Guide de lecture de la documentation d'Utilisation

Résumé :

Le présent document a pour ambition de proposer une aide à un premier accès au contenu de la documentation d'utilisation de *Code_Aster*.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Documentation de *Code_Aster* : organisation et accès

1.1 Un découpage logique en Manuels : l'ARDUV

La documentation technique de *Code_Aster* comporte :

- cinq manuels,
- un ensemble d'autres objets documentaires qui viennent en complément de la documentation technique de base ci dessus.

Manuel d'**Utilisation**	**U**	Mode d'emploi des commandes, structures de données utilisateurs, exemples d'utilisation
Manuel de **Référence**	**R**	Formulation des phénomènes modélisés, méthodes d'analyse, algorithmes numériques
Manuel de **Descriptif informatique**	**D**	Structures de données, algorithmes, l'architecture, environnement
Manuel de **Validation**	**V**	Fiches de tests élémentaires dans tous les domaines de modélisation
Manuel d'**Administration**	**A**	Plan Qualité, procédures de développement et de maintenance, engagements de services, versionnement

D'autres éléments documentaires existent (les lettres d'information, la plaquette de présentation du code, différents exposés, les présentations à la journée annuelle …) et sont tous accessibles sur le site internet http://www.code-aster.org.

Les manuels de base de l'utilisateur de *Code_Aster* sont le Manuel d'**Utilisation**, le Manuel de **Référence** et le Manuel de **Validation**. Le Manuel d'Utilisation renvoie fréquemment au Manuel de Référence. Le Manuel de Descriptif informatique est réservé aux développeurs, en principe il ne concerne pas les utilisateurs ; il en est de même pour le Manuel d'Administration. Une exception de taille pour ce dernier : l'utilisateur a accès aux Fiches Qualité et Fiches Suivi Qualité qui lui indiquent pour les versions d'exploitation et de développement du code quelles sont les évolutions, les erreurs identifiées corrigées ou non et les solutions de contournement.

Le manuel est subdivisé en dix parties nommées (numérotées de 0 à 9), les parties en fascicules également nommés (00 à 99), les fascicules en documents (00 à 99).

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1.1.1 La clé documentaire

Un document est repéré dans l'espace documentaire des manuels par une clé documentaire :

Manuel_Partie.Numéro_du_fascicule.Numéro_du_document

Exemple d'une clé documentaire : **U1.02.00**

Naturellement, on désigne un document par sa clé documentaire. Pour des raisons de commodité deux classes de documents sont aussi désignées par la fonction *Aster* qu'il documentent :

- les documents des modes d'emploi des commandes (Manuel d'Utilisation) désignés par le **nom de la commande** documentée,
- les documents de description des cas test élementaires dédiés à la validation du code (Manuel de Validation) désignés par **le code du cas test**.

Exemples :

U4.43.01 documente la commande DEFI_MATERIAU, on dira le document DEFI_MATERIAU.
V7.90.04 documente le cas test de thermomécanique HNSV100 : Thermoplasticité en traction simple, on dira le document HNSV100

Les autres objets documentaires que ceux contenus dans les manuels ne sont pas affectés de la clé dont il vient d'être question.

1.1.2 A quelle version du code s'applique le document ?

Chaque document technique des manuels porte en en-tête un certain nombre d'indications bibliométriques (le titre du document, le nom du responsable, la clé, le résumé, la version du code). Parmi celles-ci, trois méritent une attention particulière parce qu'elles touchent à l'**Assurance de la Qualité** du code et à la mise à jour des documents :

- la Version du code concerné par le document,
- l'indice de révision du document,
- la date qui correspond à la date de publication de la révision concernée du document.

En haut et à droite du haut de page du document figure un indicateur qui précise la version de Code_Aster à laquelle s'applique le document. Cet indicateur peut prendre deux types de valeurs :

- « Version Développement » si le document est dans le cycle de production courant, lié à la version de développement de Code_Aster. Le document visible du lecteur est alors le dernier état publié, qui remplace les éventuels états antérieurs attachés à cette version.
- Un numéro de version, « 10 » par exemple, quand le document est rattaché à une version d'exploitation de Code_Aster. Ce numéro est alors le numéro de version majeure de Code_Aster. La documentation s'applique à la version de sous-indice en exploitation (« 10.6 » par exemple) alors en vigueur.

Il y a toujours, au moins, 2 versions du code disponibles :
- La version dite d'Exploitation validée et qualifiée qui doit être utilisée pour les études sous AQ.
- La version de Développement, non encore validée ni qualifiée. L'utilisateur de Code_Aster doit à tout moment savoir quelles sont officiellement la version d'exploitation et la version de développement.

Ces versions évoluent tous les 2 ans (incrément du numéro de version). A chaque mise en service d'une version et de sous versions d'exploitation ou de développement, sont mis en service une Fiche Qualité et des Fiches Suivie Qualité. Ces documents répertorient, pour une version ou sous version données, la liste des domaines (fonctionnalités) qualifiés et les remarques et les restrictions sur les domaines qualifiés. Ces fiches (qui sont des documents issus du Dossier d'Administration) sont disponibles en tant que documents A.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1.2 Accéder à la documentation d'utilisation de *Code_Aster*

La documentation technique d'Utilisation de *Code_Aster* est un sous-ensemble de sa documentation générale.

1.2.1 C'est une documentation entièrement électronique

La documentation est publiée sur le site internet du code à l'adresse :

http://www.code-aster.org/

Chaque nuit, un processus automatique permet l'édition sur ce site des documents qui auront été publiés dans l'application de gestion documentaire **a-ged** dans la journée précédente. Dans la pratique, les mises à jours concernent essentiellement la version de développement dont la documentation évolue au rythme des nouveaux développements intégrés chaque semaine dans le code.

1.3 Présentation générale des ressources documentaires d'utilisation

En fait l'utilisateur de base puisera ses ressources documentaires **dans 3 manuels**, dans cet ordre :

- **Manuel U** dont il doit bien avoir en tête la structuration

Fonctionnalités documentées	Parties de manuel
Mode d'emploi des commandes	U4 : commandes de base U7 : commandes d'échanges de données avec d'autres logiciels
Caractéristiques des modélisations	U3
Notice d'utilisation des modélisations	U2
Accès au code	U1

- **Manuel R** : les éléments finis, la formulation des modélisations des phénomènes
- **Manuel V** : les cas test de validation

2 Prise de contact

Il n'est évidemment pas question de lire exhaustivement tout le manuel d'utilisation. En mai 2011, il comporte 338 documents (dont 242 concernent l'utilisation proprement dite des commandes) qui représentent des milliers de pages physiques. Beaucoup de documents ne concernent sans doute pas l'utilisateur lors de sa première modélisation et son premier calcul ; il est pourtant absolument nécessaire de consulter les documents décrivant les fonctionnalités mettant en œuvre cette première modélisation. Ceci pour deux raisons :

- éviter les erreurs d'utilisation,
- mais aussi, avoir connaissance des possibilités de *Code_Aster* voisines de celles qui sont recherchées (solutions de contournement) et qui pourraient peut-être s'avérer utiles.

Il est donc conseillé de consulter la documentation d'utilisation suivant la démarche proposée ci-après.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2.1 *Code_Aster* peut-il traiter du sujet de mon problème ?

Quatre documents prétendent répondre à cette question. Ils sont présentés du plus synthétique au plus complet.

2.1.1 Pour une réponse rapide

Consulter les pages de la plaquette de présentation des domaines de modélisation du code, sur le site web section Produit, où sont décrits synthétiquement les phénomènes physiques pouvant être modélisés par le code.

2.1.2 Pour une réponse plus fouillée

Consulter sur le document **[U1.02.00] Introduction à *Code_Aster***, en particulier les chapitres 1.3 (Phénomènes, modélisations, éléments finis et comportements) et 1.4 (Plusieurs méthodes d'analyse) où sont décrits synthétiquement les phénomènes modélisables par le code.

2.1.3 Pour une réponse plus à jour (tenant compte des derniers développements)

Consulter les transparents de la dernière présentation des nouvelles fonctionnalités du code à la journée annuelle des utilisateurs de *Code_Aster* à la date de parution de ce document : section Produit du site web.

2.1.4 Pour une réponse encore plus développée ...

On aborde là un champ de questionnement où la réponse ne peut plus être directement apportée par des objets présents sur le serveur documentaire. Par exemple, la réponse peut être OUI et consister en des subtilités de modélisation ou des chemins contournés de modélisation. Elle s'adresse, en tout état de cause, à des utilisateurs déjà avertis. Le service **AOM** (**A** ide à l' **O** ptimisation de la **M** odélisation) du Retour d'Expérience (REX) permet de soumettre à l'Equipe de Développement *Aster* (EDA) un problème de modélisation particulier à mettre en œuvre avec les moyens *Aster* . Une personne de l'EDA est alors chargée d'aider le demandeur à réaliser sa modélisation.

2.2 *Code_Aster* a-t-il déjà traité un problème comparable (voisin) au mien ?

Deux voies sont proposées : la voie des cas tests élémentaires, la voie des applications industrielles.

2.2.1 Les cas tests élémentaires

La base de cas-tests associée à Code_Aster est fournie avec les installations locales ou consultable sur le serveur centralisé. Ces tests servent trois objectifs :

- la vérification des modèles programmés par comparaison à des solutions de référence (analytiques ou calculées) ;
- la vérification informatique de Code_Aster : la couverture exhaustive des chemins informatiques, la vérification de la non-regression du fonctionnement lors du portage sur des solutions système différentes.
- la présentation pédagogique de mises en oeuvre simples : petites études dont la compréhension est rapide à la lecture des fichiers de commandes et des documents de validation associés (V).

C'est de cette troisième fonction des cas-tests dont nous parlons ici. L'utilisateur regardera si un cas-test élémentaire traite un problème similaire au sien : Serveur documentaire, rubrique VALIDATION / *Cas Test Par Noms*, la liste des documentations des noms des cas tests (classés par domaine d'application) s'affiche ainsi que leurs titres, ou bien, section Utilisation / Exemples du site.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2.2.2 Les études industrielles

Un certain nombre d'études (applications) industrielles, réalisées à l'aide de *Code_Aster,* ont fait l'objet d'une présentation à la journée annuelle des utilisateurs.

Ces études documentées sont disponibles sur le site, section Produit/Applications. On y trouve la collection des fiches Etudes du périodique *ASTER* échos depuis sa création (10/91, 39 numéros parus au 01/2003) et une collection d'études industrielles dans tous les domaines de modélisation du code présentées à l'occasion des journées annuelles de *Code_Aster*.

La base de données d'études http://aster-etudes.der.edf.fr:8080/ permet également de consulter un ensemble d'études déjà réalisées, accessibles par versions du code.

3 Première utilisation de *Code_Aster*

Consulter le document **[U1.01.04]** décrivant **l'interface graphique d'accès** au *Code_Aster* **astk**.

La voie la plus simple pour réaliser un calcul avec *Code_Aster* est de partir d'un exemple voisin qui se trouve souvent dans les cas tests élémentaires décrits dans le Manuel de Validation. Les fichiers de commandes associés aux cas tests décrits dans la documentation de validation sont situés dans le répertoire `astest` de la version utilisée. Sur le serveur de calcul centralisé de EDF R&D, ils se trouvent dans `/aster/vx/STAx/astest` où `x` est le numéro de la version en exploitation.

Cette façon de procéder par analogie, généralement bien appréciée par la communauté des mécaniciens, ne doit pas remplacer complètement une démarche constructive. De nombreuses possibilités s'offrent le plus souvent pour réaliser le même travail qui sont plus ou moins bien adaptées à chaque cas.

Il faut donc, prendre l'habitude de consulter ce manuel de validation à chaque besoin nouveau.

3.1 Les grands principes et les étapes clés d'un calcul

On expose ci-après un chemin de lecture s'inspirant des grandes étapes obligées d'une étude mécanique avec *Code_Aster*. Dans cette démarche, trois documents sont proposés à la lecture.

3.1.1 Les grands principes de *Code_Aster*

Consulter sur le document **[U1.03.00] Les grands principes de *Code_Aster***, qui présente sommairement les principes de fonctionnement et les principales règles d'utilisation.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3.1.2 Exemple simple d'utilisation de *Code_Aster*

Consulter sur le document **[U1.05.00] Exemple simple d'utilisation de *Code_Aster***, les commandes "incontournables", sur un calcul de réservoir cylindrique mince en pression hydrostatique, modélisation axisymétrique.

3.2 Le maillage

La structure du fichier de maillage *Aster* est décrite dans le document **[U3.01.00] Description du fichier de maillage de *Code_Aster***.

Si le maillage initial est issu d'un mailleur externe à *Aster* comme par exemple GMSH, GIBI ou I-DEAS, les interfaces et commandes *Aster* qui créent à partir des objets produits par ces pré-processeurs des objets du maillage d'*Aster* (qui ne sont pas une copie des objets initiaux ; leur signification peut changer, de nouveaux objets peuvent être créés) sont décrites dans les documents :

[U3.02.01] Interface du fichier de maillage GMSH avec *Aster* ,
[U3.03.01] Interface du fichier de maillage I-DEAS avec *Aster* ,
[U3.04.01] Interface du fichier de maillage GIBI avec *Aster* ,
[U7.01.01] Procédure `PRE_IDEAS` ,
[U7.01.11] Procédure `PRE_GIBI` ,
[U7.01.31] Procédure `PRE_GMSH` ,

Le format de maillage conseillé lors de l'utilisation de **code_aster** est le format MED (Modèle d'Echange de Données). C'est le format par défaut lors de la lecture des maillages et l'écriture des résultats.

3.3 Les commandes

La description des commandes de *Code_Aster* sont contenues dans les parties U4 et U7 du Manuel d'Utilisation. C'est assurément à ces 2 parties de manuel que l'utilisateur *Aster* aura le plus souvent recours. Elles sont organisées dans le manuel U4 suivant un scénario qui suit logiquement les grandes étapes d'un calcul :

U4.1-	Allocation des ressources disque et mémoire,
U4.2-, U7.01.- à U7.03.-	Acquisition des données de maillage,
U4.3- et **U4.4-**	Modélisation (affectation des éléments finis, des matériaux, des chargements, etc ...),
U4.5-	Résolution du système d'équations (calcul)
U4.6-, U4.7- , **U4.8-, U7.03 à U7.05.-**	Post traitement et examen des résultats

Enfin le document **[U4.01.00] Comment lire la documentation des commandes**, explique notamment la signification des méta-caractères et de la typographie que l'on rencontre dans la documentation de la syntaxe des commandes.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3.4 Les notices d'utilisation

Un certain nombre de modélisations ou de type de modélisations (comme par exemple la sous structuration statique, l'amortissement mécanique, les coques minces, etc) font l'objet de notices d'utilisation. Les documents afférents seront disponibles sur le serveur dans la partie U2 du Manuel d'utilisation.

3.5 Les éléments finis, les modélisations des phénomènes

Au point de vue numérique, le choix des éléments finis pour un type de modélisation est de la responsabilité de l'utilisateur. La description mathématique des modélisations supportées par des éléments finis se trouve dans le **Manuel de Référence**. La description des degrés de liberté de ces éléments ainsi que leurs possibilités de modélisation (chargements supportés, champs produits, possibilités non-linéaires, etc...) se trouvent dans les documents :

U3.1- : Modélisations mécaniques,
U3.2- : Modélisations thermiques,
U3.3- : Modélisations acoustiques.

3.6 Les structures de données utilisateur de type `resultat`

Les opérateurs (commandes) de calcul *Aster* créent des objets dont la structuration des données qu'ils contiennent doit être absolument connue des utilisateurs.

Il est impératif de lire très soigneusement les documents consacrés aux commandes *Aster* dédiées à l'impression des résultats (sur listing ou fichiers).
D'abord deux documents génériques :

[U4.91.01] Procédure `IMPR_RESU (FORMAT = 'RESULTAT' et 'ASTER')`

Puis cinq documents de description des commandes qui génèrent des fichiers de résultats au format `MED`, `GMSH` et aux formats acceptés par le post-processeur I-DEAS :

[U7.05.01] Procédure `IMPR_RESU (FORMAT='IDEAS')`,
[U7.05.21] Procédure `IMPR_RESU (FORMAT='MED')`,
[U7.05.32] Procédure `IMPR_RESU (FORMAT='GMSH')`,

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3.7 Les erreurs dans le fichier de commande

La constitution d'un fichier de commandes *Aster* est une étape obligée pour l'utilisateur. Actuellement, l'utilisateur a le choix entre constituer ce fichier à la main ou le construire à l'aide de l'interface graphique **EFICAS** "**Editeur de FIchier de Commandes *ASter* ...**", d'utilisation assez naturelle.
De plus, il donne accès directement à la documentation électronique.

Si le fichier de commandes est construit à la main et si *Aster* détecte une erreur syntaxique, grammaticale voire sémantique dans ce fichier, des éléments de réponses pour remédier aux erreurs rencontrées se trouvent dans **[U1.03.01] Superviseur et langage de commande**.

3.8 L'Assistance téléphonique

L'Assistance Technique Téléphonique *Aster* pour l'utilisation est assurée par un intervenant externe, dont les coordonnées figurent sur le site web, rubrique Services (accès intranet requis).

4 Questions et réponses au sujet de la documentation de *Code_Aster*

4.1 Ai-je la version la plus à jour du document ?

Si le document est consulté électroniquement sur le serveur la réponse est **OUI**.

4.2 Quelle est la documentation (l'ensemble des documents) qui s'applique à la version courante d'exploitation du code ?

Ce sont les documents contenus dans le serveur même si ceux ci portent un numéro de version de code inférieur à la version courante et portent des dates anciennes. Pour chaque Manuel, la liste de ces documents (documents valables pour la version courante) apparaît dans la sous rubrique ***Synopsis***.

4.3 Ai-je le droit de contacter directement l'auteur du document ? ...

... parce que je ne comprends pas quelque chose ou que j'y ai découvert une erreur ?

Il est conseillé de passer d'abord par l'Assistance Téléphonique Aster (cf. [§3.8]) qui répondra à la plupart des questions.

En cas de demande complexe, il est possible de contacter l'auteur d'un document en prenant soin de tracer cette intervention en émettant une fiche de type AOM (cf. [§2.1.4]) dans le Retour d'Expérience.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

4.4 Puis-je contribuer à une meilleure qualité de la documentation *Aster* ?

OUI, (c'est même recommandé), erreurs et suggestions sont à signaler par l'écriture d'une **Fiche d'Evolution de Documentation** dans le Retour d'Expérience de l'interface graphique d'accès au *Code_Aster*.

4.5 Je veux parfaire ma connaissance dans les possibilités et l'utilisation d'*Aster*

La documentation technique de *Code_Aster* (plus généralement tous les objets documentaires *Aster* présents sur le serveur documentaire) ne sont pas les seuls outils qui répondent à cette préoccupation. Outre les documents dont il a été question lors de la présentation du chemin de lecture de la documentation d'utilisation, on se rapprochera des événements suivants :

- Sessions de formations : initiation à *Aster*, formation de base à l'utilisation, à la thermo-plasticité, aux post-traitements,
- lettres d'information et flashnews publiées régulièrement sur le site *Code_Aster*,
- Séance ordinaire trimestrielle du Club des Utilisateurs *Aster*,
- Journée annuelle des Utilisateurs *Aster*, généralement début mars.

Remarque :

> *Les sessions de formation organisées par EDF R&D sont destinées aux utilisateurs EDF et leurs partenaires. Utilisateurs de Code_Aster Libre, consultez la section Services pour connaître la liste des distributeurs.*

Pour ces événements, renseignements à `code-aster@edf.fr`

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)