

MSLIB Fortran 90

CS

Nomenclature : **M-MU-0-101-CIS**

Edition : 10 Date: 15/02/2005

Révision: 00 Date: 15/02/2005

Volume 1

**Contenu de la documentation utilisateur de la
MSLIB Fortran 90**

Rédigé par : Guylaine PRAT avec la participation de: Véronique LÉPINE, Bruno REVELIN	le : CS (SI/Espace/FDS)	
Validé par : Guylaine PRAT Anne MAZZIETTI-ERSA (ingénieur qualité)	le : CS (SI/Espace/FDS) CS (SI/Espace)	
Pour application : Franck REINQUIN Hervé MADIEU	le : CNES (DCT/SB/OI)	

DIFFUSION INTERNE CNES**Observations**

Voir la note nomenclaturée M-NT-0-18-CN:
"Liste de diffusion de la documentation utilisateur MSLIB".

DIFFUSION EXTERNE CNES**Observations**

Voir la note nomenclaturée M-NT-0-18-CN:
"Liste de diffusion de la documentation utilisateur MSLIB".

BORDEREAU D'INDEXATION**CONFIDENTIALITE : NC****MOTS-CLES :****TITRE :** Volume 1 - Contenu de la documentation utilisateur de la MSLIB Fortran 90**AUTEUR :** Guylaine PRAT avec la participation de: Véronique LÉPINE, Bruno REVELIN**RESUME :**

Ce document donne le contenu détaillé, volume par volume, de la documentation utilisateur de la MSLIB Fortran 90. Il sert aussi de sommaire général à l'ensemble des volumes, sachant que chaque volume contient un sommaire plus détaillé.

SITUATION DU DOCUMENT :

VOLUME :	PAGES : 18	PLANCHES :	FIGURES :	LANGUES : F
-----------------	-------------------	-------------------	------------------	--------------------

CONTRAT : Marché 779/Cnes/2001/8929 BC4500009860**SYSTEME HOTE :** Frame6/MSLIB

MODIFICATION

ETAT DOCUMENT				PAGES REVISEES	
ED.	REV.	DATE	REFERENCE ORIGINE (pour chaque édition)	ETAT PAGE *	NUMERO DES PAGES
01	00	22/04/98	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat		Création
02	00	03/12/98	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat		Modification de toutes les pages
03	00	29/02/00	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: S. Vresk avec la participation de G. Prat		Modification de toutes les pages
04	00	24/10/00	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: V. Lépine avec la participation de G. Prat	M	Ajout de routines dans le thème U pour la MSLIB 90 version 3.0
04	01	29/08/02	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: M. Hazak et G. Prat	M	Révision des pages liminaires (dont sigles)
05	00	03/03/03	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat avec la participation de B. Revelin	M	Ajout de routines dans le thème R pour la MSLIB 90 version 4.0
06	00	30/09/03	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat avec la participation de B. Revelin	M	Révision des pages liminaires
07	00	05/12/03	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat avec la participation de B. Revelin	M	Ajout de routines dans les thèmes R et U pour la MSLIB 90 version 5.0
08	00	03/06/04	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat avec la participation de V. Lépine	M	Ajout de routines dans les thèmes E, U et V pour la MSLIB 90 version 6.0
09	00	24/09/04	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat avec la participation de B. Revelin	M	Ajout du thème S pour la MSLIB 90 version 6.1
10	00	15/02/05	M-MU-0-101-CIS Rédacteur: G. Prat avec la participation de V. Lépine et B. Revelin	M	Ajout de routines dans les thèmes R et V pour la MSLIB 90 version 6.2

* I = Inséré

S = Supprimé

M = Modifié

Objet:

Ce document donne le contenu détaillé, volume par volume, de la documentation de la MSLIB Fortran 90.

Ce document sert également de sommaire général à l'ensemble des volumes, sachant que chaque volume contient un sommaire plus détaillé.

Contenu de la documentation MSLIB Fortran 90

Présentation générale de la bibliothèque de mécanique spatiale MSLIB - Version Fortran 90

Volume 2
page 0.1

- ➡ Normes de réalisation de la bibliothèque MSLIB
- ➡ Présentation et organisation du projet MSLIB
- ➡ Serveur MSLIB
- ➡ Comment se procurer les binaires, la documentation utilisateur et le code source de la MSLIB ?
- ➡ Assistance utilisateur

Caractéristiques principales et conventions d'utilisation de la MSLIB Fortran 90

Volume 3
page 0.1

- ➡ Qu'est ce que la MSLIB Fortran 90 ?
 - les routines de calcul
 - les *parameters*
 - les structures de données
 - la gestion des anomalies
 - le module *mslib*
- ➡ Conseils d'utilisation pour la MSLIB Fortran 90
- ➡ Documentation utilisateur : Comment utiliser les notices d'utilisation des routines ?

Guide utilisateur de la MSLIB Fortran 90

Volume 4
page 0.1

- ➡ Conseils d'installation de la librairie MSLIB Fortran 90 sur station de travail SUN

Historique des évolutions de la MSLIB Fortran 90

Volume 5
page 0.1

- ➡ Historique des évolutions depuis la version 0.1 de la MSLIB Fortran 90.

Thème “Constantes”

Volume C

Ce thème contient des constantes physiques, mathématiques ou des constantes de tests utilisées dans la MSLIB.

Présentation du thème C:	<i>page 1</i>
mc_GRS1980 :	<i>page 4</i>
“Définition des constantes géodésiques du GRS 1980”.	
mc_math :	<i>page 6</i>
“Définition de constantes mathématiques”.	
mc_phys :	<i>page 8</i>
“Définition de constantes physiques”.	
mc_test :	<i>page 10</i>
“Définition de constantes de tests utilisées par les routines de la MSLIB”.	

Thème “Date, durée”

Volume D

Ce thème contient des conversions de dates (date julienne CNES, date calendaire), et de durées.

Présentation du thème D:	<i>page 1</i>
md_calend_julien :	<i>page 4</i>
“Conversion d’une date calendaire en une date exprimée en jour julien 1950 et secondes dans le jour”.	
md_comp_joursec :	<i>page 7</i>
“Comparaison de deux quantités exprimées en jours et secondes”.	
md_duree_jhms :	<i>page 10</i>
“Conversion d’une durée exprimée en secondes en une durée exprimée en jours/heures/minutes/secondes”.	
md_jourfrac_joursec :	<i>page 13</i>
“Conversion d’une quantité exprimée en jours fractionnaires en une quantité	

exprimée en jours et secondes dans le jour”.

md_joursec_jourfrac :	<i>page 15</i>
“Conversion d’une quantité exprimée en jours et secondes en une quantité exprimée en jours fractionnaires”.	
md_joursec_norme :	<i>page 17</i>
“Normalisation d’une quantité exprimée en jours et secondes”.	
md_julien_calend :	<i>page 19</i>
“Conversion d’une date exprimée en jours julien 1950 et secondes en une date calendaire”.	

Thème “Extrapolation d'orbite”

Volume E

Ce thème contient des routines liées à l’extrapolation d’orbite (pour des orbites circumterrestres).

Présentation du thème E :	<i>page 1</i>
me_brouwer :	<i>page 4</i>
“Modèle analytique d’extrapolation d’orbite de Brouwer”.	
me_brouwer_moy :	<i>page 8</i>
“Calcul des paramètres moyens du modèle d’extrapolation d’orbite de Brouwer”.	
me_deriv_secul_j2 :	<i>page 13</i>
“Calcul des dérives séculaires des éléments képlériens, dues au J2”.	
me_eck_hech :	<i>page 16</i>
“Modèle analytique d’extrapolation d’orbite de Eckstein-Hechler”.	
me_eck_hech_moy :	<i>page 20</i>
“Calcul des paramètres moyens du modèle d’extrapolation d’orbite de Eckstein-Hechler”.	
me_lyddane :	<i>page 24</i>
“Modèle analytique d’extrapolation d’orbite de Lyddane”.	
me_lyddane_moy :	<i>page 28</i>
“Calcul des paramètres moyens du modèle d’extrapolation d’orbite de Lyddane”.	

Thème “Manœuvres et transferts orbitaux”

Volume M

Ce thème contient des routines liées aux manœuvres et transferts orbitaux.

Présentation du thème M: page 1

mm_impul_car : page 4

“Pour un satellite, calcul du bulletin d’orbite en coordonnées cartésiennes, suite à la réalisation d’une manœuvre orbitale modélisée par une mono-impulsion quelconque”.

mm_impul_kep : page 7

“Pour un satellite, calcul du bulletin d’orbite en paramètres képlériens suite à la réalisation d’une manœuvre orbitale modélisée par une mono-impulsion quelconque”.

Thème “les repères Orbitaux locaux”

Volume O

Ce thème contient des transformations liées aux repères orbitaux locaux ((q , s , w) ou (t , n , w)).

Présentation du thème O: page 1

mo_def_qsw : page 9

“Définition des cosinus directeurs d’un repère orbital local (q , s , w) dans un repère géocentrique inertiel”.

mo_def_tnw : page 12

“Définition des cosinus directeurs d’un repère orbital local (t , n , w) dans un repère géocentrique inertiel”.

mo_geo_qsw : page 15

“Passage dans le repère orbital local (q , s , w) d’un vecteur exprimé dans un repère géocentrique inertiel”.

mo_geo_tnw : page 18

“Passage dans le repère orbital local (t , n , w) d’un vecteur exprimé dans un repère géocentrique inertiel”.

mo_qsw_geo :	<i>page 21</i>
“Passage dans un repère géocentrique inertiel d’un vecteur exprimé dans le repère orbital local (q , s , w)”.	
mo_tnw_geo :	<i>page 24</i>
“Passage dans un repère géocentrique inertiel d’un vecteur exprimé dans le repère orbital local (t , n , w)”.	

Thème “géoPhysique”

Volume P

Ce thème contient des routines de calculs de données géophysiques (par exemple: modèle d’atmosphère).

Présentation du thème P :	<i>page 1</i>
mp_atm_US76 :	<i>page 4</i>
“Modèle d’atmosphère US 76 ”.	

Thème “les Repères fondamentaux”

Volume R

Ce thème contient des routines liées à des transformations dans les repères fondamentaux (équatorial ou écliptique; moyen ou vrai).

Présentation du thème R :	<i>page 1</i>
mr_EcliJ2000_J2000 :	<i>page 17</i>
“Passage du repère écliptique moyen à la date J2000 au repère EME2000”.	
mr_EquaMoy_EquaVrai :	<i>page 20</i>
“Passage du repère équatorial moyen à la date t au repère équatorial vrai à la même date t”.	
mr_EquaMoy_J2000 :	<i>page 24</i>
“Passage du repère équatorial moyen à la date t au repère équatorial moyen J2000”.	

mr_EquaUAI_J2000 :	<i>page 28</i>
“Passage du repère équatorial planétaire UAI à la date t au repère EME2000.”	
mr_EquaUAI_PlanetVrai :	<i>page 32</i>
“Passage du repère équatorial planétaire UAI au repère planétocentrique vrai à la date t.”	
mr_EquaVrai_EquaMoy :	<i>page 36</i>
“Passage du repère équatorial vrai à la date t au repère équatorial moyen à la même date t”.	
mr_EquaVrai_TerVrai :	<i>page 40</i>
“Passage du repère équatorial vrai à la date t au repère terrestre vrai à la même date t”.	
mr_EquaVrai_veis :	<i>page 44</i>
“Passage du repère équatorial vrai à la date t au repère de Veis à la même date t”.	
mr_J2000_BBR :	<i>page 48</i>
“Passage du repère équatorial moyen J2000 (EME2000) au repère Body Body Rotating (BBR)”.	
mr_J2000_EcliJ2000 :	<i>page 51</i>
“Passage du repère EME2000 au repère écliptique moyen à la date J2000”.	
mr_J2000_EquaMoy :	<i>page 54</i>
“Passage du repère équatorial moyen J2000 au repère équatorial moyen à la date t”.	
mr_J2000_EquaUAI :	<i>page 58</i>
“Passage du repère EME2000 au repère équatorial planétaire UAI à la date t.”	
mr_J2000_TerVrai :	<i>page 62</i>
“Passage du repère équatorial moyen J2000 au repère de terrestre vrai à la date t”.	
mr_J2000_veis :	<i>page 66</i>
“Passage du repère équatorial moyen J2000 au repère de Veis à la date t”.	
mr_mat_J2000_BBR :	<i>page 70</i>
“Calcul de la matrice de passage du repère équatorial moyen J2000 (EME2000) au repère Body Body Rotating (BBR)”.	

mr_mat_nuta :	<i>page 73</i>
“Calcul de la matrice de nutation pour le passage du repère équatorial moyen au repère équatorial vrai pour la même époque”.	
mr_nuta :	<i>page 76</i>
“Calcul des nutations en longitude et en obliquité”.	
mr_obli_moy :	<i>page 79</i>
“Calcul de l’obliquité moyenne”.	
mr_PlaIner_PlaVrai :	<i>page 82</i>
“Passage du repère planétocentrique inertiel du type «H0-n» à n=0 au repère planétocentrique vrai”.	
mr_PlanetVrai_EquaUAI :	<i>page 86</i>
“Passage du repère planétocentrique vrai au repère équatorial planétaire UAI à la date t.”	
mr_PlaVrai_PlaIner :	<i>page 90</i>
“Passage du repère planétocentrique vrai au repère planétocentrique inertiel du type «H0-n» à n=0”.	
mr_rep_fon :	<i>page 94</i>
“Calcul de la matrice de passage entre deux repères fondamentaux (écliptique ou équatorial; moyen ou vrai)”.	
mr_TerRef_TerVrai :	<i>page 99</i>
“Passage du repère terrestre de référence au repère terrestre vrai à la date t”.	
mr_TerVrai_EquaVrai :	<i>page 102</i>
“Passage du repère terrestre vrai à la date t au repère équatorial vrai à la même date t”.	
mr_TerVrai_J2000 :	<i>page 106</i>
“Passage du repère terrestre vrai à la date t au repère équatorial moyen J2000”.	
mr_TerVrai_TerRef :	<i>page 110</i>
“Passage du repère terrestre vrai à la date t au repère terrestre de référence”.	
mr_TerVrai_veis :	<i>page 113</i>
“Passage du repère terrestre vrai à la date t au repère de Veis à la même date t”.	
mr_tsid_aoki :	<i>page 116</i>
“Calcul du temps sidéral dans le système de référence défini par l’IAU en 1980 (AOKI)”.	

mr_tsid_veis :	<i>page 118</i>
“Calcul du temps sidéral dans le système de référence Veis (Gamma50 CNES)”.	
mr_tsid_vrai :	<i>page 120</i>
“Calcul du temps sidéral vrai”.	
mr_veis_EquaVrai :	<i>page 123</i>
“Passage du repère de Veis à la date t au repère équatorial vrai à la même date t”.	
mr_veis_J2000 :	<i>page 127</i>
“Passage du repère de Veis à la date t au repère équatorial moyen J2000”.	
mr_veis_TerVrai :	<i>page 131</i>
“Passage du repère de Veis à la date t au repère terrestre vrai à la même date t”.	

Thème “éphémérides du système Solaire”

Volume S

Ce thème contient des routines liées aux éphémérides du système solaire.

Présentation du thème S :	<i>page 1</i>
ms_pos_soleil_lune :	<i>page 4</i>
“Calcul des positions du Soleil et de la Lune dans le repère de Veis à une date donnée”.	

Thème “changement de variables et de repères pour la Trajectographie”

Volume T

Ce thème contient des routines liées aux changements de variables et de repères pour la trajectographie.

Présentation du thème T:	<i>page 1</i>
mt_car_geoc :	<i>page 17</i>
“Passage des coordonnées cartésiennes aux coordonnées géocentriques”.	
mt_car_geod :	<i>page 20</i>
“Passage des coordonnées cartésiennes aux coordonnées géodésiques”.	
mt_def_topo_N :	<i>page 23</i>
“Définition des cosinus directeurs d’un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord)”.	
mt_geoc_car :	<i>page 26</i>
“Passage des coordonnées géocentriques aux coordonnées cartésiennes”.	
mt_geod_car :	<i>page 29</i>
“Passage des coordonnées géodésiques aux coordonnées cartésiennes”.	
mt_iner_ref :	<i>page 32</i>
“Passage d’un repère géocentrique inertiel lié à un mobile (du type «H0-9») au repère terrestre de référence”.	
mt_ref_iner :	<i>page 36</i>
“Passage du repère terrestre de référence à un repère géocentrique inertiel lié à un mobile (du type «H0-9»)”.	
mt_ref_topo_N :	<i>page 40</i>
“Passage du repère terrestre de référence à un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord) ”.	
mt_topo_E_car_sgd :	<i>page 44</i>
“Dans un repère topocentrique Est (convention axe Ox vers l’Est), passage des coordonnées cartésiennes aux coordonnées site/gisement/distance”.	
mt_topo_E_sgd_car :	<i>page 48</i>
“Dans un repère topocentrique Est (convention axe Ox vers l’Est), passage des coordonnées site/gisement/distance aux coordonnées cartésiennes”.	

mt_topo_N_car_sgd :	<i>page 52</i>
“Dans un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord), passage des coordonnées cartésiennes aux coordonnées site/gisement/ distance”.	
mt_topo_N_ref :	<i>page 56</i>
“Passage d’un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord) au repère terrestre de référence”.	
mt_topo_N_sgd_car :	<i>page 60</i>
“Dans un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord), passage des coordonnées site/gisement/distance aux coordonnées cartésiennes”.	
mt_topo_car_E_N :	<i>page 64</i>
“Passage d’un repère topocentrique Est (convention axe Ox vers l’Est) au repère topocentrique Nord associé (convention axe Ox vers le Nord) en coordonnées cartésiennes”.	
mt_topo_car_N_E :	<i>page 67</i>
“Passage d’un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord) au repère topocentrique Est associé (convention axe Ox vers l’Est) en coordonnées cartésiennes”.	
mt_topo_sgd_E_N :	<i>page 70</i>
“Passage d’un repère topocentrique Est (convention axe Ox vers l’Est) au repère topocentrique Nord associé (convention axe Ox vers le Nord) en coordonnées site/gisement/distance”.	
mt_topo_sgd_N_E :	<i>page 73</i>
“Passage d’un repère topocentrique Nord (convention axe Ox vers le Nord) au repère topocentrique Est associé (convention axe Ox vers l’Est) en coordonnées site/gisement/distance”.	

Thème “Utilitaires mathématiques”

Volume U

Ce thème contient un ensemble d'utilitaires mathématiques.

Présentation du thème U:	<i>page 1</i>
mu_3rot_quat :	<i>page 7</i>
“Calcul du quaternion associé à une rotation définie par 3 angles de Cardan	

ou d'Euler."

mu_angle2 : *page 10*

"Dans le plan IR2, calcul de l'angle entre un vecteur et l'axe des abscisses."

mu_angle3 : *page 12*

"Dans l'espace IR3, calcul de l'angle non orienté de deux vecteurs."

mu_axe_angle_quat : *page 14*

"Conversion d'une rotation définie par son axe et son angle en un quaternion."

mu_compar_rot_quat : *page 16*

"Comparaison de rotations définies à l'aide de quaternions."

mu_mat_quat : *page 18*

"Calcul du quaternion associé à une matrice de rotation."

mu_norme : *page 20*

"Calcul de la norme euclidienne d'un vecteur dans IR3 ."

mu_prod_quat : *page 22*

"Calcul du produit de deux quaternions."

mu_prod_vect : *page 24*

"Calcul du produit vectoriel de deux vecteurs dans IR3 ."

mu_quat_3rot : *page 26*

"Calcul des 3 angles de Cardan ou d'Euler associés à une rotation définie par un quaternion."

mu_quat_axe_angle : *page 29*

"Conversion d'un quaternion en une rotation définie par son axe et son angle."

mu_quat_conjug : *page 31*

"Calcul du quaternion conjugué d'un quaternion donné."

mu_quat_mat : *page 33*

"Calcul de la matrice de rotation associée à un quaternion."

mu_quat_norme : *page 35*

"Normalisation d'un quaternion après calcul de sa norme."

mu_quat_rep : *page 37*

"A l'aide d'un quaternion, calcul de changement de repère."

Thème “changement de Variables pour les paramètres orbitaux”

Volume V

Ce thème contient des routines liées aux changements de variables pour les paramètres orbitaux.

Présentation du thème V:	<i>page 1</i>
mv_car_cir :	<i>page 15</i>
“Passage des paramètres cartésiens aux paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires non équatoriales”.	
mv_car_cir_equa :	<i>page 18</i>
“Passage des paramètres cartésiens aux paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires équatoriales”.	
mv_car_equa :	<i>page 21</i>
“Passage des paramètres cartésiens aux paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites équatoriales non circulaires”.	
mv_car_kep :	<i>page 25</i>
“Passage des paramètres cartésiens aux paramètres képlériens”.	
mv_cir_car :	<i>page 29</i>
“Passage des paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires non équatoriales aux paramètres cartésiens ”.	
mv_cir_equa_car :	<i>page 32</i>
“Passage des paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires équatoriales aux paramètres cartésiens”.	
mv_cir_equa_kep :	<i>page 36</i>
“Passage des paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires équatoriales aux paramètres képlériens.”	
mv_cir_kep :	<i>page 39</i>
“Passage des paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires non équatoriales aux paramètres képlériens.”	
mv_conv_anom :	<i>page 42</i>
“Conversion d’anomalies excentrique, moyenne et vraie dans les cas elliptique, hyperbolique et parabolique.”	
mv_equa_kep :	<i>page 49</i>
“Passage des paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites équatoriales non circulaires aux paramètres képlériens.”	

mv_kep_car :	<i>page 52</i>
“Passage des paramètres képlériens aux paramètres cartésiens”.	
mv_kep_cir :	<i>page 56</i>
“Passage des paramètres képlériens aux paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires non équatoriales.”	
mv_kep_cir_equa :	<i>page 58</i>
“Passage des paramètres képlériens aux paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites circulaires équatoriales.”	
mv_kep_equa :	<i>page 60</i>
“Passage des paramètres képlériens aux paramètres orbitaux dits adaptés aux orbites équatoriales non circulaires.”	
mv_kepler_gene :	<i>page 65</i>
“Résolution de l’équation de Kepler généralisée”.	
mv_kepler_std :	<i>page 68</i>
“Résolution de l’équation de Kepler standard (orbite elliptique)”.	

Thème “Utilitaires de traitement des codes retour”

Volume Z

Ce thème regroupe une série de routines qui fournissent les significations des codes retour, des noms et rôles des routines de la MSLIB, en fonction de numéros d’identification.

Présentation du thème Z:	<i>page 1</i>
mz_numero_routine :	<i>page 2</i>
“Cette routine donne le nom et le rôle d’une routine, identifiée par son numéro d’identification (ce numéro est contenu dans le champ %routine du code retour)”.	
mz_val_code_retour :	<i>page 6</i>
“Cette routine donne la signification du champ %valeur d’un code retour”.	