
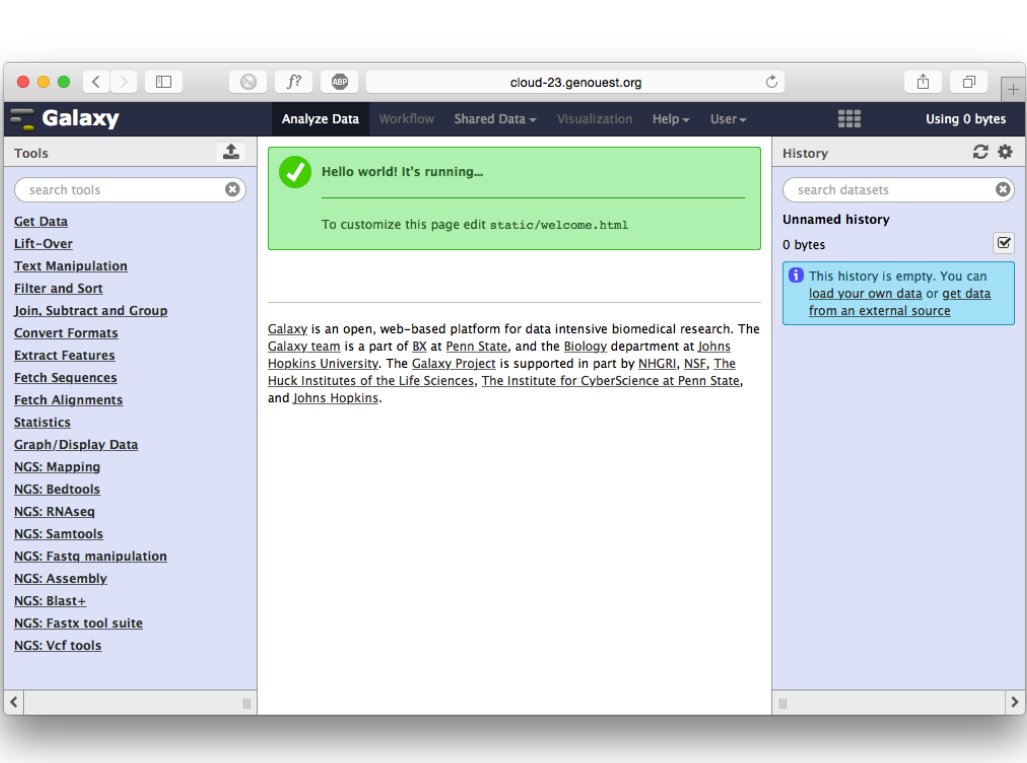
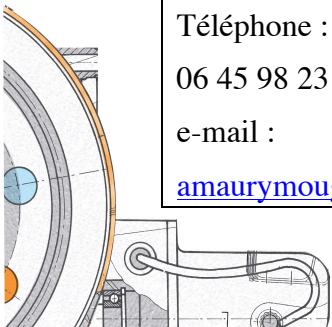


# Automatisation d'analyses expérimentales effectuées dans le domaine de la mécanique

 <p>université de Bretagne occidentale</p>	
<p>Université de Brest</p>	

## Stage du 04/05/15 au 26/06/15

<p>Nom et Prénom du stagiaire :</p> <p>Mougeot Amaury</p> <p>Adresse :</p> <p>10 rue de Luxeuil 70220 Fougerolles</p> <p>Téléphone :</p> <p>06 45 98 23 65</p> <p>e-mail :</p> <p><a href="mailto:amaurymougeot@gmail.com">amaurymougeot@gmail.com</a></p>	<p>Nom et Prénom du Tuteur :</p> <p>Malfondet Dominique</p> <p>Téléphone : 02 98 01 66 71</p> <p>e-mail :</p> <p><a href="mailto:dominique.malfondet@univ-brest.fr">dominique.malfondet@univ-brest.fr</a></p>
--	---



# Automatisation d'analyses expérimentales effectuées dans le domaine de la mécanique

**Author's Amaury Mougeot**

10 rue de Luxeuil 70220 Fougerolles  
06 45 98 23 65,

Address e-mail [amaurymougeot@gmail.com](mailto:amaurymougeot@gmail.com)

## **Abstract.**

*The subject of my master's internship was « Automation of experimental analysis performed in the mechanical's field. Aim is to increase productivity of researchers offering them tools for simplify various tasks they performed for their researches.*

*In other words, I have to adapt a Virtual Research Environment, that is to say a solution, no necessarily software, which allows perform project management, access computing, storing or data resources. These resources can be shared locally or remotely. It also allows share knowledge and pool resources. In all cases, this environment must be seen as a set of bricks that we will put together to provide a coherent and functional research environment.*

*Biology's field already owns a functional virtual research environment. My aim has been verify if it is possible to adapt this solution in mechanical's field.*

## **Keywords.**

*Automation, Castem, Galaxy, Virtual research environment.*

## **Résumé.**

*Le sujet de mon stage de master était le suivant "Automatisation d'analyses expérimentales effectuées dans le domaine de la mécanique". Le but étant d'augmenter la productivité des chercheurs en leur proposant des outils destinés à simplifier les différentes tâches qu'ils effectuent dans leurs activités de recherche quotidienne.*

*En d'autres termes, j'ai du adapter un Environnement Virtuel de Recherche, c'est à dire, une solution, pas forcément logicielle, qui permet de faire de la gestion de projets, accéder à des ressources de calcul, de stockage ou de données. Ces ressources peuvent êtres partagées en local ou à distance. Il permet aussi de partager les connaissances et centraliser les ressources. Dans tous les cas, cet environnement doit être perçu, comme un ensemble de briques que l'on va assembler entre elles afin de fournir un environnement de recherche cohérent et fonctionnel.*

*Le domaine de la biologie possède déjà un environnement virtuel de recherche fonctionnel. Mon but était de vérifier s'il est possible d'adapter cette solution dans le domaine de la mécanique.*

## **Mots-Clés.**

*Automatisation, Castem, Galaxy, Environnement Virtuel de Recherche.*

## 1. Sommaire

1. Sommaire .....	2
2. Remerciements .....	3
3. Présentation .....	4
3.1. Les partenaires : .....	4
3.1.1. L'UEB (Université de Bretagne) : .....	4
3.1.2. L'UBO (Université de Bretagne Occidentale) : .....	4
3.1.3. IRISA (Institut de Recherche en Informatique et Système Aléatoire) : .....	4
3.2. Le projet d'Environnement Virtuelle de Recherche: .....	5
3.2.1. Définition d'un Environnement Virtuelle de Recherche: .....	5
3.2.1. Les différents acteurs : .....	5
3.2.2. Le projet initial : .....	5
3.2.3. L'extension du projet : .....	6
4. Présentation des outils de e-Biogenouest et de leurs EVR : .....	7
4.1. Schématisation .....	7
4.2. HUBzero : .....	8
4.3. Galaxy : .....	8
4.3.1. Son fonctionnement : .....	9
4.3.2. Les différents types d'instances possibles : .....	9
4.4. ISA tools : .....	10
5. Présentation du stage .....	11
5.1. Réflexion concernant l'adaptation de l'EVR : .....	11
5.1. Présentation des différentes bibliothèques et logiciels : .....	12
5.1.1. Castem .....	12
5.1.2. Catia .....	12
5.1.3. ARAMIS .....	12
5.1.4. MATLAB .....	12
5.2. Les outils à intégrer : .....	13
5.2.1. Outil 1, « API »: .....	13
5.2.1. Outil 2 « MATLAB, ARAMIS » : .....	13
5.2.2. Outil 3, « Castem » : .....	14
5.2.1. Outil 4, « Catia » : .....	14
5.2.1. Outil 5, « Publication » : .....	14
5.1. But de stage : .....	14
6. Déroulement du stage : .....	15
6.1. Formation Galaxy rennes .....	15
6.2. Intégration des outils .....	15
6.3. Réalisation d'un tutoriel .....	15
6.3.1. Les sujets traités dans le tutoriel .....	16
6.3.1.1. Présentation des prérequis .....	16
6.3.1.2. Approfondissement et réalisation de la manipulation .....	17
6.3.1.3. Tutoriel vidéo .....	18
7. Conclusion .....	20
8. Lexique .....	20
9. Bibliographie .....	21
10. Table des Illustrations .....	21

## 2. Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Eric Poupart, pour m'avoir accueilli et aidé, très régulièrement, tout au long du projet, notamment pour m'avoir assisté dans la compréhension du principe de fonctionnement des différents langages informatiques.

Je remercie Monsieur Dominique Malfondet, pour m'avoir accompagné et suivi, quotidiennement, afin que mon stage se passe pour le mieux et que mon rendu soit de qualité.

Je remercie Monsieur Romain Créach'cadec, qui a pu me fournir tous les documents et fichiers pour que je puisse au mieux intégrer ces outils dans mon interface d'automatisation.

Je remercie Monsieur Cyril Monjeau et Monsieur Yvan Le Bras, pour la formation d'une journée, que j'ai effectué avec eux à Rennes. Je les remercie aussi pour le support par mail, efficace et régulier, qu'ils ont pu me donner au cours de ces deux mois.

D'une manière plus générale, je remercie toute l'équipe de ce projet pour leur accueil, leur disponibilité à mon égard et leur bonne humeur. J'ai passé de bons moments avec toute l'équipe.

### 3. Présentation

#### 3.1. Les partenaires :

Ce projet est réalisé grâce à trois partenaires : l'UEB, l'UBO et l'IRISA

##### 3.1.1. L'UEB (Université de Bretagne) :

Elle constitue le lieu d'élaboration des stratégies coopératives et mutualisées. C'est un pôle régional porteur de nombreux projets collectifs d'ambition internationale. Elle rassemble 28 établissements d'enseignement supérieur et de recherche en Bretagne : universités, grandes écoles, organismes de recherche, centres hospitaliers. Ces établissements travaillent en réseaux à travers de multiples collaborations déjà engagées. Son objectif est d'accroître ses recherches au niveau international et de renforcer l'image de la Bretagne en tant que région de la connaissance et de l'innovation. Pour réaliser à bien sa mission, elle doit développer une stratégie afin de mutualiser les moyens humains et matériels au service des projets afin que ces derniers atteignent une dimension européenne, voire internationale. Grâce à ses partenaires tels que l'Europe, le ministre de l'enseignement et de la recherche, le conseil régional de Bretagne et Rennes métropole, elle dispose de fonds nécessaires à la réalisation de ces projets.

##### 3.1.2. L'UBO (Université de Bretagne Occidentale) :

Elle constitue l'utilisatrice du projet final. Son activité de recherche est concentrée sur quatre grands secteurs scientifiques : sciences de la mer, santé agro-matière, maths-STIC et sciences de l'homme et de la société. Ces quatre secteurs regroupent 37 unités de recherches dont 11 mixtes. L'UBO comptait 237 contrats de recherches signés en 2013 dont 204 en prestation de services. 567 doctorants étaient inscrits en 5<sup>ème</sup> année en 2013/2014. Elle a pour mission de promouvoir ses recherches et d'être reconnu au niveau national et international. Pour mener à bien sa mission, elle est en collaboration avec de nombreux partenaires bretons et démontre ainsi sa capacité à mutualiser ses compétences pour développer ses recherches.

##### 3.1.3. IRISA (Institut de Recherche en Informatique et Système Aléatoire) :

C'est une unité de recherche en informatique automatique, traitement du signal et des images et en robotique. Elle dispose de 750 personnes donc 41 équipes réparties dans les villes suivantes : Rennes (35), Brest (29), Vannes (56), Lannion (22). Dans ce projet, elle apporte des moyens informatiques et humains, en terme de support et de conseil et des moyens informatiques et matériels, car ce sont sur les serveurs de l'IRISA que sont créés les machines virtuelles sur lesquels sont lancées les instances des serveurs Galaxy. C'est d'ailleurs, suite à une formation d'une journée à Rennes, que j'ai pu apprendre à utiliser ces machines virtuelles.

### **3.2. Le projet d'Environnement Virtuelle de Recherche:**

#### *3.2.1. Définition d'un Environnement Virtuelle de Recherche:*

L'Environnement Virtuelle de Recherche, qui sera nommé « EVR », pour la suite de ce rapport, ne doit pas se voir comme une solution logicielle et matérielle mais plutôt comme la volonté commune à un groupe de chercheurs de mutualiser leurs connaissances et leurs ressources. De plus ici, nous ne voulons pas retomber dans une solution monolithique, comme les précédents EVR où les solutions logicielles étaient complètement figées. Il faut que cet environnement soit modulable.

#### *3.2.1. Les différents acteurs :*

e-Biogenouest possède un EVR utilisé avec succès dans le domaine des sciences de la vie. Cette solution repose sur les produits HUBzero, Galaxy et ISA tools, nous les présenteront dans une autre partie. Dans le projet, Biogenouest cherche à savoir si sa plateforme peut être adoptée par d'autres communautés scientifiques.

LabsTools cherche une solution tant adaptée aux besoins d'un individu que d'une équipe projet. La solution recherchée doit permettre de gérer des projets, de gérer des groupes et offrir un espace commun d'échange entre utilisateurs. La solution doit offrir au chercheur un moyen de stocker ses données d'une façon sécurisée mais également un moyen de les partager tout en évitant qu'elles ne soient dupliquées. Cette solution doit permettre l'interopérabilité. La notion de liens est également recherchée et un projet doit être vu comme un ensemble de liens vers des ressources.

#### *3.2.2. Le projet initial :*

Après avoir recensé les besoins des différents laboratoires et institutions en termes de services afin de définir une plateforme régionale qui puissent répondre au mieux aux attentes des différentes catégories de scientifiques.

L'UEB a retenue deux projets autour de la thématique de la plate forme collaborative de recherche : Labtools et e-Biogenouest. Elle souhaite définir une convergence fonctionnelle et thématique afin de proposer une plateforme collaborative de recherche aux communautés scientifiques.

Pour permettre un accès à distance via le web, aux données traitées et stockées ainsi qu'aux outils nécessaires pour la gestion et l'analyse des données, elle propose une démarche de type Environnement Virtuel de Recherche (EVR). De plus, il permet de minimiser les déplacements de données ainsi que le stockage à des endroits différents, ce qui évite d'encombrer l'espace disque.

Les risques de la mise en place d'un EVR ont été identifiés par le projet EVR initial. Un EVR est aujourd'hui considéré comme un ensemble de brique logicielle (services) assimilée entre elles afin de fournir un environnement de recherche cohérent et fonctionnel. Les préconisations sont donc la mise en place d'une approche ascendante pour répondre au mieux aux besoins des scientifiques ainsi que la création d'un centre de services dédié aux scientifiques de toutes disciplines.

Afin de coordonner le travail des chercheurs, L'UEB dispose d'un outil de gestion qui regroupe en temps réel les informations des chercheurs, leurs projets, leurs équipements et leurs taux d'utilisation. Elle propose ainsi la notion de travail collaboratif multi utilisateur et multi-sites. Pour faciliter le travail des chercheurs, elle suggère une interface avec les données génériques.

### 3.2.3. *L'extension du projet :*

Suite à l'état de l'art du projet initial, la conclusion se tournant vers la création d'un centre de services a été la plus plausible. C'est dans le but de pérenniser ce centre de services que j'ai effectué mon stage.

Le centre de services sera une plateforme commune permettant la mutualisation des ressources et des connaissances. Ainsi, la performance des équipes est améliorée car ce centre répond à leur besoin en termes de ressources en stockage, puissance de calcul, outils adaptés, conseils. Cette mutualisation permet de réaliser des économies. En effet, elle réduit significativement les coûts de développement et de maintenances. Par exemple, la mutualisation des services via un CSP permet en moyenne 13% de réduction de coûts au sein d'un groupe dès la première année.

Un tel centre permettra en outre de compléter et valoriser efficacement les infrastructures matérielles et logicielles financées par les derniers CPER (CeSGO, DATARMOR) ou encore la Région Bretagne (POPS) en permettant leur utilisation par une plus grande population scientifique et garantissant ainsi leur pérennité. Plus globalement, il contribuera à optimiser l'utilisation des ressources existantes sur le territoire et qui concerne actuellement et au minimum les établissements constituant l'UEB puis l'UBL. Seraient aussi ponctuellement impactés dans le cadre de projets communs avec les établissements concernés, les partenaires industriels, les structures de transfert de technologies ou d'innovation et les laboratoires d'universités partenaires au niveau international.

L'UBO constitue l'utilisatrice finale du projet. Du fait d'un nombre croissant de recherche, les chercheurs ont donc besoin d'automatiser au maximum les traitements des données. Pour mener à bien ces projets, elle dispose de 15 plateformes technologiques innovantes regroupant des équipements mais elle manque d'outils pour traiter et stocker les données. Ce projet répond donc aux attentes des chercheurs et notamment pour les biologistes afin de gagner en rapidité et donc en productivité. En effet, ce projet a pour fin de traiter les données, mais aussi de les stocker afin de réaliser des comparaisons par la suite avec les résultats antérieurs et les banques de données. Ainsi, la gestion des projets est plus efficace et ces progrès sont perçus au niveau national et international par l'utilisation d'outils et approches TIC innovantes.

## 4. Présentation des outils de e-Biogenouest et de leurs EVR :

### 4.1. Schématisation

Voici un organigramme qui représente l'EVR des biologistes actuellement.

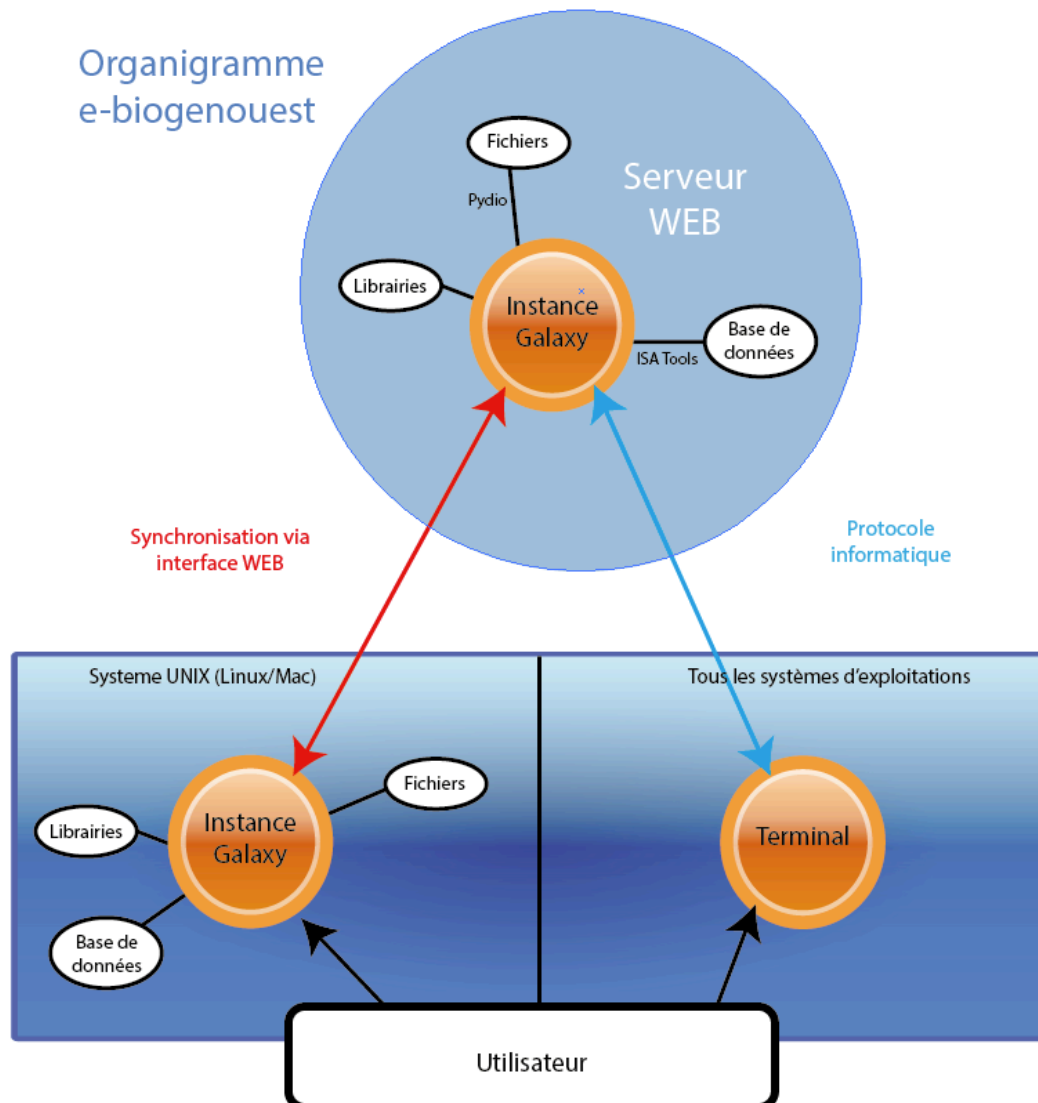


Figure 1 : EVR-e-Biogenouest

Notons que les biologistes, n'utilisent que très peu, les instances locales Galaxy, situées en bas à gauche sur la Figure 1, car ils confrontent régulièrement leurs résultats avec de grandes bases de données. A ce sujet, notons que l'utilisation de Pydio et de ISA Tools sont des services, qui peuvent être remplacés par d'autres.

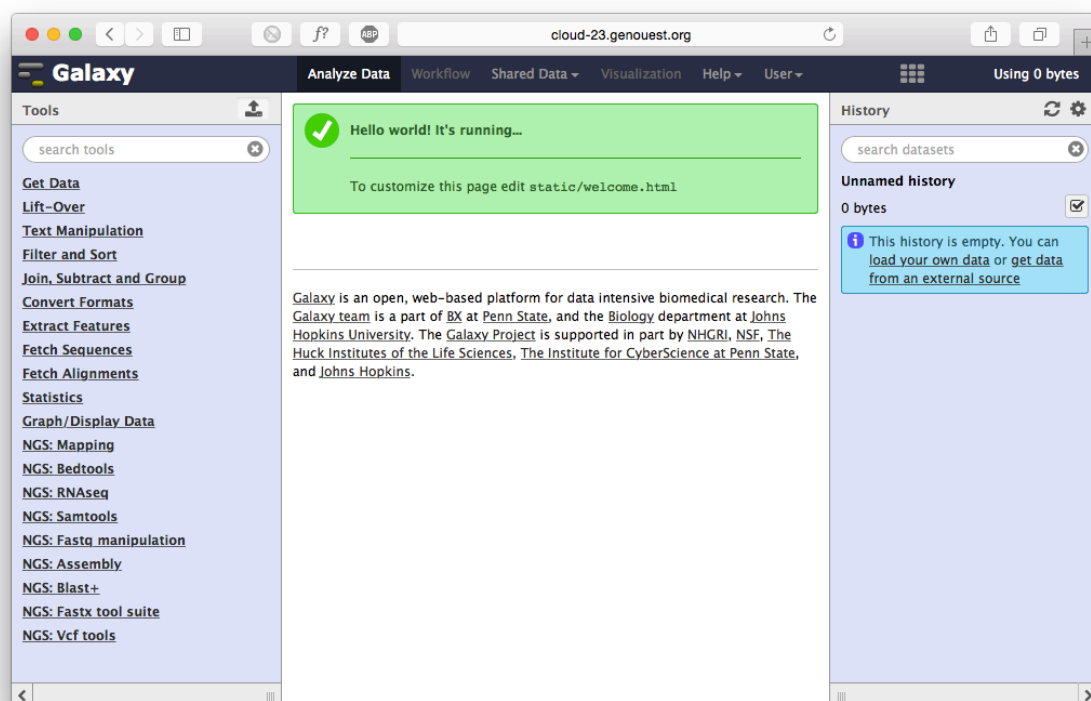


#### 4.2. HUBzero :

HUBzero est le Framework, au même titre que Galaxy, utilisé par e-Biogenouest pour leur site sur lequel sont présents leurs différents forums, groupes de travail et tutoriaux. J'ai eu l'occasion de l'utiliser pendant mon projet et j'ai ainsi pu prendre des notes régulièrement et échanger avec les personnes du projet, de façon simple et efficace.

#### 4.3. Galaxy :

Galaxy est un Framework libre de développement codé en Python. C'est une interface web qui va vous permettre de traiter beaucoup d'informations, de les stocker et d'en faire un historique.



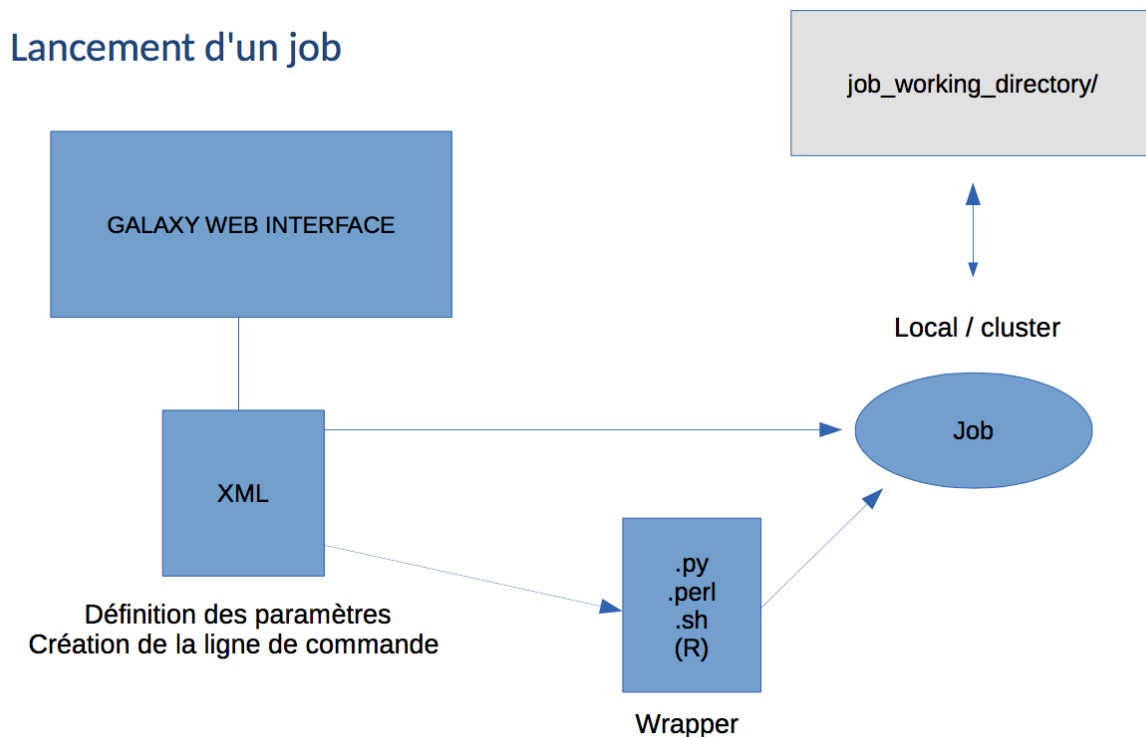
**Figure 2 :** Instance Web Galaxy

Voici l'organisation de l'interface :

- à gauche, on peut retrouver les outils, c'est ce qui va nous permettre de traiter les données.
- au milieu, on va retrouver les différents affichages, l'affichage des données avant traitement et après traitement, mais aussi le paramétrage des outils avant le lancement de l'exécution.
- enfin pour finir à droite, nous avons ce que nous appelons « l'historique », c'est ici que l'on va retrouver toutes les données, avant et après simulation.

#### 4.3.1. Son fonctionnement :

L'accès à cette interface se fait par un navigateur. Voici une représentation qui vous permettra de préciser les choses : elle traite notamment du principe de fonctionnement d'un outil et du principe d'exécutions des tâches :



**Figure 3 :** Schéma d'intégration d'outils

L'interface web : c'est ce qui nous permet d'interagir avec l'instance.

"L'outil": C'est qui nous permet de gérer l'action, il est dans un fichier XML, qui est un descripteur. Ce dernier peut être couplé avec ce qu'on appelle un « Wrapper ». D'ailleurs, il est possible d'utiliser n'importe quelles bibliothèques avec Galaxy, des bibliothèques comme « imagemagick », « Castem », « ffmpeg », « wget »...

Ainsi même si actuellement Galaxy a été créé avec les biologistes, il est possible de l'adapter pour tout autres domaines.

#### 4.3.2. Les différents types d'instances possibles :

Il est possible de lancer une instance Galaxy, soit en local sur votre ordinateur, soit sur un serveur comme celui de l'IRISA.

#### **4.4. ISA tools :**

C'est aussi un Framework libre qui permet de générer des métadonnées automatiquement à l'aide d'une ou plusieurs expériences. Il est ainsi plus facile de retrouver des données, par le biais de requêtes.

## 5. Présentation du stage

### 5.1. Réflexion concernant l'adaptation de l'EVR :

Dés les premières réunions, j'ai compris que par rapport aux biologistes, la présence et la possibilité de pouvoir exécuter l'instance Galaxy en local était importante. Ceci est du notamment à la présence de cartes et de matériels connectés sur les ordinateurs, que l'on peut difficilement lier avec un serveur distant. De plus, une connexion internet n'est pas toujours possible : prenons l'exemple d'essais fait dans un avion, par exemple.

Après m'être renseigné et avoir recherché des solutions, que j'ai pu soumettre à mes différents interlocuteurs, nous sommes donc arrivés à un consensus, qui se traduit par la représentation suivante :

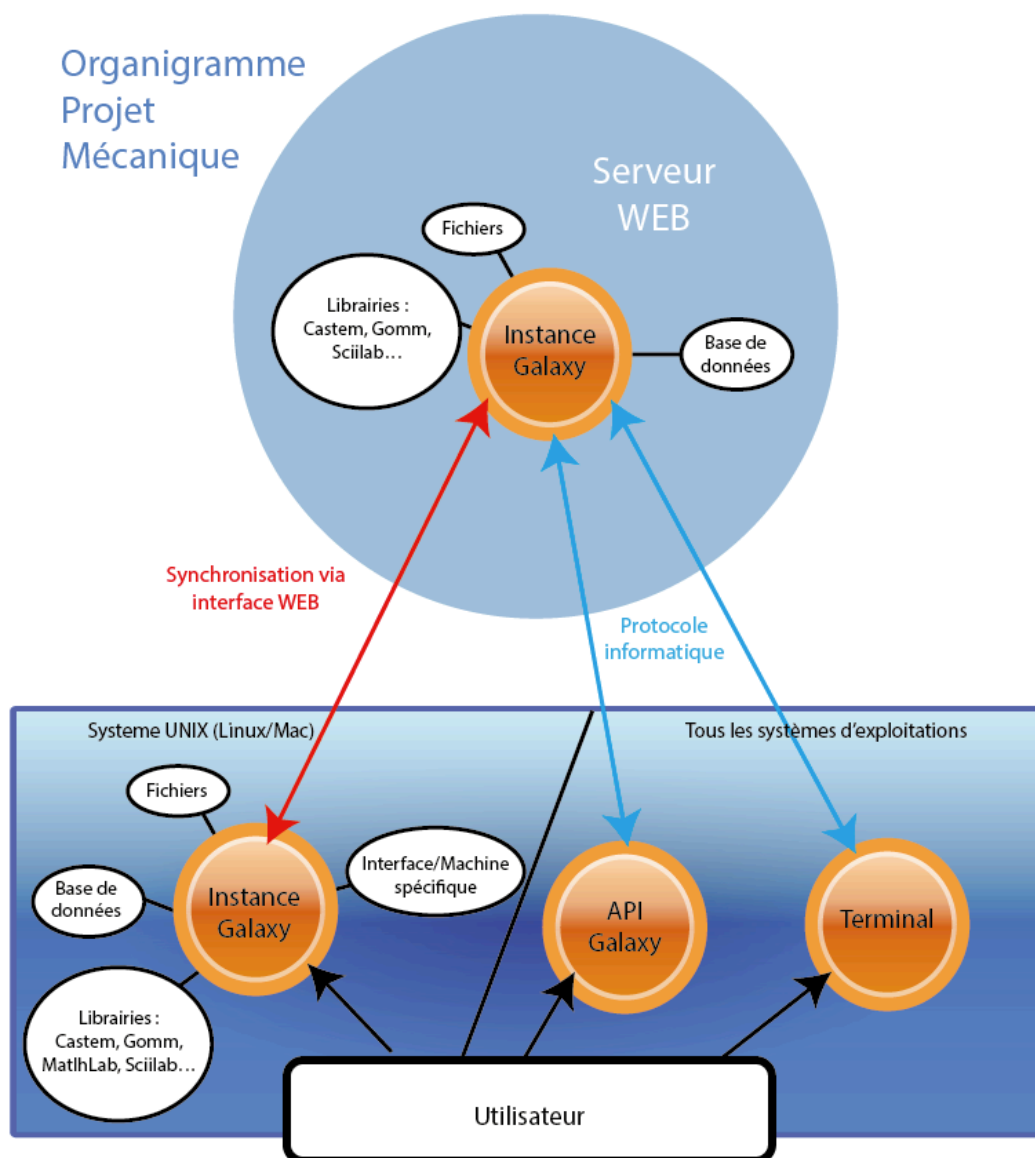


Figure 4 : EVR-LabsTools

## 5.1. Présentation des différentes librairies et logiciels :

### 5.1.1. Castem

Cast3M est une librairie de calcul open source. Elle permet l'analyse de structures par la méthode des éléments finis et la modélisation en mécanique des fluides.

A l'origine, ce code a été développé au Service d'études mécaniques et thermiques du Département de modélisation des systèmes et structures du Commissariat français à l'Energie Atomique (CEA).

Dans cette optique, Cast3M présente un système complet, intégrant non seulement les fonctions de calcul proprement dites, mais également des fonctions de construction du modèle et de traitement des résultats.

Cast3M permet de traiter des problèmes d'élasticité linéaire dans les domaines statique et dynamique, des problèmes de thermique, des problèmes non linéaires (comportements, grands déplacements, grandes déformations, contacts, frottements...), des problèmes dynamiques « pas-à-pas » selon un schéma implicite, la ruine des structures, problèmes couplant calculs fluides et structuraux, etc.

### 5.1.2. Catia

Logiciel de conception assisté par ordinateur, dont l'acronyme signifie « Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée » est un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) créé au départ par la société Dassault Aviation pour ses propres besoins sous le nom de CATI (acronyme de conception assistée tridimensionnelle interactive). La compagnie Dassault Systèmes fut créée en 1981 pour en assurer le développement et la maintenance sous le nom de CATIA, IBM en assurant la commercialisation.

### 5.1.3. ARAMIS

GOM fournit une solution complète avec le système ARAMIS pour la mesure, l'analyse et la création des rapports. GOM développe lui même en interne la totalité de son hardware et de son software. Le logiciel permet de piloter la tête de mesure complète, de synchroniser les mesures, de calculer automatiquement tous les résultats et de réaliser les post-traitements nécessaires.

### 5.1.4. MATLAB

MATLAB « matrix laboratory » est un langage de programmation de quatrième génération émulé par un environnement de développement du même nom ; il est utilisé à des fins de calcul numérique. Développé par la société The MathWorks, MATLAB permet de manipuler des matrices, d'afficher des courbes et des données, de mettre en œuvre des algorithmes, de créer des interfaces utilisateurs, et peut s'interfacer avec d'autres langages comme le C, C++, Java, et Fortran. Les utilisateurs de MATLAB sont de milieux très différents comme l'ingénierie, les sciences et l'économie dans un contexte aussi bien industriel que pour la recherche. Matlab peut s'utiliser seul ou bien avec des boîtes à outils.

## 5.2. Les outils à intégrer :

Nous avons pu définir les premiers outils nécessaires à intégrer dans l'instance Galaxy.

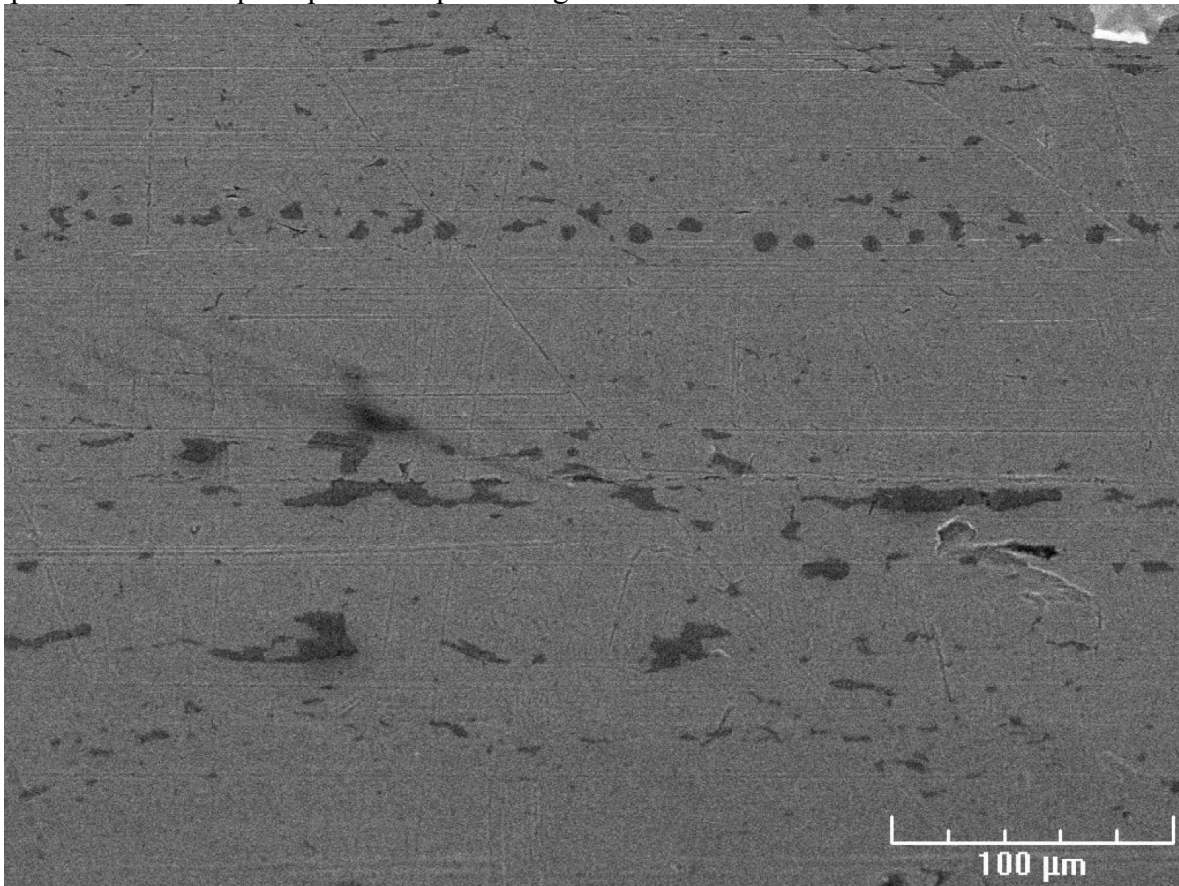
### 5.2.1. Outil 1, « API »:

Celui-ci a pour but de classer historiquement des essais de résistance des matériaux sous la forme de tableaux. Les essais seraient conservés avec différents paramètres tels que points d'ancrage, forces, matériaux utilisés, références de colle...

Le principe est d'avoir une machine couplée avec l'instance Galaxy, qui soit lancée avec des séries de centaines d'éprouvettes, et que la machine fasse les tests et stocke les données dans l'instance Galaxy. Ceci aurait pour but de certifier des essais fait sur les colles et ainsi de les caractériser.

### 5.2.1. Outil 2 « MATLAB, ARAMIS » :

L'objectif est de compter le nombre d'inclusions (taches sombres) de la coupe d'une éprouvette métallique représentée par l'image ci-dessous :



**Figure 5** : éprouvette à analyser outil 2

Du point de vue de la démarche, il s'agit de lancer une analyse d'image et de conserver les résultats obtenus, ainsi que les conditions expérimentales dans un serveur Galaxy.

L'analyse et son contexte ayant été stockés, il est possible de la retrouver afin de la refaire en faisant varier des paramètres, ceci sera d'ailleurs facilité par l'ajout de métadonnées.

### 5.2.2. Outil 3, « Castem » :

Ici le travail consiste, à partir d'un fichier mécanique et d'en extraire un graphique. Pour ce faire, la meilleure méthode à utiliser est le « Workflows », c'est à dire « chainer », lancer des outils l'un après l'autre, la raison étant de pouvoir se resservir des ces outils dans d'autres « Workflows », voici les étapes :

- étape 1 : générer un fichier « .txt » à partir d'un fichier « .dgibi ». Pour ce faire, il est question d'utiliser la librairie Castem.
- étape 2 : détecter les endroits où sont les graphiques dans le fichier « .txt » et sortir des fichiers « .csv » dans lesquels sont les graphiques à tracer.
- étape 3 : tracer ces fichiers .csv sur un graphique.

### 5.2.1. Outil 4, « Catia » :

Avec cet outil on génèrerait les plans des éprouvettes, à l'aide des fichiers « .txt » de paramétrage Catia. Ainsi, il serait possible de coupler cet outil avec l'outil « Castem ».

### 5.2.1. Outil 5, « Publication » :

Ici l'aide à la publication est le but de cet outil. Il est lié avec des outils de type latex, afin de faciliter le travail des chercheurs, quand ces derniers cherchent à faire de la publication.

## 5.1. But de stage :

Le but de mon stage était pour moi d'intégrer ces différents outils dans une instance Galaxy, afin de satisfaire les besoins exprimés dans les spécifications du projet LabsTools. Puis de fournir des notes, qui pourront aider les chercheurs à intégrer les outils en questions.

## 6. Déroulement du stage :

### 6.1. Formation Galaxy rennes

Durant cette formation, j'ai pu apprendre très rapidement comment intégrer un outil dans une instance Galaxy, ce qui m'a permis de bien commencer mon stage.

### 6.2. Intégration des outils

Suite aux demandes formulées, je me suis majoritairement consacré à l'outil « Castem » car cette librairie est libre et facile à implémenter sur linux, la où fonctionne l'instance Galaxy, aussi bien en local, que sur un serveur distant. J'ai donc pu réaliser ces différentes étapes, à partir d'un fichier « .digibi » qui permettait de tracer des simples courbes.

L'outil « MATLAB, ARAMIS », peut se faire sans problème. Les problèmes majeurs étant financier et du aux systèmes d'exploitation des machines sur lesquelles fonctionnent les instances Galaxy. Cependant, ce problème a des chances de ce résoudre avec l'utilisation de l' « API ».

Les autres outils présentent des difficultés concernant leurs exécutions sous Windows exclusivement.

### 6.3. Réalisation d'un tutoriel

Après avoir commencé à intégrer les outils, je tombais régulièrement face à des petits problèmes techniques. Ainsi, pour faciliter l'utilisation des chercheurs, j'ai commencé à rédiger des tutoriaux. Je me suis penché sur tous les systèmes d'exploitation car certains logiciels ne fonctionnent pas sur tous les systèmes. Dans un souci de présentation et d'organisation, j'ai trouvé judicieux de commencer à créer un site façon « site du zéro » pour faciliter l'intégration à toutes les personnes amenées à utiliser Galaxy et ses outils dérivés. Dans cette partie, nous pourrons retrouver l'organisation générale de ces pages web.

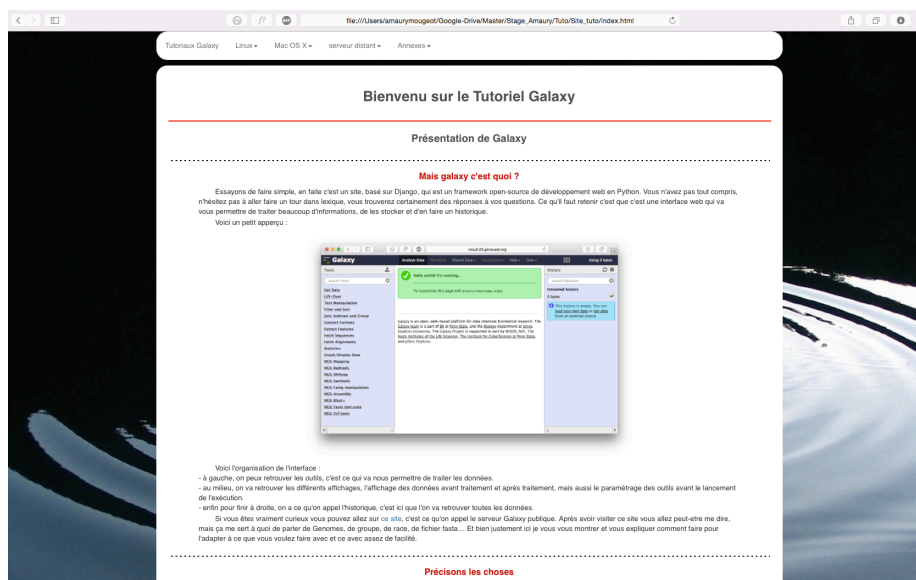


Figure 6 : Site web des tutoriaux



### 6.3.1. Les sujets traités dans le tutoriel

Les sujets qui sont traités à travers le site web sont les suivants : prérequis d'installation, installation et ajout sur des instances locales, accès à des machines virtuelles sur des serveurs distants, gestion de l'instance Galaxy, le tout dans un langage qui permet aux personnes parcourant ce site, d'avoir une compréhension synthétique mais juste par rapport à des concepts informatiques. L'organisation générale pour se faire était la suivante.

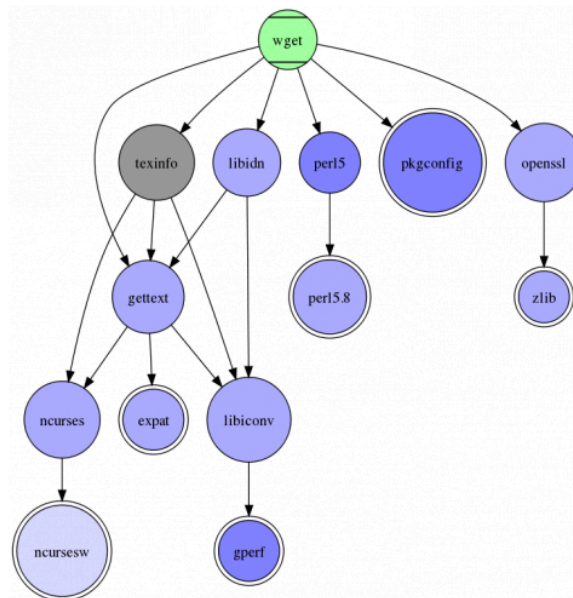
#### 6.3.1.1. Présentation des prérequis

### Préambule

C'est un fait, beaucoup de logiciels disponibles sur le Web sont très faciles d'installation. La plupart sont disponibles sous forme d'exécutable : c'est un fichier contenant du code binaire directement utilisable par votre ordinateur. Il n'y a donc aucune manipulation particulière à faire, à part installer le logiciel de la manière indiquée.

En revanche, certains logiciels (beaucoup en fait, mais peu connus sous Mac), particulièrement les logiciels libres, sont disponibles sous la forme de code source. Ce code source décrit le fonctionnement du programme de façon claire pour un humain, mais l'ordinateur ne sait pas le lire. Il faut pour cela compiler le code source (avec un compilateur), c'est-à-dire le transformer en code binaire, utilisable par votre ordinateur. Cette manipulation, même si elle est simple dans beaucoup de cas, peut s'avérer très complexe sur Mac, tout particulièrement lorsque le logiciel que l'on cherche à compiler ne se présente pas pour Mac à l'origine (mais une fois compilé il fonctionne très bien).

Les dépendances sont un des problèmes épineux que l'on rencontre lors de l'installation de tels logiciels. En effet, pour bien fonctionner, un programme est souvent dépendant de plusieurs autres programmes ou bibliothèques, qu'il faut aussi installer. Et bien souvent ces bibliothèques ont besoin d'autres bibliothèques pour être compilées, etc. Voici un schéma en guise d'exemple :



C'est là que le gestionnaire de paquets entre en scène. Il dispose d'une liste de paquets. Les paquets sont des programmes disposés sous une forme compréhensible pour le gestionnaire : il y a une liste des dépendances, un mode d'emploi pour la compilation et l'installation, de la documentation, etc. Tout est centralisé. Il suffit de dire au gestionnaire "installe-moi le logiciel X", et il installera les dépendances de ce logiciel, téléchargera et compilera le logiciel, et enfin l'installera, ainsi que sa documentation, au bon endroit sur votre disque dur.

Figure 7 : Préambule tutoriaux

### 6.3.1.2. Approfondissement et réalisation de la manipulation

Dans toutes les parties, j'ai tenté d'avoir les explications les plus précises et détaillées des lignes de commandes et des étapes à suivre.

## Instance Galaxy local Linux

### Prérequis

#### \* Git:

Vous allez vous dire je veux installer Galaxy pourquoi installer git, et bien pour faire simple git est une commande qui va permettre à Galaxy d'être installé à partir des sources. Git indexe les fichiers après avoir comparé par rapport à ceux présent sur votre machine. Lorsque les fichiers sources et ceux présent sur votre machine son identiques, rien ne change. En revanche, si l'un des fichiers est différents, les deux versions sont stockées sur votre disque. Git est ce qu'on appelle dans le jargon, un logiciel de gestion de versions décentralisées.

Si vous souhaitez installer Git sur Linux via un installateur d'application, vous pouvez généralement le faire via le système de gestion de paquets de base fourni avec votre distribution. Si vous êtes sur Fedora, vous pouvez utiliser "yum", c'est à dire entrer la commande "`sudo yum install git`" dans votre terminal. Si vous êtes sur un système basé sur Debian, tel qu'Ubuntu, essayez "apt-get", c'est à dire la commande "`sudo apt-get install git`" dans votre terminal.

#### \* Python 2.6 ou 2.7 :

Galaxy est basé sur une librairie Python, ainsi il a besoin de Python pour être lancé. Cependant vous l'avez peut-être déjà sur votre linux, pour savoir taper "python" dans votre terminal

Après si ce n'est pas le cas rien ne change. Si vous êtes sur Fedora, entrer la commande "`sudo yum install python27`" dans votre terminal. Si vous êtes sur un système basé sur Debian, tel qu'Ubuntu, essayez apt-get, c'est à dire la commande "`sudo apt-get install python27`" dans votre terminal.

Il peut y avoir encore un dernier point qui bloque le fait que Python ne soit pas lié avec votre variable d'environnement "PATH", pour ce faire, il vous suffit de rentrer les lignes de commande suivante :

```
$ mkdir ~/galaxy-python
$ ln -s /path/to/python2.7 ~/galaxy-python/python
$ export PATH=~/galaxy-python:$PATH
```

### Installation

Voici nous y sommes enfin c'est le moment, de vous mettre à l'aide "`cd`" à l'endroit où vous voulez installer Galaxy de rentrer "`git clone https://github.com/galaxyproject/galaxy/`" dans votre terminal.

Ensuite pour lancer la compilation la première fois je vous invite à rentrer :

```
$ cd galaxy
$ sh run.sh
```

Lors de vos prochaine exécution, je vous conseille "`sh run.sh --daemon`", cette instruction permet de lancer le script en arrière plan, en mode "daemon" et ainsi de libérer votre terminal. Pour l'arrêt, il suffit de rentrer "`sh run.sh --stop-daemon`". De plus avec certain outil "`sh run.sh`", pose des soucis.

Dernière information, lorsque vous êtes en mode "daemon", vous pouvez éditez le fichier "galaxy/paster.log", c'est ce qui aurait dû s'afficher dans votre terminal, si vous aviez lancer votre instance avec "`sh run.sh`". Il est utile d'aller y jeter un œil lorsque vous avez des soucis avec un outil.

### Ajout d'un administrateur

Figure 8 : Manipulation tutoriaux

Mise en avant des manipulations à l'aide de captures d'écran

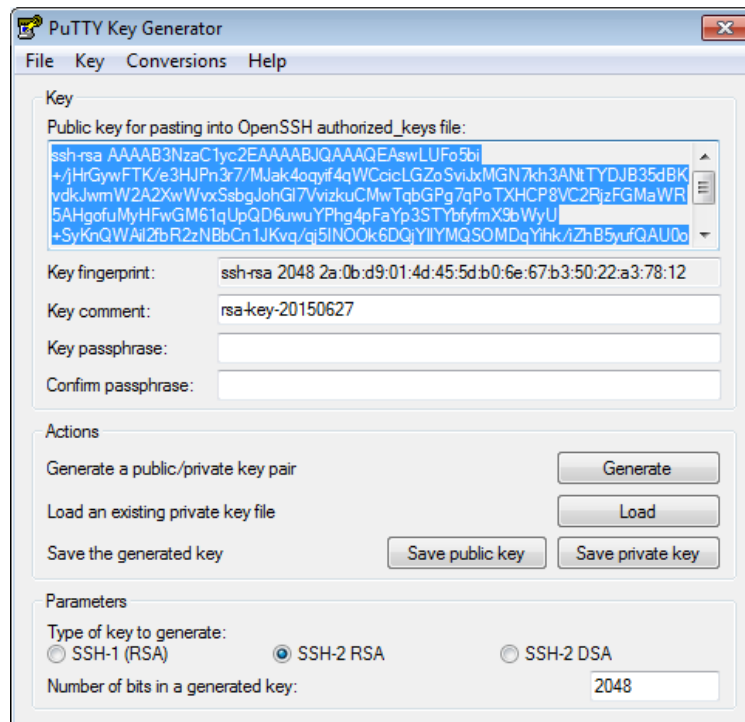


Figure 9 : Capture d'écran, manipulation tutoriel

### 6.3.1.3. Tutoriel vidéo

Afin d'imprégner au mieux et pour plus de facilité, j'ai effectué des vidéos de mon écran où j'explique en parallèle les raisons de mes actions et mes actions en elles-mêmes.

Démonstration en vidéo



Figure 10 : Tutoriaux vidéo

Concernant son accès, le site est actuellement hébergé par mes soins, car son poids est important en raison de la présence de vidéo. Si vous le souhaitez, je vous invite à aller consulter à cette adresse : [http://mfou007.no-ip.org/site\\_tuto/index.html](http://mfou007.no-ip.org/site_tuto/index.html)

## 7. Conclusion

Me voici ici à la conclusion d'un rapport sur ce stage qui fut à la fois court et intéressant. J'ai apprécié découvrir de nouvelles choses dans ce domaine.

Concernant les outils que j'ai pu implémenter, il ne reste plus que l'affichage pour l'outil « Castem », cela ne doit pas être un gros problème car le code fonctionne dans la console python.

Pour ceux qui bloquaient du à leurs exécutions sous Windows, l'API va permettre de régler ces problèmes. Ainsi, c'est un point très encourageant pour ce projet. Bien entendu, le projet de lancer un centre de services serait le mieux pour pérenniser ce dernier.

En parallèle, si l'on continue de développer le tutoriel et avec un peu de support technique si besoin, je pense que même dans l'état actuel, on pourrait commencer à intéresser des chercheurs curieux de tenter l'expérience, car c'est en faisant qu'on apprend et qu'on avance par la même occasion. En effet, le fait de commencer à utiliser peu permettre de soulever des problèmes auxquels, je n'ai pas été confronté, je pense en tout état de cause que le projet LabsTools peut-être parfaitement implémenté sous l'interface Galaxy, en raison de la modularité et de la interopérabilité de ce dernier.

## 8. Lexique

Ayant un lexique assez important qui est traité sur le site, je vous invite à aller voir [ce lien \(http://mfou007.no-ip.org/site\\_tuto/lexique.html\)](http://mfou007.no-ip.org/site_tuto/lexique.html) afin de pouvoir accéder aux mots que je n'ai pas assez bien introduits.

## 9. Bibliographie

- [1] “Accueil | Cast3M.” [Online]. Available: <http://www-cast3m.cea.fr/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [2] “ARAMIS: GOM.” [Online]. Available: <http://www.gom.com/fr/systemes-de-mesure/apercu-systemes/aramis.html>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [3] “FrontPage - Galaxy Wiki.” [Online]. Available: <https://wiki.galaxyproject.org/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [4] “Galaxy.” [Online]. Available: <https://usegalaxy.org/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [5] “Plates-formes technologiques - UBO - Brest.” [Online]. Available: <http://www.univ-brest.fr/plateformes-technologiques/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [6] “Politique de recherche.” [Online]. Available: [http://www.univ-brest.fr/menu/recherche-innovation/Politique\\_de\\_recherche/](http://www.univ-brest.fr/menu/recherche-innovation/Politique_de_recherche/). [Accessed: 02-Jul-2015].
- [7] U.-U. européenne de Bretagne, “UEB - Université européenne de Bretagne - Missions.” [Online]. Available: <http://www.ueb.eu/Theme/presentation/missions/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [8] U.-U. européenne de Bretagne, “UEB - Université européenne de Bretagne - Partenaires.” [Online]. Available: <http://www.ueb.eu/Theme/presentation/partenaires/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [9] “UEB - Université européenne de Bretagne - Présentation.” [Online]. Available: <http://www.ueb.eu/Theme/presentation/>. [Accessed: 02-Jul-2015].
- [10] “www.irisa.fr | Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires.” [Online]. Available: <https://www.irisa.fr/>. [Accessed: 02-Jul-2015].

## 10. Table des Illustrations

Figure 1 : <i>EVR-e-Biogenouest</i> .....	7
Figure 2 : <i>Instance Web Galaxy</i> .....	8
Figure 3 : <i>Schéma d'intégration d'outils</i> .....	9
Figure 4 : <i>EVR-LabsTools</i> .....	11
Figure 5 : <i>éprouvette à analyser outil 2</i> .....	13
Figure 6 : <i>Site web des tutoriaux</i> .....	15
Figure 7 : <i>Préambule tutoriaux</i> .....	16
Figure 8 : <i>Manipulation tutoriaux</i> .....	17
Figure 9 : <i>Capture d'écran, manipulation tutoriel</i> .....	18
Figure 10 : <i>Tutoriaux vidéo</i> .....	18