

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion

Un cas d'étude en astrophysique : analyse des ondes gravitationnelles sur le cloud

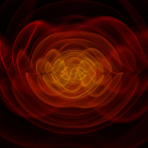
Cécile Cavet avec Antoine Petiteau

Laboratoire APC, Université Paris Diderot, Université Sorbonne Paris Cité

Labo **UnivEarthS**



11 Janvier 2015



Ondes gravitationnelles

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion

Problématique :

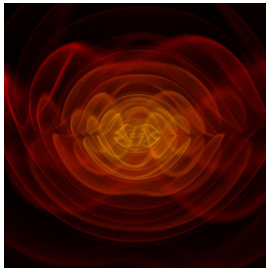
➔ Observer l'Univers avec les ondes gravitationnelles :

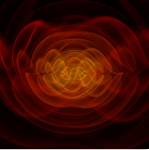
- Déformations de l'espace-temps créées par l'accélération d'objets massifs.
- Propagation dans l'Univers ➔ vecteurs d'information (comme la lumière).
- Modification de la distance entre des objets en chute libre (masse-test, Terre, pulsars...).

Ondes gravitationnelles

Détection :

- chronométrie des pulsars (PTA).
- interférométrie spatiale (eLISA).
- interférométrie au sol (LIGO, Virgo...).





Sources d'ondes gravitationnelles

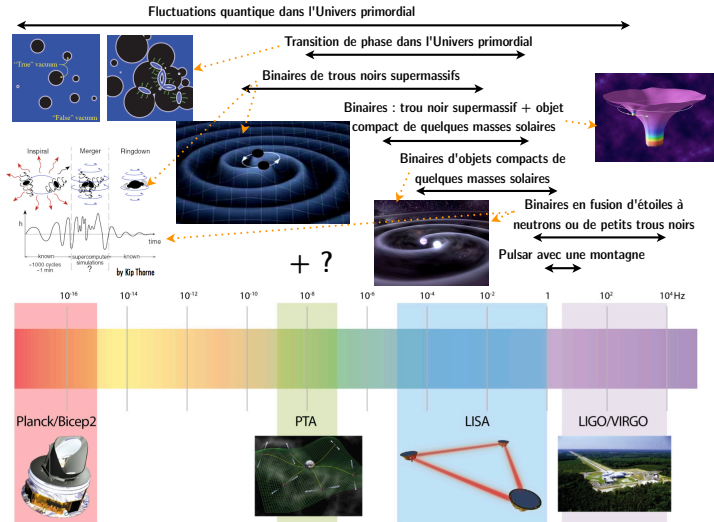
Contexte

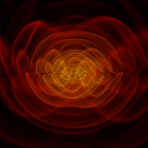
- Ondes gravitationnelles
- Sources
- eLISA
- Pulsars
- Cloud

LISAPathfinder

- Pics de charge
- Cluster virtuel

Conclusion





eLISA : interféromètre spatial

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

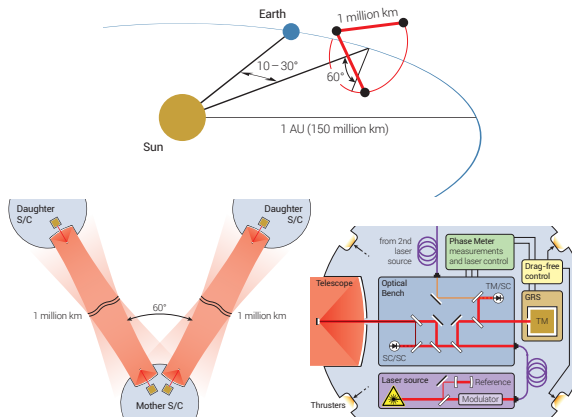
Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

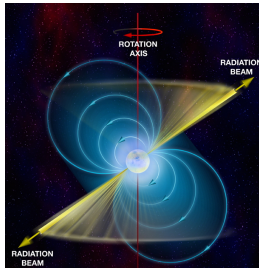
Conclusion



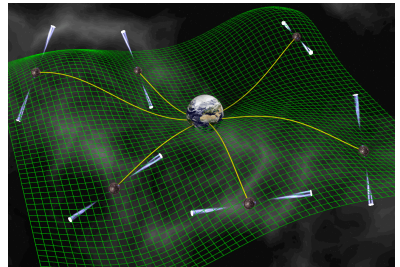
- Mission large L3 de l'ESA : lancement vers 2030.
- Démonstrateur technologique ➔ LISAPathfinder : lancement nominal le 3 décembre 2015 !

Chronométrie des pulsars (PTA)

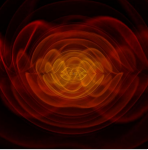
- Pulsar milliseconde : étoile à neutrons en rotation rapide émettant avec une extrême régularité des sursauts radio.
- Corrélation des observations depuis 2006 (Nançay, Arecibo...) de dizaine de pulsars sur des dizaines d'années
➔ détection d'ondes gravitationnelles passant entre la Terre et les pulsars.



C. Cavet avec A. Petiteau



Un cas d'étude en astrophysique



Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

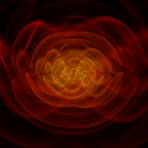
Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion



Contexte d'utilisation du cloud

- **eLISA** : France en charge du Data Processing Centre (DPC) :
 - phase 0 du CNES : gestion des pics de charge ➔ système hybride cluster (charge continue) / cloud (pic).
- **LISAPathfinder** :
 - codes nécessitant des bibliothèques spécifiques.
 - démonstration du système de transfert de charge d'un cluster au cloud.
- **PTA** : machine virtuelle de référence pour la collaboration EPTA (PTA Europe) :
 - accès simple pour un grand nombre d'utilisateurs.
 - partage de données.

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion

LISAPathfinder : gestion des pics de charge

- Contexte
 - Ondes gravitationnelles
 - Sources
 - eLISA
 - Pulsars
 - Cloud
- LISAPathfinder
 - Pics de charge
 - Cluster virtuel
- Conclusion

- Cluster parallèle en local.
- Cloud + déploiement automatique ➔ Cluster virtuel :
 - à la demande.
 - adaptatif (horizontal scaling).

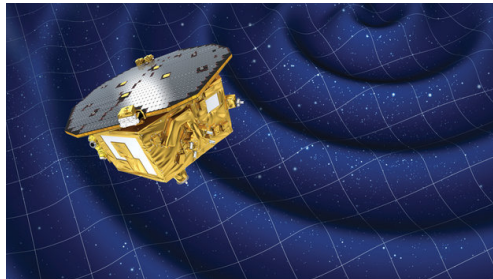
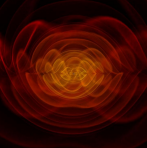


Figure: @LISAPathfinder.



LISAPathfinder : gestion des pics de charge

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion

- Code :
 - MCMC,
 - C++,
 - parallèle,
 - librairies : MPI, LAPACK, BLAS, ATLAS.
- Cluster virtuel :
 - grande quantité de CPU et mémoire (au moins 8 CPU, 16 GB de RAM),
 - multi-utilisateurs (étude d'un LDAP).

Workflow

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

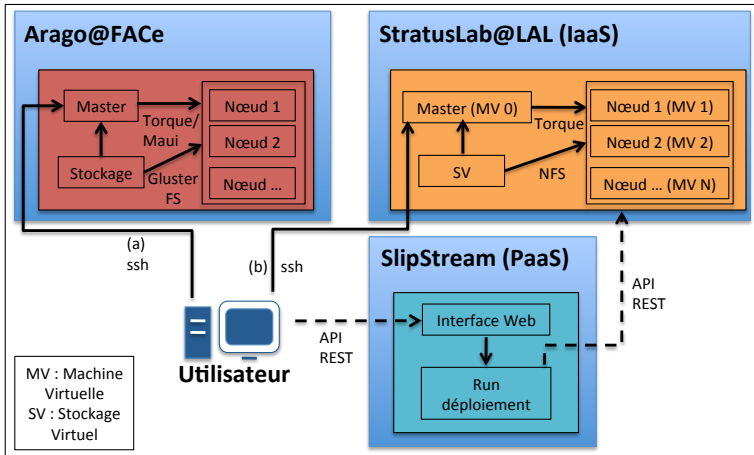
Cloud

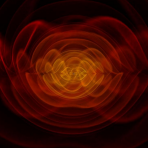
LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion





SlipStream : cluster virtuel sur StratusLab

Contexte

- Ondes gravitationnelles
- Sources
- eLISA
- Pulsars
- Cloud

LISAPathfinder

- Pics de charge
- Cluster virtuel

Conclusion

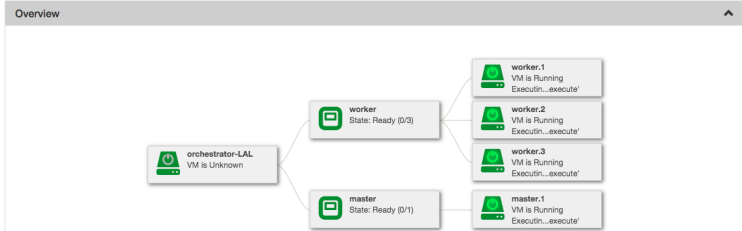
SlipStream Dashboard Help cavet

Run: 5caf63a0 is Ready

Deployment run started by you (as 'cavet') 3 weeks and 5 days ago

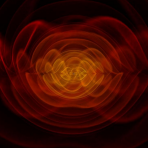
test_cec / torque_centos / torque / 90 / 5caf63a0 Terminate

The service is ready
ss:url.service - ssh://tuser@134.158.75.204



C. Cavet avec A. Petiteau

Un cas d'étude en astrophysique



Bilan du cloud

Contexte

Ondes gravitationnelles
Sources
eLISA
Pulsars
Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge
Cluster virtuel

Conclusion

Avantages :

- infrastructure à la demande et déploiement d'un environnement cluster virtuel équivalent à cluster local,
- simplicité d'utilisation,
- utilisateurs extra-instituts,
- partage de codes et de données.

Inconvénients :

- matériel standard, licence,
- technologie en évolution (disponibilité à $\sim 97\%$, release de solutions).

Merci pour votre attention.

Contexte

Ondes gravitationnelles

Sources

eLISA

Pulsars

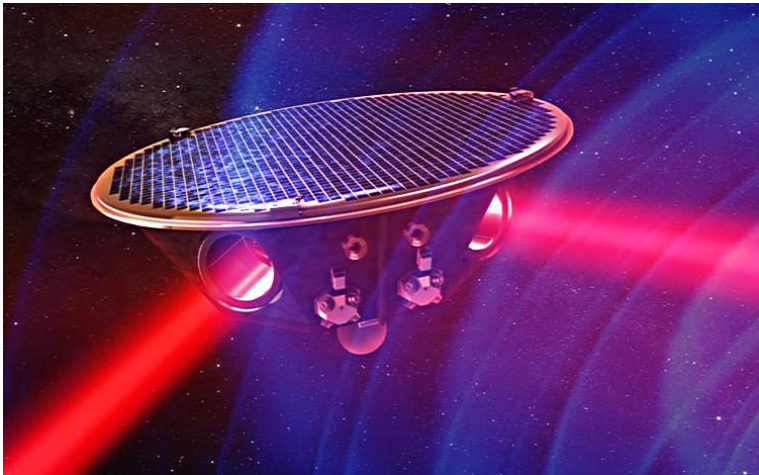
Cloud

LISAPathfinder

Pics de charge

Cluster virtuel

Conclusion



C. Cavet avec A. Petiteau

Un cas d'étude en astrophysique