

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



Galactica : base de données ouverte de simulations numériques en astrophysique



Irfu - CEA Saclay
Institut de recherche
sur les lois fondamentales
de l'Univers



CHAPON Damien – damien.chapon@cea.fr

HENNEBELLE Patrick – patrick.hennebelle@cea.fr

STRAFELLA Loic – loic.strafella@cea.fr

www.cea.fr

Galactica : base de données ouverte de simulations numériques en astrophysique
Journées ASOV (IAP) – Lundi 11 avril 2022

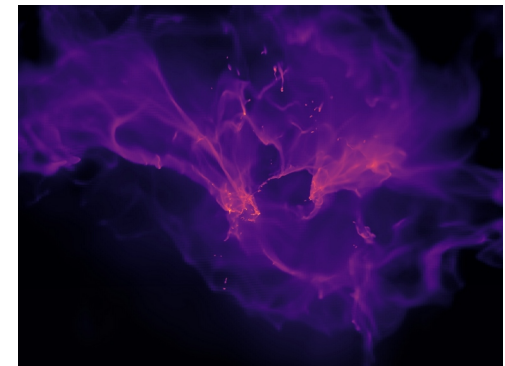
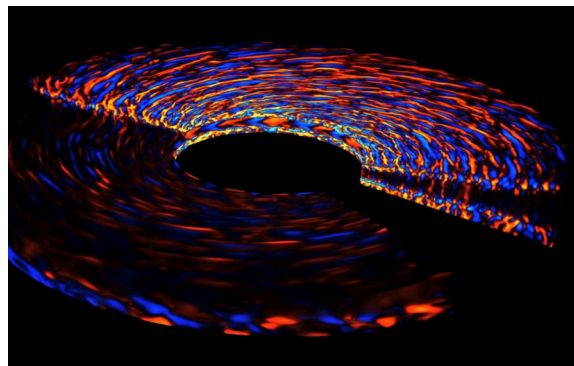
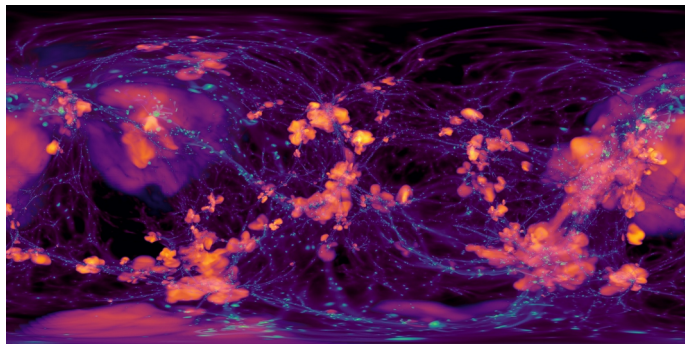
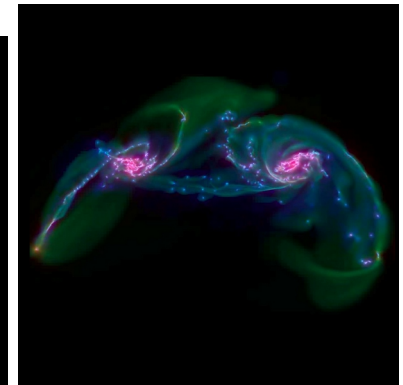
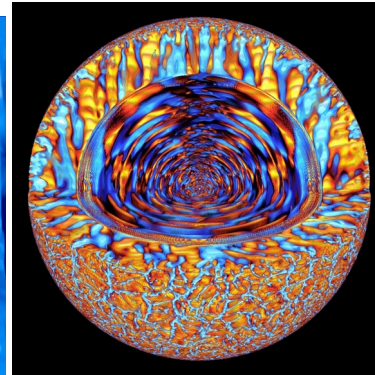
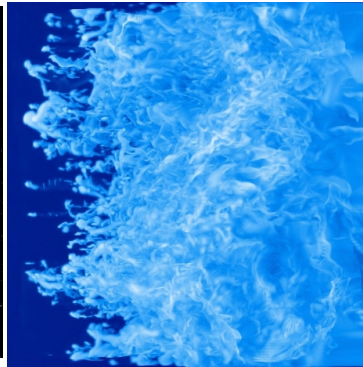
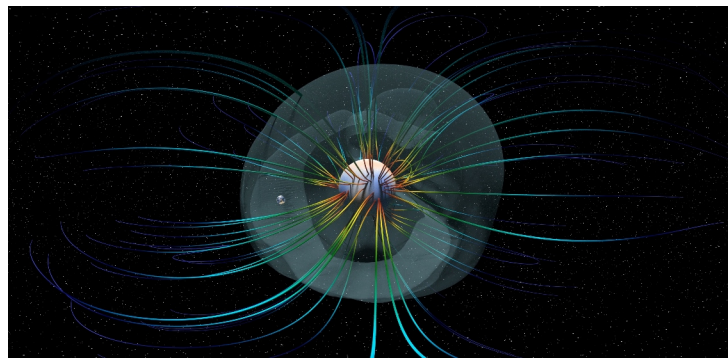


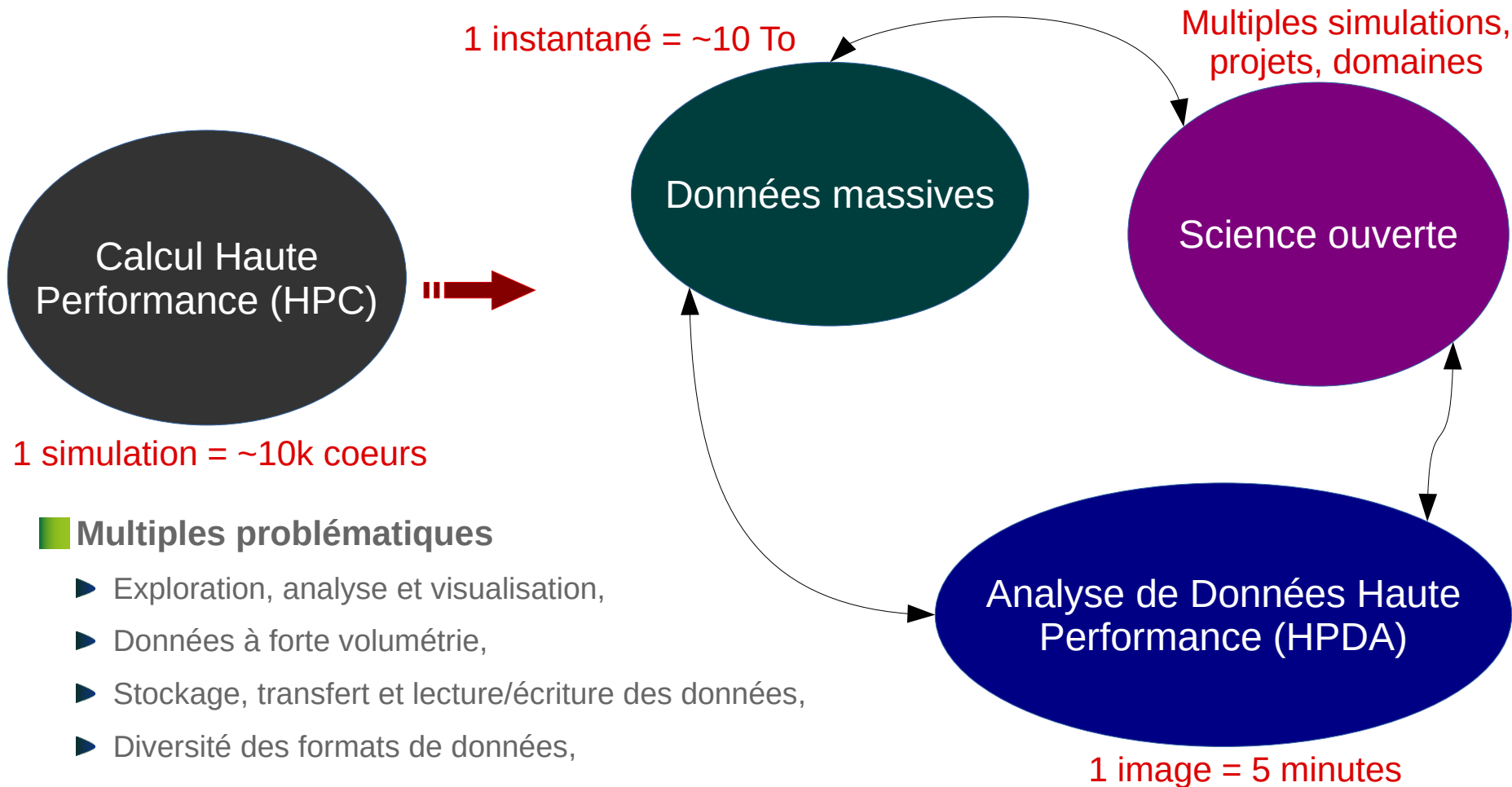
Astrophysique : théorie et modèles numériques 3D

■ Sujets d'étude du groupe **COAST** (COmputational ASTrophysics) :



- ▶ Cosmologie, toile cosmique et amas de galaxies, évolution et interactions de galaxies,
- ▶ Milieu interstellaire et formation d'étoiles, dynamique stellaire, explosions de supernovæ,
- ▶ Disques d'accrétions, turbulence, formation de planètes, interactions étoile-planètes,
- ▶ Magnétohydrodynamique solaire, atmosphères des exoplanètes.





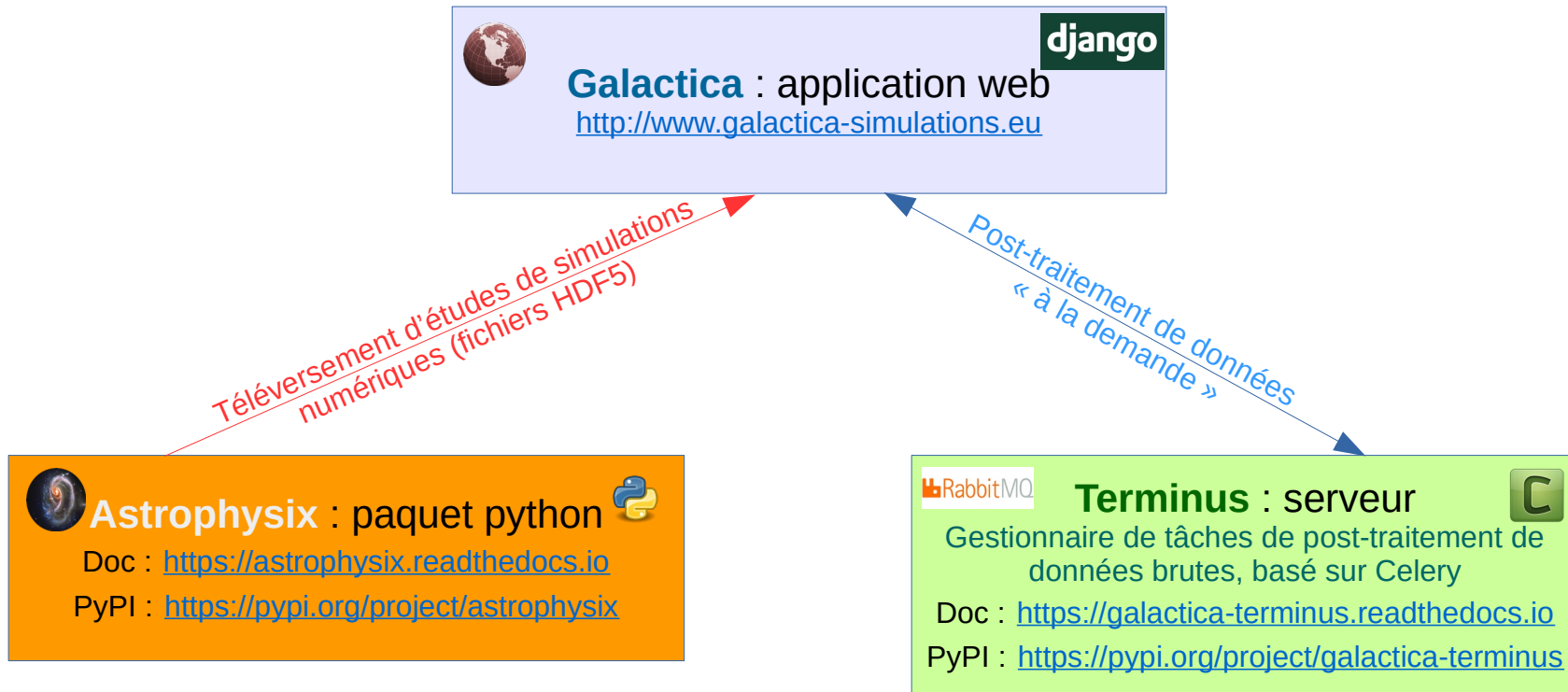
■ Multiples problématiques

- Exploration, analyse et visualisation,
- Données à forte volumétrie,
- Stockage, transfert et lecture/écriture des données,
- Diversité des formats de données,
- Sécurité et propriété intellectuelle,
- Ouverture des données et réutilisation (*Plan National pour la Science Ouverte*),
- Problème du coût du calcul/stockage et de la pérennité.



Science ouverte dans l'astrophysique computationnelle

- **Galactica** : base de données de simulations
- **Astrophysix** : paquet python pour la documentation et la publication
- **Terminus** : serveur de traitement de données asynchrone





Concepts généraux

■ Plateforme collaborative de publication de données de simulations numériques

- ▶ Généricité : tous domaines applicatifs en astrophysique théorique
- ▶ Basé sur le modèle de données standard **SimDM** de l'IVOA (<https://ivoa.net/documents/SimDM>)
- ▶ Application web basée sur le framework Django (<http://djangoproject.com>)
- ▶ Conception : 2015, mise en ligne : 2018 (<http://www.galactica-simulations.eu>)





Concepts généraux

■ Plateforme collaborative de publication de données de simulations numériques

- ▶ Généricité : tous domaines applicatifs en astrophysique (HPC)
- ▶ Basé sur le modèle de données standard **SimDM** de l'IVOA (<https://ivoa.net/documents/SimDM>)
- ▶ Application web basée sur le framework Django (<http://djangoproject.com>)
- ▶ Conception : 2015, mise en ligne : 2018 (<http://www.galactica-simulations.eu>)



■ Distinction entre différents types d'information

- ▶ Méta-données : texte, valeur numérique ou logique : ~1 ko ◆ A
- ▶ Données réduites : image 2D, graphique, données numériques tabulées : ~1 – 10 Mo ◆ B
- ▶ Données brutes : instantanés des simulations : ~1 Go – 10 To ◆ C



Concepts généraux

■ Plateforme collaborative de publication de données de simulations numériques

- ▶ Généricité : tous domaines applicatifs en astrophysique (HPC)
- ▶ Basé sur le modèle de données standard **SimDM** de l'IVOA (<https://ivoa.net/documents/SimDM>)
- ▶ Application web basée sur le framework Django (<http://djangoproject.com>)
- ▶ Conception : 2015, mise en ligne : 2018 (<http://www.galactica-simulations.eu>)



■ Distinction entre différents types d'information

- ▶ Méta-données : texte, valeur numérique ou logique : ~1 ko ◆ A
- ▶ Données réduites : image 2D, graphique, données numériques tabulées : ~1 – 10 Mo ◆ B
- ▶ Données brutes : instantanés des simulations : ~1 Go – 10 To ◆ C

■ Partage de données

- ▶ Méta-données et données réduites téléchargeables immédiatement (hébergées sur Galactica),
- ▶ Données brutes accessibles via des formulaires de services de post-traitement « à la demande »,
 - Données traitées stockées temporairement sur le serveur de Galactica



Concepts généraux

■ Plateforme collaborative de publication de données de simulations numériques

- ▶ Généricité : tous domaines applicatifs en astrophysique (HPC)
- ▶ Basé sur le modèle de données standard **SimDM** de l'IVOA (<https://ivoa.net/documents/SimDM>)
- ▶ Application web basée sur le framework Django (<http://djangoproject.com>)
- ▶ Conception : 2015, mise en ligne : 2018 (<http://www.galactica-simulations.eu>)



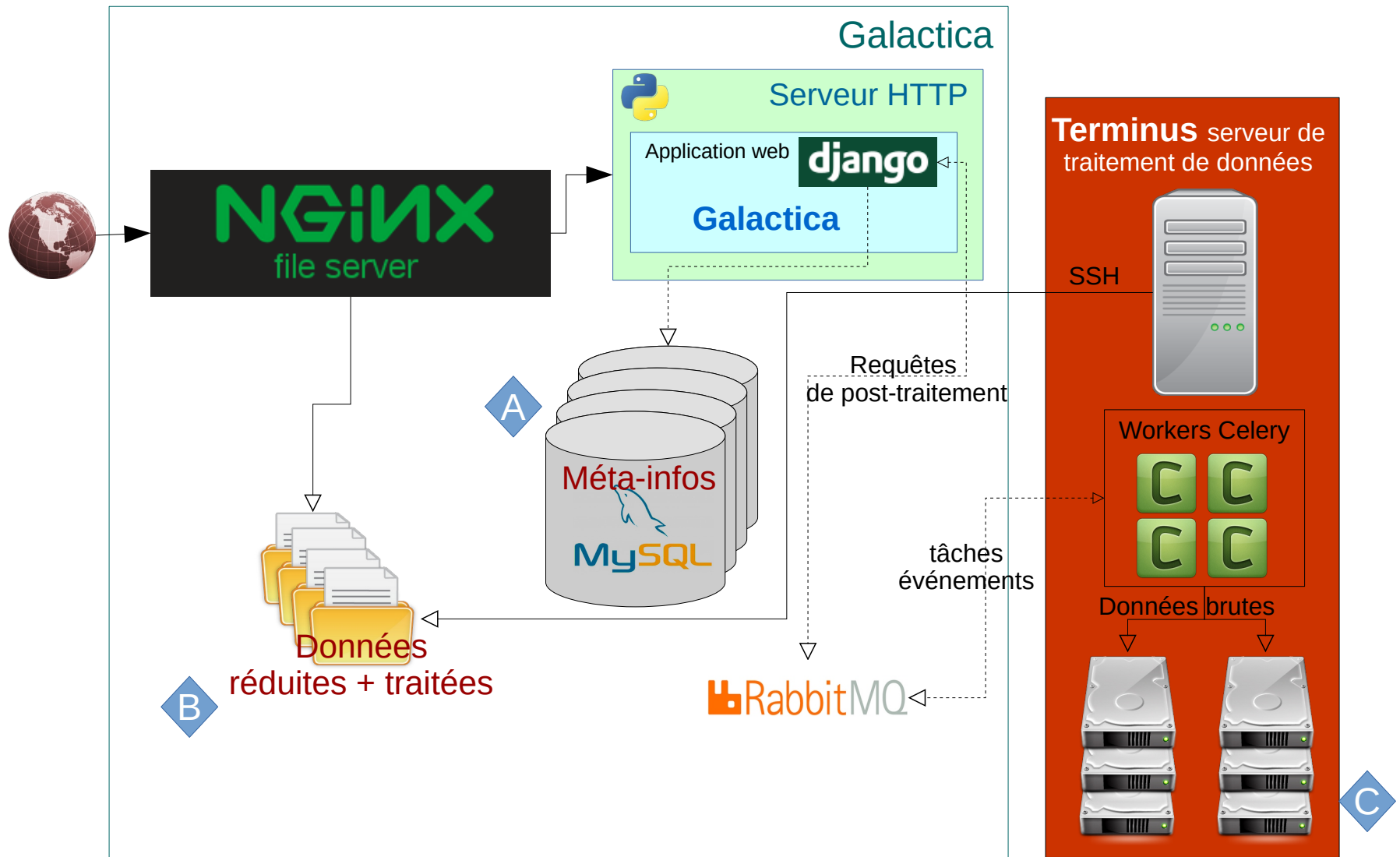
■ Distinction entre différents types d'information

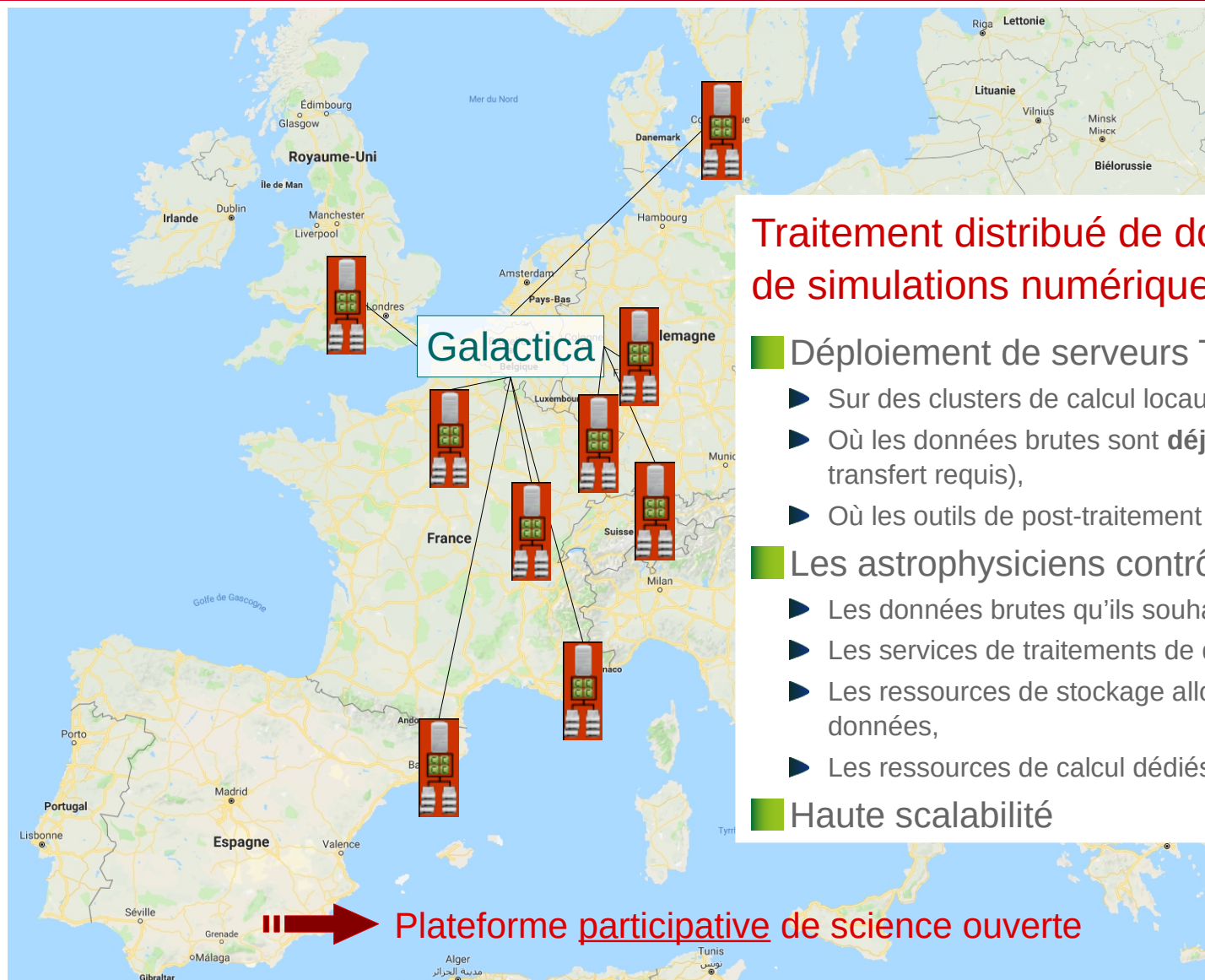
- ▶ Méta-données : texte, valeur numérique ou logique : ~1 ko 
- ▶ Données réduites : image 2D, graphique, données numériques tabulées : ~1 – 10 Mo 
- ▶ Données brutes : instantanés des simulations : ~1 Go – 10 To 

■ Partage de données

- ▶ Méta-données et données réduites téléchargeables immédiatement (hébergées sur Galactica),
- ▶ Données brutes accessibles via des formulaires de services de post-traitement « à la demande »,
 - Données traitées stockées temporairement sur le serveur de Galactica
- ▶ Serveurs de traitement de données (brutes) asynchrones : **Terminus**
 - Basé sur Celery (<http://www.celeryproject.org>) : gestion de tâches asynchrones,
 - Utilise RabbitMQ (<https://www.rabbitmq.com>) comme système de messagerie







Traitement distribué de données brutes de simulations numériques

Déploiement de serveurs Terminus :

- ▶ Sur des clusters de calcul locaux (Tier2-Tier 3),
- ▶ Où les données brutes sont **déjà stockées** (pas de transfert requis),
- ▶ Où les outils de post-traitement sont **déjà installés**.

Les astrophysiciens contrôlent

- ▶ Les données brutes qu'ils souhaitent partager,
- ▶ Les services de traitements de données associés,
- ▶ Les ressources de stockage alloués au partage des données,
- ▶ Les ressources de calcul dédiés à Galactica.

Haute scalabilité

Plateforme participative de science ouverte



Déploiement de l'infrastructure (3 VMs sous OpenStack)

Découpage :

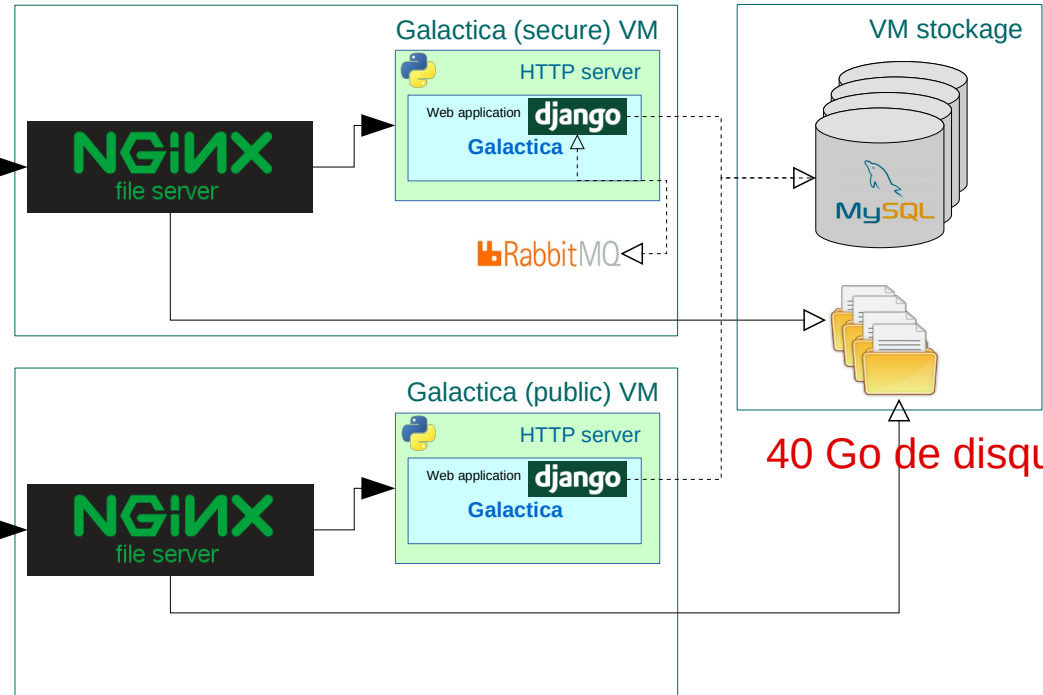
- <https://authenticated.galactica-simulations.eu>

utilisateurs authentifiés (login/mdp) pouvant accéder à des ressources de calcul.



- <http://www.galactica-simulations.eu>

utilisateurs anonymes



Hébergement : HeiCloud

- Service cloud (OpenStack) de l'Université d'Heidelberg, Allemagne.



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386



[Home](#)
[Topics ▾](#)
[About](#)

Damien CHAPON (Admin) ▾

Turbulent flow in the interstellar medium

Galactica

The Galactica simulation database

The **Galactica** database results of heavy numerical simulations computed in various fields of computational astrophysics (solar magnetohydrodynamics, star-planet interactions, star formation, galaxy formation, galaxy mergers). The **Galactica** project gives observers and computational astrophysicists access to the results of these numerical simulations, which could be useful to help prepare or analyze observations or compare with other numerical studies.

The contributors of this database will provide a wide range of reduced data but will also give authenticated users the possibility to run online post-processing requests on the raw simulation data to fulfill one's specific needs.

Solar Magnetohydrodynamics

Project	Description
Solar flare project	This project aims at describing self-consistently the formation of solar flares.

Star formation

Project	Description
Colliding flow simulations	This project aims at describing self-consistently the formation of molecular clouds starting from the very diffuse atomic interstellar medium.
FRIG project (Démo)	

Galactic mergers

Project	Description
High-resolution NGC4038/39 galaxy merger	This project aims at describing self-consistently the merger of the Antennae(NGC4038/39) galaxies.



FRIG project (D  mo)



Summary

> Available simulations

-> Run #6 (Zoom #7)

Summary

This project aims at describing self-consistently the formation of molecular clouds starting from the very diffuse atomic interstellar medium.

A flow of warm neutral medium (of densities of the order of 1 cm^{-3}) is arbitrary imposed (either as boundary or as initial conditions). Under the influence, first of cooling and ram pressure and then later of gravity, the gas undergoes a series of contraction reaching quickly a densities in the range of 10^2 cm^{-3} to 10^4 cm^{-3} . Then, in a second step gravity takes over and triggers the formation of dense cores which collapse and form stars.

The aim of these runs is to study the formation of molecular clouds from the warm atomic neutral medium (related reference [Hennebelle et al. L43 A&A 486, 2008](#)). Starting the simulation with WNM only, a converging flow is imposed from the left and from the right. The converging flow has a velocity equal to few times the sound speed of the WNM on top of which fluctuations have been superimposed. The magnetic field is initially uniform. The simulations includes atomic cooling and gravity. After a few million years, dense gas develops and eventually collapses.

In this project the following items can be found:

- values of the run parameters (e.g. strengths of the incoming flow, magnetic intensity at the boundary);
- statistics of the snapshots (as mass in the box, velocity dispersion) for 5 density thresholds and 5 column density thresholds (all numbers are calculated for the cells above these thresholds);
- various images of each snapshot (as density cut, temperature cut, column density);
- possibility to extract 2-dimensional maps from the snapshots and download the corresponding data;
- the results of clump extraction for various density thresholds, which include the statistics of the clumps (e.g. position, mass), clump images, possibility to extract and download 3-dimensional cubes of data.

The simulations have been performed with the [RAMSES-MHD code](#) ([Teyssier 2002, A&A, 385, 337](#), [Fromang et al., A&A, 457, 371](#)). This is a mesh refinement code, implying that it can increase locally the spatial resolution by adding new cells in the computation. It uses the Godunov method and constraint transport method to maintain the divergence of the magnetic field equal to zero.

Available simulations

[Run #6 \(Zoom #7\)](#)

Run #6 (zoom #7)

This run considered as "fiducial" has an effective numerical resolution equal to 1024^3 grid cells implying that the size of the smallest cell is about 0.05 pc. The magnetic field in the run and the velocity of the incoming flow are about $5 \mu\text{G}$ initially (but get amplified in the dense regions) and 18 km.s^{-1} (about twice the sound speed of the warm neutral phase).



[Home](#)
[Topics](#)
[About](#)

Damien CHAPON

[Summary](#)
[Parameters](#)
[Snapshots](#)

Parameters

Parameter	Value
unit_t	2539507940032080
unit_d	2.32474e-24
boxlen	1000
unit_l	3080000000000000000000
levelmax	9
levelmin	9
dens0	1.5
time	0.736975
turb	5.

[Show all parameters](#)

Snapshots

LS_00098 (t=59.306 Myr)

Catalogs :

- core (5398 clump objects)

Datafiles :

- column density along x
- column density along y
- column density along z
- density cut in the xy-plane
- density cut in the xz-plane
- density cut in the yz-plane
- mass weighted density PDF
- mass weighted temperature
- rho-Temp 2D-histogram**
- Mass weighted bidimensional histogram of the temperature vs density

[D3JS view](#)

LS_00158 (t=87.801 Myr)

Catalogs :

- core (4746 clump objects)

Datafiles :

- column density along x
- column density along y
- column density along z
- density cut in the xy-plane
- density cut in the xz-plane
- density cut in the yz-plane
- mass weighted density PDF
- mass weighted temperature
- rho-Temp 2D-histogram
- Temperature cut in the xy-plane
- temperature cut in the xz-plane

Catalogue d'objets

Services de post-traitement
« à la demande »

Téléchargement de données
réduites (image PNG)

Téléchargement de données
réduites (fichier ASCII)



Catalogue de disques proto-planétaires

http://www.galactica-simulations.eu/db/STAR_FORM/DISKPOPU

Formulaire de recherche

► Exploration du catalogue

Set custom search filters to get your own protoplanetary disk subset.

Field	Unit	Range	Min.	Mean	Max.	Std dev.
☒ Disk mass	$M_{\odot}$	0.03	0.000	0.043	0.302	0.073
☐ Mass ratio		0.002	0.003	1.134	42.464	6.541
☐ Sink mass	$M_{\odot}$	0.002	0.002	0.693	2.816	0.736
☐ Radius	au	7.033	7.034	32.270	121.108	29.303
☐ B (norm)	G	0.009	0.009	0.177	0.562	0.148
☐ Angle B/momentum	°	24.578	24.579	95.197	158.561	38.408
☐ Temperature	K	38.816	38.816	393.377	987.685	226.162
☐ Sink index		1	1	59.585	95	27.024
☐ Sink age	yr	2255.919	2255.919	11340.379	26866.965	6106.710

Show results. Sort by in order.

Matching protoplanetary disk objects (from #1 to #10) **total: 10**

id	data	Disk mass ($M_{\odot}$)	Mass ratio	Sink mass ($M_{\odot}$)	Radius (au)	B (norm) (G)	Angle B/momentum (°)	Temperature (K)	Sink index	Sink age (yr)
1		1.471129e-01	1.823150e-01	8.069159e-01	1.131328e+02	4.840554e-02	1.087986e+02	1.304396e+02	1.000000e+00	2.686697e+04
2		1.585625e-01	7.393907e-02	2.144502e+00	5.043804e+01	4.091911e-01	7.091499e+01	4.802829e+02	2.000000e+00	2.417412e+04
6		3.071646e-02	4.075917e-02	7.536085e-01	7.692168e+01	1.327899e-01	1.242738e+02	2.762805e+02	1.100000e+01	2.014154e+04
9		1.273925e-01	4.941301e-02	2.578116e+00	4.128613e+01	2.565217e-01	1.287993e+02	5.224334e+02	4.000000e+01	1.628401e+04
12		1.103075e-01	3.917803e-02	2.815545e+00	2.656212e+01	3.378769e-01	5.166664e+01	5.408418e+02	4.800000e+01	1.548379e+04
17		1.514141e-01	1.483825e-01	1.020431e+00	9.935441e+01	1.567855e-01	1.235986e+02	4.043518e+02	6.300000e+01	1.074929e+04
18		4.710493e-02	1.434211e-01	3.284380e-01	4.335976e+01	6.107736e-02	6.610590e+01	1.589515e+02	6.400000e+01	1.038618e+04
20		8.644119e-02	4.246364e+01	2.035652e-03	5.025286e+01	2.496938e-02	1.293782e+02	3.881635e+01	6.600000e+01	1.023237e+04
29		3.042593e-02	3.363893e-02	9.044857e-01	3.010081e+01	1.316068e-01	1.228191e+02	4.029398e+02	7.700000e+01	7.227803e+03
30		3.827882e-02	8.441479e-02	4.534611e-01	6.220716e+01	4.049315e-02	5.491156e+01	1.829524e+02	7.800000e+01	6.818535e+03



Home

Topics

About

Search project simulation

Damien CHAPON

Summary

Parameters

Snapshots

Parameters

Parameter	Value
unit_t	2539507940032080
unit_d	2.32474e-24
boxlen	1000

'FRIG_00180' snapshot post-processing services

You can submit job requests for the following post-processing services on the 'FRIG_00180' snapshot raw data :

3D datacube extraction

Slice mapper for scalar quantity

Raytracer for scalar quantity

If none of the previous data-processing services matches your scientific need, please feel free to contact the project creator to suggest new services :

- Patrick HENNEBELLE

Close

density cut in the yz-plane	↓	density cut in the yz-plane	↓
mass weighted density PDF	↓	mass weighted density PDF	↓
mass weighted temperature	↓	mass weighted temperature	↓
rho-Temp 2D-histogram	↓	rho-Temp 2D-histogram	↓
Mass weighted bidimensional histogram of the temperature vs density		Temperature cut in the xy-plane	↓
D3JS view		temperature cut in the xz-plane	↓
PNG JSON			



Formulaire de requête

■ Généré dynamiquement. Pour les utilisateurs authentifiés uniquement.

job request

Gas clump catalog : item 197

Ray-traced mass-weighted gas density map

Ray-traced mass-weighted density map of the gascontent displayed in log scale (values are computed in cm^{-3} unit). The map can be projected either along the x, y or z axis of the simulation box.

center (x-axis)*

0.121301

map center coordinate along x axis

center (y-axis)*

0.133771

map center coordinate along y axis

center (z-axis)*

0.5024

map center coordinate along z axis

map size*

0.1

map size in (box unit)

Projection axis*

z

ray-traced map projection axis

Submit job request

Go to top

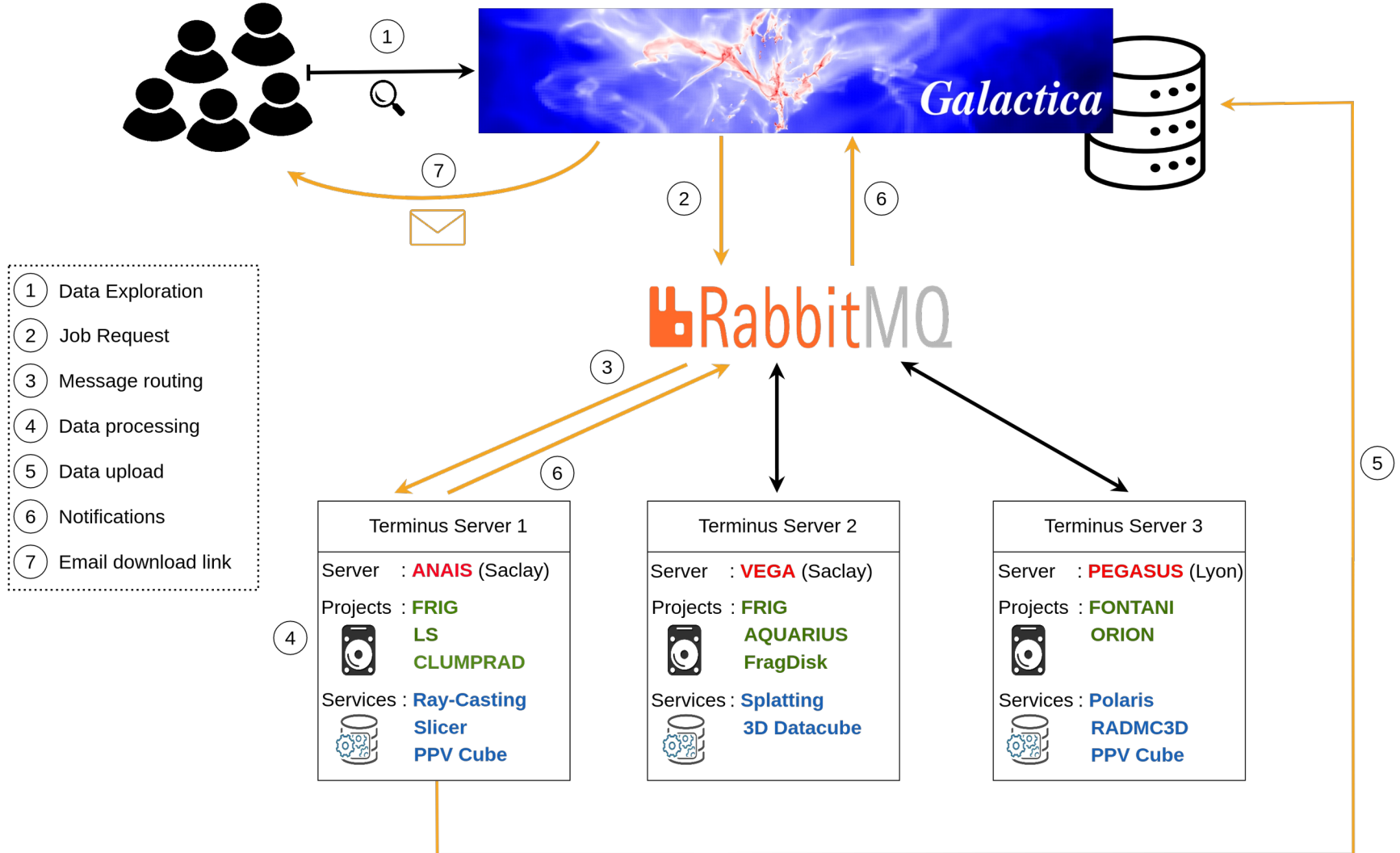
OPEN DATA

■ API utilisateur « web »

► Format des données brutes + librairies de traitement de données **inconnues** !



Cycle de vie d'une requête et exécution d'une tâche asynchrone





Suivi détaillé des requêtes utilisateur

- Informations sur les données brutes
- Rappel des paramètres choisis par l'utilisateur
- État d'avancement de la requête

Damien CHAPON (Admin) ▾

 User profile

 My job requests

 Log out

My job requests

Job requests :

Job request #7 [2017-04-26 18:12:51]

Submitted

Job request #6 [2017-04-26 18:09:13]

Submitted

Service title Ray-traced mass-weighted gas density map

Job creation date 2017-04-26 18:08:59

Target

Category	Star formation
Project	FRIG project (Démo)
Experiment	Run #6 (Zoom #7)
Product	Gas clump catalog (Snapshot #249)
Object	Gas clump #197

Parameters

center (x-axis)	0.1213
center (y-axis)	0.1337
center (z-axis)	0.5024
map size	0.15
Projection axis	y



Suivi détaillé des requêtes utilisateur

- Informations sur les données brutes
- Rappel des paramètres choisis par l'utilisateur
- État d'avancement de la requête

Damien CHAPON (Admin) ▾

👤 User profile

⬇️ My job requests

🚪 Log out

My job requests

Job requests :

Job request #4 [2017-06-23 16:56:50]

Pending execution

Service title Ray-traced mass-weighted gas density map

Job creation date 2017-06-23 16:56:50

Target

Category	Star formation
Project	Large scale simulation project
Experiment	Probe 3 (high-res)
Product	Gas clump catalog (Snapshot #86)
Object	Gas clump #2019

Parameters

center (x-axis)	0.573041
center (y-axis)	0.849783
center (z-axis)	0.518265
map size	0.15
Projection axis	y



Suivi détaillé des requêtes utilisateur

- Informations sur les données brutes
- Rappel des paramètres choisis par l'utilisateur
- État d'avancement de la requête

Damien CHAPON (Admin) ▾

👤 User profile

⬇️ My job requests

🚪 Log out

My job requests

Job requests :

Job request #3 [2019-03-18 12:26:48]

Failed

Service title

Job creation date

Target

Category Star fo

Project Self-re

Experiment hydro

Result LS_00

↩️ Répondre ↩️ Répondre à tous ▾ ➡️ Transférer 📁 Archiver 🔥 Indésirable 🗑️ Supprimer ⌵ Autres ▾

De admin@galactica-simulations.eu <admin@galactica-simulations.eu> ★

Sujet [Galactica] Job request #3: job execution failed

12:27

Pour GALACTICA Admin <admin.galactica@cea.fr> ★

Hi Admin,

The job request #3 you submitted on March 18, 2019, 12:26 p.m. changed status :

[FAILED]: the data processing failed during execution. For more details, see :
[My job requests](#)

The Galactica web administrator
mail : admin@galactica-simulations.eu

Email notification

Job stopped with error message : 'Ramses output path '/dsm/anais/storageA/agalacti/DATA/STAR_FORM/LS/PROB3_HYDRO/output_00098' does not exist.'

Resubmit job request ↶



Suivi détaillé des requêtes utilisateur

- Informations sur les données brutes
- Rappel des paramètres choisis par l'utilisateur
- État d'avancement de la requête

Damien CHAPON (Admin) ▾

👤 User profile

⬇️ My job requests

🚪 Log out

My job requests

Job requests :

Job request #3 [2019-03-18 12:26:48]

Failed

Service title 3D datacube extraction

Job creation date 2019-03-18 12:26:48

Target

Category	Star formation
Project	Self-regulated interstellar medium and intermediate galactic scales
Experiment	hydrodynamical low resolution
Result	LS_00098

Parameters

cube center (x-axis)	0.5
cube center (y-axis)	0.5
cube center (z-axis)	0.5
scalar field	gas density
cube size	0.1
cube resolution	128

Job stopped with error message : 'Ramses output path '/dsm/anais/storageA/agalacti/DATA/STAR_FORM/LS/PROB3_HYDRO/output_00098' does not exist.'

Resubmit job request ↺



Suivi détaillé des requêtes utilisateur

- Informations sur les données brutes
- Rappel des paramètres choisis par l'utilisateur
- État d'avancement de la requête

Damien CHAPON (Admin) ▾

👤 User profile

⬇️ My job requests

🚪 Log out

My job requests

Job requests :

Job request #4 (2019-03-18 12:36:53)

↩ Répondre

↩ Répondre à tous ▾

➡ Transférer

📁 Archiver

🔥 Indésirable

🗑 Supprimer

Autres ▾

De admin@galactica-simulations.eu <admin@galactica-simulations.eu> ★

Sujet [Galactica] Job request #4: data available 12:37

Pour GALACTICA Admin <admin.galactica@cea.fr> ★

Hi Admin,

The job request #4 you submitted on March 18, 2019, 12:36 p.m. changed status :

[PUBLISHED]: the data you requested is available. To download it, see : [My job requests](#)

The Galactica web administrator mail : admin@galactica-simulations.eu

Download data ⬇️

Published



Suivi détaillé des requêtes utilisateur

- Informations sur les données brutes
- Rappel des paramètres choisis par l'utilisateur
- État d'avancement de la requête

Damien CHAPON (Admin) ▾

👤 User profile

⬇️ My job requests

🚪 Log out

My job requests

Job requests :

Job request #4 [2017-06-23 16:56:50]

Published

Service title Ray-traced mass-weighted gas density map

Job creation date 2017-06-23 16:56:50

Target

Category	Star formation
Project	Large scale simulation project
Experiment	Probe 3 (high-res)
Product	Gas clump catalog (Snapshot #86)
Object	Gas clump #2019

Parameters

center (x-axis)	0.573041
center (y-axis)	0.849783
center (z-axis)	0.518265
map size	0.15
Projection axis	y

Download data ⬇️

Download link



Configuration de serveurs Terminus

■ Activation simple et rapide de serveurs Terminus actifs dans l'interface d'administration de Galactica :

► Liste des serveurs Terminus

Galactica administration
Monday, 11. April 2022
12:00

Welcome, Admin.
Change password
Log out

Home
Authorization
History
Commons
Projects
Protocols
Experiments
Results
Products
Terminus

Host servers
Post-processing services
Service ↔ Snapshot bindings
Job requests
Terminus jobs

Home » Galactica » Terminus hosts

Host name	Host full name	Host location	Is active	Is up
cassiopea	Cassiopea	CEA-Saclay, France	✓	✓
anais	SapAnaisVisu[1-2]	CEA-Saclay France	✓	✗
pegasus	Pegasus	CRAL - Lyon, France	✗	✗

1 - 3 / 3 Terminus hosts



Configuration d'un service de post-traitement Terminus

■ Activation rapide d'un service de traitement dans l'interface d'administration de Galactica :

- Description du service
- Paramètres de traitement
- Types des paramètres
- Valeurs autorisées des paramètres
- Paramètres optionnels ou obligatoires

Galactica administration

Thursday, 14 March 2019 12:30

Home - Galactica - Terminus services - databcube_3d_hydro

General Parameters

Terminus service parameters

Parameter name	Displayed title	Parameter type	Mand. ?	Parameter description	Default num. value	Minimum num. value	Maximum num. value	Default string value	Max. string length	Default boolean value
xcenter	cube center (x-axis)	real	☒	cube center x-axis coordinate	0.5	0	1			Unkn
Terminus service valid parameter values										
Valid num. value					Valid string value					Order
Add another Terminus Service Valid Parameter Value										
ycenter	cube center (y-axis)	real	☒	cube center y-axis coordinate	0.5	0	1			Unkn
Terminus service valid parameter values										
Valid num. value					Valid string value					Order
Add another Terminus Service Valid Parameter Value										
zcenter	cube center (z-axis)	real	☒	cube center z-axis coordinate	0.5	0	1			Unkn
Terminus service valid parameter values										
Valid num. value					Valid string value					Order
Add another Terminus Service Valid Parameter Value										
scalar_field	scalar field	string	☒	Projected AMR scalar quantity				gas density		Unkn
Terminus service valid parameter values										
Valid num. value					Valid string value					Order
					gas density					0
					gas temperature					1
					gas velocity along x axis					2
					gas velocity along y axis					3
					gas velocity along z axis					4
Add another Terminus Service Valid Parameter Value										
xyz	cube resolution	intgr	☒	3D databcube resolution along each ax	128	128	512			Unkn
Terminus service valid parameter values										
Valid num. value					Valid string value					Order
128										0
256										1
512										2
Add another Terminus Service Valid Parameter Value										
size	cube size	real	☒	3D databcube size	0.1	0	10			Unkn
Terminus service valid parameter values										
Valid num. value					Valid string value					Order
Add another Terminus Service Valid Parameter Value										
Add another Service Parameter										



Services de traitement de données « à la demande »

Services disponibles

Galactica administration
Friday, 8. October 2021 08:47
Welcome, Admin. [Change password](#) | [Log out](#)

[Home](#) » [Galactica](#) » **Terminus services**

☐	Service name	Data host	Short title	Creation date	Is service active ?
☐	amr_to_cells	SapAnaisVisu[1-2]	AMR cells to Points extraction	May 19, 2021, 11:50 a.m.	✓
☐	amr_slice_map	Cassiopea	AMR slicer	May 6, 2021, 7:11 p.m.	✓
☐	cells_to_points_TS	Cassiopea	Cells to Points extraction	April 23, 2021, 1:14 p.m.	✓
☐	raytrace_map	SapAnaisVisu[1-2]	Raytracer for scalar quantity	Dec. 7, 2020, 8:51 a.m.	✓
☐	slice_map	SapAnaisVisu[1-2]	Slice mapper for scalar quantity	Dec. 2, 2020, 8:05 p.m.	✓
☐	color_composite	Cassiopea	Composite image generator	Nov. 18, 2020, 11:38 a.m.	✓
☐	density_map_TS	Cassiopea	Density slice map	Oct. 16, 2020, 11:05 a.m.	✓
☐	datacube_3d_B	SapAnaisVisu[1-2]	3D datacube extraction	Dec. 17, 2018, 5:33 p.m.	✓
☐	datacube_3d_A	SapAnaisVisu[1-2]	3D datacube extraction	Dec. 17, 2018, 5:24 p.m.	✓
☐	rt_density_map	SapAnaisVisu[1-2]	Ray-traced mass-weighted gas density map	Dec. 12, 2018, 2:05 p.m.	✓

Delete selected Terminus services
0 of 10 selected

1 - 10 / 10 Terminus services

[Host servers](#)

Post-processing services

[Service ↔ Snapshot bindings](#)

[Job requests](#)

[Terminus jobs](#)



Couplages des services de traitements

■ Nombreuses associations données brutes ↔ services de traitement

Galactica administration

Monday, 11. April 2022
12:25

Welcome, Admin. Change password | Log out

Home » Galactica » Terminus service snapshot bindings

Keyword Post-processing service Terminus host Project Experiment Is service-snapshot binding active Is service actually working on this

☐	ID	Service	Snapshot	Experiment	Project	Is service-snapshot binding active ?	Is service actually working on this snapshot ?
☐	460	amr_slice_map (@ Cassiopea)	$Z \simeq 0.5$ (t=13 Gyr)	New experiment	Distributed data-processing	✓	✓
☐	459	amr_to_cells (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01211 (t=125.1 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	458	raytrace_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01211 (t=125.1 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	457	slice_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01211 (t=125.1 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	456	datacube_3d_B (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01211 (t=125.1 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	455	amr_to_cells (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01170 (t=123.062 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	454	raytrace_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01170 (t=123.062 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	453	slice_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01170 (t=123.062 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	452	datacube_3d_B (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01170 (t=123.062 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	451	amr_to_cells (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01130 (t=120.909 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	450	raytrace_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01130 (t=120.909 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	449	slice_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01130 (t=120.909 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	448	datacube_3d_B (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01130 (t=120.909 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	447	amr_to_cells (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01090 (t=118.665 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	446	raytrace_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01090 (t=118.665 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	445	slice_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01090 (t=118.665 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	444	datacube_3d_B (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01090 (t=118.665 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	443	amr_to_cells (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01050 (t=116.437 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	442	raytrace_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01050 (t=116.437 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓
☐	441	slice_map (@ SapAnaisVisu[1-2])	DIFFUSISM_01050 (t=116.437 kyr)	d1cf10bx10rms18000nograv1024	DIFFUSISM	✓	✓

Delete selected terminus service sn 0 of 20 selected

1 2 3 4 ... 21 22 1 - 20 / 425 terminus service snapshot bindings

► 425 couplages aux données brutes



Outil hors-ligne de gestion d'études de simulations

■ Paquet Python (2/3) pour la documentation de projets et l'ingestion de données :



► <https://astrophysix.readthedocs.io> et <https://pypi.org/projects/astrophysix>

Astrophysix
stable

Search docs

Documentation

- Installation
- Quick-start guide
- Protocols
- Experiments
- Results and associated datafiles
- Target objects and object catalogs
- Data-processing services
- Physical units and constants module
- Frequently asked questions
- Changelog

SimDM API reference

- Study and projects
- Protocols
- Experiments
- Results
- Object catalogs
- Data-processing services

Read the Docs
v: stable

» Astrophysix package documentation

[Edit on GitLab](#)

Astrophysix package documentation

pypi v0.6.0
status stable
python 2.7 | 3.5 | 3.6 | 3.7
docs passing
wheel yes

license CEA CNRS Inria Logiciel Libre License, version 2.1 (CeCILL-2.1, <http://www.cecill.info>)

Introduction

The purpose of the `astrophysix` Python package is to provide computational astrophysicists a generic tool to document their numerical projects, **independently** of :

the astrophysical code they used (RAMSES, AREPO, GADGET, ASH, PLUTO, MAGICS, etc),

the hardware/software parameters of their numerical setup,

the post-processing software/library they perform their scientific analysis with (Yt, Osyris, PyMSES, RADMC-3D, SAODS9, Paraview, etc.),

the type of their scientific analysis (2D column density maps, 3D power spectrum, PPV cubes, statistical analysis, etc.).

`astrophysix` contains :

the `astrophysix.simdm` package follows the *Simulation Datamodel* ([SimDM documentation](#)) standard documented by the [International Virtual Observatory Alliance](#).





Outil hors-ligne de gestion d'études de simulations

■ Création d'un projet



```
>>> from astrophysix.simdm import SimulationStudy, Project, ProjectCategory
>>> proj = Project(category=ProjectCategory.Cosmology, project_title="Extreme Horizons")
>>> study = SimulationStudy(project=proj)
>>> study.save_HDF5("./EH_study.h5")
```

■ Création et ajout d'un snapshot dans une simulation

```
>>> from astrophysix.simdm.results import Snapshot
>>> from astrophysix import units as U

>>> sn34 = Snapshot(name="Third pericenter",
...                 time=(254.7, U.Myr),
...                 physical_size=(400.0, U.kpc),
...                 decription="""This snapshot corresponds to the third pericentric
...                 data_reference="34;Big_endian",
...                 directory_path="/my/path/to/galactic_merger/simu/outputs/output_000
>>> simu.snapshots.add(sn34)
```



Outil hors-ligne de gestion d'études de simulations

■ Association d'un fichier de données à un snapshot



```
>>> from astrophysix.simdm.datafiles import Datafile, PlotType, PlotInfo, image, file
>>> from astrophysix.utils.file import FileType, FileUtil
>>>
>>> imf_df = Datafile(name="Initial mass function",
...                  description="This is my IMF plot detailed description...")
>>> snapshot_100.datafiles.add(imf_df)
>>> import os
>>> from astrophysix.simdm.datafiles import image, file
>>>
>>> # JPEG image
>>> jpeg_filepath = os.path.join("/data", "path", "to", "my", "plots", "IMF_plot.jpg")
>>> jpeg_image_file = image.JpegImageFile.load_file(jpeg_filepath)
>>> imf_df[FileType.JPEG_FILE] = jpeg_image_file
```




Outil hors-ligne de gestion d'études de simulations

■ Couplage à un service de traitement Terminus

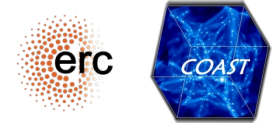


```
>>> from astrophysix.simdm.results import Snapshot
>>> from astrophysix.simdm.services import DataProcessingService
>>>
>>> >>> sn_Z2 = Snapshot(name="Z~2", data_reference="output_00481")
>>>
>>> # Add data processing services to a snapshot
>>> dps = DataProcessingService(service_name="column_density_map",
...                             data_host="My_Dept_Cluster")
>>> sn.processing_services.add(dsp)
```



Galactica : une base de données ouverte pour l'astrophysique

- URL : <http://www.galactica-simulations.eu>
- **Public-cible** : communauté d'astrophysique (numériciens ET observateurs),
- Hébergement : solution cloud (Université d'Heidelberg),
- Stockage limité aux données réduites + méta-données (40 Go),
- Plateforme centralisée de partage de données massives.



Terminus : serveur de post-traitement asynchrone

- Doc. : <http://galactica-terminus.readthedocs.io>
- Système de post-traitement de données brutes polyvalent :
 - ▶ Compatible avec n'importe quel code/format (RAMSES, Gadget, AREPO, Flash, ENZO, etc.),
 - ▶ Compatible avec n'importe quel librairie de traitement de données, série ou parallèle (interface Python requise),
 - ▶ Permet n'importe quelle tâche de traitement (production d'images, extraction de cubes 3D, de spectres, etc.).
- Stockage des données brutes des données de simulations de manière distribuée, (~1-10 Po)
- Ressources de calcul distribuées accessibles depuis une interface web unique,
- Services de traitement de données maintenus par les astrophysiciens (hôtes) : peu de maintenance.

➡ **Plateforme participative pour la science ouverte à haute scalabilité, à coûts maîtrisés**



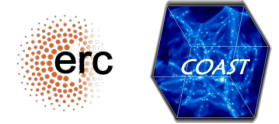
Astrophysix : paquet de documentation hors-ligne et d'ingestion de données

■ Doc. : <https://astrophysix.readthedocs.io>

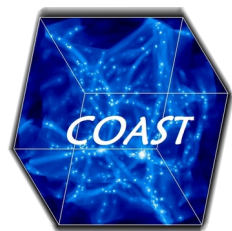
■ Gestion d'études de simulations numériques hors-ligne (python 2/3)

- ▶ Documentation des projets, des simulations, des codes,
- ▶ Couplage aux services de traitement Terminus,
- ▶ Insertion de catalogues d'objets (données tabulées 2D),
- ▶ Association de fichiers de données,

■ Téléversement d'études HDF5 sur Galactica pour publication en ligne.



➡ Plateforme participative pour la science ouverte à haute scalabilité, à coûts maîtrisés



Merci de votre attention...

Questions ?

Contacts :

CHAPON Damien - damien.chapon@cea.fr

HENNEBELLE Patrick - patrick.hennebelle@cea.fr

STRAFELLA Loic – loic.strafella@cea.fr

Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives
C.E.A. Saclay | 91191 Gif-sur-Yvette Cedex | France
Tél. +33 (0)1 69 08 00 00

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

Damien CHAPON
Direction de la Recherche Fondamentale
CEA / DRF / IRFU / DEDIP / LILAS
mail: damien.chapon@cea.fr
tel.: +33 (0)1 69 08 50 75



RabbitMQ 3.8.12 Erlang 23.2.3

Refreshed 2021-04-01 10:56:07

Refresh every 5 seconds

Virtual host gal_vhost

Cluster rabbit@localhost

User Log out

Overview Connections Channels Exchanges **Queues** Admin

Queue anais.terminus_jobs in virtual host gal_vhost

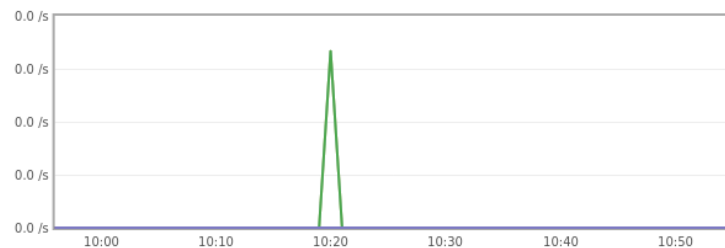
Overview

Queued messages last hour ?



Ready 0
Unacked 0
Total 0

Message rates last hour ?



Publish 0.00/s
Deliver (manual ack) 0.00/s
Deliver (auto ack) 0.00/s

Consumer ack 0.00/s
Redelivered 0.00/s
Get (manual ack) 0.00/s

Get (auto ack) 0.00/s
Get (empty) 0.00/s

Details

Features

x-max-length: 1024
x-max-priority: 128
x-overflow: reject-publish
durable: true

State

idle

Consumers

2

Consumer utilisation ? 0%

Messages ?

Total

0

Ready

0

Unacked

0

In memory

0

Persistent

0

Transient, Paged Out

0

Message body bytes ?

0 B

0 B

0 B

0 B

0 B

0 B

Process memory ?

1.4 MiB

Policy

Operator policy

Effective policy definition