

Gaia

Diffusion des connaissances (en France)

F. ARENOU,

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

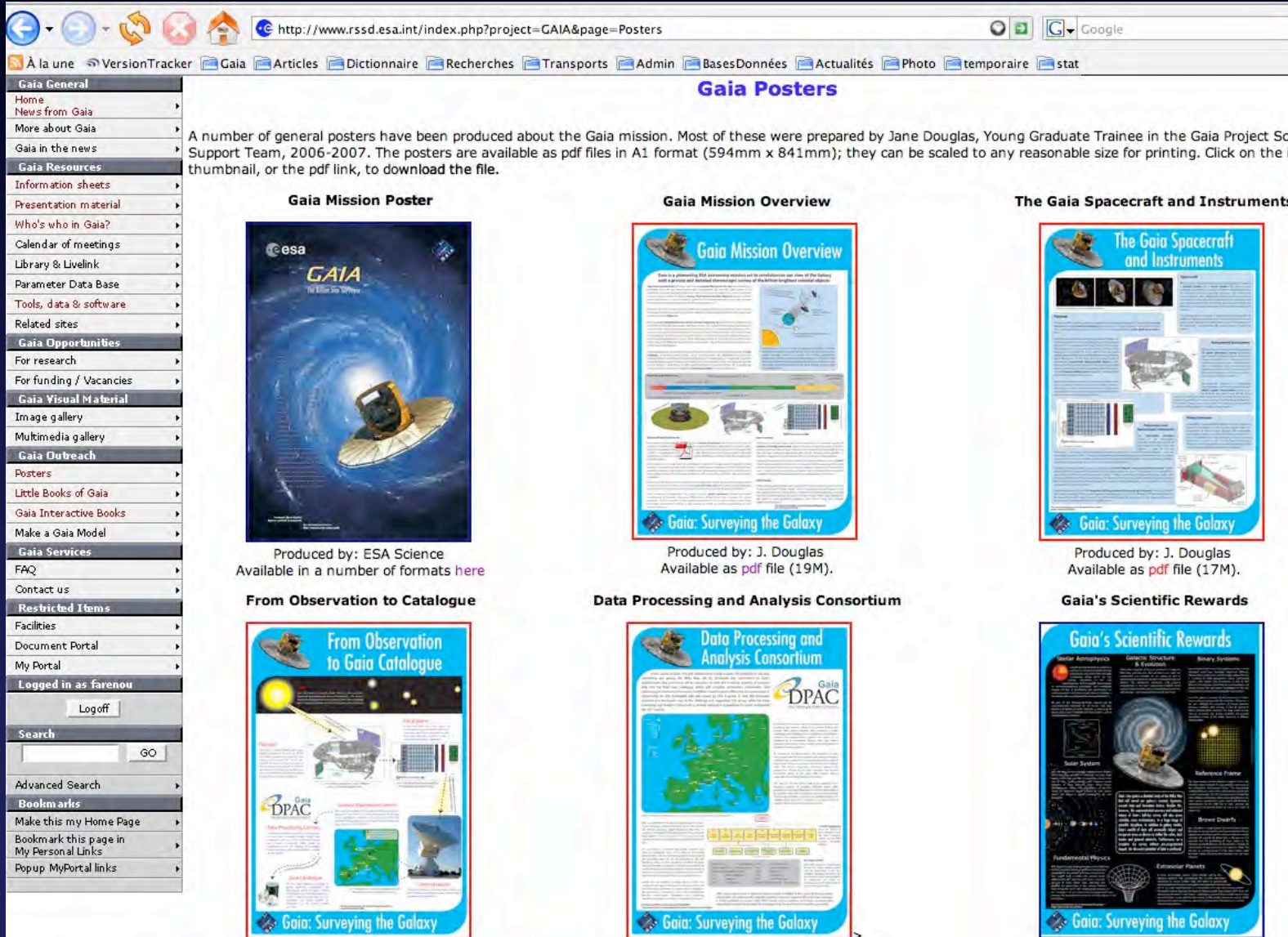
Le contexte

- **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 ?

Astéroïde	Comète	Étoile
100	100	100
1000	1000	1000
10000	10000	10000
100000	100000	100000
1000000	1000000	1000000
10000000	10000000	10000000
100000000	100000000	100000000
1000000000	1000000000	1000000000
10000000000	10000000000	10000000000
100000000000	100000000000	100000000000
1000000000000	1000000000000	1000000000000
10000000000000	10000000000000	10000000000000
100000000000000	100000000000000	100000000000000
1000000000000000	1000000000000000	1000000000000000
10000000000000000	10000000000000000	10000000000000000
100000000000000000	100000000000000000	100000000000000000
1000000000000000000	1000000000000000000	1000000000000000000

Distance et parallaxe trigonométrique

$D = \frac{1}{p}$ (D en parsec, p en secondes d'arc)

Magistère d'une étoile

Extraction et regroupement

D'Hipparcos à GAIA

Avec Gaia, un esprit ciblé

D'Hipparcos à GAIA

Avec Gaia, un esprit ciblé

GAIA, l'Univers en 3 dimensions

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 VOULU SAVOIR SUR GAIA!	Une réponse à toutes ces questions que vous vous posez sur Gaia	pdf (1.8M); ps comprimé (62k);
LA RECHERCHE DE PLANETES	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>

Les Petits Livres de Gaia

CE QUE VOUS AVEZ TOUJOURS VOULU SAVOIR SUR GAIA!



Mars 2005

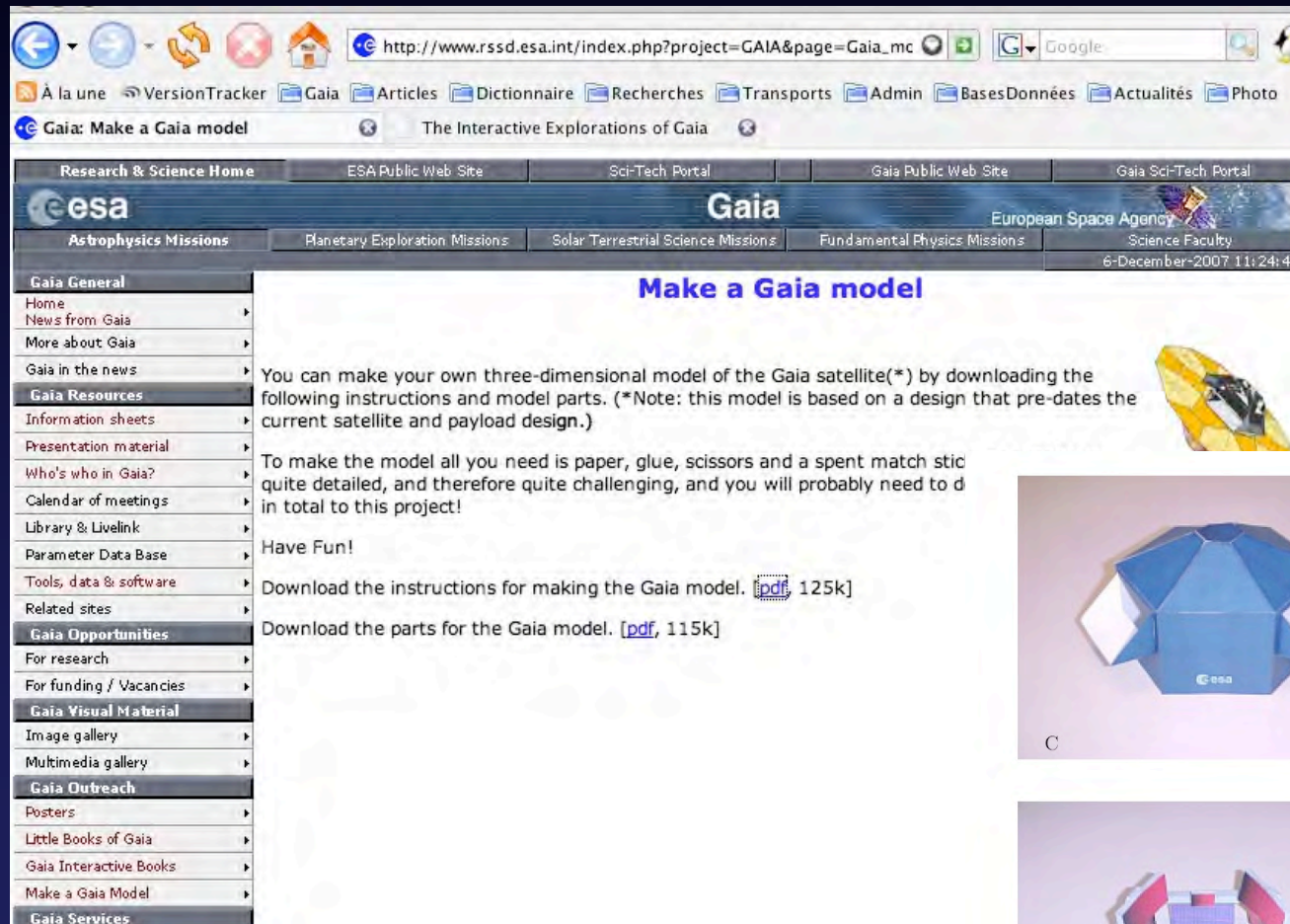
Explorations interactives

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

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://sci2.esa.int/interactive/media/html/sec23p1.htm>. The page features a navigation bar with links to 'Galaxy Story', 'Astrometry', and 'Search for Planets'. The main content area is titled 'Astrometry Explorations' and contains a list of interactive topics. 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 from the sextant to the green star, with the text 'Altitude of a star: 56°'. A vertical line indicates the sextant's angle, with 'Up 55°' and 'Down' labels.

Maquette

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



Make a Gaia model

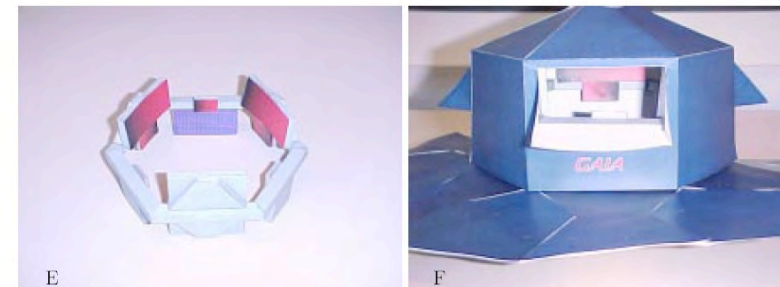
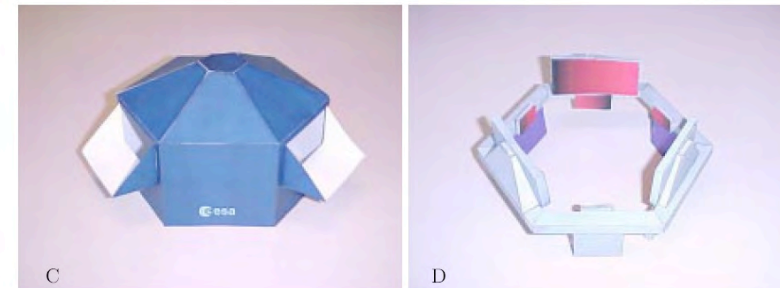
You can make your own three-dimensional model of the Gaia satellite(*) by downloading the following instructions and model parts. (*Note: this model is based on a design that pre-dates the current satellite and payload design.)

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!

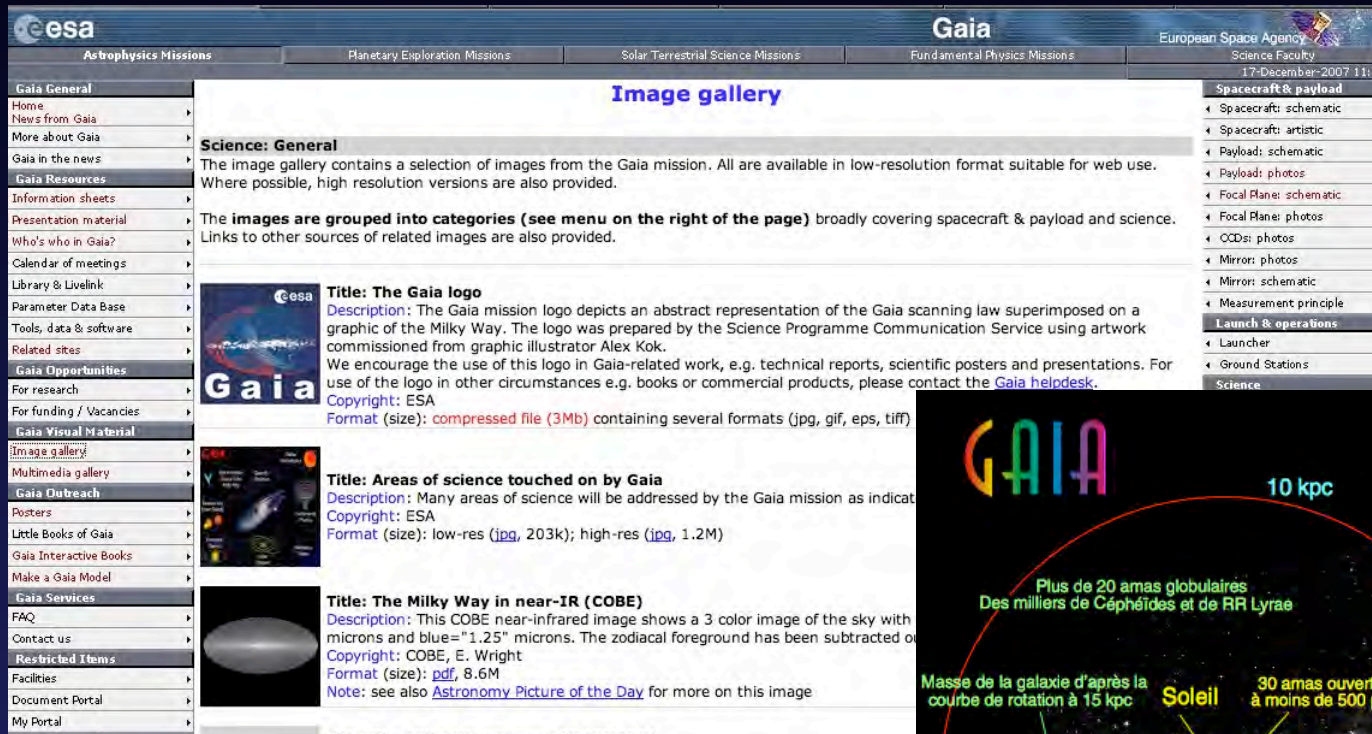
Download the instructions for making the Gaia model. [[pdf, 125k](#)]

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



Images

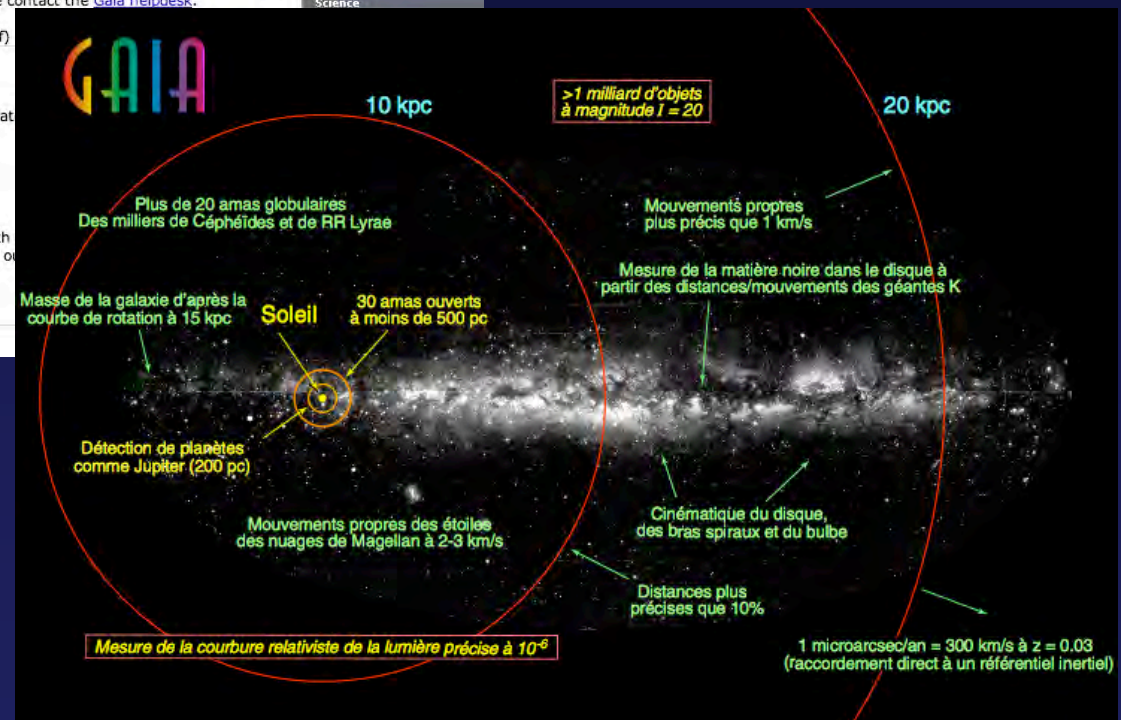
http://www.rssd.esa.int/index.php?project=GAIA&page=IG_overview



The screenshot shows the ESA 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 options 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 page features the ESA logo and navigation menus for various mission areas. A sidebar on the left lists categories like 'Gaia General', 'Gaia Resources', 'Gaia Opportunities', 'Gaia Visual Material', 'Gaia Outreach', and 'Gaia Services'. The main content area is titled 'Multimedia gallery' and lists three video entries:

- Title: 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.
- Title: 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]
- Title: 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 'Satellite Gaia'. The browser address bar displays the URL. The article text describes the Gaia mission as an astrometric mission from the European Space Agency (ESA) to observe over a billion objects up to magnitude 20. It details the mission's goals, including mapping the Milky Way and studying exoplanets and fundamental physics. A table of contents is visible, listing sections like 'Principes de mesure', 'Objectifs scientifiques', and 'Voir aussi'. An artist's rendering of the Gaia satellite is shown on the right. Below the main text, there is a diagram illustrating the satellite's rotation axis and its precession over 70 days.

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.

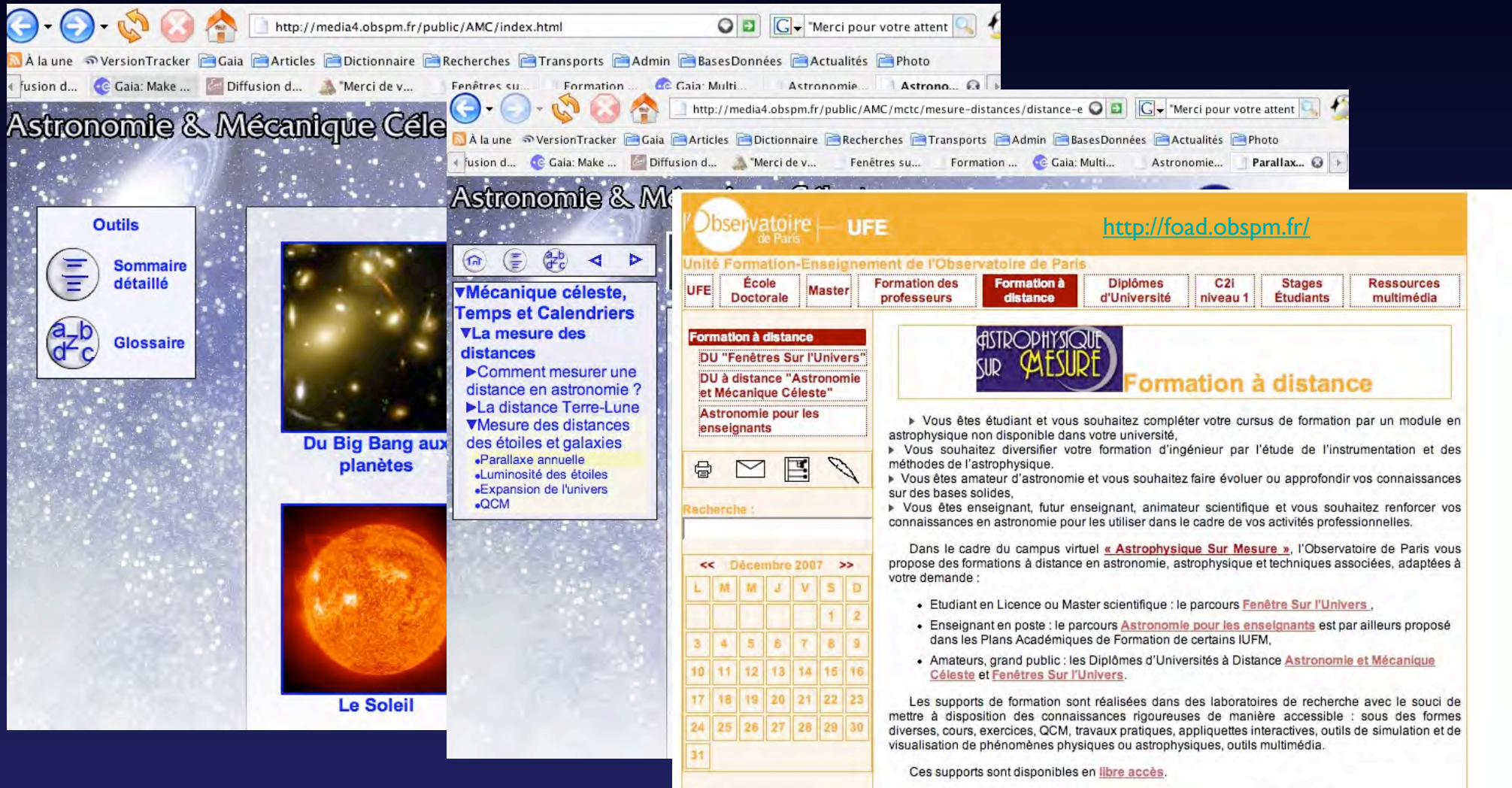
Chaque objet sera observé en moyenne 70 fois environ pendant la mission, qui doit durer 5 ans. Ces mesures permettront la détermination des paramètres astrométriques des étoiles : 2 pour la position angulaire sur le ciel, 2 pour leur dérivée par rapport au temps (mouvement propre), ainsi que la **parallaxe annuelle**.

Vue d'artiste de Gaia

Axe de rotation du satellite 50° Précession de l'axe en 70 jours

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

▼ 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

Du Big Bang aux planètes

Le Soleil

Formation à distance

ASTROPHYSIQUE SUR MESURE

Formation à distance

► Vous êtes étudiant et vous souhaitez compléter votre cursus de formation par un module en astrophysique non disponible dans votre université,
 ► Vous souhaitez diversifier votre formation d'ingénieur par l'étude de l'instrumentation et des méthodes de l'astrophysique.
 ► Vous êtes amateur d'astronomie et vous souhaitez faire évoluer ou approfondir vos connaissances sur des bases solides.
 ► Vous êtes enseignant, futur enseignant, animateur scientifique et vous souhaitez renforcer vos connaissances en astronomie pour les utiliser dans le cadre de vos activités professionnelles.

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, appliquestes 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

