

**CDPP - SPACE WEATHER**

**CDPP-PE-32100-476-GFI**

Edition : 01 Date : 06/11/2015

Révision : 00 Date : 06/11/2015

MT : X Code diffusion : E

Réf. : CNES/ACIS-12/CDPP-SW/PRD/DOC/PV

**PLAN DE VALIDATION  
SPACE WEATHER**

<b>Rédigé par :</b> CAUSSARIEU Stéphane POPESCU Daniel	GFI INFORMATIQUE GFI INFORMATIQUE	le :	
<b>Validé par :</b> TONIUTTI Jean-Philippe	GFI INFORMATIQUE	le :	

## BORDEREAU D'INDEXATION

CONFIDENTIALITE :  
NC

MOTS CLES : Space Weather, Validation, Plan

TITRE DU DOCUMENT :

Plan de validation  
Space Weather

AUTEUR(S) :

CAUSSARIEU Stéphane  
POPESCU Daniel

GFI INFORMATIQUE  
GFI INFORMATIQUE

RESUME : Ce document décrit les tests de validation du projet Space Weather

DOCUMENTS RATTACHES : Ce document vit seul.

LOCALISATION :  
CNES/ACIS-12/CDPP-  
SW/PRD/DOC

VOLUME : 1

NBRE TOTAL DE PAGES : 40  
DONT PAGES LIMINAIRES : 6  
NBRE DE PAGES SUPPL. : 0

DOCUMENT COMPOSITE : N

LANGUE : FR

GESTION DE CONF. : NG

RESP. GEST. CONF. :

CAUSE D'EVOLUTION : Mise à jour du document au titre de la version V1.2 du logiciel

CONTRAT : MARCHÉ SOUS ACCORD-CADRE N° 131269 - Avenant n° 3 du 06/11/2014

SYSTÈME HÔTE :

Microsoft Word 11.0 (11.0.5604)

L:\CLASSE1\Modèles word\GDOC V3.1.8\ModeleGDOCIndus\_new2.dot

Version GDOC : v3.1.8

## DIFFUSION EXTERNE

Nom	Sigle	Bpi	Observations
DUFOURG Nicolas	DCT/ME/EU	923	

## DIFFUSION INTERNE

Nom	Sigle	Observations
CAUSSARIEU Stéphane	GFI INFORMATIQUE	
MUSCAT Patrick	GFI INFORMATIQUE	
POPESCU Daniel	GFI INFORMATIQUE	
TONIUTTI Jean-Philippe	GFI INFORMATIQUE	

## MODIFICATION

Ed.	Rév.	Date	Référence, Auteur(s), Causes d'évolution
01	00	06/11/2015	CNES/ACIS-12/CDPP-SW/PRD/DOC/PV CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE POPESCU Daniel GFI INFORMATIQUE Mise à jour du document au titre de la version V1.2 du logiciel
00	03	03/11/2015	CNES/ACIS-12/CDPP-SW/PRD/DOC/PV CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE Mise à jour pour la recette de la version 1.2 du logiciel
00	02	11/07/2014	CNES/ACIS-12/CDPP-SW/PRD/DOC/PV CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE POPESCU Daniel GFI INFORMATIQUE Mise à jour pour la recette de la version 1.1.2 du logiciel
00	01	20/05/2014	CNES/ACIS-12/CDPP-SW/PRD/DOC/PV CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE POPESCU Daniel GFI INFORMATIQUE Mise à jour pour la recette de la version 1.1 du logiciel
00	00	05/12/2013	CNES/ACIS-12/CDPP-SW/PRD/DOC/PV CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE MUSCAT Patrick GFI INFORMATIQUE Création du document

## SOMMAIRE

<b>GLOSSAIRE ET LISTE DES PARAMETRES AC &amp; AD.....</b>	<b>1</b>
<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>2</b>
1.1. DOCUMENTS APPLICABLES.....	2
1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE.....	2
<b>2. CONTEXTE .....</b>	<b>3</b>
2.1. BUT DU DOCUMENT .....	3
2.2. PRESENTATION DU PRODUIT .....	3
2.3. LES DONNEES DE TEST NECESSAIRES A LA VALIDATION.....	4
2.3.1. Données Externes .....	4
2.3.2. Les données préparées par GFI.....	4
2.3.3. Les données préparées par l'IRAP .....	5
<b>3. PRINCIPE DE VALIDATION .....</b>	<b>6</b>
3.1. PRESENTATION GENERALE .....	6
3.2. LES FAMILLES DE TEST.....	6
3.3. LES TESTS .....	7
3.4. NOMENCLATURE DES TESTS .....	7
<b>4. LISTE DES TESTS DE VALIDATION.....</b>	<b>8</b>
<b>5. INTRODUCTION .....</b>	<b>11</b>
5.1. LA FAMILLE INST .....	11
5.1.1.1. Le test INS.....	11
5.2. LA FAMILLE GEN.....	12
5.2.1.1. Le test GEN_DATE .....	12
5.2.1.1. Le test GEN_MENU .....	12
5.2.1.1. Le test GEN_ZOOM .....	13
5.2.1.2. Le test GEN_MEDOC.....	14
5.3. LA FAMILLE HELIO-XM INTERFACE.....	15
5.3.1.1. Le test EFR_INTERFACE .....	15
5.3.1.2. Le test CAR-MAP .....	21
5.4. LA FAMILLE JMAP/KINEMATICS.....	23
5.4.1.1. Le test JMAP .....	23
5.4.1.1. Le test KINIF .....	26
5.4.1.1. Le test FITRES.....	27
5.5. LA FAMILLE POLOIDAL FLUX INJECTION.....	28
5.5.1.1. Le test FLUXPROF.....	28

5.5.1.1. Le test KIN.....	29
<b>5.6. LA FAMILLE SOLAR WIND INTERFACE .....</b>	<b>30</b>
5.6.1.1. Le test SW_CAR-MAP .....	30
5.6.1.1. Le test PROF.....	31
<b>5.7. LA FAMILLE EFR RESULTS.....</b>	<b>32</b>
5.7.1.1. Le test EFR_TIMET.....	32
5.7.1.1. Le test EFR_INSITU.....	33
5.7.1.1. Le test AMDA .....	34
5.7.1.2. Le test EFR_3DMOVIE .....	34

## GLOSSAIRE ET LISTE DES PARAMÈTRES AC & AD

ACE	Sonde de la mission Ace (Advanced Composition Explorer) de la NASA consacrée à l'étude des relations Soleil-Terre
AMDA	Automated Multi-Dataset Analysis
CASSINI	Sonde de la mission spatiale Cassini-Huygens consacrée à l'exploration de Saturne
CDPP	Centre de Données de la Physique des Plasmas
CME	Coronal Mass Ejection (éjection de masse coronale), il s'agit d'éruptions solaires (plasma et champ magnétique) expulsées de la surface du Soleil dans l'héliosphère
IHM	Interface Homme Machine
IRAP	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie
MEDOC	Centre de données solaires basé à l'institut d'Astrophysique Spatiale à Paris Orsay
MESSENGER	Sonde la mission MESSENGER (MErcury Surface, Space Environment, Geochemistry and Ranging) de la NASA dévolue à l'étude de la planète Mercure
MEX	Sonde la mission Mars Express (MEX) à l'observation globale de la planète (surface, sous-sol, atmosphère et ionosphère)
SDO	Solar Dynamics Observatory, satellite lancé par la NASA en 2010 dédié à l'observation du Soleil en 10 longueurs d'onde. Il est situé près de la Terre en orbite géostationnaire (36000 km)
SOHO	Sonde du projet SOHO qui fait partie de la contribution européenne aux programmes scientifiques internationaux de l'étude des relations Soleil-Terre
STEREO	<i>Solar-Terrestrial Relations Observatory</i>
STEREO-A	Sonde « Ahead » du projet STEREO qui est une contribution de la NASA aux programmes scientifiques internationaux de l'étude des relations Soleil-Terre
STEREO-B	Sonde « Behind » du projet STEREO qui est une contribution de la NASA aux programmes scientifiques internationaux de l'étude des relations Soleil-Terre
VEX	Venus Express, sonde lancée par l'agence spatiale européenne qui étudie l'environnement spatial de Venus
WIND	<i>Comprehensive Solar Wind Laboratory for Long-Term Solar Wind Measurements</i>

Liste des paramètres AC :

Liste des paramètres AD :

# 1.GÉNÉRALITÉS

---

## 1.1.DOCUMENTS APPLICABLES

DA1 Cf. les DA du Répertoire de la documentation du projet Space Weather  
J.-P. TONIUTTI, 06/11/2014, Issue 01, Rev. 06  
**CDPP-NT-32100-473-GFI**

## 1.2.DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

DR1 Cf. les DR du Répertoire de la documentation du projet Space Weather  
J.-P. TONIUTTI, 06/11/2014, Issue 01, Rev. 06  
**CDPP-NT-32100-473-GFI**



## 2.CONTEXTE

### 2.1.BUT DU DOCUMENT

Ce document constitue le Plan de Validation du projet Space Weather. Il détaille l'ensemble des tests qui seront effectués pour valider le logiciel de ce projet.

### 2.2.PRÉSENTATION DU PRODUIT

Space Weather s'appuie sur les concepts et l'implémentation de l'outil de propagation existant (Propagation Tool). Elle est composée de 3 sous-outils : Eruptive Flux Rope (EFR), Ecliptic Solar Wind (ESW), Ecliptic Particle Transport (EPT). Seul l'outil EFR est pris en compte dans le cadre du présent appel d'offre.

L'outil EFR s'articule autour de deux codes principaux EFR Fortran et Compute EFR 3D. Il représente essentiellement l'interface permettant de définir les données d'initialisation du code EFR Fortran fourni par l'IRAP et de présenter les résultats de la simulation numérique.

L'objectif de l'application « Space Weather » couvre les fonctionnalités principales suivantes :

Interfaces de saisie des paramètres du code EFR Fortran

Simulation numérique

Présentation des résultats de la simulation numérique

Extraction de données corrélées depuis le CDPP (AMDA) et MEDOC

Les IHM à réaliser sont celles spécifiées dans le dossier de consultation.

L'outil sera installé à l'IRAP. Il doit pouvoir être utilisé sur les plateformes suivantes sans nécessiter l'installation de produits non standard ou nécessitant une licence :

PC sous Windows (XP, vista, seven, 8)

PC sous Linux (distributions standard : Ubuntu, RedHat, Fedora, Centos, Debian...)

Mac sous MacOS X (au minimum à partir de Lion, si possible techniquement à partir de Leopard)

Compte tenu des interactions entre ces différents composants, le plan de validation ne s'attache pas à les valider individuellement ou par groupes mais à vérifier, au travers de grandes familles fonctionnelles, que l'ensemble des spécifications a bien été pris en compte. Cela nous a conduits à définir des familles de tests liées à ces « grandes fonctions » du logiciel (Voir paragraphe 3.2)

## 2.3.LES DONNÉES DE TEST NECESSAIRES À LA VALIDATION

Ce paragraphe recense les données de test, en entrée, nécessaires pour mener à bien la validation.

### 2.3.1.Données Externes

**MEDOC** est un service hébergé par l'Institut d'Astrophysique Spatiale qui propose en ligne depuis plusieurs années des données solaires et des films obtenus par des sondes spatiales. MEDOC propose entre autre des films créés à partir des données obtenues par les sondes STEREO (Solar Terrestrial Relations Observatory) et SDO (Solar Dynamics Observatory) par un outil/service de traitement des images appelé FESTIVAL.

**AMDA** est un service mis en ligne par le CDPP. Ce service offre un accès transparent à un vaste ensemble de données tant magnétosphérique (CLUSTER, THEMIS, INTERBALL, ...) qu'héliosphériques (ACE, WIND, STEREO, ULYSESSES, ...) ou planétaires (CASSINI, VEX, MEX, MESSENGER, GALILEO,...). AMDA permet de manipuler les données en ligne en offrant des fonctionnalités "classiques" (visualisation, extraction) et novatrices (construction de paramètres, fouille automatisée du contenu des données, gestion des tables d'événements, ...).

**3DView** est une application de visualisation 3D animée de trajectoires et d'attitudes de sondes interplanétaires du système solaire. Il s'agit d'un outil destiné à la communauté scientifique lors des phases opérationnelles d'exploitation des résultats produits par les missions, qui offre une connaissance immédiate des paramètres position et orientation et permet l'interprétation des données scientifiques.

Le serveur 3DView est utilisé pour récupérer :

La position des planètes et des satellites dans le plan écliptique et tracer leur orbite,

La position des planètes et des satellites à un temps précis lors des calculs.

L'accès au serveur 3DView se fait par un Web service.

### 2.3.2.Les données préparées par GFI

Néant

### 2.3.3. Les données préparées par l'IRAP

L'IRAP doit fournir les fichiers suivants :

Les fichiers au format ASCII des vitesses, pressions et température du vent solaire observés in-situ en fonction du temps par chacune des sondes de l'héliosphère interne,

Les fichiers au format ASCII de la localisation (en coordonnées Carrington) de sursauts solaires (flares)

Les fichiers contenant les J-maps et les cartes de Carrington au format FITS.

## 3. PRINCIPE DE VALIDATION

### 3.1. PRÉSENTATION GENERALE

Ce paragraphe expose le principe général retenu pour la validation de l'application.

Dans un premier temps il convient de valider le déploiement de l'application sur les moyens de l'IRAP :

Installation de l'application sur le serveur dédié.

Installation/validation de l'arborescence des données

Validation du déploiement de la partie cliente sur les différentes plateformes (mac, windows, linux)

Ensuite de valider l'ensemble des fonctionnalités de l'application.

L'application est composée d'une partie serveur et d'une partie cliente. Le client est une application java accessible depuis un navigateur contenant l'ensemble des fonctions à tester.

### 3.2. LES FAMILLES DE TEST

L'ensemble des tests à effectuer est découpé en **familles**. Une famille est relative à une « grande fonction » du logiciel et comporte plusieurs tests. Pour recetter la version V1.0 du logiciel, on identifie 7 familles, et on affecte un mnémonique à chacune d'elles :

**INSTALL** : concerne le test des procédures d'installation.

**GEN** : regroupe les tests généraux transverses à plusieurs outils.

**HELIO-XM interface** : concerne les tests de l'onglet HELIO-XM interface de l'outil EFR, accessible depuis l'option « HELIO-XM » de l'application Space Weather.

**J-Map/Kinematics** : concerne les tests de l'onglet « J-Map/Kinematics » de l'outil EFR, accessible depuis l'option « HELIO-XM » de l'application Space Weather.

**Poloidal flux injection** : regroupe les tests de l'onglet « Poloidal Flux Injection » de l'outil EFR, accessible depuis l'option « HELIO-XM » de l'application Space Weather.

**Solar wind interface** : regroupe les tests de l'onglet « Solar Wind Interface » de l'outil EFR, accessible depuis l'option « HELIO-XM » de l'application Space Weather.

**EFR Results** : regroupe les tests affichant les résultats du calcul EFR sous différentes formes (Timetables, Insitu Observer, AMDA at end time, 3D movies)

### 3.3.LES TESTS

**Chaque famille de tests peut comporter plusieurs tests.** Un test couvre en fait une fonctionnalité particulière de l'ensemble des fonctionnalités rattachées à la famille. Par exemple la famille **GEN** comportera 3 tests : un relatif à la saisie des dates, un autre relatif aux menus contextuels du plan de l'écliptique, le dernier se rapportant à la fonctionnalité de zoom du plan de l'écliptique.

**Chaque test peut comporter plusieurs cas tests.** Un cas test correspond en fait au lancement d'un test dans un contexte particulier. Par exemple, pour reprendre le cas de la famille **GEN**, le test sur les menus contextuels du plan écliptique concerne les trois parties : *Show/Hide Planets*, *Show/Hide Probes* et *Show/Hide CME*. Chaque découpage constitue autant de cas test.

### 3.4.NOMENCLATURE DES TESTS

La définition des termes Famille, Test, et Cas Test étant donnée on définit la nomenclature des noms de tests de la façon suivante :

FAMILLE\_TEST\_Numero du cas test dans le test

**Exemples :**

**GEN\_MENU\_1** : Premier cas test du test **GEN** portant sur les menus contextuels du plan de l'écliptique de la famille **GEN**

**GEN\_ZOOM\_2** : Deuxième cas test du test **ZOOM** de la famille **GEN**.

## 4.LISTE DES TESTS DE VALIDATION

Ce paragraphe liste l'ensemble des tests prévus pour la validation du logiciel Space Weather.

On présente cette liste sous la forme d'un tableau faisant apparaître les familles, pour chaque famille les tests, et pour chaque test les cas tests associés. Pour chacun des tests et cas tests on indique seulement le but. Cela permet d'avoir une vue synthétique de la validation.

La description complète des tests est donnée ultérieurement dans les fiches de description de test.

FAMILLE	TEST	CAS TEST
INST	INST_INS Tester l'installation sur la machine de l'IRAP	INST_INS_1 Tester la bonne installation du logiciel dans l'environnement de l'IRAP
GEN	GEN_DATE Tester la saisie de la date de départ	GEN_DATE_1 Tester la saisie de la date de départ et l'affichage du plan écliptique
	GEN_MENU Tester les menus contextuels du plan écliptique	GEN_MENU_1 Tester les différentes possibilités du menu contextuel Show/Hide Planets
		GEN_MENU_2 Tester les différentes possibilités du menu contextuel Show/Hide Probes
		GEN_MENU_3 Tester l'affichage de la CME du menu contextuel Show/Hide CME
		GEN_MENU_4 Tester les différentes possibilités du menu contextuel Show/Hide FOVs
GEN_ZOOM Tester le zoom du plan écliptique	GEN_ZOOM_1 Tester les possibilités de zoom in du plan écliptique	
	GEN_ZOOM_2 Tester les possibilités de zoom out du plan écliptique	
GEN_MEDOC Tester l'interfaçage avec MEDOC	GEN_MEDOC_1 Tester l'affichage des films du MEDOC à tSUN	
HELIO-XM Interface	EFR_INTERFACE Tester l'affichage des composants de la page « HELIO-XM Interface »	EFR_INTERFACE_1 Tester l'affichage par défaut des composants de la page « HELIO-XM Interface » (END = EARTH)
		EFR_INTERFACE_2 Tester l'affichage des composants de la page « HELIO-XM Interface » avec une combinaison (soleil, planète)
		EFR_INTERFACE_3 Tester l'affichage des composants de la page « HELIO-XM Interface » avec une combinaison (soleil, sonde)

FAMILLE	TEST	CAS TEST	
		EFR_INTERFACE_4 Tester le calcul de la position de l'axe central et des footpoints de la CME	
		EFR_INTERFACE_5 Tester la gestion des erreurs du calcul EFR (END = planète éloignée)	
		EFR_INTERFACE_6 Tester la gestion des erreurs du calcul EFR (Footpoint)	
	CAR-MAP Tester l'affichage et le menu contextuel du composant « Carrington Map »	EFR_CAR-MAP_1 Tester l'affichage de la carte de Carrington dans l'onglet « HELIO-XM Interface »	
		EFR_CAR-MAP_2 Tester le menu contextuel de la carte de Carrington et l'affichage des objets célestes sélectionnés	
		EFR_CAR-MAP_3 Tester l'option « Reset objects » du menu contextuel de la carte de Carrington	
		EFR_CAR-MAP_4 Tester le menu contextuel de la carte de Carrington et l'affichage de la CME	
		EFR_CAR-MAP_5 Tester le menu contextuel de la carte de Carrington et l'affichage des flares de la CME	
		EFR_CAR-MAP_6 Tester le menu contextuel du changement de la carte de Carrington	
	J-Map Kinematics	JMAP Tester les fonctions du menu J-Map.	EFR_JMAP_1 Tester l'affichage de la J-map en fonction d'une date de départ
			EFR_JMAP_2 Tester le choix des différents types de J-map
			EFR_JMAP_3 Tester l'affichage des planètes et sondes sur la J-map
			EFR_JMAP_4 Tester le zoom sur la J-map
EFR_JMAP_5 Tester le Fit des points définis par click sur la J-map			
EFR_JMAP_6 Tester le Fit des points définis dans un fichier			
EFR_JMAP_7 Tester l'affichage du résultat du calcul EFR sur la J-map			
KINIF Tester les fonctions du menu Kinematic Interface		EFR_KINIF_1 Tester le fit pour la phase de vitesse constante et d'accélération	
FITRES Tester les fonctions du menu Show Fit Result		EFR_FITRES_1 Tester la présentation des résultats du fit des points cliqués sur la J-map	

FAMILLE	TEST	CAS TEST
Poloïdal Flux Injection	FLUXPROF Tester l'interface de définition champ poloïdal	EFR_FLUXPROF_1 Tester la définition et l'affichage du champ poloïdal
		EFR_FLUXPROF_2 Tester l'affichage de la dérivée des rayons X doux, durs et des rayons EUV
	KIN Tester l'interface de visualisation de l'évolution cinétique de la CME	EFR_KIN_1 Tester l'affichage de la hauteur en fonction du temps de l'apex du tube de champ magnétique et de sa dérivée
Solar Wind Interface	SW_CAR-MAP Tester l'interface Carrington map	SW_CAR-MAP_1 Tester la simultanéité des modifications des 2 cartes de Carrington (HELIO-XM et SOLAR_WIND interfaces)
	PROF Tester l'interface Solar Wind.	EFR_PROF_1 Tester l'interface pour la définition manuelle et l'affichage des paramètres du vent solaire stable
EFR Results	EFR_TIMET Tester l'interface « Table of Arrival Times »	EFR_TIMET_1 Tester le calcul de simulation EFR pour toutes les sondes et planètes à partir de SUN
		EFR_TIMET_2 Tester l'export du tableau des résultats.
	EFR_INSITU Tester l'affichage des données du vent solaire au point d'observation.	EFR_INSITU_1 Tester l'affichage sous forme de plots des données du vent solaire résultantes du calcul EFR au point d'observation (Vitesse, composantes champs magnétique, DST)
	AMDA Tester l'interfaçage avec AMDA	AMDA_1 Tester l'affichage du champ magnétique au point d'impact (END)
	EFR_3DMOVIE Tester l'interface de visualisation 3D de l'évolution de la CME dans l'héliosphère	EFR_3DMOVIE_1 Tester l'interface de visualisation 3D de l'évolution de la CME dans l'héliosphère



## 5.INTRODUCTION

Ce paragraphe présente une description précise de tous les tests récapitulés dans le chapitre précédent. On examine successivement toutes les **familles**, puis pour chacune d'elles les **tests** qu'elle comporte, et enfin, pour chacun de ces tests, tous ses **cas tests**. La description est faite sous la forme d'un tableau indiquant le nom du cas test, son but, sa mise en œuvre, et ce qu'il convient de vérifier.

### Remarques concernant les tests des algorithmes :

Les résultats indiqués dans ce document sont ceux obtenus sur la plateforme de test de GFI avec une configuration serveur pointant sur l'outil 3DView déployé à l'IRAP.

Les résultats obtenus peuvent différer de ceux attendus du fait que la position des sondes et planètes dépend de la configuration du système SPICE utilisé. La configuration du système SPICE dépend de la théorie de planète choisie et de la version des fichiers éphémérides installés dans le noyau.

## 5.1.LA FAMILLE INST

Cette famille comporte 1 seul test : INST lui-même constitué d'un seul cas test : INST\_INS\_1.

### 5.1.1.1.Le test INS

Le but de ce test est de vérifier, avant d'entamer les tests de validation proprement dits, que les procédures d'installation du logiciel se sont déroulées correctement. Il consiste donc en quelques vérifications élémentaires afin d'éviter un blocage intempestif en cours de validation.

Test	<b>INST</b>
But	Tester l'installation sur la machine de l'IRAP

Cas Test	<b>INST_INS_1</b>
But	Vérifier la bonne installation du logiciel dans l'environnement de l'IRAP par quelques opérations simples
Mise en œuvre et Vérifications	On procède à l'installation sur l'environnement de l'IRAP en suivant les procédures décrites dans le manuel d'installation référence CDPP-MI-32100-479-GFI. On vérifie en particulier que l'arborescence créée est conforme à celle décrite dans ce même document. On lance l'application depuis un poste client à partir de l'URL : <code>http://cdpp1.cesr.fr:8080/SpaceWeather</code> On vérifie que l'application se charge correctement et que l'écran d'accueil s'affiche.

## 5.2.LA FAMILLE GEN

Cette famille comporte un ensemble de tests se rapportant à tout ou une partie de l'affichage de la page « Space Weather » :

- Le test DATE vérifie la saisie des dates,
- Le test MENU vérifie le menu contextuel du plan écliptique,
- Le test ZOOM vérifie le zoom du plan écliptique.
- Le test MEDOC vérifie l'interfaçage avec MEDOC.

Les paragraphes suivants décrivent ces tests et leurs cas-tests associés.

### 5.2.1.1.Le test GEN\_DATE

Test	<b>GEN_DATE</b>
But	Tester la saisie de la date de départ et l'affichage du plan écliptique

Cas Test	<b>GEN_DATE_1</b>
But	Tester la saisie de la date de départ et l'affichage du plan écliptique
Mise en œuvre	Prendre le 21/04/2013 comme date de départ
Vérifications	Vérifier que la terre se trouve au sud du soleil qui est au centre. Vérifier les orbites et la position des planètes ainsi que des sondes STEREO-A et STEREO-B

### 5.2.1.1.Le test GEN\_MENU

Test	<b>GEN_MENU</b>
But	Tester les menus contextuels du plan écliptique

Cas Test	<b>GEN_MENU_1</b>
But	Tester les différentes possibilités du menu contextuel Show/Hide Planets
Mise en œuvre	Sélectionner tour à tour chaque option du menu contextuel Show/Hide Planets
Vérifications	Vérifier que les planètes s'affichent correctement en fonction de l'option du menu contextuel Show/Hide Planets sélectionnée

Cas Test	<b>GEN_MENU_2</b>
But	Tester les différentes possibilités du menu contextuel Show/Hide Probes
Mise en œuvre	Sélectionner tour à tour chaque option du menu contextuel Show/Hide Probes
Vérifications	Vérifier que les planètes s'affichent correctement en fonction de l'option du menu contextuel Show/Hide Probes sélectionnée

Cas Test	<b>GEN_MENU_3</b>
But	Tester l'affichage de la CME du menu contextuel Show/Hide CME
Mise en œuvre	Ce test est à effectuer à la suite d'un calcul EFR (par exemple après le cas de test EFR_INTERFACE1) Sélectionner Show/Hide CME
Vérifications	Vérifier que la CME s'affiche ou se masque

Cas Test	<b>GEN_MENU_4</b>
But	Tester les différentes possibilités du menu contextuel Show/Hide FOVs
Mise en œuvre	Cliquer sur le bouton HELIO-XM situé sous le plan écliptique Sélectionner tour à tour chaque option du menu contextuel Show/Hide FOVs
Vérifications	Vérifier que les FOVs s'affichent correctement en fonction de l'option du menu contextuel Show/Hide FOVs sélectionnée

### 5.2.1.1. Le test GEN\_ZOOM

Test	<b>GEN_ZOOM</b>
But	Tester le zoom du plan écliptique

Cas Test	<b>GEN_ZOOM_1</b>
But	Tester les possibilités de zoom in du plan écliptique
Mise en œuvre	Pour faire apparaître les boutons de zoom du plan écliptique : sélectionner une date de départ. Appuyer sur la loupe +
Vérifications	Vérifier que les objets du plan écliptique sont grossis

Cas Test	<b>GEN_ZOOM_2</b>
But	Tester les possibilités de zoom out du plan écliptique
Mise en œuvre	Appuyer sur la loupe -
Vérifications	Vérifier que les objets du plan écliptique sont réduits et que de nouvelles planètes apparaissent

### 5.2.1.2. Le test GEN\_MEDOC

Test	<b>GEN_MEDOC</b>
But	Tester l'interfaçage avec MEDOC

Cas Test	<b>GEN_MEDOC_1</b>
But	Tester l'affichage des films du MEDOC à tSUN
Mise en œuvre	Prendre T=2010-05-05T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil « EFR Model » Cliquer le bouton « MEDOC at tSUN »
Vérifications	Vérifier l'affichage du film journalier fourni par le MEDOC via l'application vidéo configurée sur le poste de travail utilisé. Si pas de film existant pour la date choisie, le message "image not available" est affiché dans une page Web du navigateur paramétré par défaut sur le poste client.

## 5.3.LA FAMILLE HELIO-XM INTERFACE

Cette famille comporte un ensemble de tests se rapportant à tout ou une partie de la page « HELIO-XM » :

- Le test EFR\_INTERFACE vérifie l'affichage des composants de la page « HELIO-XM Interface » en fonction des combinaisons planète, sonde et le calcul de la simulation de l'outil EFR.
- Le test CAR-MAP vérifie l'affichage et le menu contextuel de la « Carrington map » de l'interface « HELIO-XM »

Le paragraphe suivant décrit ces tests et leurs cas-tests associés.

### 5.3.1.1.Le test EFR\_INTERFACE

Test	<b>EFR_INTERFACE</b>
But	Tester l'affichage des composants de la page « HELIO-XM Interface » en fonction des combinaisons planète, sonde et le calcul de la simulation

Cas Test	<b>EFR_INTERFACE_1</b>
But	Tester l'affichage par défaut des composants de la page « HELIO-XM Interface » (END=EARTH par défaut)
Mise en œuvre	Prendre comme date de départ : 2013-02-15T00:00:00 Sélectionner l'outil « HELIO-XM »
Vérifications	<p>Vérifier que la ligne START:SUN contient les valeurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccentricity : 0</li> <li>• Aspect Ratio : 2</li> <li>• Chirality : -1</li> <li>• Z0 : 1</li> <li>• Central Axis Tilt: 45</li> <li>• Footpoint Separation: 1.9</li> <li>• HAE Central Axis: 146.2</li> </ul> <p>Vérifier les valeurs des champs intermédiaires:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloidal flux injection defined : oui</li> <li>• Background corona defined : oui</li> <li>• Automatic compute: off</li> <li>• Long. Sep.: vide</li> </ul> <p>Vérifier que la ligne END n'est pas calculée : les champs End, End Time, BZmin RTN, BZmin GSM, Vmax, Ptot, DSTmin, HAE doivent être vides.</p> <p>Vérifier que les footpoints sont affichés sur la carte Carrington</p> <p>Vérifier les coordonnées de l'axe central et des footpoints :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 94.95</li> <li>• Central Axis Latitude : 3.02</li> <li>• Footpoint 1 Longitude : 89.41</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -2.5</li> <li>• Footpoint 2 Longitude : 100.49</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : 8.54</li> </ul> <p>Vérifier que le champ CME Long. Extent est vide</p> <p>Vérifier que le curseur au dessus du plan écliptique n'est pas actif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre « Automatic compute » sur On.</li> <li>• Une fois le calcul terminé vérifier que le curseur est actif.</li> <li>• Déplacer le curseur et vérifier l'évolution simultanée <ul style="list-style-type: none"> <li>○ du temps sur 1 jour entre 2013-02-16T19:58:00 et 2013-02-17T14:28:00 avec un pas de 10 min,</li> <li>○ de la CME (vers la Terre) sur le plan écliptique</li> <li>○ de la CME sur la Carte Carrington</li> <li>○ de la valeur du champ CME Long. Extent entre 134.4 et 135.2</li> </ul> </li> <li>• Déplacer le curseur et vérifier que le plan écliptique est mis à jour uniquement au moment où le curseur est lâché.</li> <li>• Déplacer le curseur à l'aide des flèches gauche/droite et vérifier que le plan écliptique est mis à jour à chaque pas.</li> </ul>
--	---

Cas Test	<b>EFR_INTERFACE_2</b>
But	Tester l'affichage des composants de la page « HELIO-XM Interface » avec une combinaison (soleil, planète)
Mise en œuvre	<p>Vérifier que « Automatic compute » est sur Off</p> <p>Prendre comme date de départ : 2013-03-20T00:00:00</p> <p>Sélectionner Mercury comme « End » (click droit sur le plan écliptique)</p> <p>Sélectionner les valeurs en entrée suivantes (ligne START:SUN):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccentricity : 0</li> <li>• Aspect Ratio : 1.1</li> <li>• Chirality : -1</li> <li>• Z0 : 1</li> <li>• Central Axis Tilt: 45</li> <li>• Footpoint Separation: 1.9</li> <li>• HAECentral Axis: 220.1</li> </ul> <p>Lancer le calcul en mettant « Automatic compute » sur On</p>

Vérfications	<p>Vérifier les valeurs des champs intermédiaires:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloidal flux injection defined : oui</li> <li>• Background corona defined : oui</li> <li>• Automatic compute: on</li> <li>• Long. Sep.: 0</li> </ul> <p>Vérifier les valeurs des champs de la ligne END</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End : MERCURY</li> <li>• End Time : 2013-03-21T06:36:00</li> <li>• BZmin RTN : -4.08E1</li> <li>• BZmin GSM : -1.28E-3</li> <li>• Vmax : 679.7</li> <li>• Ptot : 1080</li> <li>• DSTmin : 0</li> <li>• HAE : 221.7</li> </ul> <p>Vérifier que les footpoints sont affichés sur la carte Carrington (axe central sur Mercure)</p> <p>Vérifier les coordonnées de l'axe central et des footpoints :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 60.95</li> <li>• Central Axis Latitude : -6.2</li> <li>• Footpoint 1 Longitude : 55.44</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -11.72</li> <li>• Footpoint 2 Longitude : 66.47</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : -0.67</li> </ul> <p>Vérifier que le champ CME Long. Extent est vide</p> <p>Déplacer le curseur et vérifier l'évolution simultanée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• du temps sur 7 jours entre 2013-03-21T00:06:00 et 2013-03-22T01:26:00 avec un pas de 10 min,</li> <li>• de la CME (vers la Mercure) sur le plan écliptique</li> <li>• de la CME sur la Carte Carrington</li> <li>• de la valeur du champ CME Long. Extent entre 358.5 et 358.5</li> </ul>
--------------	---

Cas Test	<b>EFR_INTERFACE_3</b>
But	Tester l'affichage des composants de la page « EFR interface» avec une combinaison (soleil, sonde)
Mise en œuvre	Prendre comme date de départ : 2013-03-20T00:00:00 Sélectionner MESSENGER comme « End » (click droit sur le plan écliptique)  Lancer le calcul en mettant Automatic compute sur On
Vérifications	<p>Vérifier les valeurs en entrée suivantes (ligne START:SUN):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccentricity : 0</li> <li>• Aspect Ratio : 1.1</li> <li>• Chirality : -1</li> <li>• Z0 : 1</li> <li>• Central Axis Tilt: 45</li> <li>• Footpoint Separation: 1.9</li> <li>• HAE Central Axis: 220.1</li> </ul> <p>Vérifier les valeurs des champs intermédiaires:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloidal flux injection defined : oui</li> <li>• Background corona defined : oui</li> <li>• Automatic compute: on</li> <li>• Long. Sep.: 0</li> </ul> <p>Vérifier les valeurs des champs de la ligne END</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End : MESSENGER</li> <li>• End Time : 2013-03-21T06:36:00</li> <li>• BZmin RTN : 4.08E1</li> <li>• BZmin GSM : -1.28E-3</li> <li>• Vmax : 679.7</li> <li>• Ptot : 1080</li> <li>• DSTmin : 0</li> <li>• HAE : 221.7</li> </ul> <p>Vérifier que les footpoints sont affichés sur la carte Carrington (axe central sur MESSENGER)</p> <p>Vérifier les coordonnées de l'axe central et des footpoints :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 60.93</li> <li>• Central Axis Latitude : -6.2</li> <li>• Footpoint 1 Longitude : 55.42</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -11.72</li> <li>• Footpoint 2 Longitude : 66.45</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : -0.68</li> </ul> <p>Vérifier que le champ CME Long. Extent est vide</p> <p>Déplacer le curseur et vérifier l'évolution simultanée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• du temps sur 7 jours entre 2013-03-21T00:06:00 et 2013-03-22T01:26:00 avec un pas de 10</li> </ul>



	<p>min,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• de la CME (vers MESSENGER) sur le plan écliptique</li><li>• de la CME sur la Carte Carrington</li></ul> <p>de la valeur du champ CME Long. Extent oscillant entre 358 et 360</p> <p>Modifier la valeur HAE central axis</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• HAE central axis = 219</li></ul> <p>Vérifier la mise à jour des champs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Long. Sep. = 1.1</li><li>• End :MESSENGER HAE = 221.8</li><li>• Central Axis Longitude : 59.85</li><li>• Central Axis Latitude : -6.2</li><li>• Footpoint 1 Longitude : 54.34</li><li>• Footpoint 1 Latitude : -11.72</li><li>• Footpoint 2 Longitude : 65.37</li><li>• Footpoint 2 Latitude : -0.68</li></ul>
--	--

Cas Test	<b>EFR_INTERFACE_4</b>
But	Tester le calcul de la position de l'axe central et des footpoints de la CME
Mise en œuvre	Prendre comme date de départ : 2013-02-15T00:00:00 (par défaut END : EARTH) Choisir l'outil « HELIO-XM »
Vérifications	<p>Vérifier que la ligne START:SUN contient les valeurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccentricity : 0</li> <li>• Aspect Ratio : 2</li> <li>• Chirality : -1</li> <li>• Z0 : 1</li> <li>• Central Axis Tilt: 45</li> <li>• Footpoint Separation: 1.9</li> <li>• HAE Central Axis: 146.2</li> </ul> <p>Vérifier les coordonnées de l'axe central et des footpoints :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 94.95</li> <li>• Central Axis Latitude : 3.02</li> <li>• Footpoint 1 Longitude : 89.41</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -2.5</li> <li>• Footpoint 2 Longitude : 100.49</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : 8.54</li> </ul> <p>Sur la ligne Start :SUN modifier Central Axis Tilt = 90 et vérifier que les coordonnées de l'axe central et des footpoints sont mis à jour en conséquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 94.91</li> <li>• Central Axis Latitude : 3.02</li> <li>• Footpoint 1 Longitude : 94.91</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -4.8</li> <li>• Footpoint 2 Longitude : 94.91</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : 10.84</li> </ul> <p>Sur la ligne Start :SUN modifier Central Axis Tilt = 45, Footpoint separation= 5 et HAE Central Axis = 100. Vérifier que les coordonnées de l'axe central et des footpoints sont mis à jour en conséquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 48.71</li> <li>• Central Axis Latitude : 3.02</li> <li>• Footpoint 1 Longitude : 33.86</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -11.38</li> <li>• Footpoint 2 Longitude : 65.56</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : 17.41</li> </ul> <p>Modifier les coordonnées de l'axe central et des footpoints :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Longitude : 90</li> <li>• Central Axis Latitude : 5</li> </ul> <p>Vérifier que les coordonnées des footpoints sont mises à jour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Footpoint 1 Longitude : 75.39</li> <li>• Footpoint 1 Latitude : -9.39</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Footpoint 2 Longitude : 104.61</li> <li>• Footpoint 2 Latitude : 19.39</li> </ul> <p>Vérifier que les coordonnées de l'axe central et des footpoints sont mis à jour en conséquence sur la ligne Start:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Axis Tilt : 45.6</li> <li>• Footpoint separation : 4.9</li> <li>• HAE Central Axis : 141.3</li> </ul>
--	---

Cas Test	<b>EFR_INTERFACE_5</b>
But	Tester la gestion des erreurs du calcul EFR (END = planète éloignée)
Mise en œuvre	Prendre comme date de départ : 2013-02-15T00:00:00 Sélectionner l'outil HELIO-XM puis l'onglet « HELIO-XM interface » Choisir par click droit sur le plan écliptique END=JUPITER Lancer le calcul en sélectionnant Automatic compute=On
Vérifications	Vérifier qu'un message « Warning » est affiché indiquant : Error while computing EFR.

Cas Test	<b>EFR_INTERFACE_6</b>
But	Tester la gestion des erreurs du calcul EFR (Footpoint separation)
Mise en œuvre	Prendre comme date de départ : 2013-02-15T00:00:00 Sélectionner l'outil HELIO-XM puis l'onglet « HELIO-XM interface » Choisir par click droit sur le plan écliptique END=EARTH Sélectionner Footpoint separation = 20 Lancer le calcul en sélectionnant Automatic compute=On
Vérifications	Vérifier qu'un message « Warning » est affiché indiquant : Error while computing EFR.

### 5.3.1.2.Le test CAR-MAP

Test	<b>CAR-MAP</b>
But	Tester l'affichage et le menu contextuel de la « Carrington map »

Cas Test	<b>EFR_CAR-MAP_1</b>
But	Tester l'affichage de la carte de Carrington
Mise en œuvre	Sélectionner la date de départ : 2012-11-28T00:00:00 Sélectionner l'outil HELIO-XM
Vérifications	Vérifier que la carte de Carrington par défaut est affichée : c'est-à-dire celle fournie par la sonde STEREO-A et de longueur d'onde 195A. Vérifier qu'il s'agit de la carte correspondant au numéro de rotation Carrington 2130.

Cas Test	<b>EFR_CAR-MAP_2</b>
But	Tester le menu contextuel de la carte de Carrington et l'affichage des objets célestes sélectionnés
Mise en œuvre	Sélectionner des objets célestes via l'option « Show/Hide Planets » et l'option « Show/Hide Probes » du menu contextuel.
Vérifications	Vérifier que les objets affichés sur la carte de Carrington correspondent aux objets célestes sélectionnés.

Cas Test	<b>EFR_CAR-MAP_3</b>
But	Tester l'option « Reset objects » du menu contextuel de la carte de Carrington
Mise en œuvre	Sélectionner des objets célestes via l'option « Reset objects ».
Vérifications	Vérifier que seul l'objet END (sondes ou planètes) est affiché sur la carte de Carrington.

Cas Test	<b>EFR_CAR-MAP-4</b>
But	Tester le menu contextuel de la carte de Carrington et l'affichage de la CME
Mise en œuvre	Définir les footpoints de la CME via l'option « Define CME » du menu contextuel
Vérifications	Vérifier que les footpoints de la CME sont bien positionnés sur la carte de Carrington, et que les coordonnées des footpoints (longitude, latitude) et de l'axe central sont bien renseignées.

Cas Test	<b>EFR_CAR-MAP_5</b>
But	Tester le menu contextuel de la carte de Carrington et l'affichage des flares de la CME
Mise en œuvre	Sélectionner la date de départ : 2012-11-28T00:00:00 Afficher les flares via l'option « Show/Hide Flares », puis « C-Class », puis « M-Class »
Vérifications	Vérifier que les flares de classe C et de classe M sont affichés sur la carte de Carrington. Pour chaque flare vérifier qu'une info bulle décrivant les caractéristiques du flare s'affiche.

Cas Test	<b>EFR_CAR-MAP_6</b>
But	Tester le menu contextuel du changement de la carte de Carrington
Mise en œuvre	Choisir une nouvelle carte de Carrington défini par une autre sonde et/ou une autre raie d'émission via le menu contextuel.
Vérifications	Vérifier que la nouvelle carte s'affiche ou qu'un message « Image not available » s'affiche si la carte n'existe pas.

## 5.4.LA FAMILLE JMAP/KINEMATICS

Cette famille comporte un ensemble de tests concernant le menu J-Map/Kinematics de l'outil EFR:

- Le test JMAP vérifie l'affichage de la J-map.
- Le test KINIF vérifie les fonctions du menu Kinematic Interface.
- Le test FITRES vérifie les fonctions du menu Show Fit Result.

Les paragraphes suivants décrivent ces tests et leurs cas-tests associés.

### 5.4.1.1.Le test JMAP

Test	<b>JMAP</b>
But	Tester l'affichage de la J-map de l'outil EFR

Cas Test	<b>EFR_JMAP_1</b>
But	Tester l'affichage de la J-map de l'outil EFR en fonction d'une date de départ
Mise en œuvre	Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis sélectionner l'onglet J-Map/Kinematics »
Vérifications	Vérifier que la J-Map s'affiche correctement entre les temps T1=T-10 jours et T2=T+10 jours.

Cas Test	<b>EFR_JMAP-2</b>
But	Tester le choix des différents types de J-map
Mise en œuvre	Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis sélectionner l'onglet J-Map/Kinematics » -> J-map
Vérifications	Vérifier le choix des différents types de J-map : SECCHI-A, SECCHI-B, SOHO LASCO. Modifier la date pour tester le cas où l'image n'existe pas. Un message « Image not available » doit s'afficher.

Cas Test	<b>EFR_JMAP-3</b>
But	Tester l'affichage des planètes et sondes sur la J-map (fonctions Show/Hide Planets, Show/Hide Probes, Reset Objects)
Mise en œuvre	Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis sélectionner l'onglet J-Map/Kinematics »
Vérifications	Sélectionner SECCHI-B Par click droit sur la J-map choisir <ul style="list-style-type: none"> <li>• Show/Hide Planets-&gt;All et vérifier que les élongations de Saturne Mars et Earth s'affichent sur la J-map.</li> <li>• Reset objects</li> <li>• Show/Hide Probes -&gt;All et vérifier que les élongations des sondes ACE, WIND, MEX, STEREO-A et Messenger s'affichent sur la J-map</li> </ul>

Cas Test	<b>EFR_JMAP-4</b>
But	Tester le zoom sur la J-map
Mise en œuvre	Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis sélectionner l'onglet J-Map/Kinematics » -> J-map
Vérifications	Par click droit sur la J-map choisir Zoom->P1 et ensuite Zoom->P2 ; vérifier que le zoom de la J-map est effectué entre les dates et les élongations correspondant à P1 et P2.

Cas Test	<b>EFR_JMAP-5</b>
But	Tester le Fit des points définis par click sur la J-map
Mise en œuvre	<u>Remarque</u> : Le résultat du fit dépend des points sélectionnés sur la J-map par l'utilisateur. En conséquence ce test se limitera à la procédure de sélection des points, le lancement du fit et la visualisation des résultats. La vérification du résultat du fit (beta, vitesse et erreurs) sera à faire par l'utilisateur. Dans l'interface sélectionner T= 2010-02-15T00:00:00 Sélectionner l'interface Jmap Kinematics->J-map. Dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map sélectionner « Add Fit Points->Enter points by click ». Par click gauche sélectionner des points sur la J-map.
Vérifications	Vérifier que les points sélectionnés s'affichent sous forme de croix.  Vérifier la possibilité de supprimer le dernier point sélectionné : dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map sélectionner « Add Fit Points->Remove last point »  Vérification visuelle du résultat du fit : dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map sélectionner « Add Fit Points->Fit points ». Vérifier que la courbe résultant du fit s'affiche en rouge et qu'elle passe approximativement par les points sélectionnés.

Cas Test	<b>EFR_JMAP-6</b>
But	Tester le Fit des points définis dans un fichier
Mise en œuvre	<p><u>Remarque</u> : Le résultat du fit dépend des points sélectionnés sur la J-map par l'utilisateur. En conséquence ce test se limitera à la procédure de sélection des points, le lancement du fit et la visualisation des résultats. La vérification du résultat du fit (beta, vitesse et erreurs) sera à faire par l'utilisateur.</p> <p>Créer un fichier ASCII contenant deux colonnes temps et élongation, par exemple :</p> <pre>2010-02-13T02:44:49    11.794432548179877 2010-02-14T17:14:47    23.635974304068526 2010-02-15T07:44:44    33.07922912205568 2010-02-15T16:54:10    39.6745182012848 2010-02-16T11:58:51    55.113490364025694 2019-02-17T01:43:01    62.907922912205564</pre> <p>Dans l'interface sélectionner T= 2010-02-15T00:00:00 Sélectionner l'interface Jmap Kinematics-&gt;J-map. Dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map sélectionner « Add Fit Points-&gt;Load file of points». Charger le fichier créé précédemment.</p>
Vérifications	<p>Vérifier que les points sélectionnés s'affichent sous forme de croix sur la J-map.</p> <p>Vérification visuelle du résultat du fit : dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map sélectionner « Add Fit Points-&gt;Fit points ». Vérifier que la courbe résultant du fit s'affiche en rouge et qu'elle passe approximativement par les points sélectionnés.</p>

Cas Test	<b>EFR_JMAP-7</b>
But	Tester l'affichage du résultat du calcul EFR sur la J-map
Mise en œuvre	<p>Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ.</p> <p>Sélectionner l'outil HELIO-XM puis sélectionner l'onglet HELIO-XM Interface</p> <p>Lancer le calcul EFR en sélectionnant Automatic compute = On. Une fois le calcul terminé remettre Automatic compute = Off</p> <p>Sélectionner l'interface « J-map/Kinematics » puis l'onglet J-map</p>
Vérifications	<p>Vérifier que deux courbes similaires correspondant aux deux tangentes à la CME sont affichées sur la J-map et qu'à élongation 0 elles intersectent l'axe du temps à start time (2010-02-15T00:00:00).</p> <p>Vérifier la fonction « Show/Hide EFR result » (du menu obtenu par click droit sur la J-map) : les 2 courbes doivent pouvoir être affichées et supprimées de la J-map.</p>

### 5.4.1.1. Le test KINIF

Test	<b>KINIF</b>
But	Tester les fonctions du menu Kinematic Interface de l'outil HELIO-XM

Cas Test	<b>EFR_KINIF_1</b>
But	Tester le fit pour la phase de vitesse constante et d'accélération
Mise en œuvre	<p><u>Remarque</u> : Le résultat du fit dépend des points sélectionnés sur la J-map par l'utilisateur. En conséquence ce test se limitera à la procédure de lancement du fit et la visualisation des résultats. La vérification du résultat du fit sera à faire par l'utilisateur.</p> <p>Prendre T=2010-01-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis sélectionner l'onglet J-map/Kinematics -&gt; J-map Sélectionner des points sur la J-map (click droit, Add fit points) Réaliser le fit (Add fit points-&gt;Fit points) Sélectionner Kinematic Interface</p>
Vérifications	<p>Vérifier que la page affiche deux graphiques Upper fit : Elongation en fonction du temps (même courbe et points que sur la J-map) Acceleration fit: distance (en R<sub>sun</sub>) en fonction du temps.</p> <p>Pour le Upper fit vérifier que l'existence d'un champ permettant de modifier alpha min (l'élongation qui sépare la phase de vitesse constante de la phase d'accélération). Vérifier l'existence d'un bouton Refit points permettant de relancer le Upper fit après modification de alpha min. Vérifier l'affichage de alpha min sur le graphique, par une droite horizontale. Vérifier que la droite alpha min peut être déplacée avec la souris (click gauche+glisser). Déplacer la droite alpha min, relancer le fit et vérifier que le fit est bien réalisé sur les points dont l'élongation est supérieure à alpha min. Pour le fit de l'accélération vérifier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'existence d'un menu permettant le choix de la fonction de fit ; actuellement un seul item « acceleration »</li> <li>• l'existence de 4 champs correspondant aux paramètres du fit : ti (modifiable), tf (non modifiable), vi (modifiable), vf (non modifiable).</li> <li>• L'existence d'un bouton refit permettant de réajuster les paramètres ti et vi du fit de manière automatique (fminsearch)</li> <li>• Vérifier l'affichage sur le graphique de la droite horizontale correspondant à celle du upper fit</li> </ul>



### 5.4.1.1. Le test FITRES

Test	<b>FITRES</b>
But	Tester les fonctions du menu Show Fit Result de l'outil HELIO-XM

Cas Test	<b>EFR_FITRES-1</b>
But	Tester la fonction « Show Fit Result » (présentation des résultats du fit des points cliqués sur la J-map)
Mise en œuvre	<p><u>Remarque</u> : Le résultat du fit dépend des points sélectionnés sur la J-map par l'utilisateur. En conséquence ce test se limitera à la procédure de sélection des points, le lancement du fit et la visualisation des résultats. La vérification du résultat du fit (beta, vitesse et erreurs) sera à faire par l'utilisateur.</p> <p>Dans l'interface sélectionner T= 2010-02-15T00:00:00 Sélectionner l'interface « Jmap Kinematics » puis « J-map ».</p> <p>Dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map, sélectionner « Add Fit Points-&gt;Enter points by click ».</p> <p>Par click gauche sélectionner des points sur la J-map.</p> <p>Dans le menu contextuel obtenu par click droit sur la J-map sélectionner « Add Fit Points-&gt;Fit points ».</p> <p>Sélectionner « Show Fit result »</p>
Vérifications	<p>Vérifier que les graphiques suivants sont affichés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Best-fit elongation versus time plot (Elongation (deg) = f (time(h))) : représente les points cliqués sur la J-map et la courbe résultant du fit. Les valeurs affichées dans les cases « Best-fit Speed » et « Best-fit beta » doivent correspondre à celles affichées au dessus de la J-map.</li> <li>• Error plot as Beta versus Vr</li> <li>• <math>v</math> (km/s) = f (time) représente la courbe de vitesse combinant la phase d'accélération et la phase à vitesse constante (Best-fit speed) du fit de l'accélération.</li> <li>• <math>a</math> (m/s<sup>2</sup>) = f (time) représente la courbe d'accélération combinant la phase d'accélération et la phase à vitesse constante (Best-fit speed) du fit de l'accélération.</li> </ul>

## 5.5.LA FAMILLE POLOIDAL FLUX INJECTION

Cette famille comporte un ensemble de tests concernant le menu Poloidal Flux Injection de l'outil EFR :

- Le test FLUXPROF vérifie l'interface de définition champ poloïdal.
- Le test KIN vérifie l'interface de visualisation de l'évolution cinétique de la CME

Les paragraphes suivants décrivent ces tests et leurs cas-tests associés.

### 5.5.1.1.Le test FLUXPROF

Test	<b>FLUXPROF</b>
But	Tester l'interface de définition champ poloïdal.

Cas Test	<b>EFR_FLUXPROF_1</b>
But	Tester la définition et l'affichage du champ poloïdal
Mise en œuvre	<p>Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis Sélectionner l'interface « Poloidal Flux Injection » -&gt; Flux Profile Sélectionner les valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poloidal Flux Injection <ul style="list-style-type: none"> <li>○ t1 = 6</li> <li>○ t2 = 19</li> <li>○ t3 = 30</li> <li>○ Tau1 = 10</li> <li>○ Tau2 = 25</li> <li>○ Q1 = 5</li> </ul> </li> <li>• Drag coeff = 1</li> <li>• Prominence <ul style="list-style-type: none"> <li>○ CME mass = 2.4e16</li> <li>○ Density ratio = 0.6</li> </ul> </li> </ul> <p>Start time = 2010-02-15T00:00:00 Eccentricity = 0 Aspect Ratio = 2 Chirality = -1 Z0 = 1 Central axis tilt = 45 Foot Point Separation = 1.9 HAE central Axis = 146</p>
Vérifications	<p>Vérifier que les courbes du flux poloidal et de sa dérivée sont affichées. Vérifier que les ordonnées des deux graphiques sont affichées en valeurs physiques et normalisées. Vérifier que le calcul est relancé suite à une modification d'un des champs.</p>

Cas Test	<b>EFR_FLUXPROF_2</b>
But	Tester la fonction « Show Soft X-Ray » (affichage de la dérivée des rayons X doux)
Mise en œuvre	Prendre T=2010-01-24T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis l'interface « Poloidal Flux Injection » et l'onglet « Flux Profile »
Vérifications	Sélectionner « Show Soft X-Ray » Vérifier que les courbes "Show Soft X-Ray" sont superposées en pointillés sur les deux graphiques.

### 5.5.1.1.Le test KIN

Test	<b>KIN</b>
But	Tester l'interface de visualisation de l'évolution cinétique de la CME.

Cas Test	<b>EFR_KIN_1</b>
But	Tester l'affichage de la hauteur en fonction du temps de l'apex du tube de champ magnétique et de sa dérivée
Mise en œuvre	Prendre T=2010-01-24T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis l'interface « Poloidal Flux Injection » et l'onglet Kinematics Lancer le calcul en sélectionnant Automatic compute=On
Vérifications	Vérifier l'affichage des courbes Height (Rs) et Speed (km/s) en fonction du temps.

## 5.6.LA FAMILLE SOLAR WIND INTERFACE

Cette famille comporte un ensemble de tests concernant le menu Solar Wind Interface de l'outil EFR :

- Le test SW\_CAR-MAP vérifie l'interface Carrington map pour la définition du vent solaire stable.
- Le test PROF vérifie l'interface pour la définition manuelle et l'affichage des paramètres du vent solaire stable.

Les paragraphes suivants décrivent ces tests et leurs cas-tests associés.

### 5.6.1.1.Le test SW\_CAR-MAP

Test	<b>SW_CAR-MAP</b>
But	Tester la simultanéité d'affichage entre les différentes instances du composant « Carrington map »

Cas Test	<b>SW_CAR-MAP-1</b>
But	Tester la simultanéité des modifications des 2 cartes de Carrington
Mise en œuvre	Effectuer les tests précédents (EFR_CARR-1 à EFR_CARR-6)
Vérifications	Vérifier que la carte de Carrington de l'onglet « HELIO-XM interface » est identique à celle de l'onglet « Solar Wind Interface »

### 5.6.1.1.Le test PROF

Test	<b>PROF</b>
But	Tester l'interface pour la définition manuelle et l'affichage des paramètres du vent solaire stable.

Cas Test	<b>EFR_PROF_1</b>
But	Tester l'interface Plot Profile pour la définition manuelle du vent solaire stable
Mise en œuvre	Prendre T=2010-01-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil HELIO-XM puis « Solar Wind Interface » et « Plot Profile » Sélectionner les valeurs suivantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solar Wind model <ul style="list-style-type: none"> <li>○ maxB = -1</li> <li>○ maxT = 2000000</li> <li>○ mavV = 700</li> <li>○ TCoeff = 0.85</li> <li>○ Adiabatic coef = 1.17</li> </ul> </li> </ul>
Vérifications	Vérifier que la page affiche dans la partie supérieure les graphiques suivants : Solar wind speed, Temperature, Density et Magnetic field Modifier Max T, Max B, Max V et T Coeff et vérifier que les courbes Solar wind speed, Temperature, Density et Magnetic field, sont modifiées en conséquence. Vérifier que le calcul est relancé suite à une modification d'un des champs.

## 5.7.LA FAMILLE EFR RESULTS

Cette famille comporte un ensemble de tests se rapportant aux résultats du calcul EFR de la page « HELIO-XM » :

- Le test EFR\_TIMET vérifie l’affichage du tableau des temps d’arrivés issu du calcul EFR
- Le test EFR\_INSITU vérifie l’affichage des données du vent solaire au point d’observation issues du calcul EFR
- Le test AMDA vérifie l’interfaçage avec AMDA au temps d’impact.
- Le test EFR\_3DMOVIES vérifie la visualisation 3D de l’évolution de la CME dans l’héliosphère.

Le paragraphe suivant décrit ces tests et leurs cas-tests associés.

### 5.7.1.1.Le test EFR\_TIMET

Test	<b>EFR_TIMET</b>
But	Tester l’interface « Table of arrival times ».

Cas Test	<b>EFR_TIMET_1</b>
But	Tester l’interface « Table of arrival times »
Mise en œuvre	Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l’outil « EFR Model » puis sélectionner l’onglet EFR Interface Lancer le calcul EFR en sélectionnant Automatic compute = ON. Une fois le calcul terminé remettre Automatic compute = Off Sélectionner « Table of Arrival times »
Vérifications	Vérifier que le tableau a le contenu suivant :

Target	tmin	tmax	$ \varphi_{CME}(t_{SUN}) - \varphi_{Target}(t_{SUN}) $ (°)	Distance Sun (AU)	$\varphi_{CME}(t_{SUN})$ (°)	$\varphi_{TARGET}(t_{min})$ (°)
Probes						
MESSENGER			61.13	0.4836	146	
VEX			199.36	0.7274	146	
STEREO-A			65.08	0.9624	146	
WIND	2010-02-17T18:42:00	2010-02-18T06:42:00	0.09	0.9793	146	148.83
ACE	2010-02-17T18:42:00	2010-02-18T06:42:00	359.94	0.9774	146	148.71
STEREO-B			288.9	1.0133	146	
SOHO	2010-02-17T18:42:00	2010-02-18T06:42:00	0.14	0.9769	146	148.93
MEX	2010-02-22T10:42:00	2010-02-22T22:42:00	350.82	1.6564	146	140.1
CASSINI			33.92	9.486	146	
Planets						
MERCURY			115.34	0.4664	146	
VENUS			199.35	0.7274	146	
EARTH	2010-02-17T18:42:00	2010-02-18T06:42:00	0.01	0.9877	146	148.77
MARS	2010-02-22T12:02:00	2010-02-22T22:42:00	350.82	1.6564	146	140.12
JUPITER			192.38	4.9931	146	
SATURN			33.95	9.4886	146	
URANUS			210.11	20.0963	146	
NEPTUNE			180.02	30.0232	146	
Given defined width, targets in red are impacted by CME						

### 5.7.1.1. Le test EFR\_INSITU

Test	<b>EFR_INSITU</b>
But	Tester l'affichage des données du vent solaire au point d'observation

Cas Test	<b>EFR_INSITU_1</b>
But	Tester l'affichage des données du vent solaire au point d'observation issues du calcul EFR
Mise en œuvre	Prendre T=2012-02-29T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil « HELIO-XM » Cliquer l'onglet le bouton « 3-D Movies of EFR »
Vérifications	Vérifier l'affichage du film de visualisation en 3D de l'évolution du toroïde entre la date de départ et la date de départ + 8 jours. Le film est affiché en boucle dans une nouvelle fenêtre du poste client.

### 5.7.1.1.Le test AMDA

Test	<b>AMDA</b>
But	Tester l'interface avec AMDA

Cas Test	<b>AMDA_1</b>
But	Tester l'interfaçage avec AMDA
Mise en œuvre	Prendre T=2010-02-15T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil « EFR Model » puis sélectionner l'onglet EFR Interface Sélectionner END=STEREO-A Lancer le calcul EFR en sélectionnant Automatic compute=On Cliquer le bouton « AMDA at END time »
Vérifications	Vérifier l'affichage d'une page AMDA dans une nouvelle fenêtre ou nouvel onglet du navigateur WEB configuré sur le poste de travail utilisé. Cette page AMDA correspond la sonde <b>STEREO-A</b> et à l'intervalle temporel de +/- 2 heures autour du END time

### 5.7.1.2.Le test EFR\_3DMOVIE

Test	<b>EFR_3DMOVIE</b>
But	Tester l'interface de visualisation 3D de l'évolution de la CME dans l'héliosphère

Cas Test	<b>EFR_3DMOVIE_1</b>
But	Tester l'interface de visualisation 3D de l'évolution de la CME dans l'héliosphère
Mise en œuvre	Prendre T=2012-02-29T00:00:00 comme date de départ. Sélectionner l'outil « EFR Model » Cliquer le bouton « 3-D Movies of EFR »
Vérifications	Vérifier l'affichage du film de visualisation en 3D de l'évolution du toroïde entre la date de départ et la date de départ + 8 jours. Le film est affiché en boucle dans une nouvelle fenêtre du poste client.