

## À propos de GeoGebra 5

Cette version de GeoGebra contient un module 3D. C'est une version bêta, elle est soumise à des évolutions régulières qui, parfois, entraînent l'impossibilité d'ouvrir des fichiers créés avec une version précédente.

Pour démarrer GeoGebra 5: <http://www.geogebra.org/webstart/5.0/> puis cliquer sur geogebra-50.jnlp

Sur le forum de GeoGebra on peut trouver la réponse à de nombreuses questions et surtout en posant en étant certain d'y trouver de l'aide : <http://www.geogebra.org/forum/>

## Projection stéréographique d'une constellation à l'aide de GeoGebra 5

Le fichier à utiliser est Proj\_stéréo\_UMA\_fini\_ORI\_à\_faire\_ggb5

### a. Contenu

La sphère céleste a pour rayon 1, la constellation de la Grande Ourse y est déjà placée, ainsi que sa projection stéréographique sur le plan de l'équateur (ici  $z = 0$ ) et les lignes de projection.

Le tableur contient :

- en colonnes B et C, les ascensions droites et les déclinaisons, en nombre de degrés, des étoiles principales de la Grande Ourse et d'Orion ;
- en colonnes D, E et F les coordonnées cartésiennes calculées à partir des ascensions droites et des déclinaisons.

**Note** : les angles étant donnés sans unité, mais en nombre de degrés, il convient donc, dans les formules, de la préciser ; exemple, en D3 on lit  $\cos(B3^\circ) \cos(C3^\circ)$ . Si les angles étaient donnés en rad on n'aurait évidemment pas à préciser l'unité.

### b. Ce qu'il faut faire

1. Placer les étoiles de la constellation d'Orion sur la sphère céleste.

Pour cela, en ligne de saisie, saisir Bet=(D11,E11,F11) pour placer le point Bet (on peut évidemment le nommer autrement) de coordonnées (D11 ; E11 ; F11) sur la sphère céleste.

Procéder de même avec les autres étoiles de la constellation.

**Astuce** : quand le curseur est en ligne de saisie, appuyer sur la flèche haut du clavier pour retrouver les saisies précédentes.

2. Construire la projection stéréographique de ces étoiles

La projection stéréographique de Bet est le point d'intersection de la demi-droite [S Bet) et du plan de projection Eq :  $z = 0$ . Cette construction est faisable avec les outils géométriques classiques de GeoGebra.

En ligne de saisie ce serait : StBet = Intersection[DemiDroite[S, Bet], Eq]

Procéder de même avec les autres étoiles de la constellation.

### c. Remarque

Le fichier Constellation\_alpha\_delta\_rad.xls contient les ascensions droites et déclinaisons en rad de dix-neuf constellations de l'hémisphère nord, il peut permettre (par un copier-coller les valeurs à la suite dans le tableur) de continuer la construction commencée ici.

## Projection stéréographique et projection azimutale équidistante

Les fichiers à utiliser sont UMA\_&\_ORIO\_gg4\_demarrage.ggb ; UMA\_&\_ORIO\_gg4.ggb ;  
UMA\_&\_ORIO\_gg4\_liste.ggb, les deux derniers étant les fichiers terminés.

Le travail proposé permet de comparer la forme des projections des constellations de la Grande Ourse et d'Orion selon le type de projection. Ouvrir le fichier UMA\_&\_ORIO\_gg4\_demarrage.ggb avec GeoGebra 4.

Pour les méthodes et les formules, on se référera à M&A\_CLEA\_11\_Cartes\_exercices\_livret.pdf pages 69 et 70.

### a. Contenu

À l'ouverture du fichier sont affichées quatre fenêtres, la fenêtre algèbre, le tableur et les deux fenêtres graphiques, chacune pour un type de projection.

**Note** : lorsqu'on projettera en projection stéréographique on fera bien attention d'activer la fenêtre graphique ; lorsqu'on projettera en projection azimutale équidistante on fera bien attention d'activer la fenêtre graphique 2.

Comme plus haut, le tableur contient, en colonnes B et C, les ascensions droites et les déclinaisons, en nombre de degrés, des étoiles principales de la Grande Ourse et d'Orion.

Dans la fenêtre algèbre on donne  $R=9$  et  $k=R/90$ .

### b. Dans le tableur

Il faudra calculer OM, coordonnée radiale de chaque étoile pour chacun des types de projection.

Pour la projection stéréographique, on a  $OM = R \tan(45 - \delta / 2)$  soit en D3 la formule  $R \tan(45^\circ - C3^\circ / 2)$

Pour la projection azimutale équidistante on a  $OM = k \times (90 - \delta)$  soit en E3 la formule  $k (90 - C3)$

### c. Placer les projections des étoiles

On suppose ici que l'on regarde la carte du nord, soit  $t = \alpha$ .

La méthode de construction la plus simple consiste à saisir les coordonnées polaires des points soit :

pour la projection stéréographique, valider la fenêtre graphique, puis saisir, par exemple : sDuhbe=(D3; B3°)

pour la projection azimutale équidistante, valider la fenêtre graphique 2, puis saisir, par exemple : azDuhbe=(E3; B3°)

### d. Remarque

Le fichier UMA\_&\_ORIO\_gg4\_liste.ggb montre comment construire des projections similaires à l'aide de listes qui permettent une construction par constellation.