

Gaia

Diffusion des connaissances (en France)

F. ARENOU,

GEPI, OBSERVATOIRE DE PARIS, CNRS, UNIVERSITÉ PARIS-DIDEROT

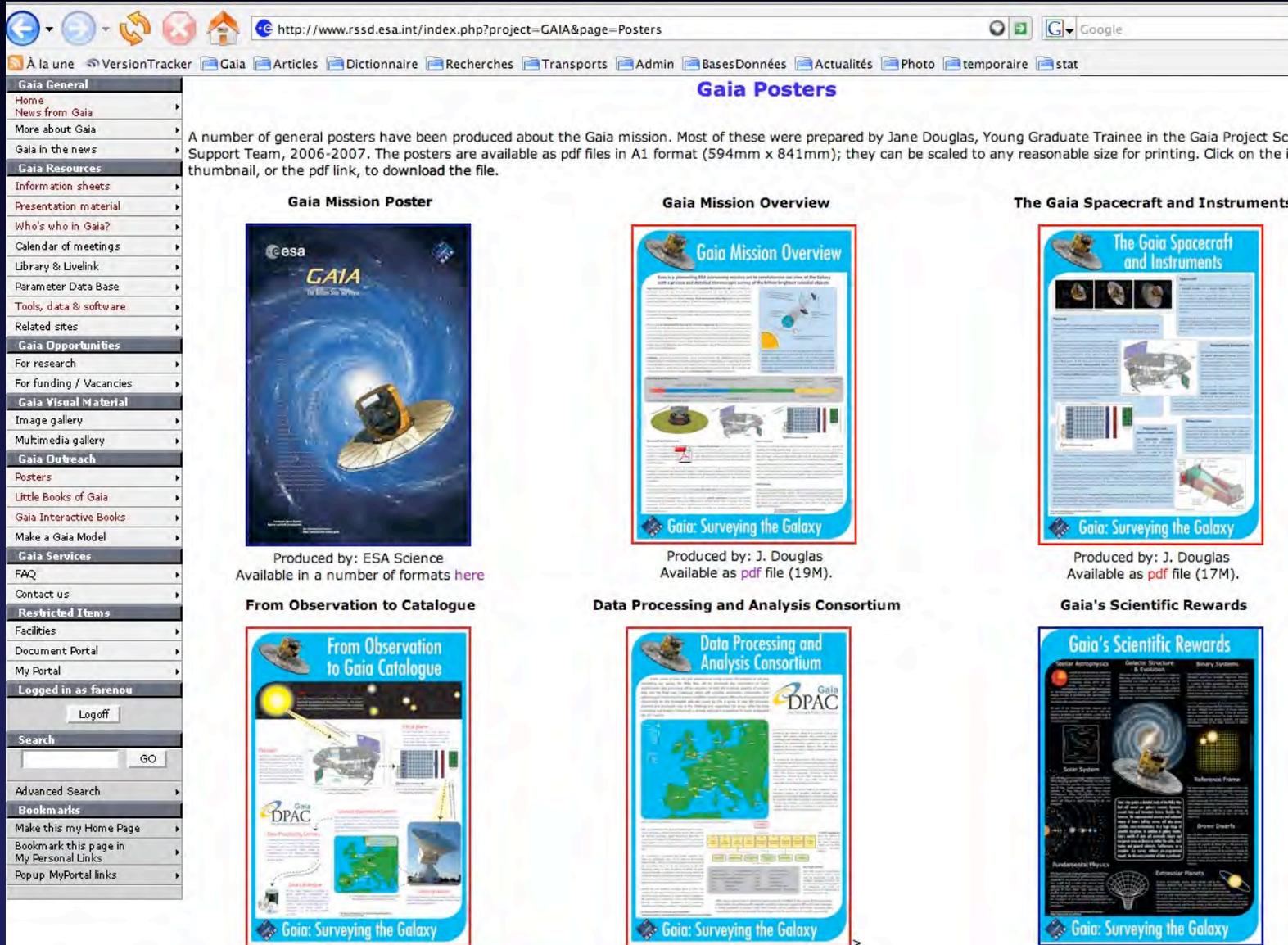
Le contexte

- **But direct**
 - Répondre à la curiosité du public
 - Rendre la science attractive et accessible
 - Susciter des vocations
 - Soutenir la recherche fondamentale
 - Donner de la visibilité à nos Établissements
- **Situation très favorable**
 - L'astrophysique (Gaia touche à de nombreux domaines)
 - La technique (un satellite)
 - Un projet Européen et où la France est bien positionnée
 - L'appui technique de l'ESA
- **Plan:**
 - Recensement du matériel existant
 - Les actions à mener

Recensement du matériel existant

Posters

<http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=Posters>



Gaia Posters

A number of general posters have been produced about the Gaia mission. Most of these were prepared by Jane Douglas, Young Graduate Trainee in the Gaia Project Science Support Team, 2006-2007. The posters are available as pdf files in A1 format (594mm x 841mm); they can be scaled to any reasonable size for printing. Click on the image thumbnail, or the pdf link, to download the file.

Gaia Mission Poster
Produced by: ESA Science
Available in a number of formats [here](#)

Gaia Mission Overview
Produced by: J. Douglas
Available as [pdf](#) file (19M).

The Gaia Spacecraft and Instruments
Produced by: J. Douglas
Available as [pdf](#) file (17M).

From Observation to Catalogue

Data Processing and Analysis Consortium

Gaia's Scientific Rewards

Posters

- Domaines connexes
 - La mesure des distances
 - Autres ?

GAIA, l'Univers en 3 dimensions

Quelle est la distance des étoiles ?

Auteur	Carre	0" au
Proxima	422	4,22 années-lumière
Procyon	384	4,23
Sirius	1498	8,6 années-lumière
Taras Borealis	1261	4,74
Altair	16,74	0,0437
Proxima Centauri	422,2	4,22 années-lumière

Distances et parallaxes trigonométriques

La distance D d'une étoile est liée par la formule :

$$D \text{ (en années-lumière)} = \frac{1}{p \text{ (en secondes d'arc)}}$$

Où $p = 1$ seconde d'arc correspond à 3,26 années-lumière.

Magistral d'une étoile

La luminosité apparente d'une étoile est liée à sa distance et à sa luminosité intrinsèque. On définit la magnitude apparente m et la magnitude absolue M par :

$$m - M = 5 \log \left(\frac{D}{10} \right)$$

Où D est la distance en parsecs.

Extraction et regroupement

On voit les étoiles à travers des nuages de poussière et de gaz. Les données sont extraites et regroupées pour identifier les étoiles individuelles.

D'Hipparcos à GAIA

Le catalogue Hipparcos contenait 118 218 étoiles. GAIA en recensera plus de 1 milliard.

Avec Gaia, un esprit ciblé

GAIA est un observatoire spatial qui va révolutionner l'astronomie en fournissant des données de précision inédites sur des centaines de milliards d'étoiles.

GAIA, l'Univers en 3 dimensions

GAIA va révolutionner l'astronomie en fournissant des données de précision inédites sur des centaines de milliards d'étoiles.

Petits livres

http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=Little_Books



Les Petits Livres de Gaia

Les Petits Livres de Gaia sont des résumés de format A4 sur la mission Gaia. Ils peuvent être pliés sous la forme de petits livres. Ils sont disponibles ci-dessous en format PostScript (non compressé ou compressé avec gzip) et en format PDF. Voir ci-dessous les instructions pour imprimer et plier les Petits Livres.

Titre	Description	Format
CONTES DE L'UNIVERS	Introduction à l'astronomie pour tous	pdf (3.3M); ps comprimé (2.1M);
HISTOIRE DE L'ASTROMETRIE D'Hipparque à Gaia	Qu'est-ce que l'astrométrie ? Pourquoi l'astrométrie ?	pdf (1.4M); ps comprimé (900k);
LA GALAXIE DANS LAQUELLE NOUS VIVONS	Comment Gaia va-t-elle révolutionner l'évolution de notre Galaxie, la Voie Lactée ?	pdf (4.2M); ps comprimé (2.6M);
UN APERÇU EN RELIEF DE NOTRE GALAXIE	Une promenade à 3 dimensions dans la Voie Lactée	pdf (926k); ps comprimé (550k);
CE QUE VOUS AVEZ TOUJOURS VU VOULOIR SAVOIR SUR GAIA!	Une réponse à toutes ces questions que vous vous posez	pdf (1.8M); ps comprimé (62k);
LA RECHERCHE DE PLANÈTES	Gaia va permettre de trouver un grand nombre de planètes	pdf (75k); ps comprimé (64k);

A quelle distance se trouve l'étoile la plus proche ?
L'étoile la plus proche de la Terre (exception faite du soleil) est Proxima du Centaure, dans le système stellaire Alpha Centauri. Elle se trouve à 4,3 années lumières de la Terre.

Quelle est la taille de notre Galaxie ?
Si nous pouvions voyager à la vitesse de la lumière, il faudrait environ 100 000 ans pour traverser entièrement la Galaxie.

Quels seront la taille et le poids de Gaia ?
Dans sa conception actuelle, Gaia aura une hauteur de 3 mètres et environ 11 mètres de diamètre, et pèsera entre 2000 et 3000 kg.

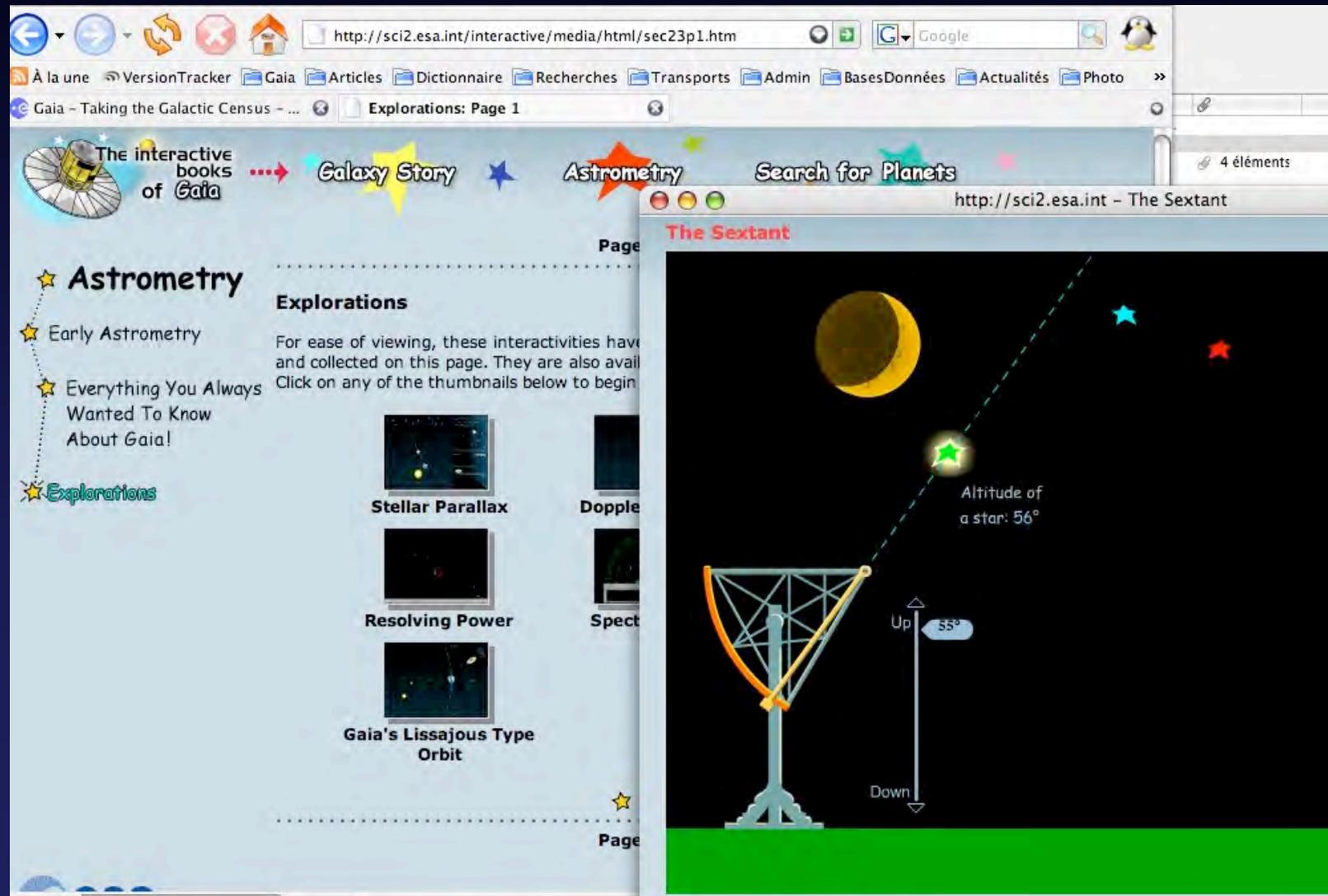
Que signifie le nom Gaia ?
Dans la Grèce antique, Gaia était la déesse de la Terre, la Mère Universelle. Plus récemment, ce nom a été adopté pour une théorie qui affirme que la Terre (y compris tous ses organismes vivants, la biosphère, les roches, l'air et les océans) se comporte comme un organisme vivant. Maintenant, c'est le nom donné à ce projet ambitieux qui permettra d'explorer la structure, l'origine et l'évolution de notre Galaxie.

 Des informations plus détaillées sont disponibles sur le site web de Gaia : <http://sci.esa.int/Gaia>



Explorations interactives

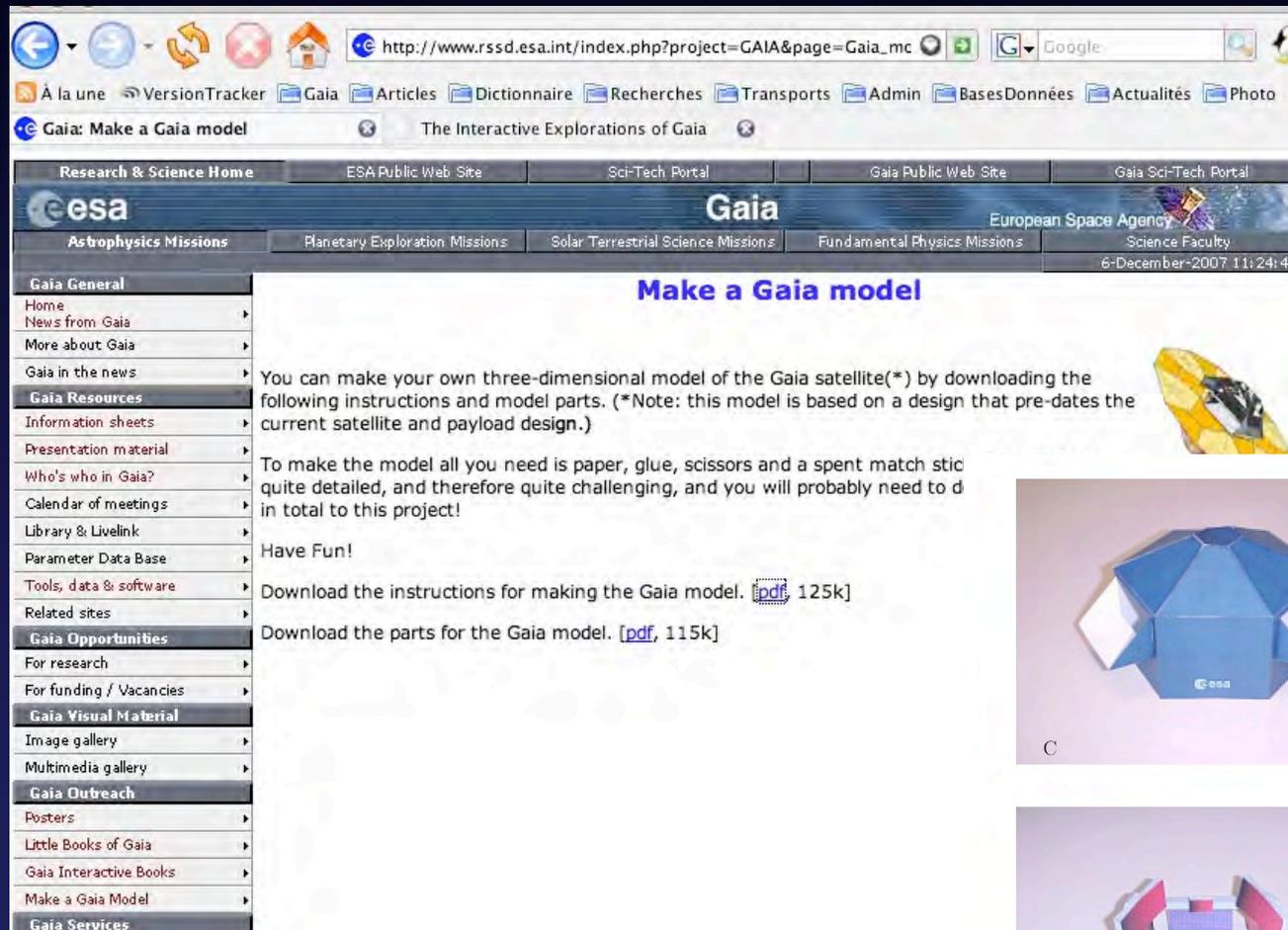
<http://sci2.esa.int/interactive/media/start.htm>



The screenshot displays a web browser window with the URL <http://sci2.esa.int/interactive/media/html/sec23p1.htm>. The browser's address bar and search bar are visible. The page content includes a navigation menu with 'Galaxy Story', 'Astrometry', and 'Search for Planets'. The main content area is titled 'Astrometry Explorations' and lists several interactive topics: 'Early Astrometry', 'Everything You Always Wanted To Know About Gaia!', 'Stellar Parallax', 'Dopple', 'Resolving Power', 'Spect', and 'Gaia's Lissajous Type Orbit'. A window titled 'The Sextant' is overlaid on the right, showing a diagram of a sextant measuring the altitude of a star. The diagram includes a yellow crescent moon, a green star, and a red star. A dashed line indicates the line of sight, and a vertical line shows the altitude of the star as 56°. The sextant's arc is marked with 55°.

Maquette

http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=Gaia_model



Make a Gaia model

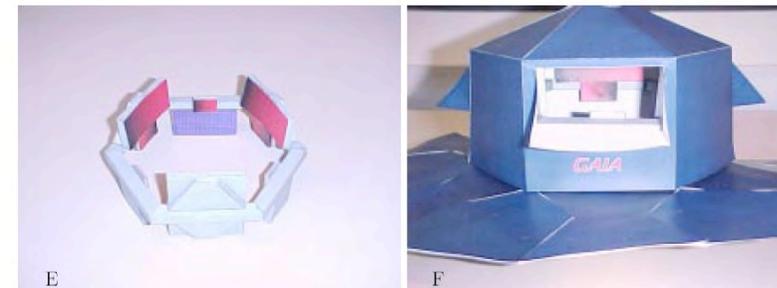
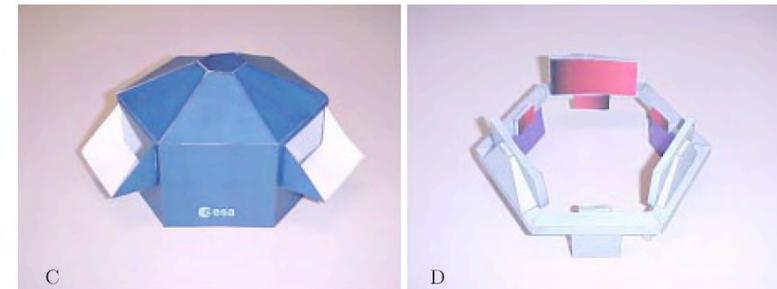
You can make your own three-dimensional model of the Gaia satellite(*) by downloading the following instructions and model parts. (*Note: this model is based on a design that pre-dates the current satellite and payload design.)

To make the model all you need is paper, glue, scissors and a spent match stick quite detailed, and therefore quite challenging, and you will probably need to do in total to this project!

Have Fun!

Download the instructions for making the Gaia model. [[pdf, 125k](#)]

Download the parts for the Gaia model. [[pdf, 115k](#)]



Images

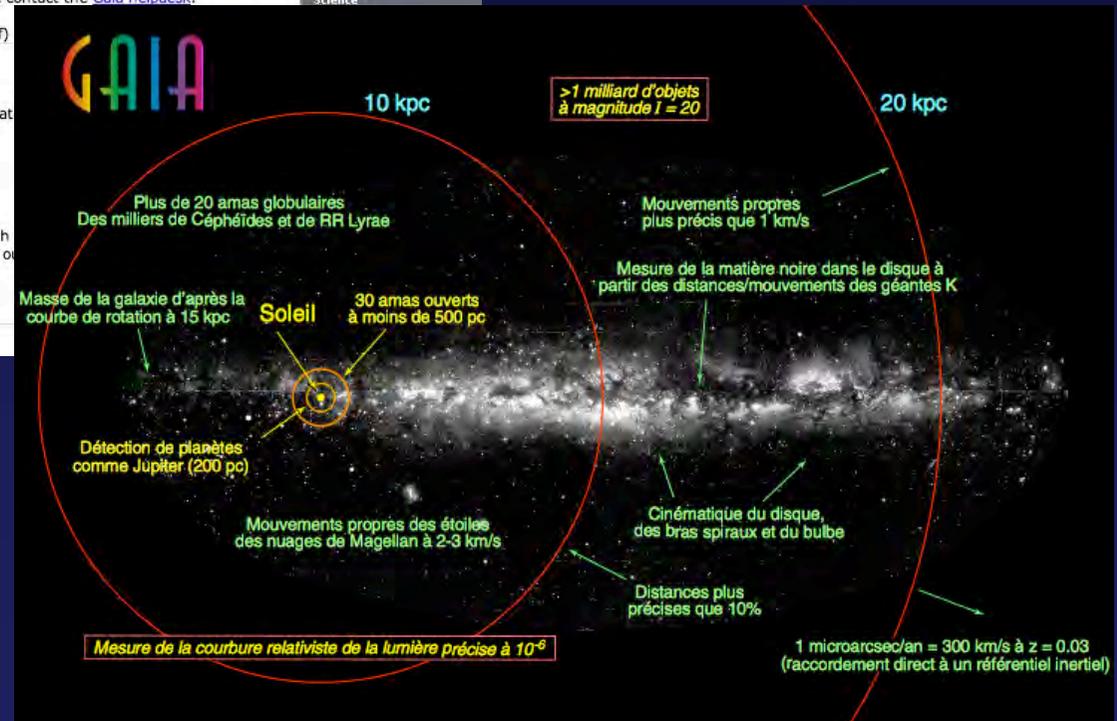
http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=IG_overview



The screenshot shows the Gaia website's 'Image gallery' page. The page has a navigation menu on the left with categories like 'Gaia General', 'Gaia Resources', and 'Gaia Outreach'. The main content area is titled 'Image gallery' and contains three entries:

- Title: The Gaia logo**
Description: The Gaia mission logo depicts an abstract representation of the Gaia scanning law superimposed on a graphic of the Milky Way. The logo was prepared by the Science Programme Communication Service using artwork commissioned from graphic illustrator Alex Kok. We encourage the use of this logo in Gaia-related work, e.g. technical reports, scientific posters and presentations. For use of the logo in other circumstances e.g. books or commercial products, please contact the [Gaia helpdesk](#).
Copyright: ESA
Format (size): compressed file (3Mb) containing several formats (jpg, gif, eps, tiff)
- Title: Areas of science touched on by Gaia**
Description: Many areas of science will be addressed by the Gaia mission as indicated in the image.
Copyright: ESA
Format (size): low-res (jpg, 203k); high-res (jpg, 1.2M)
- Title: The Milky Way in near-IR (COBE)**
Description: This COBE near-infrared image shows a 3 color image of the sky with microns and blue="1.25" microns. The zodiacal foreground has been subtracted out.
Copyright: COBE, E. Wright
Format (size): pdf, 8.6M
Note: see also [Astronomy Picture of the Day](#) for more on this image

On the right side of the page, there is a 'Spacecraft & payload' menu with items like 'Spacecraft: schematic', 'Spacecraft: artistic', 'Payload: schematic', 'Payload: photos', 'Focal Plane: schematic', 'Focal Plane: photos', 'CCDs: photos', 'Mirrors: photos', 'Mirrors: schematic', 'Measurement principle', and 'Launch & operations'.



Courtes vidéos

http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=Multimedia_gallery

The screenshot shows a web browser window displaying the Gaia Multimedia gallery. The browser's address bar shows the URL http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=Multimedia_gallery. The website header includes the ESA logo and navigation tabs for 'Research & Science Home', 'ESA Public Web Site', 'Sci-Tech Portal', 'Gaia Public Web Site', and 'Gaia Sci-Tech Portal'. Below the header, there are navigation links for 'Astrophysics Missions', 'Planetary Exploration Missions', 'Solar Terrestrial Science Missions', 'Fundamental Physics Missions', and 'Science Faculty'. The main content area is titled 'Multimedia gallery' and features three video entries, each with a thumbnail image and descriptive text.

Visualisation of orbits of near-Earth objects
Description: This movie shows the orbital motions of 385 Potentially Hazardous Asteroids (PHAs) over the course of one year.
Details of this animation:
Time interval: 18 October 2001 through 18 October 2002
Time step: 1 day
Earth: blue dot (and trail)
Objects: all PHAs known on 12 March 2002 (385 objects)
Object sizes: absolute magnitudes, neglecting phase effects
View: top view of the Solar System (in ecliptic coordinates)
Panel: horizontal dimension is 4 AU; aspect ratio is 4:3
Copyright: ESA
Format (size):[avi, 9.4Mb] [mpg, 4.7Mb]
Notes: See also Technical Note GAIA-JdB-002 for details of the construction of this movie.

Planetary transits: HD209458
Description: This animation shows how changes in the measured radial velocity and magnitude indicate the presence of a planet orbiting a star.
Details of this animation:
Vertical scale bottom left panel: 0.20 km/s
Vertical scale bottom right panel: 0.025 mag (Hipparcos Hp band)
Note: the astrometric effect of the planet on the star has been exaggerated.
Copyright: ESA
Format (size):[avi, 1.6Mb] [mpg, 8.8Mb]

Gravitational light deflection
Description: This movie illustrates the profound effects of general-relativistic light bending on Gaia's measurements. An all-sky map, from the perspective of an L2-based observer, shows the total amount of post-Newtonian light deflection due to Solar System bodies during Gaia's operational life.
Details of this animation:
Time interval: 1 January 2011 through 31 december 2015
Time step: 5 days
Objects: all planets, Moon, Ceres (not visible), the contribution of the Sun, which dominates all over the

Et même des autocollants...



Présentations

<http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=presentations>

Sur le site de l'ESA, une seule, en anglais et allemand, mais pas en français...



Gaia presentations

Gaia powerpoint presentation

Material for presentation

Material for presentation (F. Mignard, C. Turon, D. Hestrofer)

	Power Point	PDF
	<ul style="list-style-type: none"> Overview of the mission Binary and multiple systems Extra-solar planets Solar system observations GAIA and fundamental physics Microlensing Space astrometry missions 	<ul style="list-style-type: none"> Overview of the mission Binary and multiple systems Extra-solar planets Solar system observations GAIA and fundamental physics Microlensing Space astrometry missions
	<ul style="list-style-type: none"> Présentation générale de la mission D'Hipparcos à GAIA 	

<http://wwwrc.obs-azur.fr/cerga/mignard/GAIA/material.html>

WWW en français

- Grand public

- Wikipédia
- <http://wwwhip.obspm.fr/gaia/>
- Autres ?

- Plus détaillée ?

http://fr.wikipedia.org/wiki/Satellite_Gaia

The screenshot shows the French Wikipedia article for the Gaia satellite. The browser address bar displays the URL http://fr.wikipedia.org/wiki/Satellite_Gaia. The page content includes:

- Text:** "Le satellite Gaia est une mission astrométrique de l'Agence spatiale européenne (ESA) devant observer plus d'un milliard d'objets jusqu'à la magnitude 20. En déterminant de manière extrêmement précise les positions, distances et mouvements ainsi que les magnitudes dans de nombreuses bandes spectrales, Gaia espère clarifier la composition, la formation et l'évolution de notre Galaxie, la Voie lactée, mais également apporter des contributions significatives concernant les planètes extrasolaires, le système solaire, les galaxies extérieures et la physique fondamentale."
- Sommaire [masquer]:**
 - 1 Satellite
 - 1.1 Principes de mesure
 - 1.2 Caractéristiques
 - 1.3 Mission
 - 2 Objectifs scientifiques
 - 2.1 Physique galactique
 - 2.2 Physique stellaire
 - 2.3 Système solaire
 - 2.4 Galaxies et système de référence
 - 2.5 Physique fondamentale
 - 3 Voir aussi
 - 4 Liens externes
- Satellite [modifier]:**

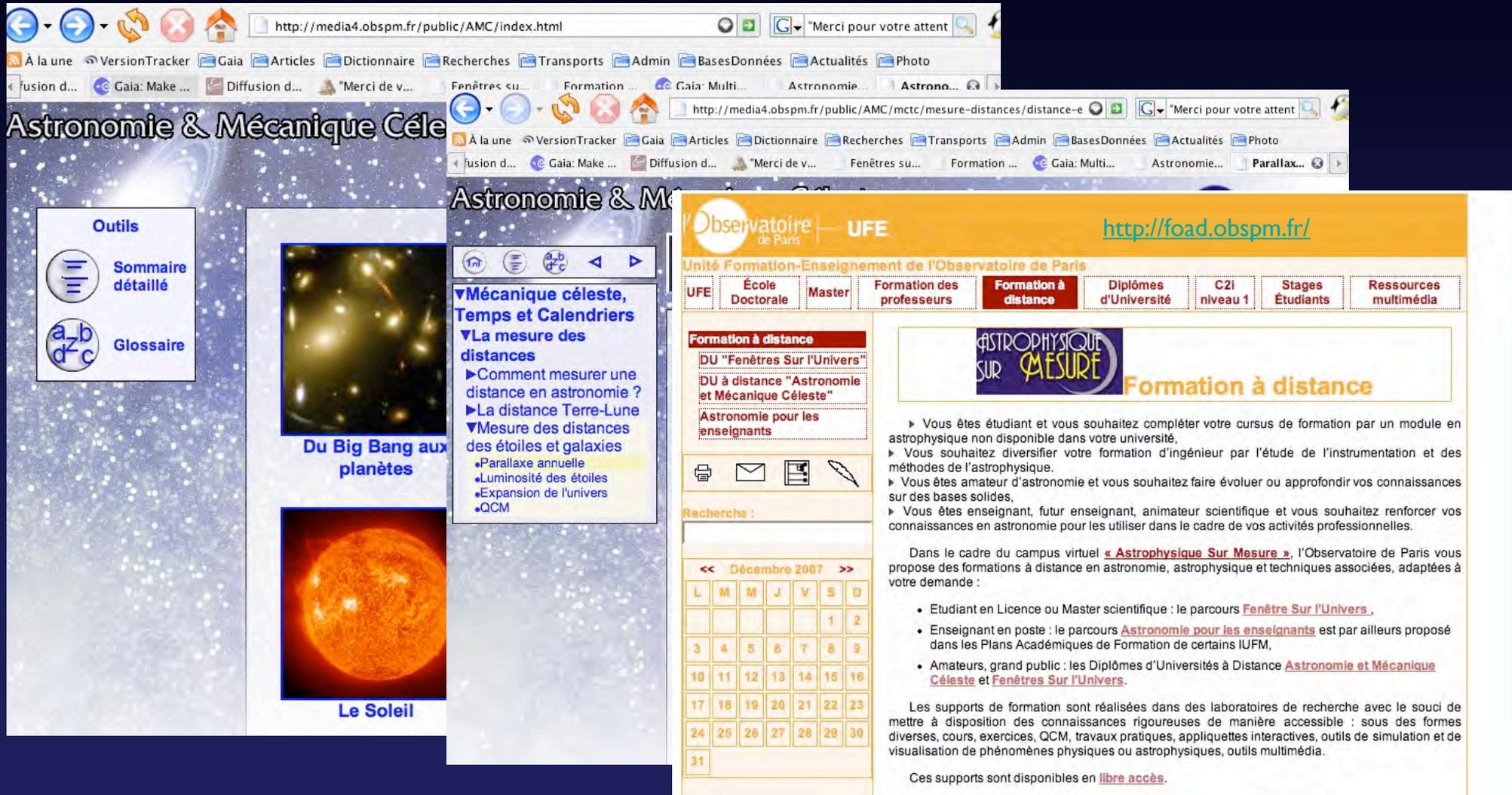
Gaia doit être lancé par un lanceur Soyouz et rejoindre le point de Lagrange L2 situé à environ 1,5 million de kilomètres de la Terre dont un des avantages est de procurer un environnement thermique extrêmement stable. Là, il décrira une orbite de type Lissajous pour éviter les éclipses du Soleil par la Terre, afin de pouvoir alimenter ses panneaux solaires.
- Principes de mesure [modifier]:**

Tout comme son prédécesseur Hipparcos, pionnier de l'astrométrie spatiale, Gaia observera simultanément deux directions de visée en tournant continûment avec une légère précession, et tout en conservant le même angle au Soleil. En mesurant précisément les positions relatives des objets des deux directions de visée séparées par un grand angle, une grande rigidité du système de référence est obtenue.

Chaque objet sera observé en moyenne 70 fois environ pendant la mission, qui doit durer 5 ans. Ces mesures permettront la détermination des paramètres astrométriques des étoiles : 2 pour la position angulaire sur le ciel, 2 pour leur dérivée par rapport au temps (mouvement propre), ainsi que la parallaxe annuelle.
- Image:** "Vue d'artiste de Gaia" showing the satellite in space.
- Diagram:** A diagram illustrating the satellite's rotation axis and the precession of the axis over 70 days, with a 50-degree angle indicated between the rotation axis and the line of sight to the Sun.

Autres ressources

<http://media4.obspm.fr/public/AMC/mctc/mesure-distances/distance-etoiles/mctc-parallaxe-annuelle/index.html>



Astronomie & Mécanique Céleste

Outils

- Sommaire détaillé
- Glossaire

Du Big Bang aux planètes

Le Soleil

Astronomie & Mécanique Céleste

- Mécanique céleste, Temps et Calendriers
- La mesure des distances
 - Comment mesurer une distance en astronomie ?
 - La distance Terre-Lune
 - Mesure des distances des étoiles et galaxies
 - Parallaxe annuelle
 - Luminosité des étoiles
 - Expansion de l'univers
 - QCM

Formation à distance

DU "Fenêtres Sur l'Univers"

DU à distance "Astronomie et Mécanique Céleste"

Astronomie pour les enseignants

Recherche :

<< Décembre 2007 >>

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Dans le cadre du campus virtuel « **Astrophysique Sur Mesure** », l'Observatoire de Paris vous propose des formations à distance en astronomie, astrophysique et techniques associées, adaptées à votre demande :

- Etudiant en Licence ou Master scientifique : le parcours **Fenêtre Sur l'Univers**,
- Enseignant en poste : le parcours **Astronomie pour les enseignants** est par ailleurs proposé dans les Plans Académiques de Formation de certains IUFM,
- Amateurs, grand public : les Diplômes d'Universités à Distance **Astronomie et Mécanique Céleste** et **Fenêtres Sur l'Univers**.

Les supports de formation sont réalisées dans des laboratoires de recherche avec le souci de mettre à disposition des connaissances rigoureuses de manière accessible : sous des formes diverses, cours, exercices, QCM, travaux pratiques, appliqueuses interactives, outils de simulation et de visualisation de phénomènes physiques ou astrophysiques, outils multimédia.

Ces supports sont disponibles en **libre accès**.

“ Ces contenus peuvent être réutilisés sans besoin de demander l'autorisation pour des activités pédagogiques ”

Actions proposées

■ Matériel

- Traduction des documents anglais existants
- Mise à disposition sur site web AS Gaia (protection par mot de passe)
 - Posters grand public: Gaia et domaines connexes (mesure des distances)
 - Images traduites
 - Documents powerpoint... votre présentation!
- Diffusion sur le web: faites connaître les bons sites!
- Impression des posters

■ Manifestations

- Colloques nationaux (SF2A)
- Science en fête
- Journées du patrimoine
- Autres manifestations scientifiques locales (portes ouvertes, soirées observation)
- 2009, année mondiale de l'Astronomie ([AMA09](#))

■ Autres actions pédagogiques

- Visites? Accueil de stagiaires?
- T.P.? Parrainages pour un projet pédagogique?

Merci

de

attention

votre

