

INTPLABASIC

Mickaël Gastineau

December 11, 2018

1 Version séquentielle

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

2 Fichiers d'entree

2.1 Fichier de paramètres intplabasic.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 2.2))
type_pas	type du pas de l'intégrateur (fixe ou variable) 0 : pas fixe 1 : pas variable avec une sortie à pas fixe 2 : pas variable avec une sortie à pas variable
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 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 (positions/vitesses) ne sont pas écrits. =1, les éléments cartésiens (positions/vitesses) sont écrits dans les fichiers xxx.car. Un fichier par système

Pour type_pas=1 ou 2, l'intégration à pas variable est basé sur

2.2 Schéma d'intégration disponibles

	Variables héliocentriques
ABAH1	leapfrog
ABAH4	
ABAH5	
ABAH6	
ABAH7	
ABAH8	
ABAH9	
ABAH10	
ABA82	
ABA82	
ABA844	Laskar $SABA_4$ and McLahan (8,2)
ABAH864	McLahan (8,4)
ABAH1064	Blanes (8,4,4)
	Blanes (8,6,4)
	Blanes (10,6,4)
BABH1	leapfrog
BABH2	
BABH4	
BABH5	
BABH6	
BABH7	
BABH8	
BABH9	
BABH10	
BABH82	
BABH84	(B 1/6 A 1/2 B 2/3 A 1/2 B 1/6)
BABH844	Laskar $SBAB_4$ and McLahan (8,2)
BABH864	McLahan (8,4)
BABH1064	Blanes (8,4,4)
	Blanes (8,6,4)
	Blanes (10,6,4)

"High order symplectic integrators for perturbed Hamiltonian systems". J. Laskar, P. Robutel, 2010

"New families of symplectic splitting methods for numerical integration in dynamical astronomy". Blanes, Casas, Farres, Laskar, Makazaga, Murua, 2013

	Variables de Jacobi
ABA1	leapfrog
ABA4	
ABA5	
ABA6	
ABA7	
ABA8	
ABA9	
ABA10	
ABA82	
ABA864	
ABA1064	Laskar $SABA_4$ and McLahan (8,2)
ABA104	Blanes (8,6,4)
	Blanes (10,6,4)
	Blanes (10,4)
BAB1	leapfrog
BAB2	
BAB4	
BAB5	
BAB6	
BAB7	
BAB8	
BAB9	
BAB10	
BAB82	
BAB84	(B 1/6 A 1/2 B 2/3 A 1/2 B 1/6)
BAB864	Laskar $SBAB_4$ and McLahan (8,2)
	McLahan (8,4)
	Blanes (8,6,4)

"High order symplectic integrators for perturbed Hamiltonian systems". J. Laskar, P. Robutel, 2010

"New families of symplectic splitting methods for numerical integration in dynamical astronomy". Blanes, Casas, Farres, Laskar, Makazaga, Murua, 2013

2.3 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 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
P0001	3	M_{star}	M_1	M_2	M_3	5	$CI_1(1:6)$	$CI_2(1:6)$	$CI_3(1:6)$

3 Fichiers de sortie

3.1 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.

3.2 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	...

3.3 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	...

3.4 Format du fichier ???sch

Ce fichier est généré uniquement si un intégrateur à pas variable est utilisé (`type_pas!=0`).

Sur chaque ligne, on a :

colonne 1	colonne 2	colonne 3	colonne 4
temps du pas variable	temps du pas fixe	E0 énergie du système au temps 0	E1 thresold de renormalisation