

Mathématiques, astronomie et Geogebra

TP info
 GeoGebra est un logiciel de géométrie dynamique libre de droit. Il est en accès sur le bureau des ordinateurs dans le dossier « math ». (Il est à télécharger à la maison sur le lien suivant : <https://www.geogebra.org/download?lang=fr> , cliquer sur GeoGebra classique 5)

L'objectif de cette séance est de représenter les mouvements simplifiés des quatre planètes telluriques du système solaire.

Pensez à enregistrer régulièrement votre travail.

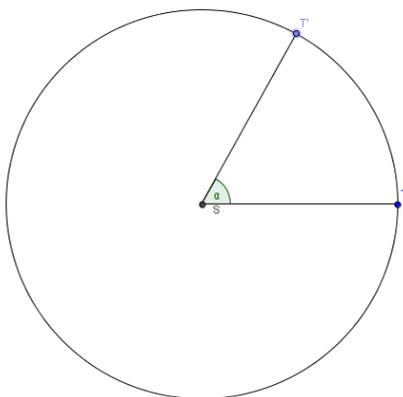
I) Quelques informations

Point info : dans le système de Copernic, appelé héliocentrique, le soleil est au centre du système solaire et les planètes tournent autour selon des cercles et des composées de cercles. Mais les observations précises de la position des planètes a permis à Kepler de modéliser les trajectoires des planètes par des ellipses. Dans un premier temps, pour simplifier, nous allons étudier le système solaire avec des trajectoires circulaires dans le référentiel héliocentrique.

Tableau de données :

Planète	Période de révolution en jours	Distance moyenne au soleil en millions de km
Mercure	87,5	57,9
Venus	224,7	108,2
Terre	365,25	149,6
Mars	687	227,9
Jupiter	4331	778,3
Saturne	10747	1427
Uranus	30589	2870
Neptune	59802	4497

On a représenté la position de la Terre un jour donné par le point T puis 60 jours plus tard par le point T'. Déterminer une mesure θ de l'angle $\widehat{TST'}$. (valeur exacte puis arrondie à 0,1 ° près).



Sur le schéma ci-dessus, on souhaite placer le point T'' correspondant à la position de la Terre 245 jours après la position initiale T. Déterminer une mesure θ de l'angle $\widehat{TST''}$ (valeur exacte puis arrondie à 0,1 ° près) puis placer le point T'' avec le rapporteur.

De manière générale, pour un nombre entier de jours plus tard noté a, on obtient : $\theta = \dots\dots\dots$

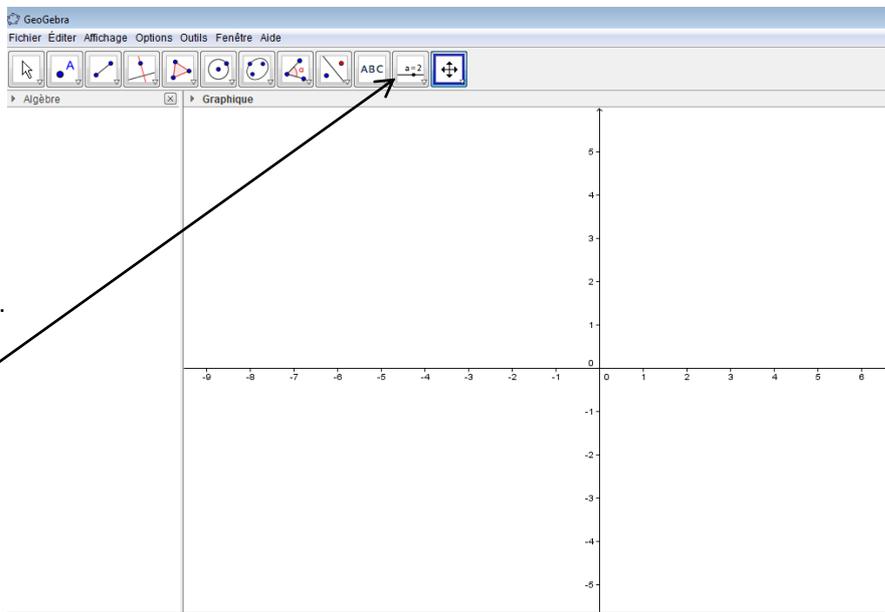
3) Cette formule peut être adaptée à chaque planète et va nous permettre de réaliser une modélisation du déplacement des planètes sur GeoGebra (orbite circulaire simplifiée).

Donner l'expression générale de la formule donnant l'angle θ en fonction du nombre de jours « a » :

$\theta =$ Mercure	$\theta =$ Venus	$\theta =$ Terre	$\theta =$ Mars
---------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------

II) Avec GeoGebra

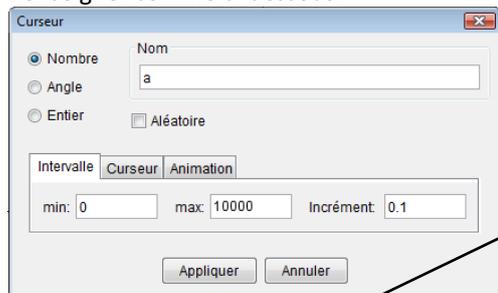
Ouvrir GeoGebra 5 (bureau , maths)
 Cliquer sur le graphique, puis décocher « grille ».
 Dans affichage, cliquer sur Algèbre.
 Vous obtenez la feuille ci-contre.



On va créer un curseur « a » qui simulera les jours.



Cliquer sur , puis choisir curseur dans le menu déroulant.
 Renseigner comme ci-dessous.



Dans la zone de saisie ,
 Taper : $S = (0, 0)$ Ce point S représentera le Soleil.

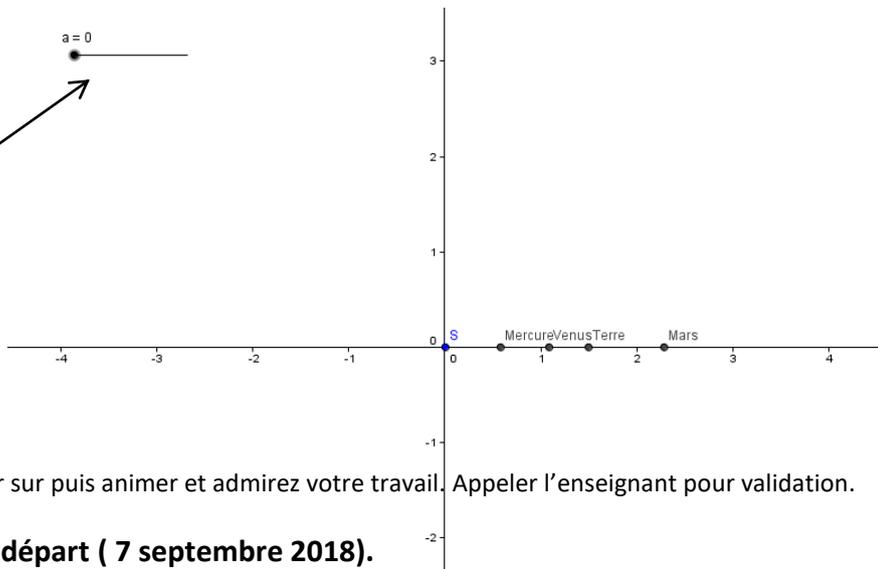
Dans la zone de saisie,
 Taper : Mercure = $(0.579; 360a / 87.5)$
 Puis
 Venus = $(1.082 ; 360a / 224.7)$

Sur le même principe, écrire les commandes pour la Terre et Mars.

Terre =

Mars =

Normalement, vous obtenez la figure ci-contre. Cliquer sur puis animer et admirez votre travail. Appeler l'enseignant pour validation.



III) Correction de la position des planètes au départ (7 septembre 2018).

1) Bien sûr, au départ les planètes ne sont pas alignées ! le site de l'IMCCE (Institut de Mécanique Céleste et du Calcul des Ephémérides) permet d'obtenir la position précise des planètes aujourd'hui. <http://vo.imcce.fr/webservices/miriade/?forms>
 Au 7 septembre 2018, la longitude des planètes dans le système héliocentrique, c'est-à-dire l'angle de départ entre l'axe des abscisses, le Soleil et la planète est :

- Mercure : 106°
- Venus : 314°
- Terre : 344°
- Mars : 330°

Dans la fenêtre « algèbre », modifiez la position des planètes en rajoutant cet angle en deuxième coordonnée.

Exemple : Mercure = $(0.579; (360a / 87.5 + 106)^\circ)$ Terre =

Venus = (... Mars =

Animer la figure ...

2) A l'aide du site de l'IMCCE ci-dessus, chercher la formule de l'angle θ pour chacune des autres planètes du système solaire le 7 septembre 2018 puis compléter votre animation GeoGebra