantes :
 $\cos(2,2)$ $\sin(2,2)$ $\cos(-2,4)$ $\sin(-2,4)$

2°) Comparer les cosinus et sinus des réels : 0,7 et 7. Expliquer ce qui se passe.

Remarque :

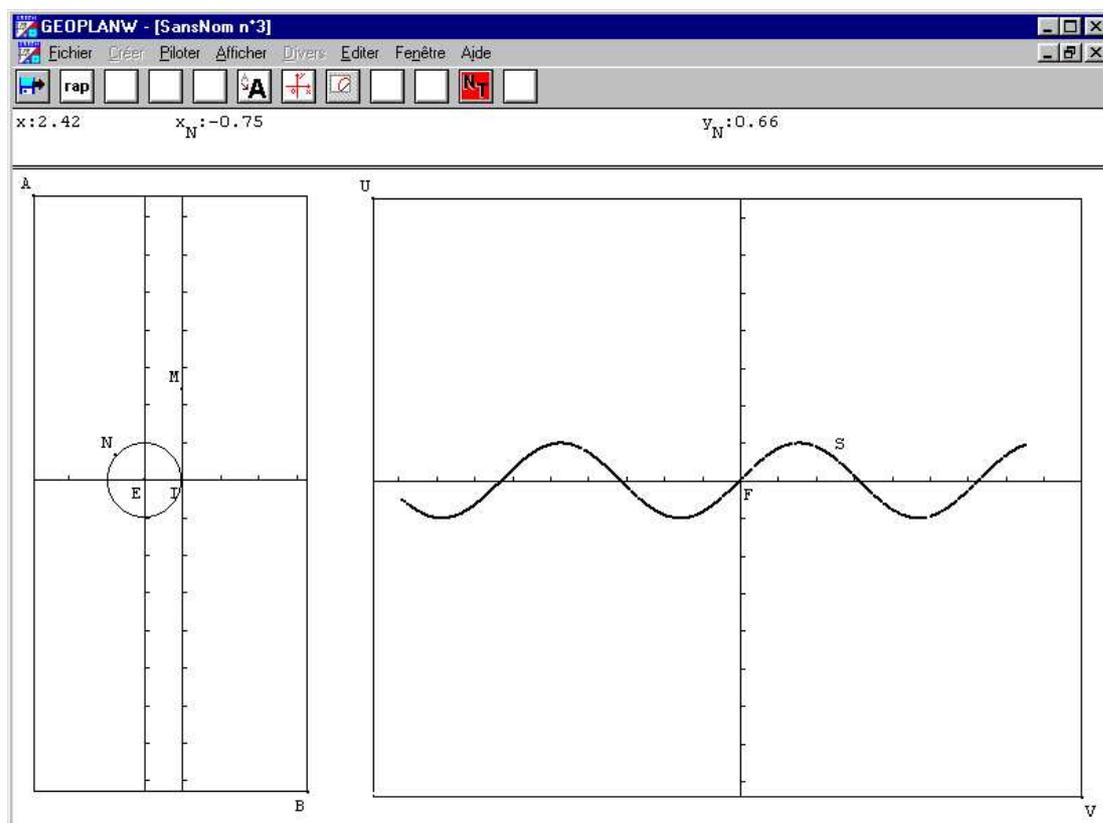
- On peut créer l'angle orienté de vecteurs (\vec{EI}, \vec{EN}) en radians et faire afficher la mesure de cet angle.
- Alors, les élèves pourront vérifier que cette mesure d'angle en radians coïncide avec la valeur x de l'abscisse de M sur $[-\pi; \pi]$.

Troisième étape :

**Créer le point $S(x; y_M)$ dans le repère $(F; \vec{i}, \vec{j})$ associé aux points M et N
 Dessiner la trace de S quand M décrit la droite (d) pour obtenir la courbe de la fonction sinus**

Les consignes	Noms des objets créés
Créer – Point – Point repéré – Dans le plan : S (x ; y _N) dans Fxy Afficher – Sélection Trace <i>Il suffit ensuite de déplacer M sur la droite (d) pour voir se déplacer le point S. En activant l'icône adéquate, vous pouvez avoir la trace permanente de S.</i>	S

Le résultat



Remarques :

- On peut créer et faire afficher les coordonnées du point S dans le repère $(F; \vec{i}, \vec{j})$ de manière à faire vérifier que l'abscisse de S est bien x l'abscisse de M sur la droite (d) et que l'ordonnée de S est bien l'ordonnée du point N dans le repère $(E; \vec{i}, \vec{j})$
- On peut de même obtenir la courbe de la fonction cosinus et même obtenir simultanément les deux courbes des fonctions sinus et cosinus.

*Pour commander Géoplan, contactez le CRDP de Champagne-Ardenne
Il en coûtera pour votre établissement 600 F pour la version site.*