

JDEV 2015 - Bordeaux  
T6-GT05

Les conteneurs, les clusters de calcul et les  
méso-centres

Animation : Pierre Gay

# Résumé

- Les Mésocentres
  - Description
  - Objectifs
  - Points d'intérêt
- Les conteneurs logiciels
  - Description
  - Objectifs
  - Points d'intérêt
- Conteneurs et Mésocentres
  - Modalités
  - Questions
- Discussion

# Les Mésocentres : Description

- Mise en œuvre de ressources mutualisées
  - Pour une communauté scientifique, généralement régionale, parfois thématique
  - Clusters de calcul
  - Mode de partage des ressources :
    - Allocation exclusive (performances)
    - Limitée dans le temps (job walltime)
- Souvent orienté HPC
  - Utilisation particulière des ressources (simulation, traitement des données) → calcul intensif
  - Le Hardware est spécifique (réseau faible latence)
- Mais aussi (parfois)
  - Clusters Grille
  - Cloud académiques dédiés à la recherche scientifique (<http://www.france-grilles.fr/6-Cloud>)

# Les Mésocentres : Objectifs

- Fournir des services à la recherche
  - Dans le domaine du Calcul Intensif
    - Assistance
    - Dissémination
  - Ressources de haute performance
    - Par leur taille (milliers de cœurs)
    - Par leur nature (HW spécifiques)

# Les Mésocentres : Points d'intérêt

- Niveau intermédiaire entre :
  - Les ressources locales (laboratoire)
  - Les ressources nationales (<http://www.genci.fr>)
- Les performances du matériel
- Accessibilité
  - Parfois pas de ressources locales pour le calcul
- Flexibilité
  - Souvent meilleure qu'au niveau national
  - Installation logicielles contribuées par les utilisateurs

# Les conteneurs logiciels :

## Description

- Un système de virtualisation « légère »
- Le noyau de l'OS hôte permet de faire tourner plusieurs instances de systèmes isolés
- Le conteneur peut donc tourner dans un environnement d'une distribution différente de celle de l'hôte
- Docker, LXC, Virtuozzo, Solaris Containers, FreeBSD Jails, ...

# Les conteneurs logiciels : Objectifs

- Donner plus de contrôle aux développeurs
- Abstraction relative de l'infrastructure matérielle
- Reproductibilité et souplesse des déploiements

# Les conteneurs logiciels : Points d'intérêt

- Choix de la distribution système
  - Compatibilité avec le noyau de l'hôte ?
  - Simplicité pour la gestion de l'environnement logiciel (gestionnaire de paquets de la distribution)
- Contrôle de la pile logicielle
  - Validation d'applications sur de multiples OS/versions
  - Benchmarks dans un environnement contrôlé
- Orchestration de déploiements de clusters applicatifs



# Conteneurs *et* Mésocentres : Modalités

- Mode cloud
  - Déployer directement des conteneurs sur les hôtes
  - Quel moyen de gérer le partage des ressources ?
  - Quel intérêt par rapport à un cloud privé générique ?
- Mode intra job
  - Les jobs utilisateurs peuvent instancier des conteneurs
  - Aspects sécurité ?
  - Interaction avec le matériel ?


# Conteneurs et Mésocentres : Questions

- Sécurité
  - Isolation des privilèges root
    - Par rapport à l'hôte ?
    - Dans le conteneur accédant à une interface réseau de l'hôte ?
  - Failles dans les images
- Ressources mutualisées
  - Réseau rapide (Infiniband)
    - Fortement lié au logiciel ? (ibverbs, mpi, firmwares, drivers)
  - Filesystems parallèles
    - N'ont pas de mécanisme d'authentification évoluée → limitation de l'accès aux réseaux
    - Effectuer un « montage » de l'hôte vers le conteneur ? (quelles performances )
- Aspects matériels
  - Liens étroits entre matériel et noyaux (màj firmwares IB, notamment)
  - Mises à jour de sécurité
  - Les mises à jour nécessaires limitent la reproductibilité

# Discussion

# Spare slides

# Technologies de conteneurs

Mechanism ↕	Operating system ↕	License ↕	Available since/between ↕	Features									
				File system isolation ↕	Copy on Write ↕	Disk quotas ↕	I/O rate limiting ↕	Memory limits ↕	CPU quotas ↕	Network isolation ↕	Nested virtualization ↕	Partition checkpointing and live migration ↕	Root privilege isolation ↕
chroot	most UNIX-like operating systems	varies by operating system	1982	Partial <sup>[a]</sup>	No	No	No	No	No	No	Yes	No	No
Docker	Linux <sup>[6]</sup>	Apache License 2.0	2013	Yes	Yes	Not directly	Not directly	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Linux-VServer (security context)	Linux	GNU GPLv2	2001	Yes	Yes	Yes	Yes <sup>[b]</sup>	Yes	Yes	Partial <sup>[c]</sup>	?	No	Partial <sup>[d]</sup>
lxc	Linux	Apache License 2.0	2013	Yes	Yes	Yes	Yes <sup>[b]</sup>	Yes	Yes	Partial <sup>[c]</sup>	?	No	Partial <sup>[d]</sup>
LXC	Linux	GNU GPLv2	2008	Yes <sup>[8]</sup>	Partial <sup>[e]</sup>	Partial <sup>[f]</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes <sup>[8]</sup>
OpenVZ	Linux	GNU GPLv2	2005	Yes	No	Yes	Yes <sup>[g]</sup>	Yes	Yes	Yes <sup>[h]</sup>	Partial <sup>[i]</sup>	Yes	Yes <sup>[j]</sup>
Virtuozzo	Linux, Windows	Proprietary	July 2000 <sup>[12]</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes <sup>[k]</sup>	Yes	Yes	Yes <sup>[h]</sup>	Partial <sup>[i]</sup>	Yes	Yes
Solaris Containers (Zones)	Solaris, OpenSolaris, Illumos	CDDL, Solaris 10,11+: Proprietary	February 2004	Yes	Yes (ZFS)	Yes	Partial <sup>[m]</sup>	Yes	Yes	Yes <sup>[n]</sup> [15][16]	Partial <sup>[o]</sup>	Partial <sup>[p][q]</sup>	Yes <sup>[r]</sup>
FreeBSD jail	FreeBSD	BSD License	2000 <sup>[18]</sup>	Yes	Yes (ZFS)	Yes <sup>[s]</sup>	No	Yes <sup>[19]</sup>	Yes	Yes	Yes	No	Yes <sup>[20]</sup>
sysjail	OpenBSD, NetBSD	BSD License	No longer supported, as of March 3, 2009	Yes	No	No	No	No	No	Yes	No	No	?
WPARs	AIX	Proprietary	2007	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes <sup>[t]</sup>	No	Yes <sup>[22]</sup>	?
HP-UX Containers (SRP) 	HP-UX	Proprietary	2007	Yes	No	Partial <sup>[u]</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes	?	Yes	?
iCore Virtual Accounts	Windows XP	Proprietary/Freeware	2008	Yes	No	Yes	No	No	No	No	?	No	?
Sandboxie	Windows	Proprietary/Shareware	2004	Yes	Yes	Partial	No	No	No	Partial	No	No	Yes

Source : [https://en.wikipedia.org/wiki/Operating-system-level\\_virtualization](https://en.wikipedia.org/wiki/Operating-system-level_virtualization)