

INTCIRCUMBINMAREE

Mickaël Gastineau
&
Gwenaël Boué

February 12, 2016

1 Version séquentielle

- Compilation:
make clean
make
- Execution en interactif:
intcircumbinmaree.x NOMFICHIER.fpar
- Soumission sur bessel
qsubserial -fastsse4 intcircumbinmaree.x NOMFICHIER.fpar

2 Version MPI

- Compilation:
make mpi
- Soumission sur bessel (ici 48 coeurs) :
qsubmpi 48 -fastsse4 -name MYSIM -verylong -outdir STDIN/ intcircumbinmaree_mpi.x ???par

3 Fichiers d'entree

3.1 Fichier de paramètres intcircumbinbasic.fpar

Contrôles de l'intégration

Nom du champ	Descriptif
chemin	dossier où seront stockés les fichiers
nf_rad	radical de tous les fichiers générés
nf_initext	fichier de conditions initiales des planètes
int_type	schéma de l'intégrateur 'DOPRI' : utilise dopri8 'ODEX1' : utilise odex1D
tinit	temps initial (en général 0)
dt	pas de temps de l'intégration en année
n_iter	nombre de pas d'intégrations à calculer. A la fin de l'intégration, le temps final sera $n_iter * dt$ ans.
n_out	fréquence d'écriture des intégrales premières, coordonnées cartésiennes et éléments elliptiques. Il est exprimé en nombre de pas d'intégrations. Les données seront écrites tous les $n_out * dt$ années.
out_ell	format des éléments elliptiques écrites dans les fichiers xxx.ell 11: elliptiques circum-binaires canoniques (associées à (V, \hat{V})) CI(1:6) = (a,e,I,M,omega,Omega) 12: elliptiques circum-binaires non canoniques (associées à (V, \dot{V})) CI(1:6) = (a,e,I,M,omega,Omega) 13: elliptiques circum-binaires canoniques (associées à (V, \hat{V})) CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p) 14: elliptiques circum-binaires non canoniques (associées à (V, \dot{V})) CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)
if_invar	=0, l'intégration se fait dans le repère actuel. =1, l'intégration se fait dans le plan invariant et les données générées sont dans ce plan invariant
if_int	=0, les intégrales premières ne sont pas écrites. =1, les intégrales premières sont écrites dans les fichiers xxx.int. Un fichier par système
if_ell	=0, les éléments elliptiques ne sont pas écrits. =1, les éléments elliptiques sont écrits dans les fichiers xxx.ell. Un fichier par système
if_car	=0, les éléments cartésiens ne sont pas écrits. =1, les éléments cartésiens (position et vitesse héliocentrique) sont écrits dans les fichiers xxx.car. Un fichier par système
if_maree	=0, l'intégration se fait sans effet de marées. =1, l'intégration se fait avec effets de marée et les marées sont écrites dans les fichiers xxx.tid. Un fichier par système
eps	précision de l'intégration DOPRI ou ODEX1
hmax	pas maximal de l'intégration
h	pas de l'intégration

3.2 Format du fichier nf_initext

Ce fichier contient les conditions initiales (masses et coordonnées) des systèmes planétaires. Ce fichier stocke un système planétaire par ligne.

Les unités des coordonnées des planètes doivent être en UA, an et radians.

Les masses des corps sont exprimées en masse solaire. La valeur de la constante de Gauss est utilisée ($k=0.01720209895e0$), ce qui revient $GM_{soleil} = 39.47692642137302 UA/an^2$. En interne, les valeurs seront immédiatement normalisées par rapport à la somme des masses de 2 étoiles (normalisé à 1 pour la somme).

Sur chaque ligne, on a :

- colonne 1 : chaîne sans espace donnant le nom du système. Par exemple P0001 ou N0002,
- colonne 2 : nombre de planètes +1 (pour inclure la seconde étoile), nommé nbplan.
- colonne 3 : masse de la première étoile en masse solaire (=1 pour note Soleil)
- colonne 4 à 4+nbplan-1 : masse de la seconde étoile et des planètes en masse solaire
- colonne 4+nbplan : type de coordonnées initiales de la seconde étoile et des planètes
 - 5: positions vitesses héliocentriques $CI(1:6) = (x,y,z,vx,vy,vz)$
 - 11: elliptiques circum-binaires canoniques (associées à (V, \hat{V}))
 $CI(1:6) = (a,e,I,M,\omega,\Omega)$
 - 12: elliptiques circum-binaires non canoniques (associées à (V, \dot{V}))
 $CI(1:6) = (a,e,I,M,\omega,\Omega)$
 - 13: elliptiques circum-binaires canoniques (associées à (V, \hat{V}))
 $CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)$
 - 14: elliptiques circum-binaires non canoniques (associées à (V, \dot{V}))
 $CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)$
- colonnes 4+nbplan+1 à 4+nbplan+6 : coordonnées initiales (6 composantes) de la seconde étoile
- colonnes 4+nbplan+7 à 4+7*nbplan+7 : coordonnées initiales (6 composantes) pour les planètes
- 5 colonnes suivantes : paramètres physiques de la planète interne :
 $(R_{pla} [UA], \xi = C/mR^2, k_{20}, \tau_e [an], \tau_2 [an])$
- 3 dernières colonnes : vitesse instantanée de rotation de la planète interne [1/an]

Par exemple, si on a 2 planètes avec des positions/vitesses héliocentriques, on a dans les colonnes :

1	2	3	4	5	6	7	8-13	14-19	20-25
P0001	3	M_{star_0}	M_{star_1}	M_1	M_2	5	$CI_{star_1}(1:6)$	$CI_1(1:6)$	$CI_2(1:6)$
26	27	28	29	30	31-33				
R_{pla}	ξ	k_{20}	τ_e	τ_2	$CI_\ell(1:3)$				

4 Fichiers de sortie

4.1 Format du fichier xxx.int

Chaque fichier contient un seul système planétaire. Ce fichier contient 5 colonnes et stocke la valeur de intégrales premières : énergie du moment cinétique.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2	colonne 3-5
temps	énergie	moment cinétique (x,y,z)

4.2 Format du fichier xxx.car

Ce fichier contient les positions et vitesses des planètes. Les unités sont en AU et AU/an. La signification des positions et vitesses dépend de **if_car**. Chaque fichier contient un seul système planétaire.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2-7	colonne 8-13	...
temps	$(P_x, P_y, P_z, V_x, V_y, V_z)$ de l'étoile 2	$(P_x, P_y, P_z, V_x, V_y, V_z)$ de la planète 1	...

4.3 Format du fichier xxx.ell

Ce fichier contient les éléments elliptiques des planètes. Le type d'élément dépend du paramètre **out_ell**. Les unités sont en AU, an et radians. Chaque fichier contient un seul système planétaire.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2-7	colonne 8-13	...
temps	ell(1:6) de l'étoile 2	ell(1:6) de la planète 1	...

4.4 Format du fichier xxx.tid

Ce fichier contient les variables de marée de la planète interne. Chaque fichier contient 9 colonnes et stocke le moment cinétique de rotation de la planète ainsi que les coefficients de déformation.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2-4	colonne 5-9
temps	lcin(1:6)	$z^{\text{nu}}_2(0:2)$