

HOSHIKAZE2250 : STAGE ISART- 2010

VUE D'ENSEMBLE DE L'INTERFACE VERSION 3

TABLE DES MATIERES

1.	Intentions	2
a.	Globales	2
b.	Définition de l'éditeur de systèmes stellaires	2
2.	Vue D'ensemble	3
1.	Vue du Système	3
2.	Le principe d'utilisation	4
a.	La barre d'outils	4
b.	Disposition des outils selon l'objet sélectionné	7
c.	Fenêtre d'Aperçu	18
d.	Fenêtre de détails	18
b.	La fenêtre de création	18
f.	Barre d'en-tête	19
g.	Gestion du temps	21
h.	Barre d'Informations	22
i.	Fenêtre de hiérarchie	22
j.	Aide	23
3.	Détail des Outils	24
a.	Outils de Création	24
b.	Outils de Modification	30
c.	Outils Essentiels	35
4.	Détail de l'outil « fenêtre de création »	37
5.	Définition des éléments intégrés	Erreur ! Signet non défini.
A.	Orbites képlériennes classiques en 3D	Erreur ! Signet non défini.
B.	Séquences de Bode (loi de Titius-Bode)	Erreur ! Signet non défini.
C.	Ceintures d'astéroïdes avec points denses	Erreur ! Signet non défini.
D.	Objets doubles	Erreur ! Signet non défini.
E.	Clusters d'objets troyens	Erreur ! Signet non défini.

1. INTENTIONS

a. Globales

Ce document de game design a pour but final d'exprimer **de façon précise et détaillée** le fonctionnement de **l'éditeur de systèmes stellaires**.

Il contient les **structures générales** de l'écran, ainsi que l'ensemble **des éléments de l'éditeur** et les ébauches du **graphisme de l'interface**.

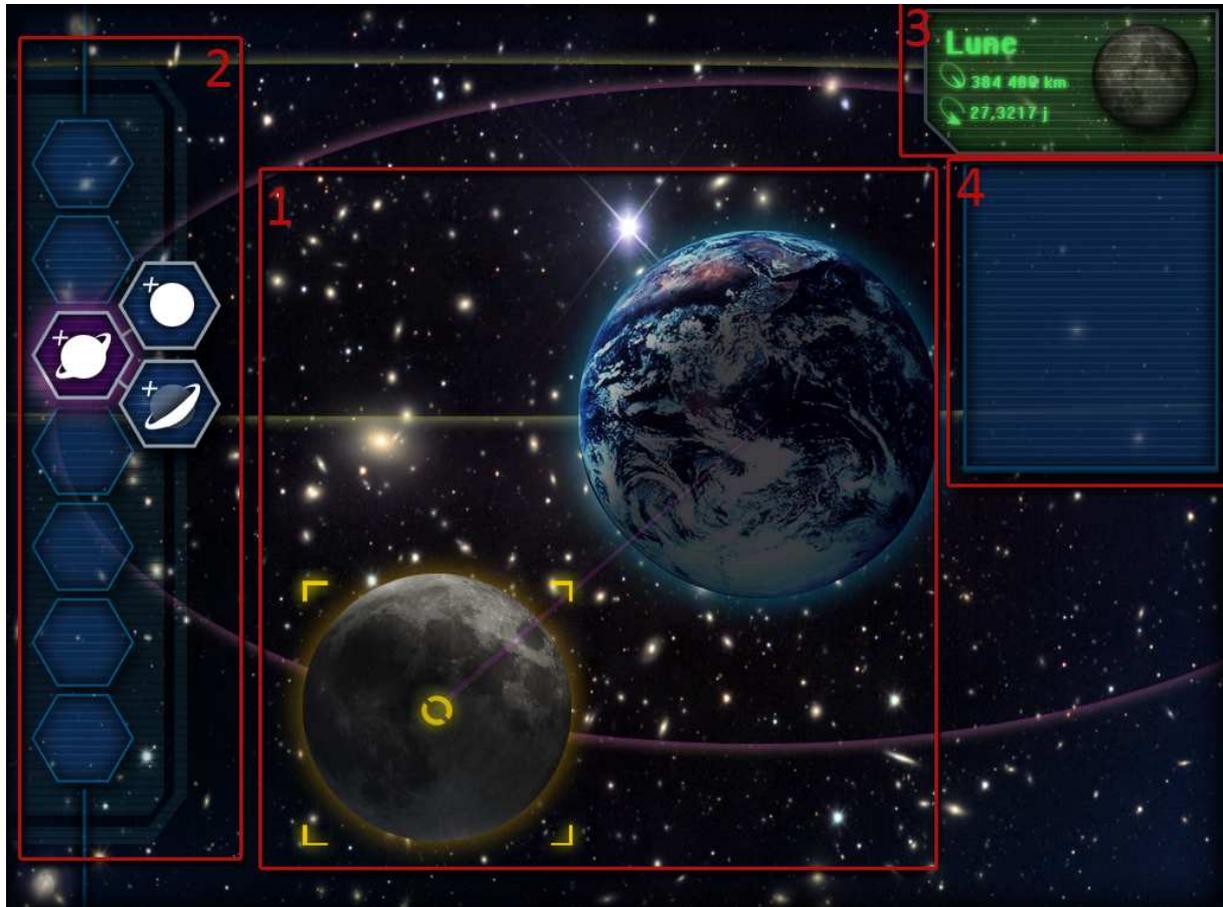
b. Définition de l'éditeur de systèmes stellaires

Système stellaire : Petit nombre de corps liés par l'attraction gravitationnelle et orbitant de ce fait les uns autour des autres.

Exemple : le système solaire est un système stellaire.

L'éditeur de systèmes stellaires est une application dans laquelle l'utilisateur va pouvoir créer intégralement le système stellaire de son choix. Il aura à sa disposition des outils de création d'étoiles, de planètes ou d'astéroïdes, afin d'en faire un système cohérent et personnalisé.

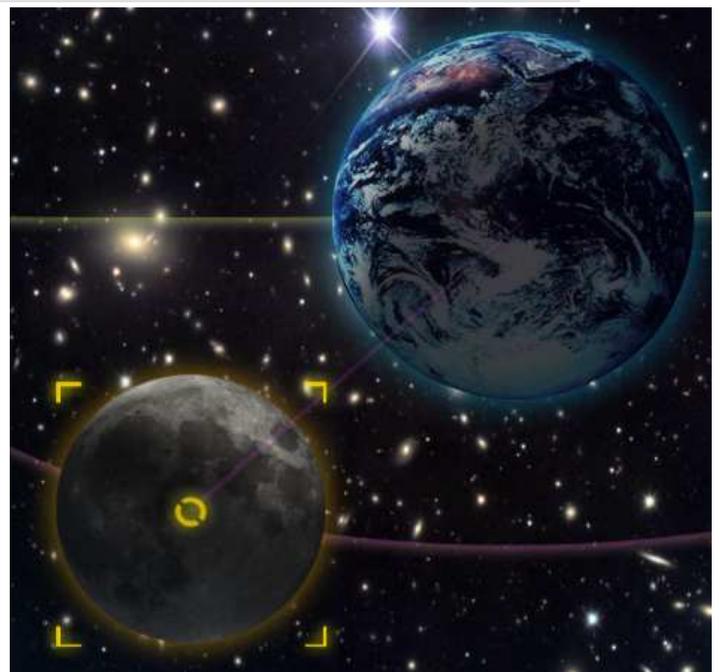
2. VUE D'ENSEMBLE



1. Vue du Système

La vue du système constitue la **zone de travail** de l'éditeur ; on y observe l'objet actuellement sélectionné.

La vue système dispose d'une **caméra ancrée** sur l'objet en cours d'édition.



2. Le principe d'utilisation

L'éditeur prend en compte **trois niveaux d'utilisation**, selon le degré d'expérience de l'utilisateur :

- Novice
- Intermédiaire
- Avancé

- **Le novice** utilisera uniquement les outils présents dans **la barre d'outils** prévue à cet effet. Avec celle-ci, il lui sera possible de créer intégralement de manière intuitive un système stellaire cohérent, **sans se soucier de la précision des paramètres**.

- **L'utilisateur avancé** utilisera souvent **la fenêtre de création**. Cette dernière lui permet de créer directement n'importe quel objet stellaire de son choix. Il aura à sa disposition **des paramètres avancés à définir** afin de **créer son objet dans les moindres détails**.

- **L'utilisateur intermédiaire** alternera entre ces deux précédentes utilisations, selon ses compétences.

a. La barre d'outils

La barre d'outils contient **l'ensemble des outils** de création et d'édition des objets. Elle est avant tout **destinée aux utilisateurs novices**.

Elle se présente comme **une succession d'outils classés par thématique** ; chaque section de la barre d'outil possédant une couleur spécifique.

Outils de Création

Les outils de créations vont permettre à l'utilisateur de **créer des objets par défaut** simplement avec des clics et clics maintenus.



Ils sont présentés sous la forme **d'icônes représentatives** de leur fonction.

*Dans le tableau ci-dessous la liste des outils de création disponibles **en fonction de l'objet sélectionné.***

Outils disponibles	Objet Sélectionné					
	Séqu. de Bode	Orbite de Bode vide	Objet double	Etoile	Planète	Pt. De Lagrange
Séquence de Bode			X	X	X	
Etoile		X	X	X		
Planète		X	X	X	X	
Objet3D		X	X	X	X	
Point de saut		X	X	X	X	
Ceinture d'astéroïdes		X*	X*	X*		
Anneaux				X**	X	
Cluster						X
Dédoubler				X	X	

* : Primaire uniquement

** : Sauf Primaire

Outils de Modification

Les outils de Modification constituent la seconde portion de la barre. Dans cette section on donne à l'utilisateur le maximum d'outils, **aussi simples d'utilisation que possible**, afin de pouvoir modeler les éléments par défauts générés par les outils de création. Ces outils **se griseront** en fonction des possibilités offertes sur l'élément sélectionné.

*Dans le tableau ci-dessous la liste des outils de modification disponibles **en fonction de l'objet sélectionné.***

Outils Disponibles	Objet Sélectionné									
	Orbite de Bode	Orbite	Objet double	Etoile	Planète	Objet 3D	Point de saut	Ceinture d'ast.	Anneaux	Pt de lagrage
Echelle	X*	x	x	x	x	x				
Axe	x	x	x	x	x	x				
Période	X*	x	x	x	x	x				
Rétrograde	x	x	x	x	x	x				
Position initiale	x	x	x	x	x	x				
Direction gd axe	x	x	x							
Excentricité	x	x	x							
Masse				x	x	x	x			
Type spectral				x						
Texture					x	x			x	
Mesh						x				
Nombre d'objets								x	x	x
Ensemble d'objets								x	x	x
Dispersion angulaire										x
Dispersion verticale								x	x	x
Dispersion horizontale								x	x	x
Racine aléatoire								x	x	x

* : Uniquement les 2 premières Orbites de la séquence.

Outils Essentiels

Les outils essentiels sont les **3 outils** permettant de naviguer facilement dans l'éditeur.

Dans le tableau ci-dessous la liste des outils essentiels disponibles en fonction de l'objet sélectionné.

Outils disponibles	Objet Sélectionné										
	Séq. de Bode	Orbite de Bode vide	Orbite	Objet double	Etoile	Planète	Objet 3D	Point de saut	Ceinture d'ast.	Anneaux	Pts de lagrage
Caméra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Supprimer	x	x	x	X*	X*	x	x	x	x	x	
Renommer					x	x	x	x	x	x	x

* Sauf si l'objet est Primaire

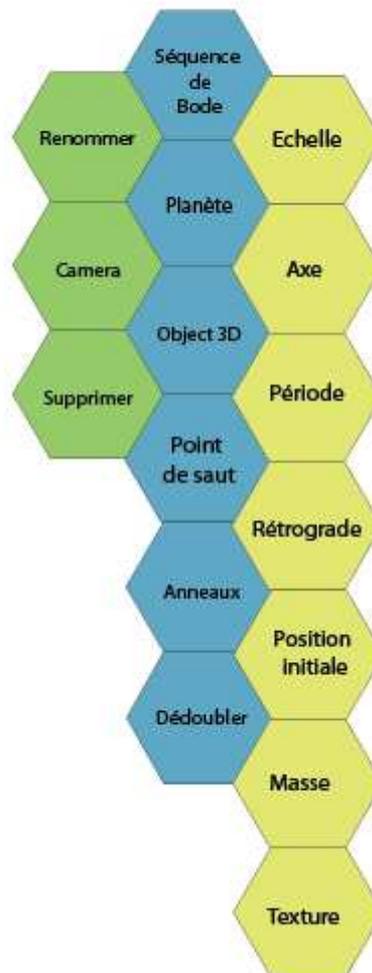
b. Disposition des outils selon l'objet sélectionné

Listing Général des outils :



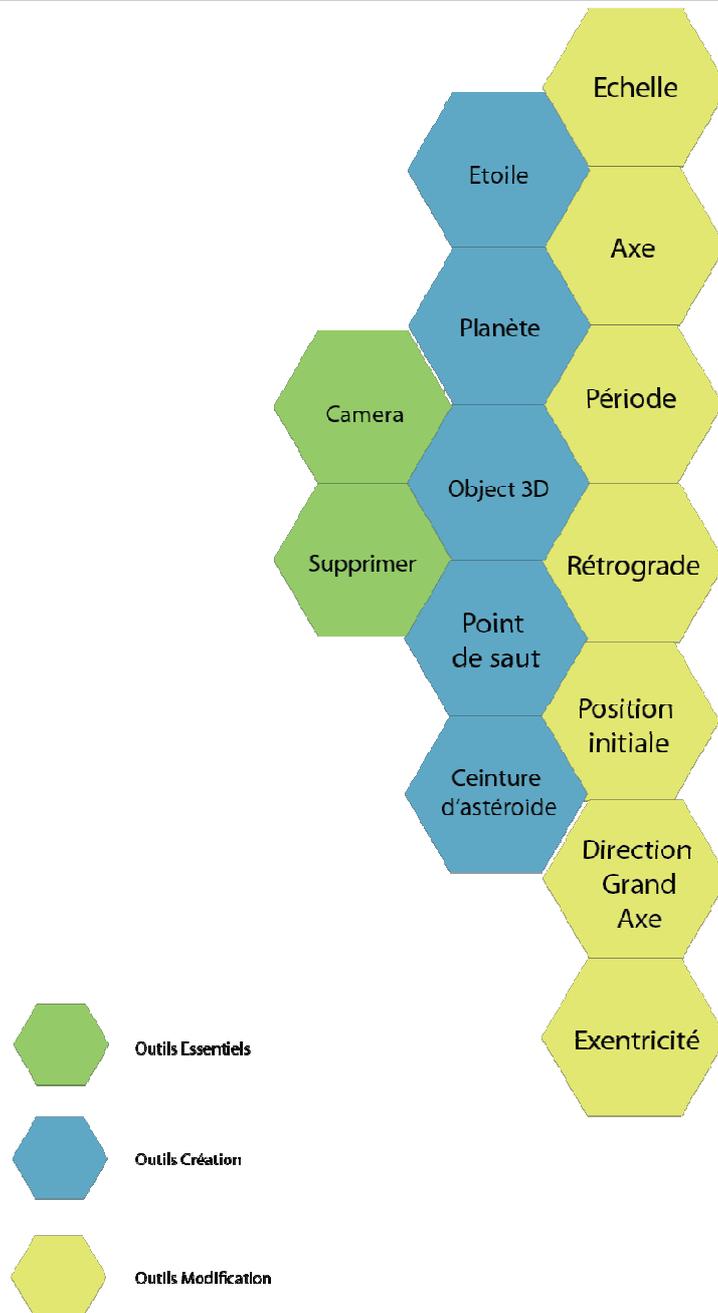
Listing des outils disponibles lorsqu'une planète est sélectionnée :

Planète



Listing des outils disponibles lorsqu'une orbite est sélectionnée :



Listing des outils disponibles lorsqu'une orbite de Bode est sélectionnée :**Attention !**

- L'outil **Supprimer** n'est **pas disponible** si l'**orbite de Bode est vide** !
- Les outils de création ne sont disponibles **que si l'orbite de Bode est vide** !
- L'outil **Ceinture d'astéroïdes** n'est **disponible que si l'orbite est entourée de l'objet primaire**.
- Les Echelle et Période ne sont disponibles **que pour la première et la deuxième orbite d'une séquence**.

Listing des outils lorsqu'une étoile est sélectionnée :

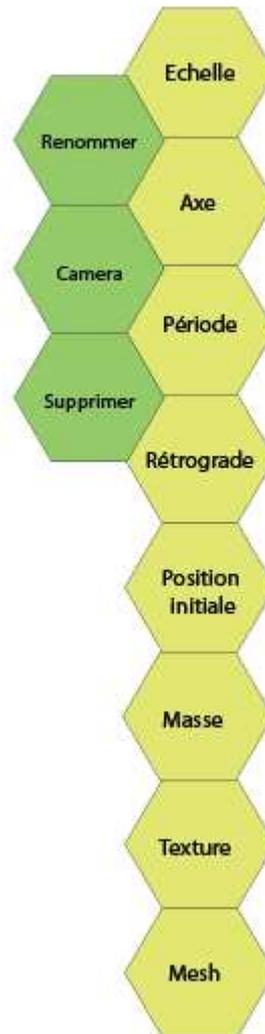


Attention

- Outil **Supprimer indisponible** si l'étoile est **primaire**.
- L'outil **Ceinture d'astéroïdes** n'est disponible **que si l'étoile est primaire**.
- L'outil **Anneaux** n'est **pas disponible** si l'étoile est **primaire**.

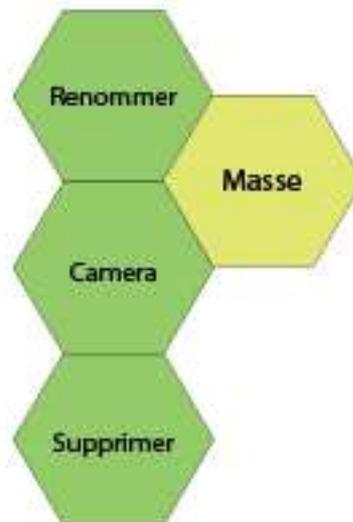
Listing des outils lorsqu'un objet 3D est sélectionnée :

Objet 3D



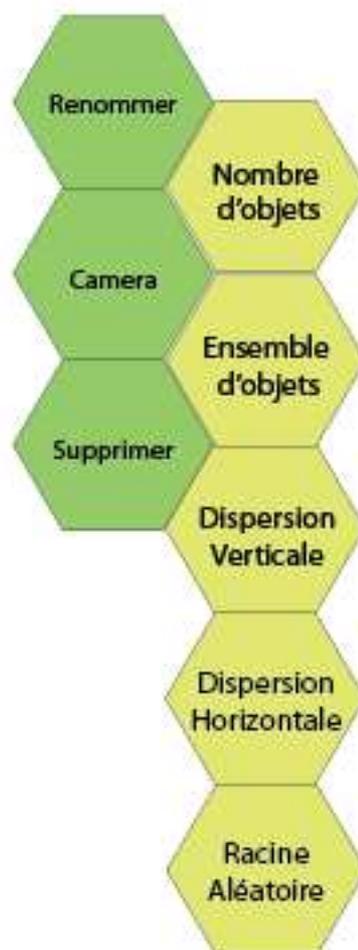
Listing des outils disponibles lorsqu'un point de saut est sélectionnée :

Point de saut



**Listing des outils disponibles lorsqu'une ceinture d'astéroïdes est
sélectionnée :**

Ceinture d'astéroïdes



Listing des outils lorsqu'un Objet Double est sélectionné :



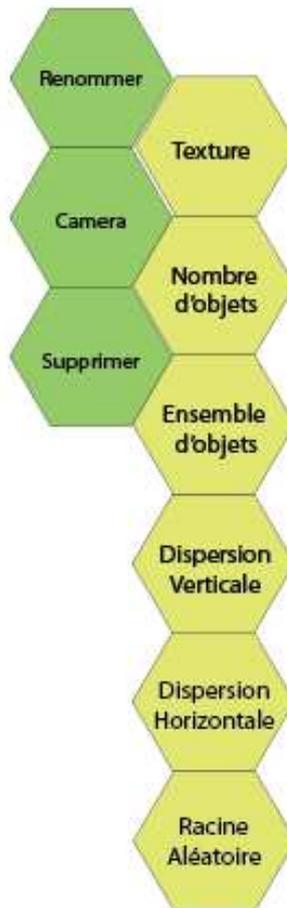
Attention

- Outil **Supprimer indisponible** si l'objet double est **primaire**.
- L'outil **Ceinture d'astéroïdes** n'est disponible **que si l'objet double est primaire**.
- L'outil Anneaux n'est **pas disponible** si l'objet double est **primaire**.

Listing des outils lorsqu'un Anneau est sélectionné :

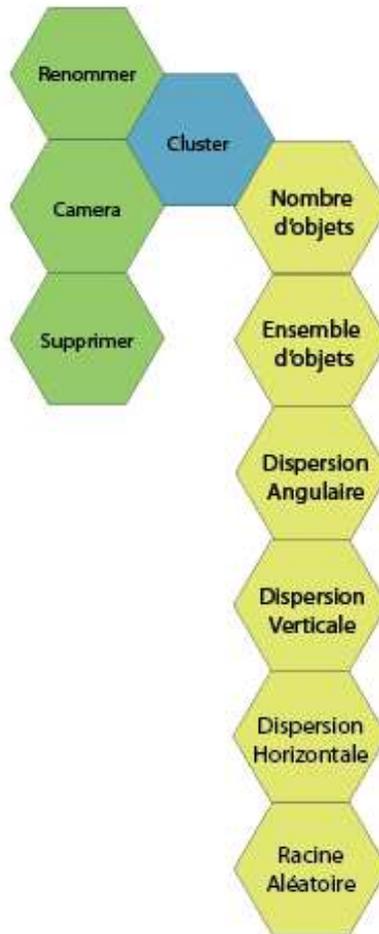
:

Anneaux



Listing des outils lorsqu'un Point de Lagrange est sélectionné :

Points de Lagrange



Attention

- Outil **Supprimer** est disponible **uniquement si le point de Lagrange est occupé**.
- L'outil cluster n'est disponible que si le point de Lagrange est vide.
- Les outils de modification ne sont disponibles **que si le point de Lagrange est occupé**.

c. Fenêtre d'Aperçu



La fenêtre d'aperçu permet d'obtenir rapidement les informations de base concernant l'objet sélectionnée. Elle est en quelque sorte une carte d'identité de celle-ci.

On peut y modifier les paramètres affichés simplement en cliquant sur ces derniers.

d. Fenêtre de modification

La **fenêtre de modification** contient **tous les détails de l'objet** triés dans des **menus à onglets**. On peut y **modifier** l'ensemble des éléments caractéristiques. Cette fenêtre vient compléter la fenêtre d'aperçu.

Cette fenêtre comporte **un bouton nouveau** donnant accès à la fenêtre de création.

b. La fenêtre de création

La **fenêtre de création** se présente sous la forme **d'un outil polyvalent** qui peut créer n'importe quel objet, selon le choix de l'utilisateur. Elle est destinée aux utilisateurs ayant le souci de la précision et voulant créer un objet sans passer par la barre d'outils ; c'est-à-dire **les utilisateurs avancés.**

Un clic sur le bouton nouveau de la fenêtre de modification permet l'ouverture de la fenêtre de création ; identique dans l'ensemble à la seule différence **qu'elle permet de créer un nouvel objet et qu'elle n'influe plus sur l'objet en cours de sélection.**

Dans le tableau ci-dessous la liste des paramètres disponibles en fonction de l'objet sélectionné.

Paramètre	Type	Orbite	Objet double	Pt de saut	Etoile	Planète	Objet 3D	Anneaux	Ceinture	Pt de Lagrange
Plan orbital	<i>Vecteur ortho</i>	x								
Direction du grand axe	<i>Angle</i>	x								
Période de révolution	<i>Temps</i>	x								
Distance moyenne	<i>Distance</i>	x								
Excentricité	<i>0-1</i>	x								
Rétrograde	<i>Booléen</i>	x								
Offset à T0	<i>Angle</i>	x								
Separation	<i>Distance</i>		x							
Plan de rotation	<i>Vecteur ortho</i>		x		x	x	x			
Période de rotation	<i>Temps</i>		x		x	x	x			
Rétrograde	<i>Booléen</i>		x		x	x	x			
Masse	<i>Masse</i>			x	x	x	x			
Rayon	<i>Distance</i>				x	x				
Mesh	<i>Mesh</i>						x			
Echelle	<i>Nombre</i>						x			
Texture	<i>Texture</i>					x	x	x		
Type spectral	<i>Texture</i>				x					
Nombre d'objets	<i>Nombre</i>							x	x	x
Largeur	<i>Distance</i>							x	x	x
Angle	<i>Angle</i>									x
Ensemble d'objets	<i>Ensemble</i>							x	x	x
Racine aléatoire	<i>Nombre</i>							x	x	x

f. Barre d'en-tête

Nouveau



En cliquant sur Nouveau, le programme propose la sauvegarde du fichier en cours :

« Désirez-vous sauvegarder le fichier courant avant d'en ouvrir un nouveau ? »

Oui ; Non ; Annuler

Puis il ouvre un fichier vierge.

Charger un fichier



En cliquant sur Charger, le programme propose la sauvegarde du fichier en cours :

« Désirez-vous sauvegarder le fichier courant avant d'en ouvrir un nouveau ? »

Oui ; Non ; Annuler

Puis il ouvre un explorateur de document, ou l'utilisateur doit choisir le fichier à ouvrir.

Enregistrer



En cliquant sur Enregistrer, le programme sauvegarde automatiquement par-dessus l'ancienne version du fichier.
Si le fichier n'a pas encore été sauvegardé, le bouton se comporte comme **Enregistrer sous**.

Enregistrer Sous



En cliquant sur Enregistrer, le programme ouvre un explorateur de document, ou l'utilisateur doit choisir l'emplacement ou sauvegarder son fichier.

Exporter



En cliquant sur Exporter, le programme ouvre un explorateur de document, ou l'utilisateur doit choisir l'emplacement ou sauvegarder son exportation Celestia.

Annulation



En cliquant sur Annuler, Le programme annule la dernière modification effectuée.

Répétition



En cliquant sur Répéter, Le programme réitère la dernière action annulée.

Explorateur de ressources



En cliquant sur Explorateur, le programme ouvre le répertoire de textures et de mesh, ou l'utilisateur peut importer de nouvelles ressources ou renommer les ressources actuelles.

Affichage



En cliquant sur Affichage, le programme ouvre une fenêtre proposant à l'utilisateur de choisir : La résolution, Le mode fenêtré ;
Ainsi que la visibilité de certains éléments : Orbites ; Planètes ; Etoiles ; Objets 3D.

Capture d'écran



L'outil capture d'écran réalise une prise d'écran de la zone de travail et la place dans un dossier prise d'écran.

g. Gestion du temps



La barre de gestion du temps apparaît dans la barre supérieure, au-dessus de la fenêtre de résumé.

Stop (retour au temps T0)



L'appui sur Stop remet le système dans son état initial.

Arrière



L'appui sur Arrière sélectionne le déroulement du temps en marche arrière.

Avant



L'appui sur Avant sélectionne le déroulement du temps en marche avant.

Play



L'appui sur Play lance le déroulement du temps dans le sens sélectionné, à la vitesse indiquée par le slider.

Slider



Le slider sélectionne la vitesse de défilement du temps.

La vitesse sélectionnée doit s'afficher au-dessus du slider.

Aller à un temps déterminé



On place dans la barre de recherche la date que l'on désire atteindre.

h. Barre d'Informations

La Barre d'Informations contient :

Le nom de l'élément sélectionné.

Le nom de l'élément sur lequel est positionné le curseur ; si il s'agit d'une planète par exemple, son nom ; si il s'agit d'un bouton, le nom de l'outil.

Le message d'aide de l'outil en cours d'utilisation.

i. Fenêtre de hiérarchie

La fenêtre de hiérarchie se présente sous la forme d'une arborescence dans laquelle se trouve **une liste de tous les astres**, classés selon leur **hiérarchie orbitale**.

Les planètes parentes possèdent un **menu déroulant** permettant d'afficher les enfants de celles-ci (satellites, etc.). Il est possible de **masquer ou afficher les enfants** en cliquant sur la petite flèche prévue à cet effet. Il est ainsi possible de masquer tous les astres jusqu'à la Référence du système stellaire en cours d'édition.

Exemple : Uranus possède 27 satellites connus. Ces derniers sont les astres enfants d'Uranus ; l'utilisateur pourra afficher ou masquer ces satellites via le menu déroulant. De même, Uranus étant enfant du Soleil, il sera possible de masquer la planète via le menu déroulant de celui-ci.

N.B. :

- **Les clusters et ceintures d'astéroïdes** sont considérés comme n'importe quel enfant du système stellaire, au même titre qu'une planète.
- **Les anneaux** étant en quelque sorte des ceintures d'astéroïdes de densité diverses, ils sont également considérés comme enfants de la planète concernée.

j. Aide

L'éditeur met à disposition de ses utilisateurs **une aide**, disponible en pressant le bouton « F1 » ou en cliquant sur l'icône d'aide prévue à cet effet.

Elle est scindée en **deux parties** :

- L'aide orientée « astronomie »
- L'aide orientée « fonctionnement de l'éditeur »

L'aide orientée « astronomie » propose à l'utilisateur peu au fait en matière d'astronomie les fondamentaux à connaître afin de prétendre à une bonne compréhension de l'éditeur. Elle doit offrir **de manière brève mais claire** les définitions de termes peu explicites pour l'utilisateur lambda (clusters, objet troyen, séquence de Bode, etc). En bref, l'objectif est de faire comprendre à l'utilisateur **en quelques lignes seulement** le minimum de connaissances à avoir sur le sujet.

L'aide orientée « fonctionnement de l'éditeur » propose à l'utilisateur d'explicitier le fonctionnement des différents outils qu'il a à sa disposition. Doivent y figurer l'explication de chaque outil (outils de création, de modification et outils essentiels), le fonctionnement de la fenêtre de création ainsi que tous les éléments de l'interface méritant une explication approfondie (gestion du temps, fenêtre de hiérarchie, etc).

3. DETAIL DES OUTILS

a. Outils de Création

CREER SEQUENCE DE BODE

Outil « Séquence de Bode »

Message survol: *«Séquence de Bode - Génère automatiquement un ensemble d'orbite »*

Click gauche sur l'outil:

Message d'aide : *« Placez la première orbite autour de l'étoile principale »*

Le joueur effectue un click gauche sur l'outil « Séquence de Bode »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d'aide : *« Click gauche pour valider la première orbite ».*

Une orbite en pointillés suit le curseur du joueur.

Click gauche dans la vue du système :

Message d'aide : *« Placez la seconde orbite »*

Le click gauche valide l'orbite en pointillés.

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d'aide : « *Click gauche pour valider la seconde orbite* ».

Une orbite en pointillés suit le curseur du joueur.

Click gauche dans la vue du système :

Message d'aide : « *Chaque click gauche valide une des orbite fantôme générée par la séquence de Bode* »

Le click gauche valide l'orbite en pointillé.

CREER DES OBJETS ORBITAUX

Outil « Etoile »

Message survol: « *Etoile – Ajoute une étoile* »

Click gauche sur l'outil:

Message d'aide : « *Placez votre étoile* »

Le joueur effectue un click gauche sur l'outil « Etoile »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d'aide : « *Click gauche pour valider votre étoile* ».

Le curseur est remplacé par une étoile par défaut accompagnée de son orbite en pointillés.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide l'étoile et son orbite.

Outil « Planète »

Message survol: « *Planète – Ajoute une planète* »

Click gauche sur l’outil:

Message d’aide : « *Placez votre planète* »

Le joueur effectue un click gauche sur l’outil « Planète »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d’aide : « *Click gauche pour valider votre planète* »

Le curseur est remplacé par une planète par défaut accompagnée de son orbite en pointillés.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide la planète et son orbite.

Outil « Objet 3D »

Message survol : « *Objet 3D – Ajoute un Objet 3D : vaisseaux, astéroïdes...* »

Click gauche sur l’outil :

Message d’aide : « *Placez votre Objet 3D* »

Le joueur effectue un clic gauche sur l’outil « Objet 3D »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d’aide : « *Click gauche pour valider votre Objet 3D* ».

Le curseur est remplacé par un Objet 3D par défaut accompagné de son orbite en pointillés.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide l'Objet 3D et son orbite.

Outil « Point de Saut »

Message survol : «Point de saut – Ajoute un point de saut»

Click gauche sur l'outil:

Message d'aide : « Placez votre Point de saut»

Le joueur effectue un click gauche sur l'outil « Objet 3D »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d'aide : « Click gauche pour valider votre Point de saut ».

Le curseur est remplacé par un Point de saut par défaut accompagné de son orbite en pointillés.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide le point de saut et son orbite.

AJOUTER DES OBJETS MULTIPLES

Outil « Ceinture d'astéroïdes »

Message survol: «Ceinture d'astéroïdes homogène – Ajoute une ceinture d'astéroïdes homogène»

Click gauche sur l'outil:

Message d'aide : « *Placez votre Ceinture d'astéroïdes homogène* »

Le joueur effectue un click gauche sur l'outil « Ceinture d'astéroïdes homogène »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d'aide : « *Click gauche pour valider votre ceinture d'astéroïdes homogène* ».

Le curseur est remplacé par une ceinture d'astéroïdes homogène par défaut.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide la ceinture d'astéroïdes homogène.

Outil « Anneaux »

Message survol: «*Anneaux– Ajoute des anneaux*»

Click gauche sur l'outil:

Message d'aide : « *Placez vos anneaux* »

Le joueur effectue un click gauche sur l'outil « Anneaux »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d'aide : « *Click gauche pour valider vos anneaux* ».

Le curseur est remplacé par un ensemble d'anneaux par défaut.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide les anneaux par défaut.

Outil « Cluster »

Message survol: «*Cluster– Ajoute un cluster »*»

Click gauche sur l’outil:

Message d’aide : « *Placez le cluster* »

Le joueur effectue un click gauche sur l’outil « Clusters »

Déplacer le curseur dans la vue du système :

Message d’aide : « *Click gauche pour valider votre cluster* ».

Le curseur est remplacé par un cluster troyen par défaut.

Click gauche dans la vue système :

Le click gauche valide les clusters par défaut.

Outil « Dédoubler »

Message survol: «*Dédoubler – Permet de dédoubler un objet*»

Click gauche sur l’outil:

Message d’aide : « *Dédoubler l’objet sélectionné* »

*Le joueur effectue un click gauche sur l’outil « dédoubler ».
Une fenêtre apparaît : « souhaitez-vous dédoubler l’objet
sélectionné ? ».*

Oui : l’objet est dédoublé.

Non : l’objet reste unique.

b. Outils de Modification

Outil « Echelle »

Message survol : « *Outil Scaling – Redimensionne l'objet sélectionné* »

Clic maintenu sur la poignée de réglage :

Message aide: « *Déplacez le vecteur verticalement pour redimensionner*
»

Le vecteur de scaling apparait, l'utilisateur doit effectuer un clic maintenu puis le faire glisser afin de redimensionner son objet.

Outil « Axe »

Message survol : « *Outil Axe – Oriente l'axe de révolution/rotation* »

Clic maintenu sur la sphère de réglage :

Message aide: « *Déplacez les cercles de réglage pour orienter* »

Un cercle de réglage à la Maya apparait, l'utilisateur doit les déplacer à l'aide de clics maintenus

Outil « Période »

Message survol : « *Outil Période – Permet de changer la période de révolution/rotation* »

Clic maintenu sur une jauge :

Message aide: « *Déplacer le curseur sur la jauge pour modifier la période de révolution/rotation* »

L'utilisateur doit déplacer le curseur de la jauge vers + ou – afin de déterminer la vitesse de rotation de l'astre sélectionné.

Outil « Rétrograde »

Message survol : « *Outil Rétrograde – Inverser le sens de revolution »*

Clic sur l’outil inverse automatiquement :

L'utilisateur clique sur l'outil qui effectue automatiquement la modification.

Outil « Position initiale »

Message survol : « *Outil Offset – Position d’origine de la rotation ou révolution*
»

Clic maintenu sur le vecteur de réglage :

Message aide: « *Déplacez le vecteur de réglage pour choisir l’offset »*

Un vecteur de réglage apparait dans le plan de l'équateur ; Un clic maintenu permet de lui faire effectuer une rotation autour du point central, orientant l'objet du même coup.

Outil « Excentricité »

Message survol : « *Outil Excentricité – Permet de déformer une orbite »*

Clic maintenu sur un demi grand axe ou un demi petit axe:

Message aide: « *Gérez la taille des 4 axes principaux »*

L'utilisateur doit cliquer sur l'axe qu'il désire modifier, en restant appuyé il peut en gérer la taille grâce à des déplacements gauche droite.

Outil « Masse »

Message survol : « *Outil Masse – Modifie la masse de l'objet* »

Clic pour faire varier une jauge + - :

Message aide: « *Déplacer le curseur sur la jauge pour modifier la masse* »

La Jauge de réglage sort de l'hexagone, l'utilisateur oriente le curseur vers + ou - ; la masse est modifiée en conséquence entre des limites établies.

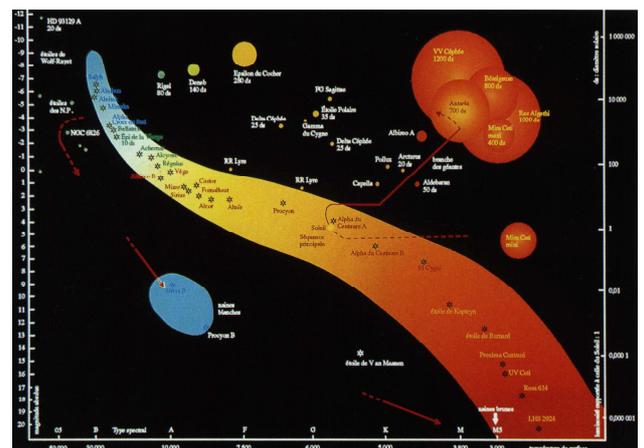
Outil « Type spectral »

Message survol : « *Type spectral – Permet de définir le type spectral* »

Clic maintenu sur une jauge :

Message aide: « *Déplacer le curseur sur la jauge pour modifier le type spectral* »

Affiche le diagramme HR (Hertzprung Russell) : il contient des points sélectionnables.



Outil « Texture »

Message survol : « *Texture – Permet de choisir la texture à appliquer à l'objet sélectionné* »

Clic gauche sur l'outil « Type d'objet » :

Message aide: « *Choisissez votre texture* »

Une fenêtre apparaît. Elle affiche l'intégralité des textures disponibles. L'utilisateur effectue un click gauche pour sélectionner la texture.

Pour valider le choix, click gauche sur le bouton valider / double clic sur l'objet sélectionné

Outil « Mesh »

Message survol : « *Mesh – Permet de choisir le mesh* »

Clic gauche sur l'outil « Type d'objet » :

Message aide: « *Choisissez votre mesh* »

Une fenêtre apparaît. Elle affiche l'intégralité des meshes disponibles. L'utilisateur effectue un click gauche pour sélectionner le mesh qu'il désire.

Pour valider le choix, click gauche sur le bouton valider / double clic sur l'objet sélectionné

Outil « Nombre d'objets »

Message survol : « *Nombre d'objets – Permet de définir le nombre d'objet qui compose votre ensemble* »

Clic maintenu sur une jauge :

Message aide: « *Déplacer le curseur sur la jauge pour modifier le nombre d'objet* »

L'utilisateur doit déplacer le curseur de la jauge vers + ou - afin de déterminer le nombre d'objet qui compose l'ensemble.

L'utilisateur valide le nombre d'objet en effectuant un click gauche ailleurs que sur la jauge.

Outil « Ensemble d'objets »

Message survol : « *Ensemble d'objets – Permet de définir le type d'objet qui compose votre ensemble* »

Clic gauche sur l'outil « Type d'objet » :

Message aide: « *Choisissez le type d'objet que vous souhaitez* »

Une fenêtre apparait. Elle affiche l'intégralité des ressources correspondant au type d'objet qui compose les ensembles. L'utilisateur effectue un click gauche pour sélectionner le type d'objet.

Pour valider le choix, click gauche sur le bouton valider / double click sur l'objet sélectionné

Outil « Dispersion angulaire »

Message survol : « *Outil Dispersion angulaire – Oriente l'axe de la zone de dispersion* »

Clic maintenu sur la sphère de réglage :

Message aide: « *Déplacez les cercles de réglage pour orienter* »

Un cercle de réglage à la Maya apparait, l'utilisateur doit les déplacer à l'aide de clics maintenus

Outil « Dispersion verticale »

Message survol : « *Outil Dispersion verticale – Modifie verticalement la zone de dispersion de l'ensemble* »

Clic gauche appuyé pour déplacer verticalement un vecteur:

Message aide: « *Déplacer le vecteur pour modifier la zone de dispersion verticale* »

L'utilisateur déplace le vecteur vers le haut ou le bas ; la zone de dispersion verticale est modifiée en conséquence entre des limites établies.

Outil « Dispersion horizontale »

Message survol : « *Outil Dispersion horizontale – Modifie horizontalement la zone de dispersion de l'ensemble* »

Clic gauche appuyé pour déplacer verticalement un vecteur:

Message aide: « *Déplacer le vecteur pour modifier la zone de dispersion horizontale*»

L'utilisateur déplace le vecteur vers la droite ou la gauche ; la zone de dispersion horizontale est modifiée en conséquence entre des limites établies.

Outil « Racine aléatoire »

Message survol : « *Racine aléatoire – modifie la racine utilisée pour les nombres aléatoires* »

Ouvre une petite fenêtre ou l'utilisateur entre la nouvelle racine:

Message aide: « *Entrer une valeur numérique ou en générer une grâce à au bouton*»

L'utilisateur entre une valeur numérique dans le champs ou clic sur le bouton pour en générer une au hasard.

c. Outils Essentiels

Outil « Camera »

Message survol : « *Caméra – Passer en mode caméra. »*

Clic gauche sur l'outil :

Message d'aide : « *Naviguez dans le système, sélectionnez vos objets. »*

Le joueur effectue un clic gauche sur l'outil « Caméra ».

Déplacer le curseur dans la vue système :

Message d'aide : « *Maintenir clic gauche pour se déplacer en latitude / longitude. Maintenir clic droit pour zoomer et dé-zoomer. Double-clic pour sélectionner un objet ou une orbite. »*

Le curseur est remplacé par une icône de caméra.

Clic gauche enfoncé dans la vue système :

Déplace la caméra dans le système en bougeant la souris. Déplacement en latitude / longitude.

Clic droit enfoncé dans la vue système :

La caméra effectue un zoom ou un dé-zoom en bougeant la souris.

Double-clic gauche sur un objet ou une orbite :

Sélectionne l'objet / l'orbite.

Bouger la molette de la souris :

La caméra effectue un zoom ou un dé-zoom.

Outil « Supprimer »

Message survol : « *Supprimer – Supprime un objet. »*

Clic gauche sur l'outil :

Message d'aide : « *Supprimez un objet ou une orbite. »*

Le joueur effectue un clic gauche sur l'outil « Supprimer ».

L'objet sélectionné est supprimé :

Une boîte de dialogue apparaît. Le joueur doit dire s'il souhaite également supprimer tous les objets en rapport avec l'élément sélectionné (OUI / NON).

Afficher une liste des éléments qui vont être supprimés.

OUI, l'objet et tous ses objets liés sont supprimés.

NON, l'opération est annulée.

Outil « Renommer »

Message survol : « *Renommer – Renomme un objet.* »

Clic gauche sur l'outil :

Message d'aide : « *Renommez votre objet.* »

Le joueur effectue un clic gauche sur l'outil « Renommer ».

L'objet sélectionné est re-nommable :

Clic gauche sur VALIDER (ou touche ENTREE) :

L'objet porte à présent le nom que le l'utilisateur vient de lui donner.

Clic gauche sur ANNULER (ou touche ECHAP) :

L'objet n'est pas renommé.

Clic gauche sur VALIDER (ou touche ENTREE) sans entrer de nom :

L'objet n'est pas renommé.

4. DETAIL DE L'OUTIL « FENETRE DE CREATION »

Message survol : « *Créer précisément un nouvel objet* »

Clic gauche sur l'outil :

Le joueur effectue un clic gauche sur l'outil « Fenêtre de création ». Une fenêtre apparaît.

Choisir l'objet à créer :

Message d'aide survol : « *Choisir l'objet à créer* »

Le joueur effectue un click gauche sur la flèche située à droite de l'objet à créer proposé par défaut.

Un menu déroulant apparaît.

Rotation de la molette vers le haut et vers le bas pour faire défiler le menu.

Click gauche sur un objet le valide.

Selon l'objet à créer validé, différents paramètres de création apparaissent dans la fenêtre de création qui s'agrandit alors.

Créer une Orbite

Paramètre « Plan orbital » :

Message d'aide : « *Définir le plan orbital* »

On met a disposition Trois zones de textes correspondant aux trois coordonnées du vecteur.

Paramètre « Direction du grand axe » :

Message d'aide : « *Enter la direction du grand axe* »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type angle qui correspond à l'angle définissant la direction du grand axe.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Période de révolution » :

Message d'aide : « Définir la durée de la période de révolution »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type temps.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Distance moyenne »

Message d'aide : « Définir la durée de la période de révolution »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type distance.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Excentricité »

Message d'aide : « Définir la forme des orbites : entrer une valeur comprise entre 0 inclus et 1 exclu »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique comprise entre 0 et 1.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Rétrograde »

Message d'aide : « Définir le sens de révolution »

Le joueur effectue un clic gauche dans une case pour cocher/décocher.

Si la case est cochée, le sens de la révolution est inversé.

Si la case n'est pas cochée, le sens de la révolution est normal.

Paramètre « Offset à T0 »

Message d'aide : « Définir la place de l'objet céleste au départ de sa révolution »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type angle qui correspond à la position de départ de l'objet céleste au départ de la révolution.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.

Créer un objet double

Paramètre « Séparation »

Message d'aide : « Définir la distance de séparation entre les deux objets »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique qui correspond à la distance de séparation entre les deux objets.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Plan de révolution »

Message d'aide : « Définir le plan de révolution de l'objet double »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre les coordonnées du vecteur
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Période de révolution »

Message d'aide : « Définir la période de révolution de l'objet double »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique de type temps qui correspond à la période de révolution.*

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Rétrograde »

Message d'aide : « Définir le sens de révolution »

Le joueur effectue un clic gauche dans une case pour cocher/décocher.

Si la case est cochée, le sens de la révolution est inversé.

Si la case n'est pas cochée, le sens de la révolution est normal.

Créer un point de saut

Paramètre « Masse »

Message d'aide : « Définir la masse du point de saut »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique qui correspond à la masse du point de saut.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Créer une étoile

Paramètre « Plan de rotation »

Message d'aide : « Définir le plan de rotation de l'étoile »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre les coordonnées du vecteur
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Période de rotation »

Message d'aide : « Définir la période de rotation de l'étoile »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique de type temps qui correspond à la période de rotation.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Rétrograde »

Message d'aide : « Définir le sens de rotation »

*Le joueur effectue un clic gauche dans une case pour cocher/décocher.
Si la case est cochée, le sens de la révolution est inversé.
Si la case n'est pas cochée, le sens de la révolution est normal.*

Paramètre « type spectral »

Message d'aide : « Définir le type spectral de l'étoile »

*La fenêtre affiche le diagramme HR (Hertzsprung Russell) : il contient des points sélectionnables.
Suivant les points sélectionnés, le type spectral est différent.
Le type spectral définit les limites possibles pour la masse et le rayon.*

Paramètre « Masse »

Message d'aide : « Définir la masse de l'étoile »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique qui correspond à la masse de l'étoile.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « rayon »

Message d'aide : « Définir le rayon de l'étoile »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la taille du rayon de l'étoile.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.*

Créer une Planète

Paramètre « Plan de rotation »

Message d'aide : « Définir le plan de rotation de la planète »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre les coordonnées du vecteur*

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Période de rotation »

Message d'aide : « Définir la période de rotation de la planète »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type temps qui correspond à la période de rotation.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Rétrograde »

Message d'aide : « Définir le sens de rotation »

Le joueur effectue un clic gauche dans une case pour cocher/décocher.

Si la case est cochée, le sens de la révolution est inversé.

Si la case n'est pas cochée, le sens de la révolution est normal.

Paramètre « Masse »

Message d'aide : « Définir la masse de la planète »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique qui correspond à la masse de la planète.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « rayon »

Message d'aide : « Définir le rayon de la planète »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type taille qui correspond à la taille du rayon de la planète.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « texture »

Message d'aide : « Définir la texture de la planète »

*Le joueur effectue un clic gauche sur un bouton « choisir texture »
Une fenêtre apparait lui proposant un choix de texture.*

Il a la possibilité d'importer ses propres textures via un menu déroulant fichier/ importer/ texture.

Créer un Objet 3D

Paramètre « Plan de rotation »

Message d'aide : « Définir le plan de rotation de l'objet 3D »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type angle correspondant.

*Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Période de rotation »

Message d'aide : « Définir la période de rotation de l'objet 3D »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type temps qui correspond à la période de rotation.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Rétrograde »

Message d'aide : « Définir le sens de rotation »

Le joueur effectue un clic gauche dans une case pour cocher/décocher.

Si la case est cochée, le sens de la révolution est inversé.

Si la case n'est pas cochée, le sens de la révolution est normal.

Paramètre « Masse »

Message d'aide : « Définir la masse de l'objet 3D »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique qui correspond à la masse de l'objet 3D.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Mesh »

Message d'aide : « Définir le mesh de l'objet 3D »

*Le joueur effectue un clic gauche sur le bouton définir le mesh.
Une fenêtre s'ouvre proposant une liste de meshes, et l'importation.
Le joueur sélectionne son mesh et valide avec entrer ou la touche valider de la fenêtre.*

Paramètre « Echelle »

Message d'aide : « Définir l'échelle du mesh »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique qui correspond à l'échelle désirée.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Texture »

Message d'aide : « Définir la texture du mesh »

*Le joueur effectue un clic gauche sur le bouton définir texture.
Une fenêtre s'ouvre proposant une liste de textures, et l'importation.
Le joueur sélectionne sa texture et valide avec entrer ou la touche valider de la fenêtre.*

Créer Anneaux

Paramètre « Nombre d'Objets »

Message d'aide : « Définir le nombre d'objets »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique qui correspond au nombre d'objets composant l'anneau.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Dispersion horizontale »

Message d'aide : « Définir la dispersion horizontale »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la dispersion horizontale.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Dispersion verticale »

Message d'aide : « Définir la dispersion verticale »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la dispersion verticale.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Ensemble d'objets »

Message d'aide : « Définir l'ensemble d'objets »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre qui ouvre une fenêtre.

Il a le choix dans une liste d'ensemble d'objet prédéfinis.

Appuyer sur entrer valide ; et modifie le type d'objet.

Paramètre « texture»

Message d'aide : « Définir la texture de l'anneau»

Le joueur effectue un clic gauche sur un bouton « choisir texture »

Une fenêtre apparaît lui proposant un choix de texture.

Il a la possibilité d'importer ses propres textures via un menu déroulant fichier/ importer/ texture.

Paramètre « Racine Aléatoire»

Message d'aide : « modifie la racine utilisée pour les nombres aléatoires »

L'utilisateur entre une valeur numérique dans le champs ou clic sur le bouton pour en générer une au hasard.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparaît dans la fenêtre d'aide.

Créer Ceinture

Paramètre « Nombre d'Objets»

Message d'aide : « Définir le nombre d'objets»

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique qui correspond au nombre d'objets composant la ceinture.

*Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Dispersion horizontale »

Message d'aide : « Définir la dispersion horizontale »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la dispersion horizontale.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Dispersion verticale »

Message d'aide : « Définir la dispersion verticale »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.
Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la dispersion verticale.
Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.*

Paramètre « Ensemble d'objets »

Message d'aide : « Définir l'ensemble d'objets »

*Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre qui ouvre une fenêtre.
Il a le choix dans une liste d'ensemble d'objet prédéfinis.
Appuyer sur entrer valide ; et modifie le type d'objet.*

Paramètre « Racine Aléatoire »

Message d'aide : « *modifie la racine utilisée pour les nombres aléatoires* »

L'utilisateur entre une valeur numérique dans le champs ou clic sur le bouton pour en générer une au hasard.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Créer cluster de Lagrange

Paramètre « Nombre d'Objets »

Message d'aide : « *Définir le nombre d'objets* »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique qui correspond au nombre d'objets composant le cluster.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Dispersion horizontale »

Message d'aide : « *Définir la dispersion horizontale* »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la dispersion horizontale.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Dispersion verticale»

Message d'aide : « Définir la dispersion verticale »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type distance qui correspond à la dispersion verticale.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Dispersion angulaire»

Message d'aide : « Définir la dispersion angulaire »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre destinée à accueillir une nouvelle valeur.

Il entre une valeur numérique de type angle comprise entre 5° et 50° qui correspond à la dispersion angulaire.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

Paramètre « Ensemble d'objets»

Message d'aide : « Définir l'ensemble d'objets »

Le joueur effectue un clic gauche dans la fenêtre qui ouvre une fenêtre.

Il a le choix dans une liste d'ensemble d'objet prédéfinis.

Appuyer sur entrer valide ; et modifie le type d'objet.

Paramètre « Racine Aléatoire»

Message d'aide : « *modifie la racine utilisée pour les nombres aléatoires* »

L'utilisateur entre une valeur numérique dans le champs ou clic sur le bouton pour en générer une au hasard.

Appuyer sur entrer valide la valeur si celle-ci est physiquement possible. Le paramètre suivant est alors automatiquement sélectionné.

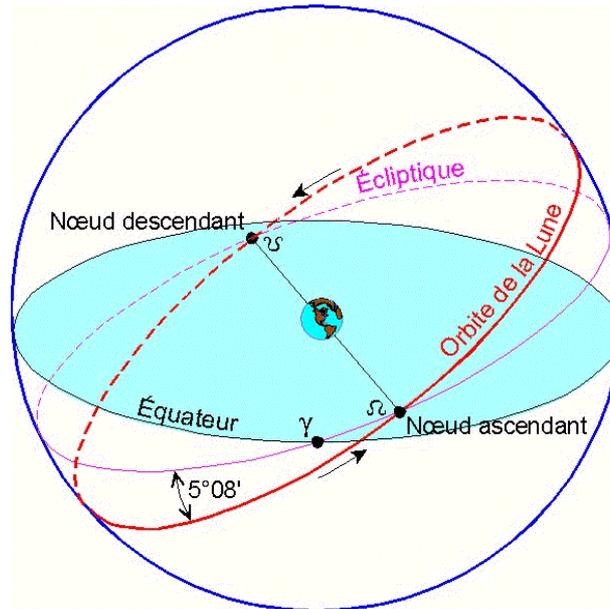
Sinon cette valeur est affichée en rouge. Un message d'erreur apparait dans la fenêtre d'aide.

5. DEFINITION DES ELEMENTS ASTRAUX INTEGRES

A. Orbites képlériennes classiques en 3D

1. Définition

1. Une orbite képlérienne **est l'orbite d'un corps, par exemple une planète, en interaction gravitationnelle avec un seul autre corps**, par exemple une étoile, chacun des deux corps étant assimilé à un point.
2. **Mouvement d'un corps dans le champ de pesanteur d'un astre (= définition d'une orbite)**, qui suit les lois de Kepler, c'est-à-dire mouvement elliptique avec des propriétés particulières dépendant des masses et des vitesses initiales des objets en présence.



Exemple d'orbite elliptique (celui de la Lune). Six paramètres définissent complètement ce type d'orbite.

N.B. :

- Le centre de masse de l'astre de référence, par exemple le centre du Soleil, est pris comme origine du référentiel. Il est supposé confondu avec le centre géométrique de l'astre de référence.

- Par exemple, les planètes du système solaire et les satellites de la Terre décrivent des orbites képlériennes, qui sont des ellipses quasi-circulaires.

- Les orbites circulaires sont un cas particulier des orbites elliptiques. **Par définition, toutes les orbites sont elliptiques.**

En d'autres termes, une orbite képlérienne est la trajectoire d'un astre satellite autour d'un astre de référence. Il suit les lois de Kepler et on peut calculer son mouvement grâce à ces lois. En particulier, la position de l'astre satellite à tout instant est complètement définie par ses paramètres orbitaux.

2. Dans l'éditeur de systèmes stellaires

L'orbite képlérienne classique **se définit par l'orbite d'un astre satellite autour du centre de masse d'un autre astre de référence.**

Exemple : la Terre autour du Soleil, qui tourne en réalité autour du centre de masse du Soleil.

Par exemple, en créant un astre, il sera **automatiquement associé à un astre de référence** et il lui sera attribué une orbite en référence à cet astre. Cette orbite est une orbite képlérienne classique ; l'astre tournant sur cette orbite sera **représenté en 3D dans l'éditeur de système stellaire** à sa création.

Il sera possible d'influer sur l'orbite de l'astre en modifiant ses paramètres orbitaux.

B. Séquences de Bode (loi de Titius-Bode)

1. Loi de Bode : définition

La loi de Bode est une relation **entre les rayons des orbites des planètes du système solaire**, qui utilise une suite arithmético-géométrique. C'est donc une **formule à utiliser pour calculer la distance moyenne d'une planète au Soleil en fonction de son rang.**

Cette loi permet de **déterminer la suite des distances de toutes les planètes** du système solaire. En d'autres termes, **elle permet de calculer le rayon de la trajectoire d'une planète, en supposant que celle-ci soit circulaire.**

Validée en 1781 par la découverte d'Uranus, la "**loi de Bode**" a été mise en **échec en 1846** par la découverte de Neptune, et ne donne plus de résultats probants au-delà.

De manière plus générale, **la loi de Bode** sert à calculer la distance entre un astre et le point de référence d'un système stellaire.

2. Dans l'éditeur de systèmes stellaires

La loi de Bode est **aujourd'hui obsolète** comme description du système solaire, **mais peut être utilisée pour créer des systèmes stellaires imaginaires cohérents et réalistes.**

Concrètement, elle **servira à créer de façon aléatoire une série d'orbites gravitant autour de l'étoile de référence.**

De cette façon, le joueur voulant **facilement ajouter plusieurs orbites** dans son système stellaire pourra ajouter une séquence de Bode, laquelle lui générera sans peine **des orbites « toutes-prêtes »**. Cependant, la loi de Bode étant une description globale d'un système stellaire, **une seule séquence de Bode est permise par système stellaire.**

N.B. :

- Il est possible de ne pas apposer d'objet stellaire sur un orbite de la séquence de Bode, ce qui donne une orbite vide.
- Il est bien sûr aussi possible de créer des orbites individuellement, qui seront alors hors-séquence.

C. Ceintures d'astéroïdes avec points denses

1. Ceinture d'astéroïdes : définition

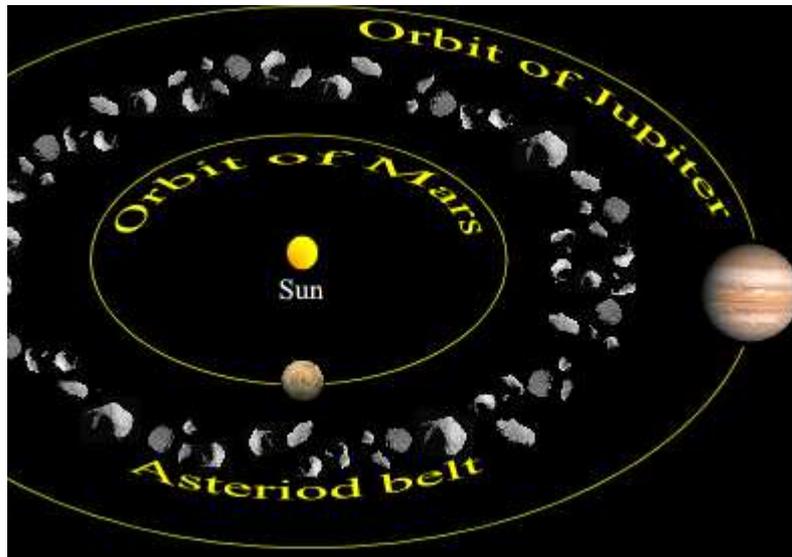
Dans le système solaire, la ceinture d'astéroïdes est une **région située entre les orbites de Mars et Jupiter**, qui contient **la majeure partie des orbites des astéroïdes connus.**

La ceinture d'astéroïdes est parfois précisée « ceinture d'astéroïdes principale » lorsqu'il s'agit de la distinguer d'autres ceintures analogues existant dans le système solaire. Ainsi, existe la ceinture de Kuiper et le nuage d'Oort, tous deux situés beaucoup plus loin, au-delà des orbites des planètes connues.

Tous les astéroïdes de la ceinture sont **des petits corps du système solaire**, à l'exception de Cérès, considéré comme une planète naine.

La ceinture d'astéroïdes contient **plusieurs centaines de milliers d'astéroïdes connus, et probablement plusieurs millions**, d'une taille allant du

grain de poussière au planétoïde de quelques centaines de kilomètres de diamètre.



La ceinture d'astéroïdes principale du Système Solaire.

La ceinture d'astéroïdes est d'une densité régulière tout autour de son orbite. Il est cependant possible que des effets de résonance gravitationnelle créent des concentrations d'objets en certains points.

2. Dans l'éditeur de systèmes stellaires

Il sera possible pour le joueur de **créer une ceinture d'astéroïdes** sur une orbite donnée. On pourra aussi **choisir d'ajouter des points plus denses**.

D'abord, le joueur place sa ceinture sur une orbite de son choix ; celle-ci sera répartie de façon égale le long de l'orbite (FullBelt).

Ensuite il pourra, s'il le désire, pointer un endroit afin d'ajouter plus ou moins d'astéroïdes sur un point de la ceinture (PointBelt).

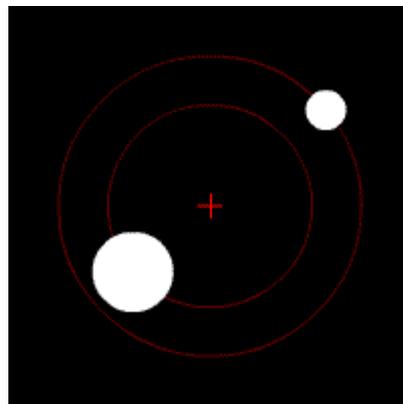
N.B. :

La ceinture ne peut être décrite astéroïde par astéroïde. Elle utilise **des astéroïdes généraux** (à l'image des brushes dans Photoshop) modélisés en 3D. Elle est décrite par des paramètres statistiques (nombre et type des astéroïdes) et **est générée aléatoirement**. Cette génération utilise les fonctions **random** des langages de programmation et un paramètre numérique appelé **seed** permet de la rendre reproductible.

D. Objets doubles

1. Définition

Un objet double est un **ensemble de deux astres dont la masse de même ordre de grandeur et qui sont assez proches**. On ne peut dire que l'un est un astre de référence et l'autre son satellite, mais au contraire, **les deux astres tournent autour de leur barycentre**. Dans le système solaire, c'est le cas de Pluton et son satellite Charon.



Exemple d'objet double. Les deux composantes tournent autour de leur centre de gravité commun : le barycentre.

2. Pour mieux comprendre : le cas Pluton / Charon

Contrairement à la plupart des couples d'objets, dont le barycentre se situe à l'intérieur de l'objet principal, comme la Lune qui tourne autour de la Terre, le couple Pluton / Charon forme un système binaire **dont le centre de gravité se situe entre les deux corps, à l'extérieur de Pluton**. Cette particularité est due au **faible rapport de masse entre les deux corps** ; la masse de Charon vaut environ 12 % de celle de Pluton.

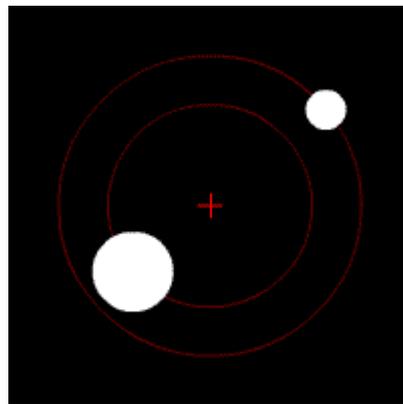
D'autre part, Pluton et Charon ont donc **une période de révolution identique**. Charon et Pluton sont également synchrones (**ils présentent toujours la même face l'un par rapport à l'autre**).

À tout instant, la ligne qui relie Pluton et Charon passe par leur barycentre. Les deux composantes de ce système binaire ont donc **une période de**

révolution identique par rapport au barycentre. Pluton et Charon sont également synchrones : **ils présentent toujours la même face l'un par rapport à l'autre.**

Cela permet donc plusieurs terminologies : on peut qualifier Pluton de « planète naine » et dire que Charon est un de ses satellites. **Mais d'autres astronomes choisissent de qualifier Pluton et Charon de « planète naine double ».**

En d'autres termes, deux objets doubles sont deux corps de masse comparables liés l'un à l'autre par la gravité et tournant autour de leur centre de gravité commun, ou barycentre.



Exemple : voici deux astres de masse proche, gravitant autour de leur barycentre.

3. Dans l'éditeur de systèmes stellaires

L'éditeur doit proposer de **dupliquer un astre simple**, donnant alors naissance à un objet double comprenant deux composantes qui auront **alors les mêmes propriétés. La position de cet objet sera celle du barycentre des deux composantes, centre commun autour duquel ils graviteront.** Les deux composantes d'un objet double auront de **plus une période de révolution identique** et seront **synchrones** : elles présenteront toujours la même face l'une par rapport à l'autre. C'est ce qu'on appelle le « tidal-lock ».

Par ailleurs, dans un couple Référence / Satellite, à l'image du couple Terre / Lune, **le satellite doit avoir une masse très inférieure** à celle de la Référence. Lorsqu'on crée ou modifie un objet Satellite d'une Référence, **sa masse sera donc limitée.** Cette limite sera implantée **en calculant le**

barycentre du système Référence-Satellite. Si celui-ci reste à l'intérieur de la Référence, la masse du Satellite est physiquement simulable. Dans le cas contraire, elle ne l'est pas et sera refusée.

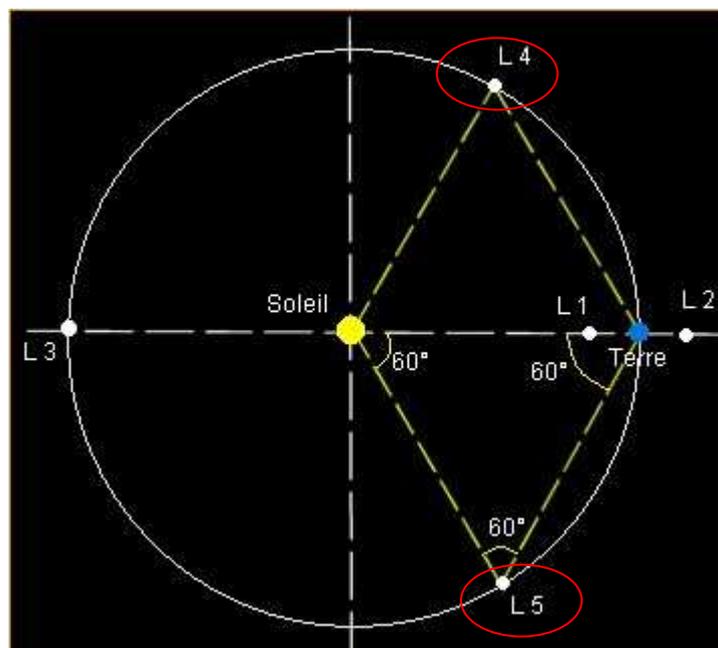
Inversement, dans un objet double, **les masses deux composantes devront rester dans le même ordre de grandeur.** Cela permet de garder la validité de la simulation. Le même calcul de barycentre sera donc effectué, mais cette fois, la condition sera inverse : **le barycentre devra rester à l'extérieur du plus lourd des deux composantes.**

E. Clusters d'objets troyens

Un cluster est un amas de petits objets. **Un cluster troyen** est un cluster situé aux points de Lagrange L4 et L5 d'une système de Référence / Satellite.

1. Les objets troyens

Des objets troyens ou antitroyens sont des objets se situant au L4 et L5, 4 et 5^{ème} points de Lagrange, d'un système Référence / Satellite.

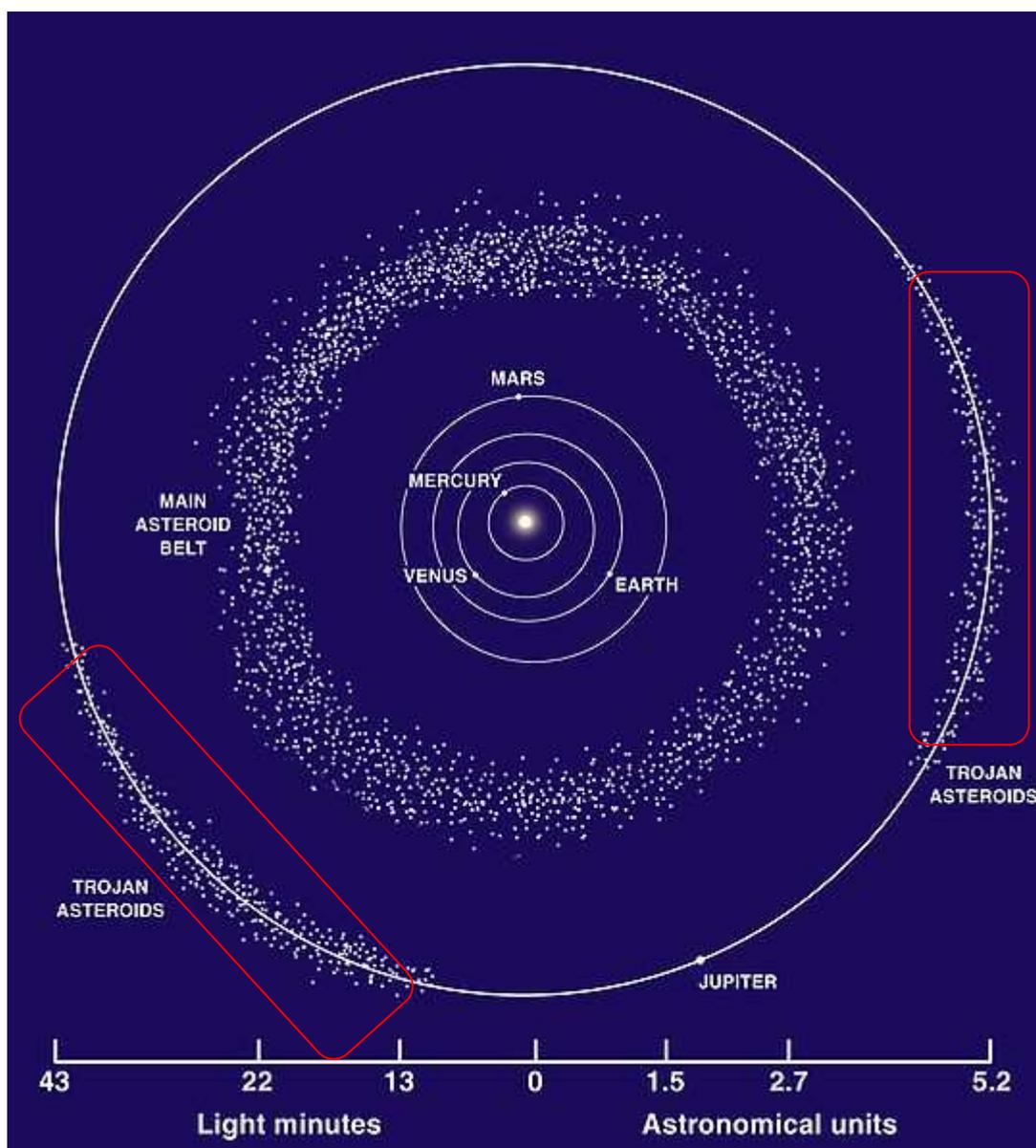


Les points de Lagrange L4 et L5.

Un cluster se situant sur le point L4 est dit « troyen », un cluster se situant sur le point L5 est dit « antitroyen ».

2. L'exemple du système solaire

Les astéroïdes troyens sont, dans le système solaire, **un groupe d'astéroïdes qui partagent l'orbite de la planète Jupiter** autour du Soleil aux alentours des points de Lagrange L_4 et L_5 de l'orbite de cette planète, c'est-à-dire qu'ils sont situés à 60° en avance ou en retard sur Jupiter.



Les astéroïdes troyens gravitant sur l'orbite de Jupiter dans le système solaire.

De manière plus générale, des clusters d'objets troyens/antitroyens sont des amas de petits objets gravitant sur les Points de Lagrange L4 et L5 d'un système Référence / Satellite.

3. Dans l'éditeur de systèmes stellaires

L'éditeur de Système Stellaire doit **permettre au joueur d'ajouter des clusters** dans le système stellaire en cours d'édition. Le joueur pourra **ajuster la densité de roches** présentes dans sa chaîne d'objets, ainsi que la longueur de celle-ci sur l'orbite.

Ces clusters pourraient être **troyens ou antitroyens**. Par définition, un cluster d'objets troyens se situe au Point de Lagrange L4, et un cluster d'objets antitroyens se situe sur le point L5.

Il faudrait en somme permettre au joueur de positionner facilement des clusters sur ces Points de Lagrange s'il le désire.

F. Limites physiques

A déterminer plus tard pour chaque cas.