

INTPARTBASIC

Mickaël Gastineau

December 11, 2018

Programme d'intégration d'un seul système planétaire avec plusieurs particules.

1 Version séquentielle

- Compilation:
make clean make
- Execution en interactif:
intpartbasic.x ???par
- Soumission sur bessel
qsubserial -fastsse4 intpartbasic.x ???par

2 Version MPI

- Compilation:
make mpi
- Soumission sur bessel (ici 48 coeurs) :
qsubmpi 48 -fastsse4 -stdin STDIN/ intpartbasic_mpi.x ???par
- Fusion des fichiers mpi des différents processeurs (ici, chemin="DATA" et nf_rad="sim2014XX")
mergempi.sh DATA sim2014XX

3 Fichiers d'entree

3.1 Fichier de paramètres intpartbasic.par

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
ref_gmsun	Valeur du GM du soleil de référence 0: valeur issue de la Table 1 de "NOMINAL VALUES FOR SELECTED SOLAR AND PLANETARY QUANTITIES: IAU 2015 RESOLUTION B3" 1: valeur calculée à partir de la constante de Gauss ($k=0.01720209895e0$)
int_type	schéma de l'intégrateur (e.g., 'ABA4' ou 'ABAH4' (liste dans doc de intplastat))
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 1: elliptiques héliocentriques canoniques CI(1:6) = (a,e,I,M,omega,Omega) 2: elliptiques héliocentriques non canoniques CI(1:6) = (a,e,I,M,omega,Omega) 3: elliptiques héliocentriques canoniques CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p) 4: elliptiques héliocentriques non canoniques 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 des planètes ne sont pas écrits. =1, les éléments elliptiques des planètes sont écrits dans les fichiers xxx.ell. Un fichier par système
if_car	=0 , les éléments cartésiens (positions/vitesses) des planètes ne sont pas écrits. =1, les éléments cartésiens (positions/vitesses) des planètes sont écrits dans les fichiers xxx.car. Un fichier par système
part_blocksize	nombre de particules intégrées en même que le système planétaire. Pour MPI, c'est aussi le nombre de particules envoyées aux noeuds esclaves.
nf_initpart	fichier de conditions initiales des particules

3.2 Format du fichier nf_initext

Ce fichier contient les conditions initiales (masses et coordonnées) du système planétaire. Ce fichier stocke un système planétaire par ligne. Le fichier ne peut contenir qu'un seul système planétaire.

Les masses sont exprimées en masse solaire. La masse solaire de référence dépend du flag ref_gmsun. Les unités des coordonnées des planètes doivent être en UA, an et radians.

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 (sans l'étoile) , nommé nbplan.
- colonne 3 : Masse de l'étoile exprimée en masse solaire (=1 pour le système solaire)
- colonne 4 à 4+nbplan-1 : Masse des planètes exprimée en masse solaire
- colonne 4+nbplan : type de coordonnées initiales des planètes
 - 1: elliptiques héliocentriques canoniques $CI(1:6) = (a,e,I,M,\omega,\Omega)$
 - 2: elliptiques héliocentriques non canoniques $CI(1:6) = (a,e,I,M,\omega,\Omega)$
 - 3: elliptiques héliocentriques canoniques $CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)$
 - 4: elliptiques héliocentriques non canoniques $CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)$
 - 5: positions vitesses héliocentriques $CI(1:6) = (x,y,z,vx,vy,vz)$
- colonne 4+nbplan+1 à 4+nbplan+6 : coordonnées initiales (6 composantes) de la planète 1
- colonnes suivantes : coordonnées initiales (6 composantes) pour les planètes suivantes

Par exemple, si on a 3 planètes avec des positions/vitesses héliocentriques, on a dans les colonnes :

1	2	3	4	5	6	7	8-13	14-19	20-25
SYS001	3	M_{star}	M_1	M_2	M_3	5	$CI_1(1:6)$	$CI_2(1:6)$	$CI_3(1:6)$

3.3 Format du fichier nf_initpart

Ce fichier contient les conditions initiales (coordonnées) des particules. Ce fichier stocke une particule par ligne.

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

Sur chaque ligne, on a :

- colonne 1 : chaîne sans espace donnant le nom de la particule. Par exemple P0001 ou N0002,

- colonne 2 : type de coordonnées initiales la particule.
- colonne 3 à 8 : coordonnées initiales (6 composantes) de la particule
 - 1: elliptiques héliocentriques canoniques $CI(1:6) = (a,e,I,M,\omega,\Omega)$
 - 2: elliptiques héliocentriques non canoniques $CI(1:6) = (a,e,I,M,\omega,\Omega)$
 - 3: elliptiques héliocentriques canoniques $CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)$
 - 4: elliptiques héliocentriques non canoniques $CI(1:6) = (a,la,k,h,q,p)$
 - 5: positions vitesses héliocentriques $CI(1:6) = (x,y,z,vx,vy,vz)$

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

1	2	3-8
P0001	5	$CI_1(1:6)$
P0002	5	$CI_2(1:6)$

4 Fichiers de sortie

4.1 Format du fichier ???ci_pla

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

Son format est identique à celui de nf_initext.

4.2 Format du fichier ???ci_part

Ce fichier contient les conditions initiales (coordonnées) des particules. Ce fichier stocke une particule par ligne.

Son format est identique à celui de nf_initpart.

4.3 Format du fichier ???int

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

Sur chaque ligne, on a :

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

La première ligne contient la valeur initiale des intégrales premières. Les lignes suivantes contiennent la différence (absolue) des intégrales par rapport à la valeur initiale.

4.4 Format du fichier ???car

Ce fichier contient les positions héliocentriques et vitesses héliocentriques cartésiennes des planètes. Les unités sont en AU et AU/an. Chaque fichier contient un seul système planétaire.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2-7	colonne 8-13	...
temps	(x,y,z,vx,vy,vz) de la planète 1	(x,y,z,vx,vy,vz) de la planète 2	...

4.5 Format du fichier ???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 la planète 1	ell(1:6) de la planète 2	...

4.6 Format du fichier ???car_part

Ce fichier contient les positions héliocentriques et vitesses héliocentriques cartésiennes des particules. Les unités sont en AU et AU/an.

Il y a un fichier par processeur. Chaque fichier contient plusieurs particules. Il y a une seule particule et une seule tranche de calcul par ligne. Le fichier contient toutes les tranches d'une même condition initiale.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2	colonne 3-8
nom	temps	(x,y,z,vx,vy,vz) de la particule

4.7 Format du fichier ???ell_part

Ce fichier contient les éléments elliptiques des particules. le type d'élément dépend du paramètre **out_ell**. Les unités sont en AU, an et radians.

Il y a un fichier par processeur. Chaque fichier contient plusieurs particules. Il y a une seule particule et une seule tranche de calcul par ligne. Le fichier contient toutes les tranches d'une même condition initiale.

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2	colonne 3-8
nom	temps	ell(1:6) de la particule.