**IBAM – M1 Informatique**

**Promotion 2023- 2024**

**TP : Projet de VIRTUALISATION ET CLOUD COMPUTING**

**THEME :**

**Mise en place d’une application web multi-tiers pour la dématérialisation du processus de production des licences joueurs et encadreurs.**

**Rapport des travaux effectués**

**Groupe de travail : Groupe 10**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N° ordre** | **Nom** | **Prénom(s)** | **Rôle** |
|  | DOMBOUE | M. Victorien | Chef de projet |
|  | ILBOUDO | RAMANE | Administrateur système, |
|  | TAPSOBA | Mohamed Awal | Développeur |

[**INTRODUCTION** 4](#_Toc173934291)

[**I.** **PRESENTATION DU PROJET** 5](#_Toc173934292)

[**I.1.** **Objectifs/Identification de besoins** 5](#_Toc173934293)

[**I.2.** **Groupe de travail** 6](#_Toc173934294)

[**I.3.** **Spécifications fonctionnelles** 6](#_Toc173934295)

[**I.3.1.** **Organisation de la structure sportive** 6](#_Toc173934296)

[**I.3.2.** **Organisation des Saison et des requêtes de licences** 7](#_Toc173934297)

[**I.3.3.** **Gestion des utilisateurs** 8](#_Toc173934298)

[**I.4.** **Identification des utilisateurs** 8](#_Toc173934299)

[**I.5.** **Devis estimatif de mise en œuvre** 9](#_Toc173934300)

[**II. MODELISATION CONCEPTUELLE** 10](#_Toc173934301)

[**II.1. Langages de modélisation utilisés** 10](#_Toc173934302)

[**II.2. Dictionnaire des données : description des données** 10](#_Toc173934303)

[**II.2.1. Définition** 10](#_Toc173934304)

[**II.2.2.** **Présentation du dictionnaire de données : Description des entités du Modèle conceptuel de données** 12](#_Toc173934305)

[**II.3. Modèle conceptuel de données** 15](#_Toc173934306)

[**II.3.1. Définition** 15](#_Toc173934307)

[**II.3.2. Présentation du Modèle conceptuel de données** 16](#_Toc173934308)

[**II.4.** **Normalisation : modèle relationnel/logique de données** 17](#_Toc173934309)

[**II.4.1. Définition** 17](#_Toc173934310)

[**II.4.2. Présentation du Modèle Logique de données : modèle relationnel** 18](#_Toc173934311)

[**II.5.** **Script de création de la base de données** 18](#_Toc173934312)

[III. **REALISATION DE L’APPLICATION ET DE LA BASE DE DONNEES** 19](#_Toc173934313)

[**III.1.1.**  **Langages de programmation** 19](#_Toc173934314)

[**III.1.2.**  **Plateforme de développement (Framework)** 19](#_Toc173934315)

[**III.1.3.** **. Outils de conception** 19](#_Toc173934316)

[**III.1.4.** **. Système de Gestion de Base de Données (SGBD)** 19](#_Toc173934317)

[**III.1.4.1.** **Caractéristiques des Fichiers de données dans notre BD Oracle** 19](#_Toc173934318)

[**III.1.4.2.** **Rédaction des requêtes pertinentes.** 19](#_Toc173934319)

[**III.5.** **Calibrage du matériel (serveur, disque dure, mémoire vive, etc )** 20](#_Toc173934320)

[**III.7.** **Calcul de l’augmentation du volume des données comme preuve de non blocage du système sur une année.** 20](#_Toc173934321)

[**III.1.5. Serveur d’application** 20](#_Toc173934322)

[**III.2.**  **Présentation de l’architecture MVC de l’application** 20](#_Toc173934323)

[**III.3.**  **Configuration des Machines Virtuelles** 20](#_Toc173934324)

[**III.3.1.** **Création des Vagrantfile :** 20](#_Toc173934325)

[**III.3.2.** **Provisionnement automatique :** 20](#_Toc173934326)

[**III.3.3.** **Mise en place du réseau :** 20](#_Toc173934327)

[**III.3.4.** **Partage de fichiers :** 20](#_Toc173934328)

[**III.4.** **Développement de l’application** 21](#_Toc173934329)

[**III.4.1.**  **Quelques maquettes IHM de notre application** 21](#_Toc173934330)

[**III.5.**  **Déploiement de l’Application** 21](#_Toc173934331)

[**III.6.** **Tests** 21](#_Toc173934332)

[**CONCLUSION GENERALE** 22](#_Toc173934333)

# **INTRODUCTION**

Chaque année universitaire, à la fin du cours de virtualisation et cloud computing, les étudiants en première année de Master Informatique de l’IBAM ont l’obligation de présenter un projet concret de réalisation dans le domaine de la virtualisation et/ou cloud computing. Pour cette année, le thème global de cet exercice concerne un projet de Virtualisation avec Vagrant, plus précisément le déploiement d'une Application Web Multi-Tiers. L'objectif de ce projet est de permettre aux étudiants de Master 1 de concevoir, déployer et gérer une application web multi-tiers en utilisant Vagrant.

Pour satisfaire à une telle exigence, le groupe 10 de la promotion M1 informatique 2023-2024, dont nous sommes membres, a fait le choix de s’intéresser au projet de « ***Mise en place d’une application web multi-tiers de dématérialisation du processus de production des licences joueurs et encadreurs dans le domaine du sport »*.**,

Nous avons choisi ce thème en raison de notre passion pour le sport, et dans l’espoir que ce projet puisse être une excellente opportunité pour non seulement nous consacrer à l’étude d’un système de gestion d’information, mais aussi et surtout prendre en main et nous familiariser à conception, au déploiement et à la gestion d’une application web multi-tiers en utilisant Vagrant.

Au terme de notre étude et suite à des échanges nourris entre les membres de l’équipe, le Rapport des travaux effectués présente les livrables suivants : (i) Préparation et Planification (Conception de l'architecture et de la: Modélisation conceptuelle et Choix des technologies et outils) ; (ii) Configuration des Machines Virtuelles (Création des Vagrantfile, Provisionnement automatique, et Mise en place du réseau) ; (iii) Développement et Déploiement de l'Application (Développement de l'application, Déploiement et test).

# **PRESENTATION DU PROJET**

## **I.1. Objectifs/Identification de besoins**

Le processus de production des licences joueurs et encadreurs dans la plupart des associations sportives est manuel, et consiste généralement à remplir un préimprimé, à y apposer une photo, des signatures et des cachets. Cette situation ne permet pas le suivi aisé et le contrôle efficace des licences et la production de statistiques fiables.



C’est fort de ce constat qu’est né l’idée de dématérialiser le processus de requête et de délivrance de licence. Les principales étapes sont :

1. L’ouverture à chaque saison d’une période de demande de licences par l’instance supérieure ;
2. Les responsables de club se connectent à la plateforme et renseignent les informations des joueurs. Ils peuvent mettre à jour la photo ou la CNIB du joueur pour un joueur présent à la saison écoulée ou procéder à l’enregistrement d’un nouveau joueur en fournissant au système une photo actualisée et en référençant une copie scannée de la pièce d’état civil ayant servi à l’enregistrement. Les listes de joueurs retenus par chaque club dans chaque catégorie font l’objet de bordereau à l’endroit de la ligue dont ils relèvent.
3. Les instances intermédiaires effectuent les vérifications nécessaires puis procèdent à la validation ou au rejet si nécessaire. Un bordereau de rejet ou de projet de licence est généré à l’endroit de l’instance supérieure ou de l’instance inferieure selon le cas.
4. Enfin, l’instance supérieure procède à la validation définitive et les licences de la saison sont générées automatiquement et peuvent être consultées par chaque structure photo et pièce d’identité à l’appui. La Fédération fait une édition et une impression si nécessaires de ces licences au profit des différents bénéficiaires.

## **I.2. Groupe de travail**

Il s’agit du Groupe 10 de la promotion M1 2023-2024 IBAM, constitué des étudiants suivants :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N° ordre** | **Nom** | **Prénom(s)** | **Rôle** |
|  | DOMBOUE | M. Victorien | Chef de projet |
|  | ILBOUDO | RAMANE | Membre |
|  | KABORE | Juste Saturnin | Membre |
|  | TAPSOBA | Mohamed Awal | Membre |

## **I.3. Spécifications fonctionnelles**

### **I.3.1. Organisation de la structure sportive**

* Chaque association sportive est identifié par un ID, un nom et un logo
* Chaque association sportive a des niveaux d’organisation ou instances qui sont à définir dans un ordre bien établi. Par exemple la Fédération Burkinabè de HandBall (FBHB) a 4 niveaux d’instance selon l’ordre suivant : 1 pour la Fédération, 2 pour la Ligue, 3 pour le District et 4 pour le Club. Ainsi donc chaque niveau est identifié par le numéro d’ordre et son intitulé.
* Chaque association sportive a son organigramme qui présente l’ensemble de ses instances avec leurs niveaux et leurs instances supérieures immédiates, car pour une instance donnée on doit savoir quelle est l’instance immédiatement supérieure à laquelle elle est rattachée. Par exemple, un club A de Ouagadougou est au niveau 4 et a pour instance supérieure le district de Ouaga de niveau 3 qui a pour instance supérieure la ligue du Centre de niveau 2 qui elle-même est lié à la Fédération de niveau 1. Ainsi chaque instance est représentée par son id, son niveau, le id\_sup ou le id de l’instance supérieure.
* Les joueurs sont repartis en catégorie en fonction de leur âge. A chaque nouvelle saison, les joueurs sont reclassés automatiquement dans la catégorie correspondant à leur âge. Chaque catégorie donne lieu à une catégorie de licence. Ainsi donc chaque catégorie est identifiée par son id, son nom, son âge minimum et son âge maximum. Exemple Minime, cadet, junior…En réalité on a 2 types de licences, les licences joueurs et les licences encadreurs.
* Chaque joueur ou encadreur est identifié par son ID, sa qualification, son nom , ses prénoms, sa nationalité, sa date de naissance, les références du document d’identification (Extrait de naissances pour les Minimes et CNIB ou passe port obligatoire pour les autres) et la photo d’identité.
* Notons que le format de la photo accepté est JPEG ou PNG avec une taille maximum de 100 ko et des dimensions max de 5cm\*5cm. Le format de la pièce d’identité attendu est le pdf avec une taille ne devant pas dépasser 100ko. Ce qui signifie qu’il sera nécessaire de compresser et redimensionner certaines images et fichiers à l’enregistrement.

### **I.3.2. Organisation des Saison et des requêtes de licences**

* Chaque saison sportive fait l’objet d’ouverture et de fermeture par l’instance dirigeante et est identifiée par son id, son intitulé, sa date de début et sa date de fin.
* A chaque saison sportive, l’instance dirigeante ouvre et ferme la période donnant droit aux traitements des licence. Elle peut ouvrir plus d’une période en fonction des contingences. Chaque période est identifiée par son id, son intitulé, sa date de début et sa date de fin.
* A chaque saison sportive, et si la période d’établissement de licences est ouverte, chaque club a la possibilité de demander des licences pour ses joueurs. Ainsi, il peut faire une demande ou plus d’une demande pour une saison donnée et pour une période d’ouverture donnée. Chaque demande est identifiée par son id, la structure initiatrice, son statut dans la chaine de traitement. Il est fait obligation d’actualiser les photos à chaque changement de catégorie. La CNIB est exigée pour les catégories autres que les minimes.
* A chaque nouvelle demande, les joueurs de la saison précédente sont automatiquement présélectionnés pour la demande et dans la bonne catégorie. Cependant, on peut retirer les joueurs absents du club et on peut ajouter de nouveau joueurs, et mettre à jour la photo et les références du document d’identification et le document scanné.
* Après traitement un bordereau est émis, et la demande envoyée à l’instance supérieure. Le statut de la demande informe de sa position. Une fois la demande validée par la plus haute instance, les références des licences sont générées, et mises à la disposition de tous pour consultation. On peut également éditer et imprimer les licences sous format carte.

### **I.3.3. Gestion des utilisateurs**

* Pour accéder à la plateforme, chaque utilisateur doit s’authentifier, compte tenu de la diversité des utilisateurs à des niveaux différents car les joueurs pourraient demander à consulter des informations sur la plateforme. Ainsi, chaque potentiel utilisateur devra faire la demande d’accès en précisant le nom, le mail, le user\_Name, le mot de passe et son instance de rattachement. Il appartient aux supérieures hiérarchiques de valider les accréditations afin de donner ainsi la possibilité de connexion.

## **I.4. Identification des utilisateurs**

Les différents utilisateurs de la future plateforme sont

* Les Membres de bureau des différentes instances dirigeantes pour examen, consultation et statistique.
* Les responsables de club pour requêtes de licences.
* Les joueurs pour consultation.

## **I.5. Devis estimatif de mise en œuvre**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **DESIGNATION** | **UNITE** | **QUANTITE** | **COUT UNITAIRE** | **MONTANT** |
| 1 | CONCEPTION ET REALISATION DE LA BASE DE DONNEES SUR ORACLE | HOMME/MOIS | 8 | 500 000 | 4 000 000 |
| 2 | HEBERGEMENT DE LA BASE DE DONNEES | ANNUELLE | 3 | 100 000 | 300 000 |
| 3 | IMPRIMANTE (POUR IMPRESSION DES LICENCES) | UNITE | 2 | 400 000 | 800 000 |
| 4 | ORDINATEUR DE BUREAU | UNITE | 2 | 600 000 | 1 200 000 |
| 5 | DIVERS | UNITE | 1 | 800 000 | 800 000 |
|  | **TOTAL** | | | | **7 100 000** |

# **II. MODELISATION CONCEPTUELLE**

## **II.1. Langages de modélisation utilisés**

Vue la complexité du sujet choisi et pour les besoins du Travail Pratique en cours, nous avons utilisé le modèle Entité-Association de MERISE pour le modèle conceptuel de données (MCD) ainsi que le modèle logique ou relationnel.

## **II.2. Dictionnaire des données : description des données**

### **II.2.1. Définition**

Le dictionnaire de donnée se présente sous la forme d’un tableau qui rassemble les données pertinentes du système d'informations. Une donnée est pertinente s'il est nécessaire de la mémoriser dans la base de données. Le dictionnaire de données comporte les colonnes suivantes :

***- Nom*** *:* cette colonne liste les noms des attributs. Les attributs sont les données élémentaires qui caractérisent les objets (entité) appartenant au domaine étudié.

***- Description*** *:* elle apporte une explication beaucoup plus claire sur la colonne ***Nom*** ci-dessus.

***- Type*** *:* cette colonne donne des informations sur le type de données (VARCHAR, NUMBER, DATE…) et sur la taille maximale de la première colonne c'est-à-dire « Nom » ….

***- I*** *:* cette colonne indique si l’attribut constitue ou pas un identifiant de l’objet qu’il caractérise. Elle ne peut prendre que deux (02) valeurs : Oui ou Non

***- O*** *:* cette colonne renseigne si le champ est obligatoire ou pas. A cet effet il prend deux valeurs : Oui ou Non.

**NB : -** Pour des soucis de traçabilité et d’authentification, le système offrira la possibilité d’enregistrer certaines informations pour chacune des lignes de chaque table :

**USERCREA** : il mémorise l’utilisateur qui a créé l’occurrence de l’objet en question.

**DATECREA** : il mémorise la date de création de l’occurrence créée précédemment.

**USERMOD** : il enregistre l’utilisateur qui a fait la dernière modification sur une occurrence.

**DATEMOD** : enregistre la dernière date de modification de l’occurrence.

**USERVALID** : contient les références de l’utilisateur qui a effectué la dernière validation d’une opération.

**DATEVALID** : contient la date de dernière validation de l’opération.

Cependant, et dans le but de faciliter et simplifier la lecture du dictionnaire de données, certaines propriétés dont celles énumérées ci-dessus ont été masquées sur le dictionnaire.

### **II.2.2.**

## **II.3. Modèle conceptuel de données**

### **II.3.1. Définition**

Le modèle conceptuel des données (MCD) a pour but d'écrire de façon formelle les données qui seront utilisées par le système d'information. Il s'agit donc d'une représentation des données, facilement compréhensible, permettant de décrire le système d'information à l'aide d'entités.

### **II.3.2. Présentation du Modèle conceptuel de données**



## **II.4. Normalisation : modèle relationnel/logique de données**

### **II.4.1. Définition**

Contrairement au MCD (qui représente les données indépendamment de la façon dont elles seront techniquement stockées), le MLD (Modèle Logique de Données) organise les données selon des structures logiques (comme les tables, les colonnes et les clés primaires)

### **II.4.2. Présentation du Modèle Logique de données : modèle relationnel**



## **II.5. Script de création de la base de données**

Voir fichier de script de création de la base de données dans le dossier

1. **REALISATION DE L’APPLICATION ET DE LA BASE DE DONNEES  
   III.1. Présentation des technologies et outils de réalisation**

### **III.1.1. Langages de programmation**

Nous avons utilisé les technologies oracle.

* Base de données oracle xe21C,
* Framework oracle application express apex pour l’application

Oracle Application Express (APEX), plus communément appelée Oracle APEX, est une infrastructure de développement rapide entièrement prise en charge permettant de créer des applications Web et mobiles. Elle est offerte gratuitement avec la base de données Oracle.

* Du coté du web on a opté pour Oracle Data Service (ORDS)

Oracle REST Data Services (ORDS) relie HTTPS et votre base de données Oracle. Une application Java de niveau intermédiaire, ORDS fournit une API REST de gestion de base de données, SQL Developer Web, une passerelle PL/SQL, SODA pour REST et la possibilité de publier des services Web RESTful pour interagir avec les données et les procédures stockées dans votre solution Oracle Database.

## **III.2. Configuration des Machines Virtuelles**

### **III.3.1. Création des Vagrantfile :**

Notre fichier vagrant file comporte 3 parties. Elles consistent à monter 3 ORACLE/LINUX 7 utilisant chacune 2 G de ram et 2 cpu.

La première VM BD\_SERV fait office de serveur de base de données

La deuxième VM AP\_SERV fait office de serveur d’application

La troisième VM WEB\_SERV fait office de serveur WEB

### **III.3.2. Provisionnement automatique :**

Les provisionnements sont en fonction de chaque VM nous utilisons ici 4 fichiers scripte. Aussi au cours du provisionnement nous utilisons rpm de oracle 21 , le dossier APEX et le dossier ORDS qui ont été téléchargés et mis dans le dossier car pas disponible directement

### **III.3.3. Mise en place du réseau :**

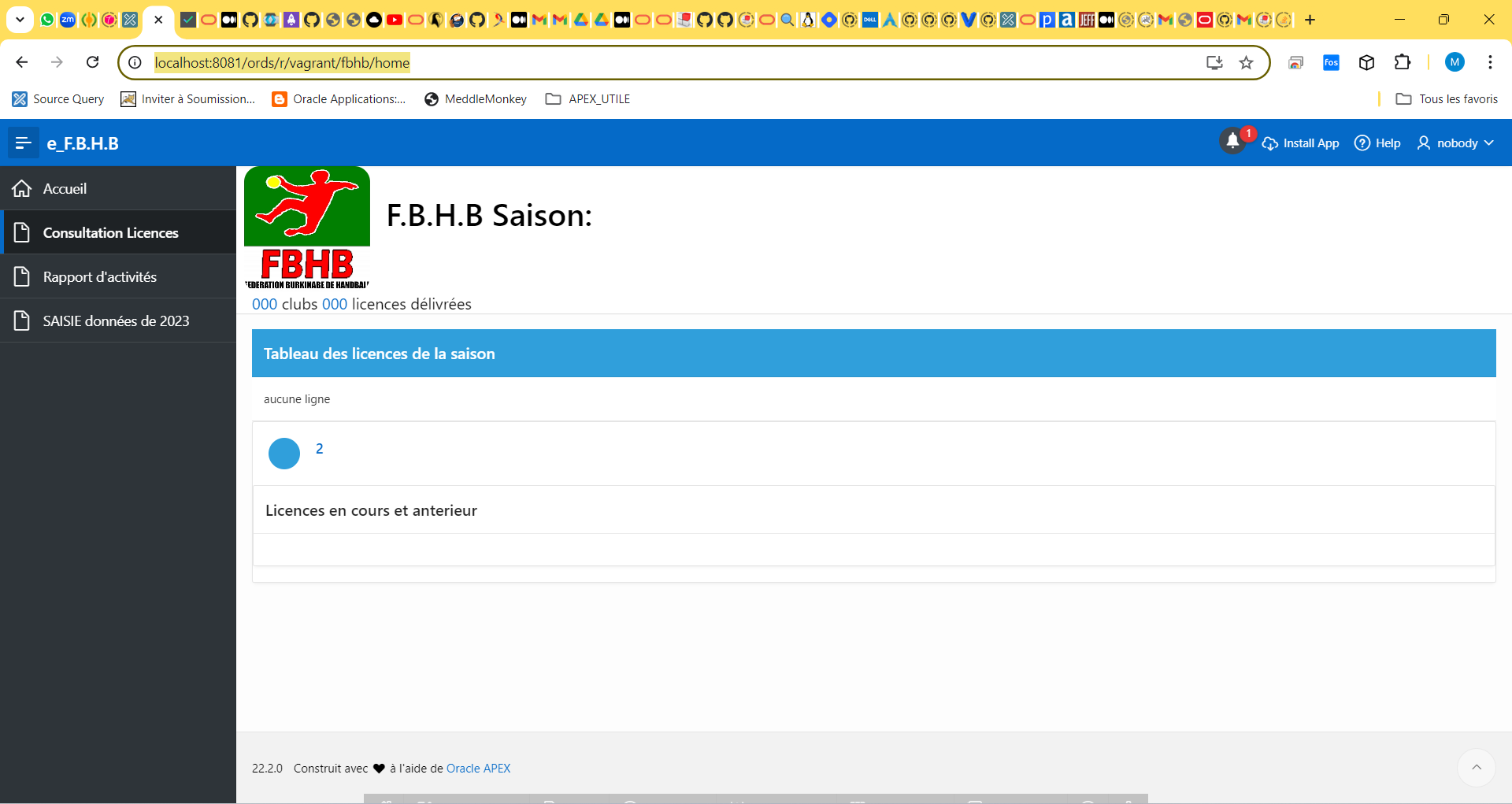
Nous avons attribué au serveur de BD l’adresse privée 192.168.0.101, le 192.168.0.110 au serveur d’application et 192.168.0.120 au serveur web

### **III.3.4. Partage de fichiers :**

Le partage des fichier se fait à travers le dossier /vagrant

## **III.5. Déploiement de l’Application**

## L’ordre des machines virtuels et des provisionnements indiquent l’ordre de déploiement. Une fois déployée l’application est accessible à travers l’url suivant <http://localhost:8084/ords/r/vagrant/fbhb/home>

****

# **CONCLUSION GENERALE**

Les travaux présentés dans ce RAPPORT s’inscrivent dans le cadre de la réalisation concrète d’un projet dans le domaine de la virtualisation et/ou cloud computing, plus particulièrement le déploiement d'une Application Web Multi-Tiers avec Vagrant.

Le sujet concret qui a retenu notre attention traite de la « ***Mise en place d’une Application Web Multi-Tiers de dématérialisation du processus de production des licences joueurs et encadreurs dans le domaine du sport ».,***

Ce domaine de recherche nous a permis, en tant qu’étudiants de Master 1 de concevoir, déployer et gérer une application web multi-tiers en utilisant Vagrant.

Enfin, elle nous révèle comment un SGBD comme Oracle gère le stockage et la manipulation de données multimédias tels que des images, du son, des fichiers pdf, des films, …