

# Cadrams solaires sur une surface paramétrée

Jean-Luc Astre

*Jean-Luc Astre avait, dans le n°5 de ce magazine, annoncé que son logiciel Cadsol était désormais disponible en ligne et avait ensuite décrit, dans le n°9, l'algorithme de tracé par «lancer de rayons » (ray tracing en anglais).*

*Cet algorithme a été appliqué aux cadrams polyédriques dans le n°11.*

*Il est également utilisable pour tracer un cadran solaire sur une surface paramétrée.*

## Représentation paramétrique d'une surface.

La représentation paramétrique est une manière très générale de spécifier une surface : une surface est un objet bidimensionnel défini par trois fonctions, continues et à valeurs réelles, de deux paramètres  $u$  et  $v$ .

$$x = f_x(u, v), y = f_y(u, v) \text{ et } z = f_z(u, v)$$

$x$ ,  $y$  et  $z$  sont les coordonnées cartésiennes des points de la surface

Les paramètres  $u$  et  $v$  peuvent varier entre deux limites  $u_{\min}$  et  $u_{\max}$ ,  $v_{\min}$  et  $v_{\max}$

Voir définition, exemples et exercices dans : <https://wimsauto.universite-paris-saclay.fr>

## Exemples

- Une sphère peut être paramétrée par les fonctions :

$$x = \cos(u) \cdot \cos(v) \quad y = \cos(u) \cdot \sin(v) \quad z = \sin(u)$$

$$\text{Avec } u_{\min}=0 \quad u_{\max}=2\pi \quad v_{\min}=-\pi/2 \quad v_{\max}=\pi/2$$

- Un paraboloïde elliptique d'équation implicite  $z=x^2+y^2$  est défini par:

$$x = u \quad y = v \quad z = u^2 + v^2$$

$$\text{Avec } u_{\min}=-1 \quad u_{\max}=1 \quad v_{\min}=-1 \quad v_{\max}=1$$

## Paramétrage dans CadsolOnline

**Fonctions** : Les fonctions définissant  $x$ ,  $y$  et  $z$  doivent être écrites avec une syntaxe informatique assez classique utilisant:

- les symboles opératoires : + - \* / % ^ ( )
- les fonctions : sin cos tan asin acos atan sqrt log exp abs ceil floor round
- les nombres : PI et E

La plupart des erreurs de syntaxe sont signalées par l'analyseur syntaxique..

**A,B,C,D** sont des constantes que l'on peut incorporer dans les formules (utiliser des lettres capitales). On peut ensuite faire varier ces constantes pour modifier la surface.

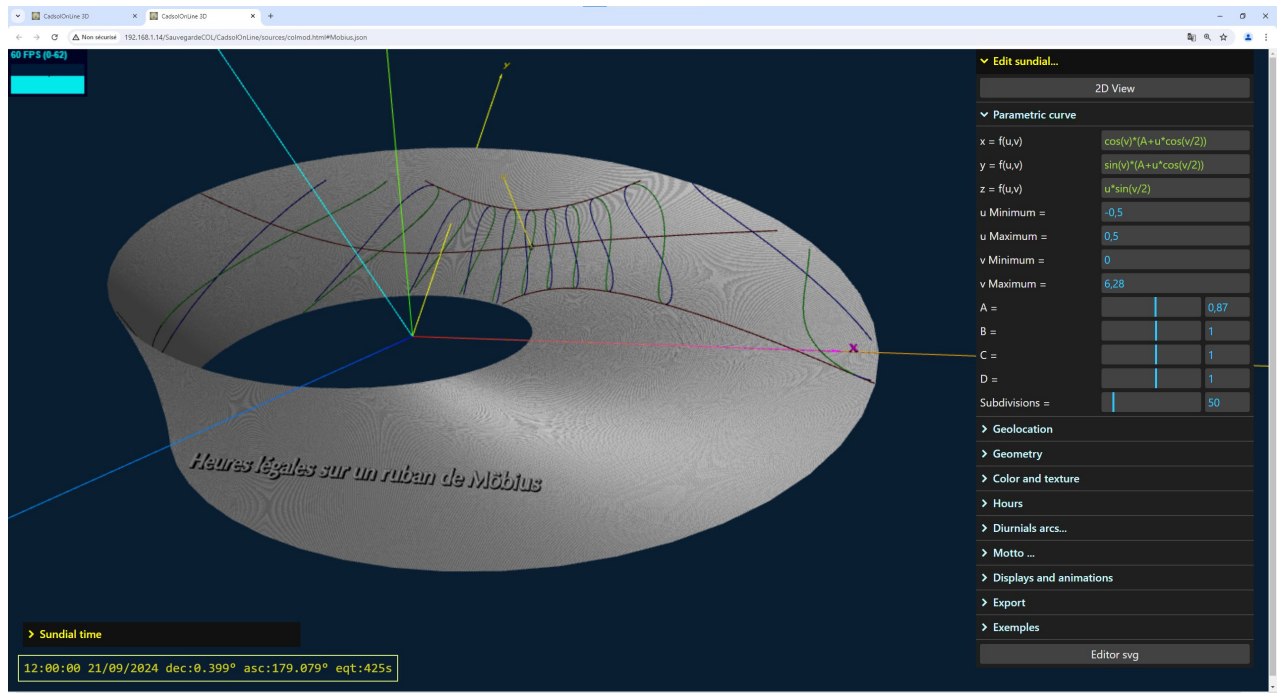
**Subdivisions** : nombre de subdivisions des intervalles  $[u_{\min}; u_{\max}]$  et  $[v_{\min}; v_{\max}]$

Si ce nombre est grand, les tracés sont plus précis, mais le temps de calcul est plus long.

Toutes les commandes de Cadsol sont disponibles : géolocalisation, orientation, dimensions, heures, arcs diurnes, exportations 3D ...etc

# Copies d'écran de CadsolOnLine

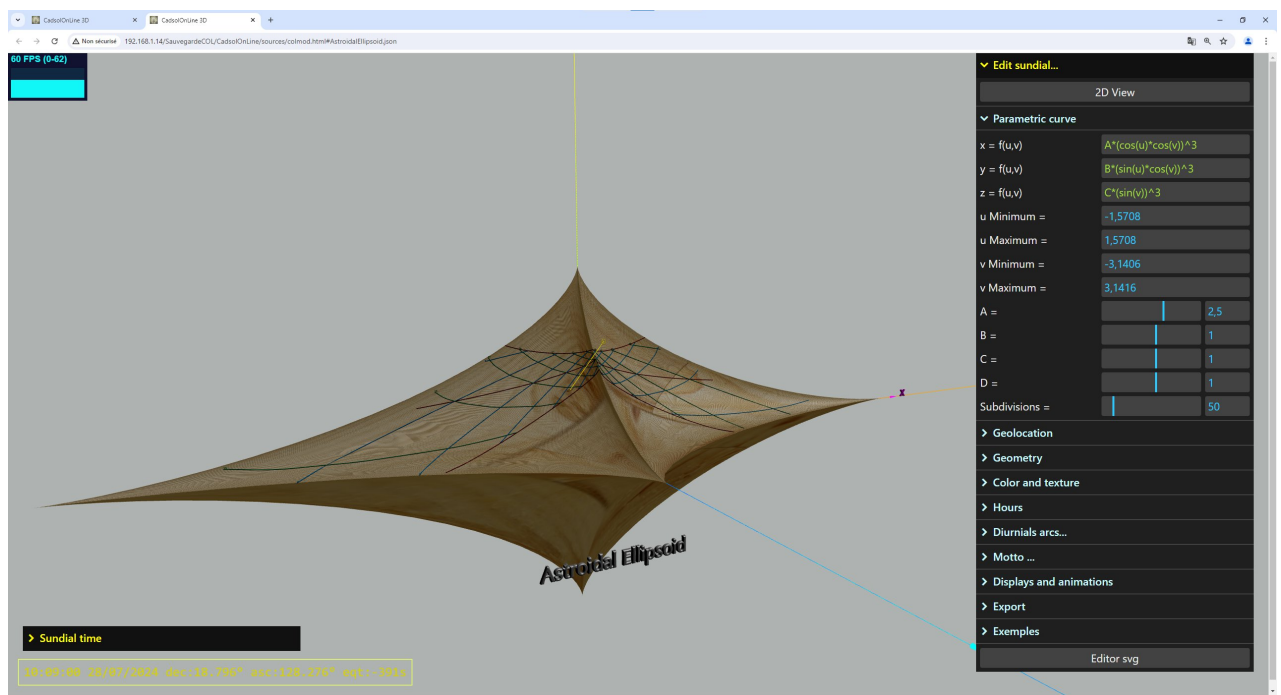
## Heures légales sur un ruban de Möbius



$$X = \cos(v) * (A + u * \cos(v/2)), Y = \sin(v) * (A + u * \cos(v/2)), Z = u * \sin(v/2)$$

$$uMin: -0.5 \quad uMax: 0.5 \quad vMin: 0 \quad vMax: 6.28 \quad A = 0.87$$

## Heures babyloniennes et italiennes sur un ellipsoïde astroïdal



$$X = A * (\cos(u) * \cos(v))^3, Y = B * (\sin(u) * \cos(v))^3, Z = C * (\sin(v))^3$$

$$uMin: -1.5708 \quad uMax: 1.5708 \quad vMin: -3.1416 \quad vMax: 3.1416 \quad A = 2.5 \quad B = 1 \quad C = 1$$