

# Conception d'applications réparties

## Olivier Caron

Polytech Lille  
Avenue Paul Langevin Cité Scientifique Lille 1  
59655 Villeneuve d'Ascq cedex

<http://ocaron.plil.fr>  
Olivier.Caron@polytech-lille.fr



Unix/Linux, c'est souvent une question de vi ou de more.

## Conception d'application répartie

- Problème : définir une application complexe mettant en jeu plusieurs sites, plusieurs acteurs, plusieurs applications

## Conception d'application répartie

- Problème : définir une application complexe mettant en jeu plusieurs sites, plusieurs acteurs, plusieurs applications
- Solution :

## Conception d'application répartie

- Problème : définir une application complexe mettant en jeu plusieurs sites, plusieurs acteurs, plusieurs applications
- Solution :
  - Spécifier l'architecture logicielle globale avant toute implémentation

## Conception d'application répartie

- Problème : définir une application complexe mettant en jeu plusieurs sites, plusieurs acteurs, plusieurs applications
- Solution :
  - Spécifier l'architecture logicielle globale avant toute implémentation
  - Se préoccuper des dimensions technologiques (étudier les alternatives)

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :
  - Identification des acteurs



## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :
  - Identification des acteurs
  - Identification des fonctions (cas d'utilisation UML)

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :
  - Identification des acteurs
  - Identification des fonctions (cas d'utilisation UML)
- Répartition :

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :
  - Identification des acteurs
  - Identification des fonctions (cas d'utilisation UML)
- Répartition :
  - Identification des sites et/ou types de site

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :
  - Identification des acteurs
  - Identification des fonctions (cas d'utilisation UML)
- Répartition :
  - Identification des sites et/ou types de site
  - Rôle de chaque site

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Fonctions de l'application :
  - Identification des acteurs
  - Identification des fonctions (cas d'utilisation UML)
- Répartition :
  - Identification des sites et/ou types de site
  - Rôle de chaque site
  - Communication inter-sites

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)
  - Critères (interopérabilité, performances, ...)



## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)
  - Critères (interopérabilité, performances, ...)
- Spécifications au niveau de chaque site : quels composants :

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)
  - Critères (interopérabilité, performances, ...)
- Spécifications au niveau de chaque site : quels composants :
  - Types de composants : session (stateless ou stateful), web , entité,  
...

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)
  - Critères (interopérabilité, performances, ...)
- Spécifications au niveau de chaque site : quels composants :
  - Types de composants : session (stateless ou stateful), web , entité, ...
  - Quels composants visibles de l'extérieur ? accès sécurisé ou pas ?

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)
  - Critères (interopérabilité, performances, ...)
- Spécifications au niveau de chaque site : quels composants :
  - Types de composants : session (stateless ou stateful), web , entité, ...
  - Quels composants visibles de l'extérieur ? accès sécurisé ou pas ?
  - Quels composants internes ?

## Spécification de l'architecture globale (1/2)

- Dimensions technologiques :
  - Quelle technologie ? (EJB, .Net, etc)
  - Critères (interopérabilité, performances, ...)
- Spécifications au niveau de chaque site : quels composants :
  - Types de composants : session (stateless ou stateful), web , entité, ...
  - Quels composants visibles de l'extérieur ? accès sécurisé ou pas ?
  - Quels composants internes ?
  - Comment accéder aux composants ? (politique de nommage)



## Un exemple

Un réseau d'écoles d'ingénieurs organise le recrutement de ses étudiants de la manière suivante. Un portail web unique centralise les demandes d'inscription. Sur ce site, les candidats ont le droit de s'inscrire jusqu'à une date limite en fournissant leur adresse email, nom, prénom, date de naissance, adresse et en choisissant un mot de passe. Durant cette inscription, ils sélectionnent également une des écoles du réseau ou ils passeront une épreuve (une école est identifiée par son nom).

C'est à la charge de chaque école d'organiser cette épreuve. Pour cela, chaque école récupère la liste des candidats (email, password, nom, prénom) à faire passer, organise l'épreuve, corrige et transmet par le réseau la note finale au site central.

Chaque candidat pourra connaître sa note en se connectant soit sur le site web central soit sur le site de l'école concernée grâce à leur email et mot de passe saisis durant l'inscription. **Chaque site a pour obligation de mémoriser les informations sur les candidats pour l'année en cours.**



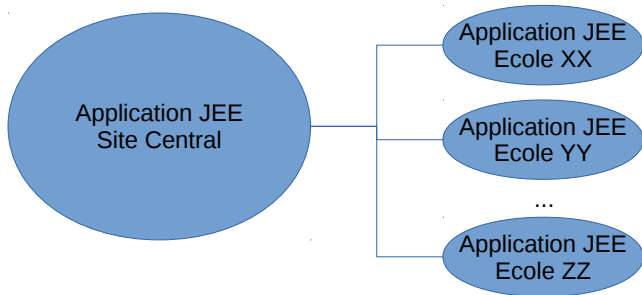
## Un exemple

### Question

Définissez une architecture logicielle basée sur la technologie JEE qui répond à ce problème. Décrivez très globalement (pas de détail de code) la ou les applications JEE et programmes Java nécessaires. Quels sont les composants et leur type dans chaque application JEE. Comment accède-t-on à ces applications ? Quelles sont les interactions entre ces applications ? Pour quels intervenants sont destinées ces applications.

## Une réponse possible

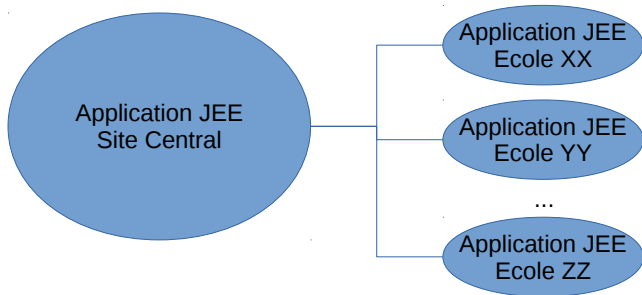
- Architecture logicielle générale : 2 applications à construire :





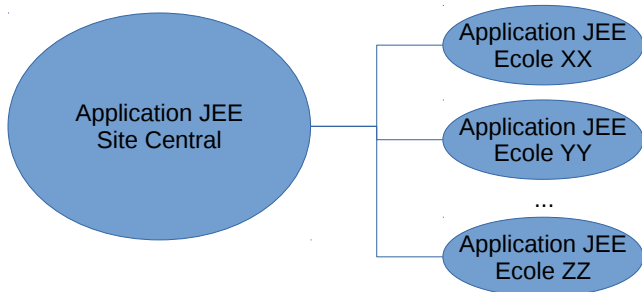
## Une réponse possible

- Architecture logicielle générale : 2 applications à construire :
  - Une application JEE pour le site central, gère l'inscription (via web) des étudiants, fournit des infos aux écoles et reçoit des notes



## Une réponse possible

- Architecture logicielle générale : 2 applications à construire :
  - Une application JEE pour le site central, gère l'inscription (via web) des étudiants, fournit des infos aux écoles et reçoit des notes
  - Une même application JEE déployée dans chaque école



## Identification des données (Entités)

### Exercice 1

Proposez un diagramme de classes UML détaillant les données nécessaires à gérer pour le site central.

## Identification des données (Entités)

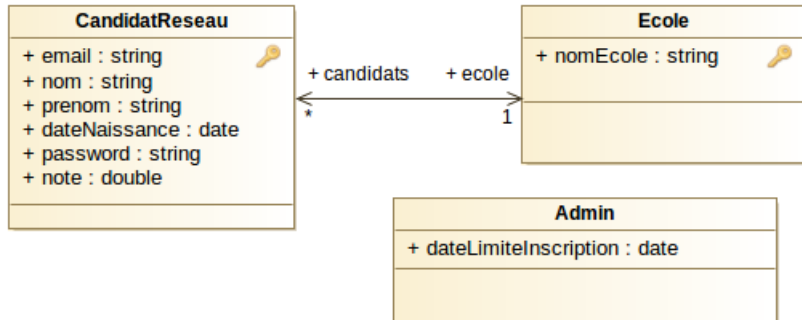
### Exercice 1

Proposez un diagramme de classes UML détaillant les données nécessaires à gérer pour le site central.

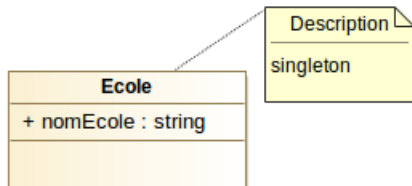
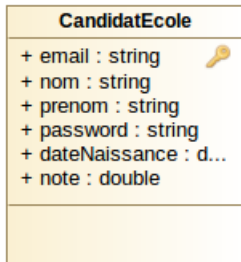
### Exercice 2

Proposez un diagramme de classes UML détaillant les données nécessaires à gérer pour un site école

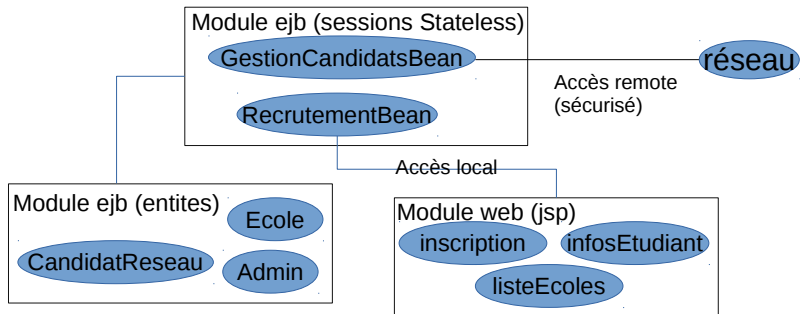
## Les composants entités du site central



# Les composants entités des écoles



## L'application JEE sur le site central (1/2)





## L'application JEE sur le site central (2/2)

- Un composant web pour gérer l'inscription



## L'application JEE sur le site central (2/2)

- Un composant web pour gérer l'inscription
- Un composant web pour lister les écoles (ou utilisé dans inscription)

## L'application JEE sur le site central (2/2)

- Un composant web pour gérer l'inscription
- Un composant web pour lister les écoles (ou utilisé dans inscription)
- Un composant web qui donne les infos (note,etc) sur le candidat déjà inscrit (via mot de passe)

## L'application JEE sur le site central (2/2)

- Un composant web pour gérer l'inscription
- Un composant web pour lister les écoles (ou utilisé dans inscription)
- Un composant web qui donne les infos (note,etc) sur le candidat déjà inscrit (via mot de passe)
- Un composant session Stateless accessible localement pour les trois composants web : `RecrutementBean`

## L'application JEE sur le site central (2/2)

- Un composant web pour gérer l'inscription
- Un composant web pour lister les écoles (ou utilisé dans inscription)
- Un composant web qui donne les infos (note,etc) sur le candidat déjà inscrit (via mot de passe)
- Un composant session Stateless accessible localement pour les trois composants web : `RecrutementBean`
- Un composant session Stateless accessible à distance uniquement pour les écoles (politique de sécurité) : `GestionCandidatsBean`

## L'application JEE sur le site central (2/2)

- Un composant web pour gérer l'inscription
- Un composant web pour lister les écoles (ou utilisé dans inscription)
- Un composant web qui donne les infos (note,etc) sur le candidat déjà inscrit (via mot de passe)
- Un composant session Stateless accessible localement pour les trois composants web : `RecrutementBean`
- Un composant session Stateless accessible à distance uniquement pour les écoles (politique de sécurité) : `GestionCandidatsBean`
- Trois composants entités : `CandidatReseau`, `Ecole` et `Admin`

## Le composant session Recrutement Bean

- Accessible localement (uniquement pour composants webs)

## Le composant session `RecrutementBean`

- Accessible localement (uniquement pour composants webs)
- Nommage du composant :  
"java:app/recrutementSessions/RecrutementBean!ejb.sessions.Recrutement"  
ou bien  
`@EJB Recrutement service ;`

## Le composant session `RecrutementBean`

- Accessible localement (uniquement pour composants webs)
- Nommage du composant :  
"`java:app/recrutementSessions/RecrutementBean!ejb.sessions.Recrutement`"  
ou bien  
`@EJB Recrutement service ;`

### Exercice 3

Spécifiez l'interface Java JEE `Recrutement`



## Le composant session `RecrutementBean`

- Accessible localement (uniquement pour composants webs)
- Nommage du composant :  
"`java:app/recrutementSessions/RecrutementBean!ejb.sessions.Recrutement`"  
ou bien  
`@EJB Recrutement service ;`

### Exercice 3

Spécifiez l'interface Java JEE `Recrutement`

- Développeurs de sessions et web peuvent développer leur code en parallèle une fois l'interface `Recrutement` définie.

## Résultat exercice 3

### Exercice 3

Spécifiez l'interface JEE Recrutement

@Local

```
interface Recrutement {  
    public Collection<Ecole> getAllEcoles() ;  
    public void inscrire(String email, String nom, prenom,  
                        String password, Date naissance, String nomEcole)  
        throws EtudiantDejaInscritException, DateLimiteException,  
               EcoleInconnueException ;  
    public CandidatReseau getInfoCandidat(String email, String password)  
        throws EtudiantInconnuException, PasswordException ;  
}
```

## Le composant session `GestionCandidatsBean`

- Accessible à distance
- Nommage du composant :  
`"ejb:recrutementApp/recrutementSessions//GestionCandidatsBean  
lejb.sessions.GestionCandidats"`
- Politique de sécurité (annotations standards JEE)

### Exercice 4

Spécifiez l'interface Java JEE `GestionCandidats`

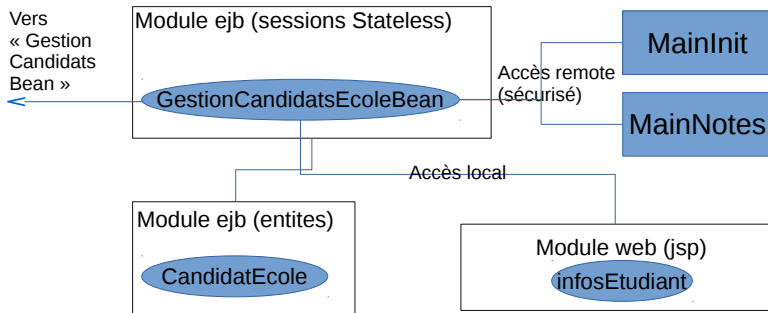
## Résultat exercice 4

### Exercice 4

Spécifiez l'interface JEE `GestionCandidats`

```
@Remote
interface GestionCandidats {
    public Collection<CandidatReseau> getCandidatsParEcole(String nomEcole)
    throws DateNonAtteinteException, EcoleInconnueException ;
    public void saisieNote(String emailCandidat, double note)
    throws EtudiantInconnuException
}
```

## Au niveau de chaque école (1/2)



## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant

## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants

## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants
  - Un composant session `GestionCandidatsEcoleBean` de type Stateless accessible :



## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants
  - Un composant session `GestionCandidatsEcoleBean` de type Stateless accessible :
    - localement pour le module web

## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants
  - Un composant session `GestionCandidatsEcoleBean` de type Stateless accessible :
    - localement pour le module web
    - à distance (mais sécurisé) pour les deux programmes java ci-dessous



## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants
  - Un composant session `GestionCandidatsEcoleBean` de type Stateless accessible :
    - localement pour le module web
    - à distance (mais sécurisé) pour les deux programmes java ci-dessous
  - Deux composants entité : `CandidatEcole` et `Ecole`

## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants
  - Un composant session `GestionCandidatsEcoleBean` de type Stateless accessible :
    - localement pour le module web
    - à distance (mais sécurisé) pour les deux programmes java ci-dessous
  - Deux composants entité : `CandidatEcole` et `Ecole`
- Un programme java `MainInit` pour récupérer la liste des candidats via `GestionCandidatsBean` et fournir les données à `GestionCandidatsEcoleRemote`

## Au niveau de chaque école (2/2)

- Une application JEE contenant
  - Un composant web pour fournir les infos sur les étudiants
  - Un composant session `GestionCandidatsEcoleBean` de type Stateless accessible :
    - localement pour le module web
    - à distance (mais sécurisé) pour les deux programmes java ci-dessous
  - Deux composants entité : `CandidatEcole` et `Ecole`
- Un programme java `MainInit` pour récupérer la liste des candidats via `GestionCandidatsBean` et fournir les données à `GestionCandidatsEcoleRemote`
- Un programme Java `MainNotes` pour récupérer les notes et les transférer au site central (fonction `saisieNote`)

## Le composant session GestionCandidatsEcoleBean (1/2)

- Une interface accessible localement (web)
- Nommage du composant :  
"java:app/recrutementSessions/GestionCandidatsEcoleBean!  
ejb.sessions.GestionCandidatsEcoleLocal"  
ou bien  
@EJB GestionCandidatsEcoleLocal service ;

@Local

```
public interface GestionCandidatsEcoleLocal {  
    public CandidatEcole getInfoCandidat(String email, String password)  
        throws EtudiantInconnuException, PasswordException;  
}
```

## Le composant session GestionCandidatsEcoleBean (2/2)

- Une interface accessible à distance (sécurité)  
"ejb:recrutementEcoleApp/recrutementSessions//GestionCandidatsEcoleBean  
lejb.sessions.GestionCandidatsEcoleRemote"
- Politique de sécurité (annotations standards JEE)

@Remote

```
interface GestionCandidatsEcoleRemote {  
    public void initEtudiants () throws DateNonAtteinteException ;  
    public void transfererNotes () ;  
}
```

Un geek est une personne qui pense que 1 km correspond à 1024 mètres.