



Dr Gaetan Rey

Systems Research Group
School of Computer Science and Informatics
UCD Dublin Belfield, Dublin 4, Ireland

<http://www.ucd.ie/csi>

*Contexte en
Interaction Homme-Machine
et
l'intergiciel Construct*



Interaction Homme-Machine

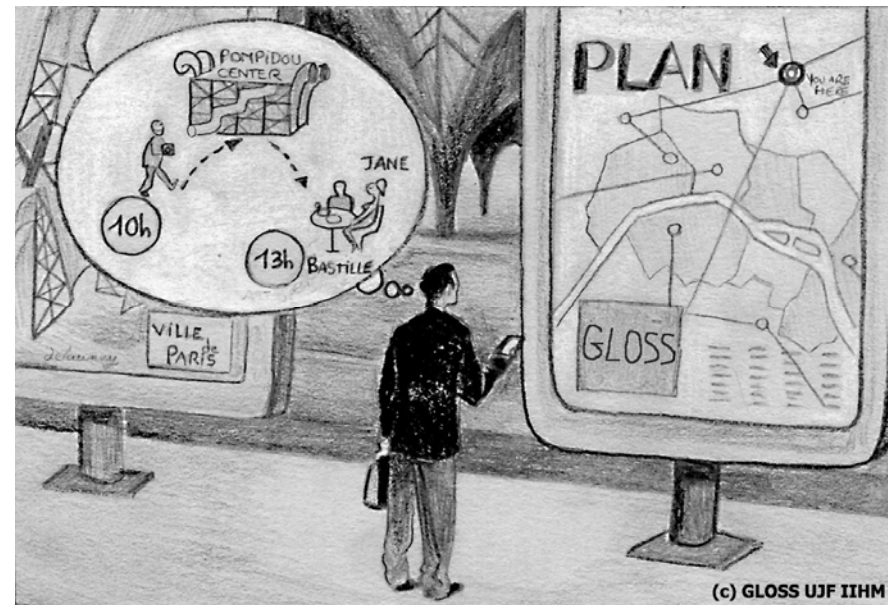
➤ Contexte n'est pas un concept nouveau

- Conceptual Design [Beyer 98]
- Dilution progressive dans le processus de développement
- Modèle du contexte implicite dans les applications finales

- Contexte n'est pas un concept nouveau
- Évolutions récentes de l'informatique
 - Mobilité des utilisateurs



- Contexte n'est pas un concept nouveau
- Évolutions récentes de l'informatique
 - Mobilité des utilisateurs
 - Intégration du numérique dans l'environnement physique





Interaction Homme-Machine

- Contexte n'est pas un concept nouveau
- Évolutions récentes de l'informatique
- **Exploitation nouvelle du contexte**
 - Modèle implicite du contexte → modèle explicite
 - Capture du contexte
 - Adaptation du système à l'exécution



➤ Profusion

- De définition du contexte
 - *Absence de consensus sur la notion de contexte*
 - *Absence de méthode pour le développement logiciel*



➤ Profusion

- De définition du contexte
 - *Absence de consensus sur la notion de contexte*
 - *Absence de méthode pour le développement logiciel*
- De solutions logicielles pour la gestion du contexte
 - *Développement ad-hoc*
 - *Comparaison des infrastructures de gestion du contexte difficile*



Objectifs

- Classification et comparaison des infrastructures existantes
- Définition de la notion de contexte et d'une méthode de modélisation
- Conception d'une infrastructure pour la gestion du contexte



Plan de la présentation

- Problèmes
- Objectifs
- **Contributions**
- Conclusion



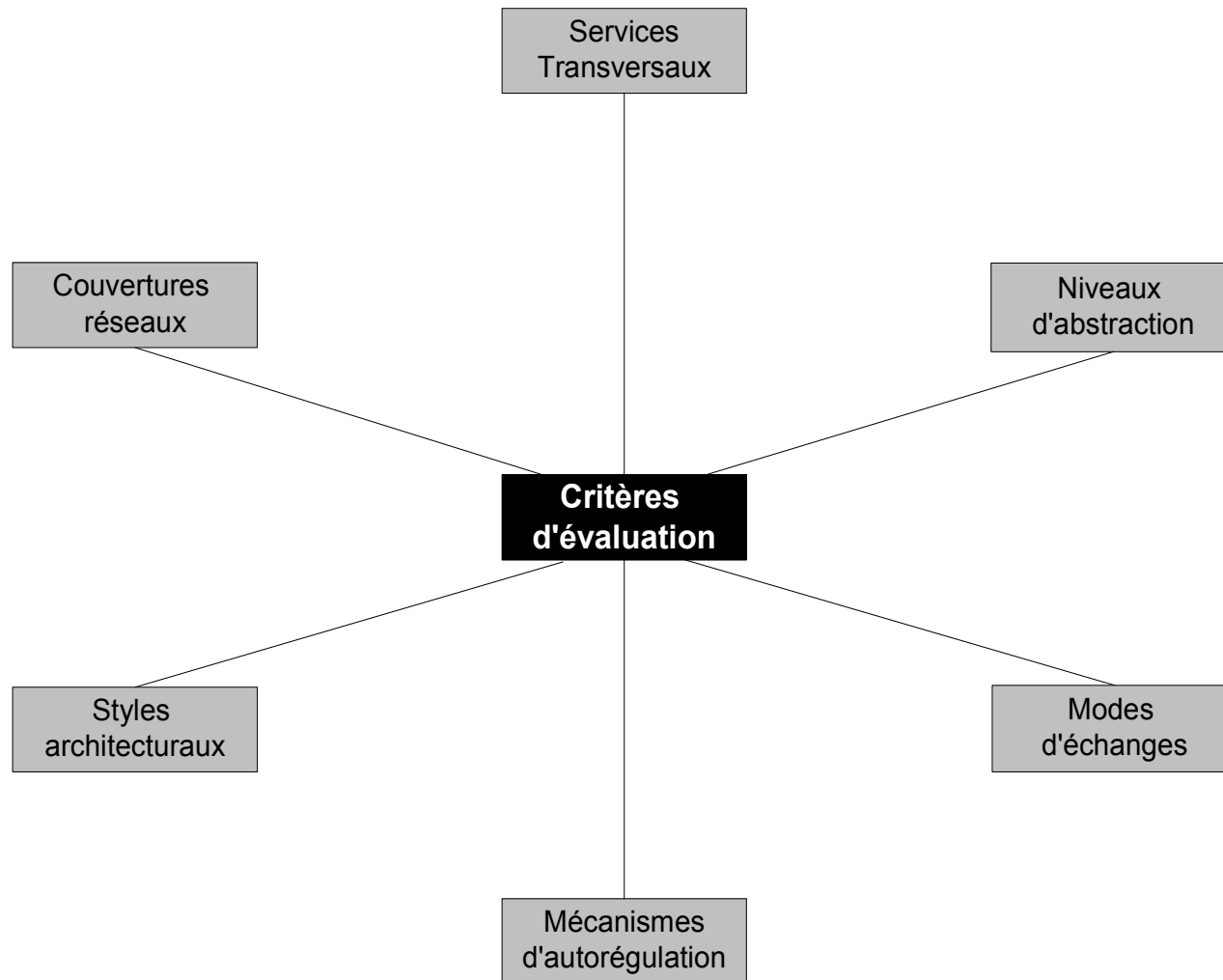
Contributions

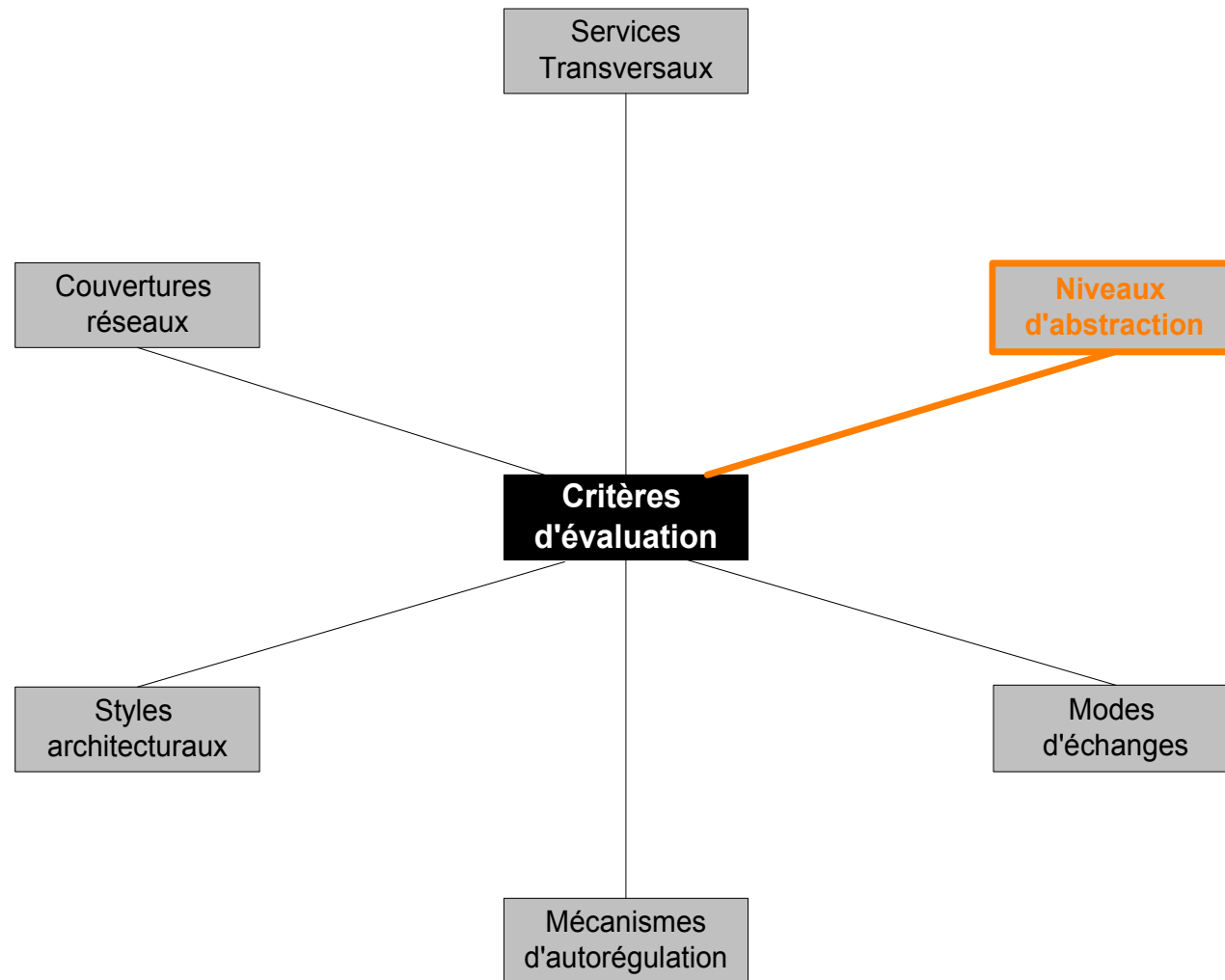
- Espace taxonomique
- Notion de contexte d'interaction
- L'intergiciel Construct



- **Espace taxonomique**
 - **Espace d'analyse**
 - Bilan de la littérature
- Notion de contexte d'interaction

- L'intergiciel Construct







Les niveaux d'abstraction

La pyramide du contexte

- Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte



Les niveaux d'abstraction

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- **Trois niveaux d'abstraction**



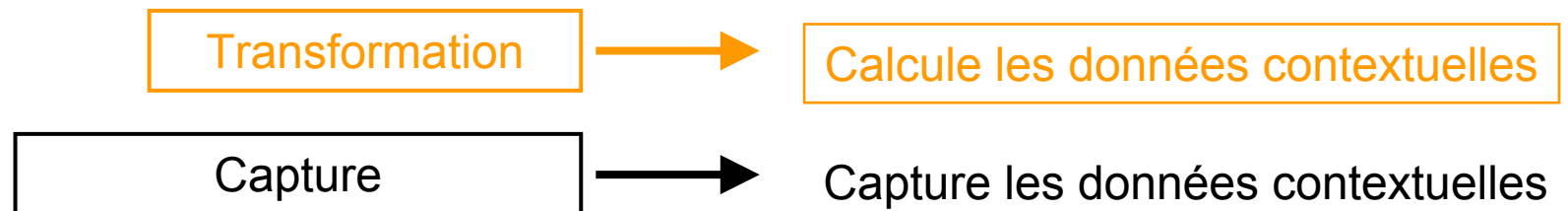


Les niveaux d'abstraction

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- **Trois niveaux d'abstraction**



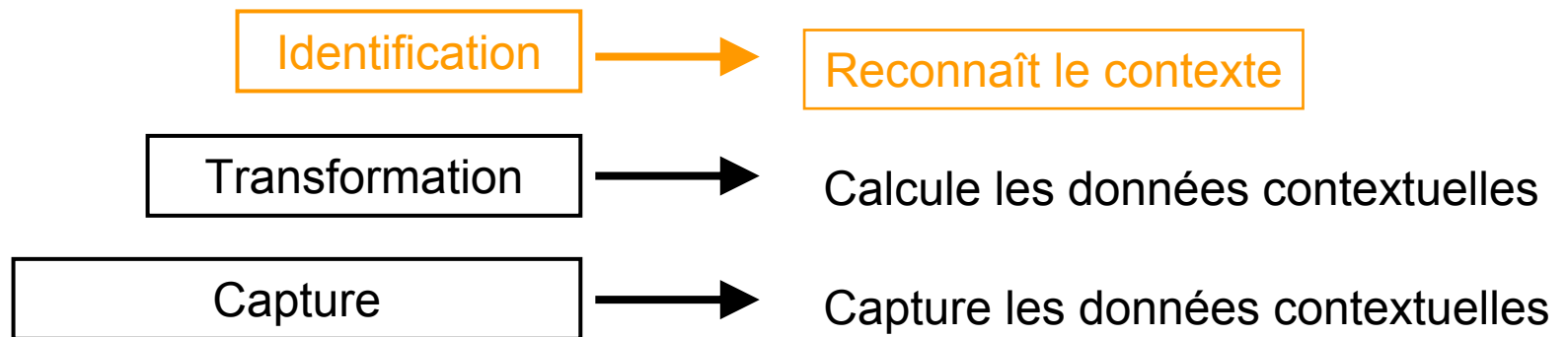


Les niveaux d'abstraction

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- **Trois niveaux d'abstraction**



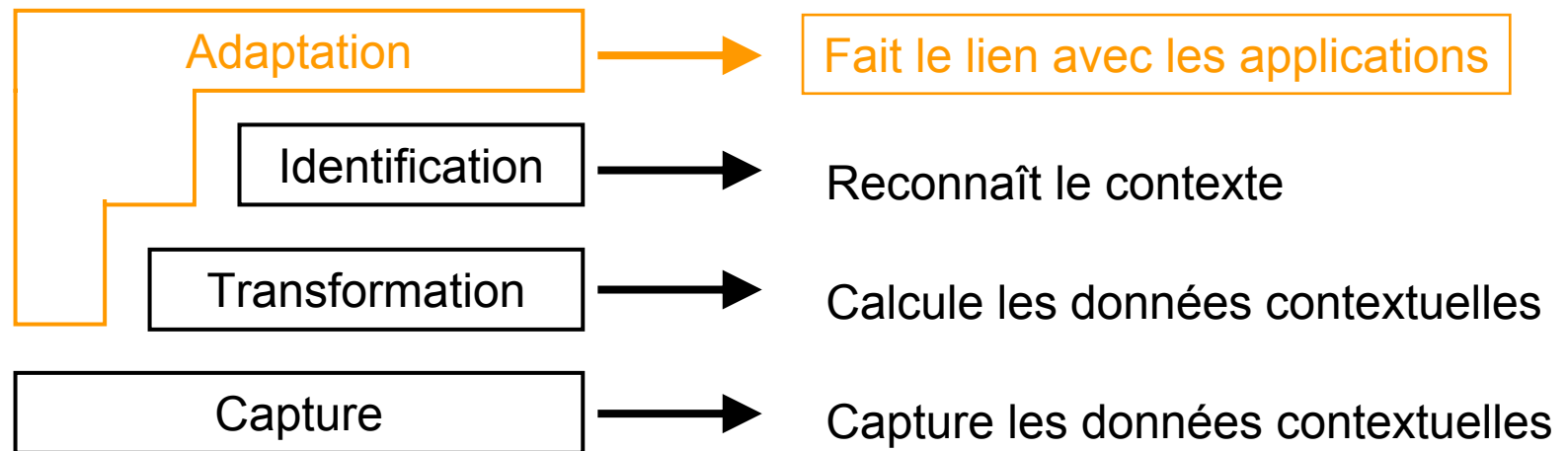


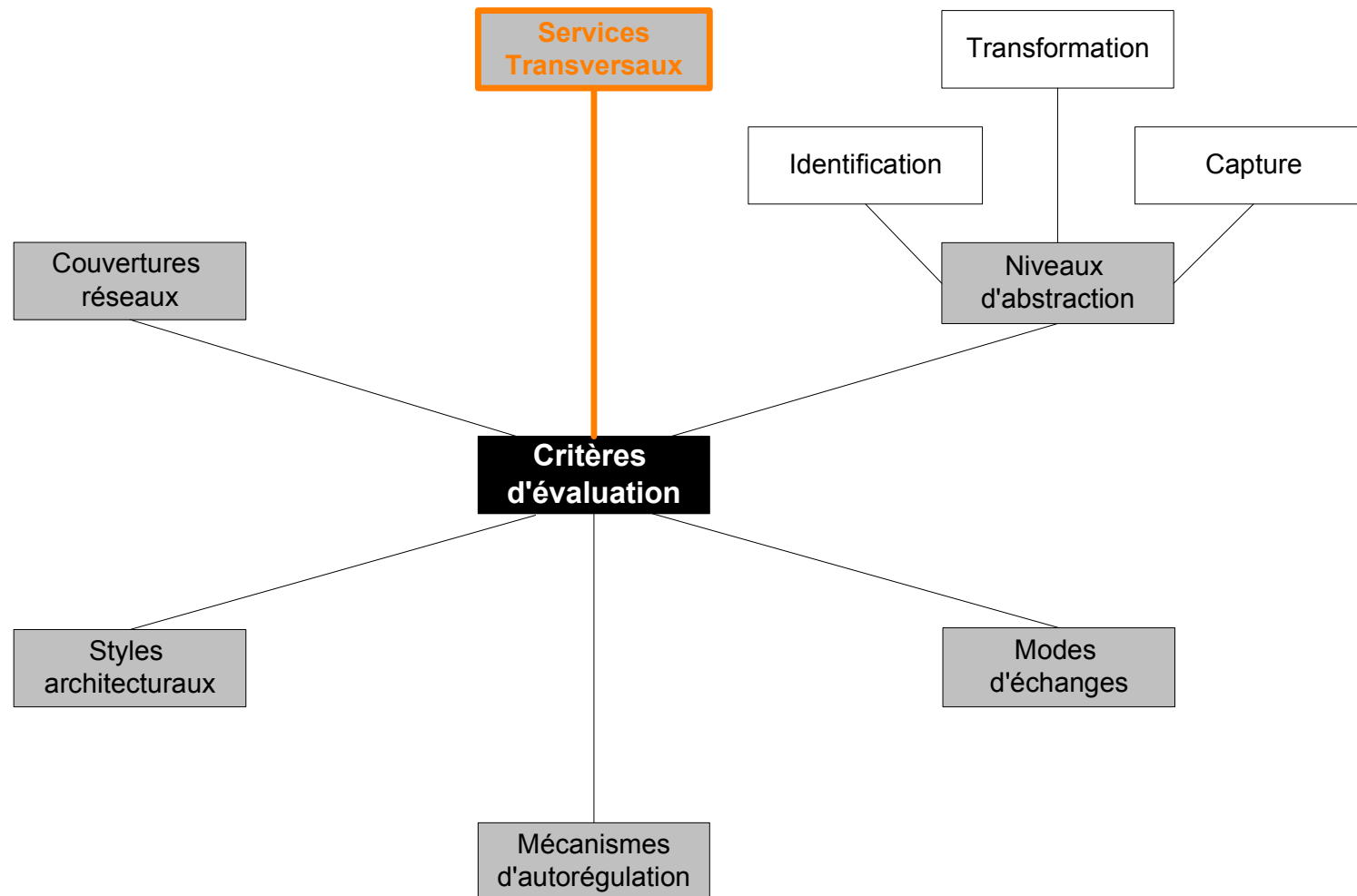
Les niveaux d'abstraction

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- Trois niveaux d'abstraction
- **Un niveau d'adaptation**





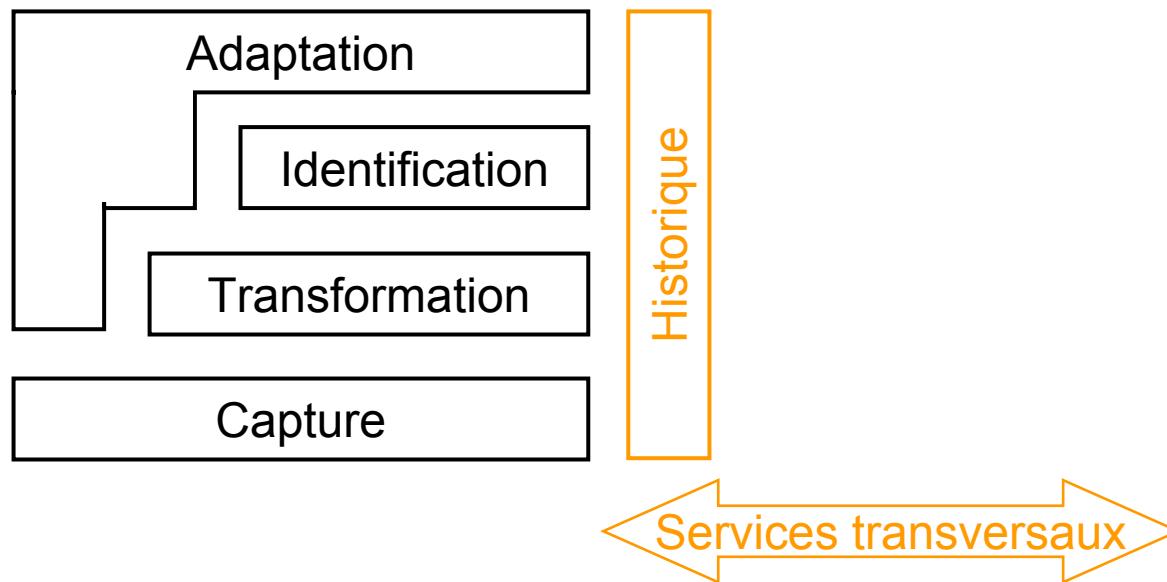


Les services transversaux

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- **Un ensemble de services transversaux**



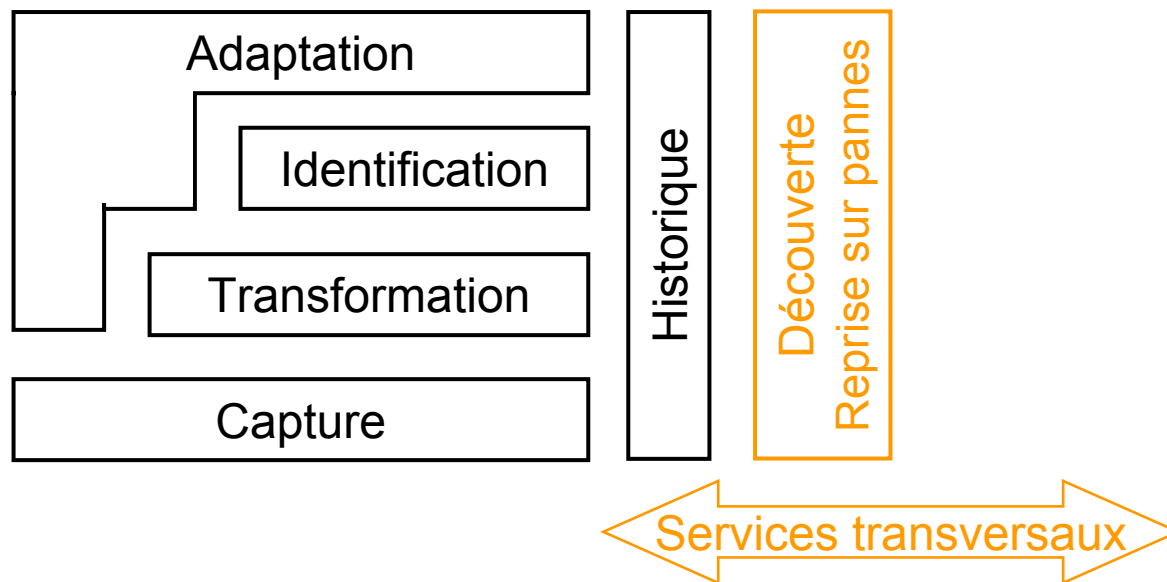


Les services transversaux

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- **Un ensemble de services transversaux**



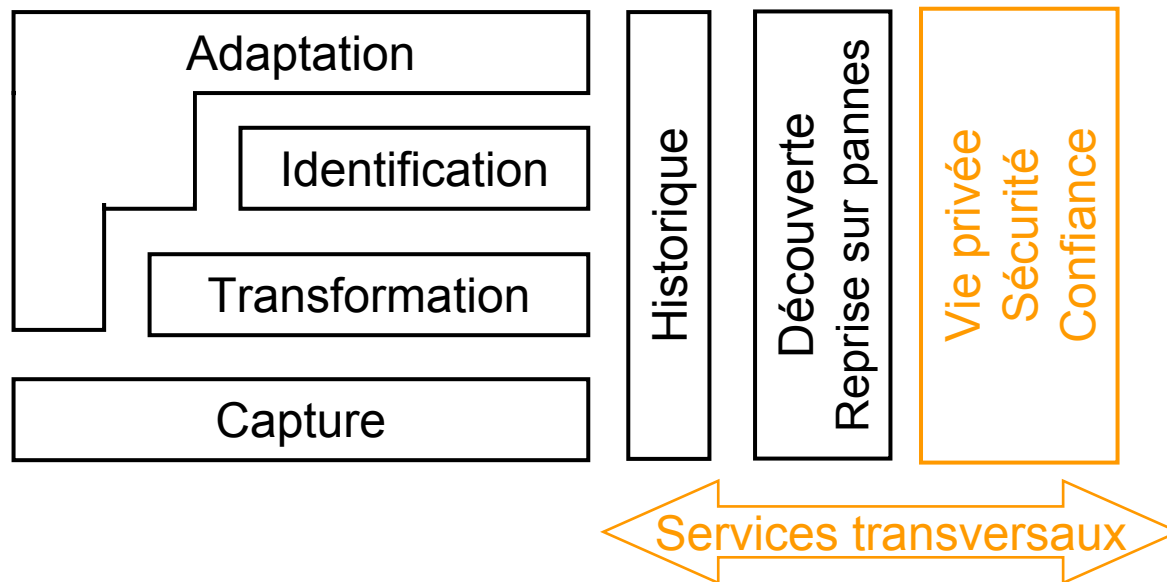


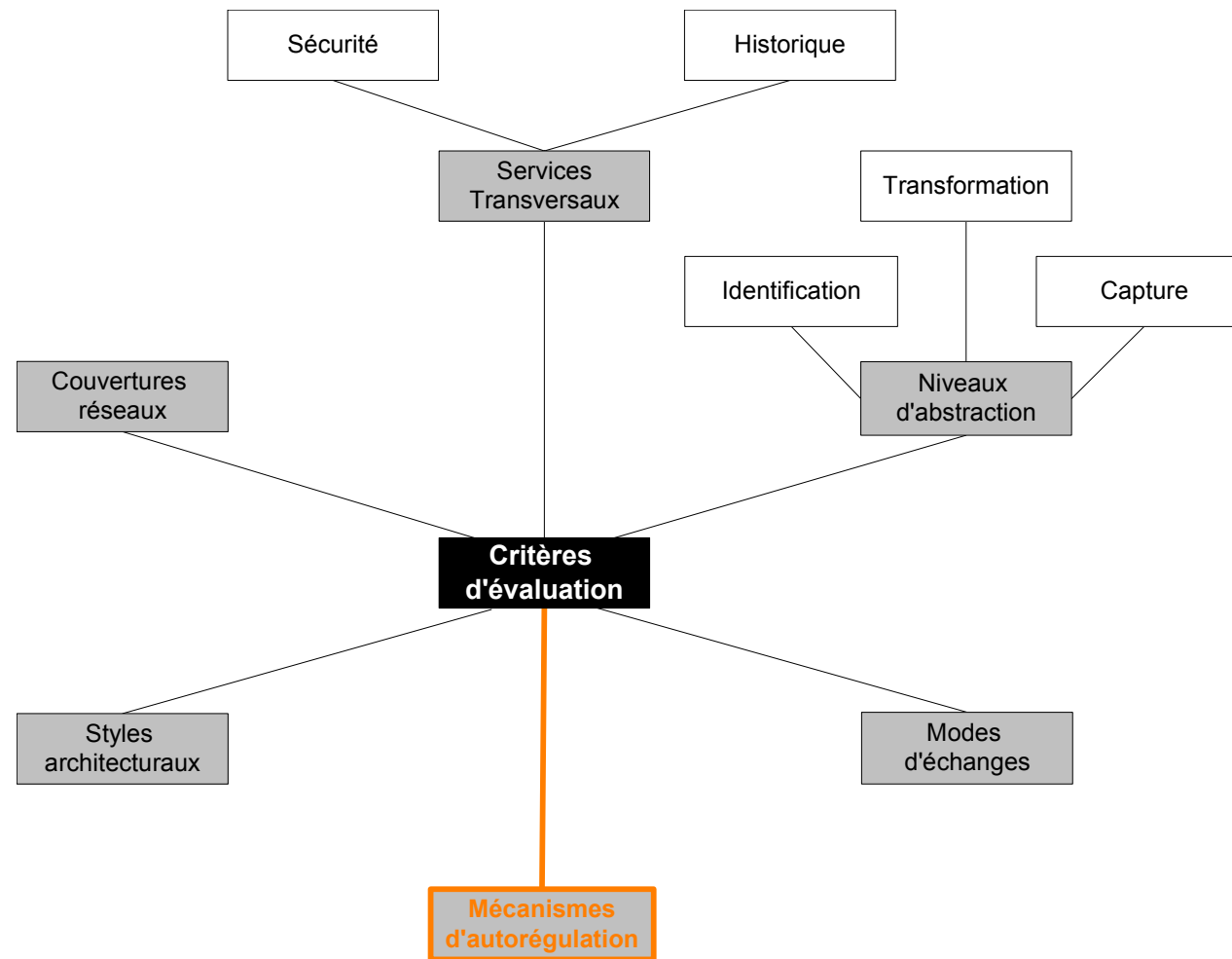
Les services transversaux

La pyramide du contexte

➤ Décomposition fonctionnelle d'une infrastructure de gestion du contexte

- **Un ensemble de services transversaux**







Mécanismes d'autorégulation

➤ Méta-Données

- Prise en charge des incertitudes introduites par les capteurs
- Gestion de la qualité de services



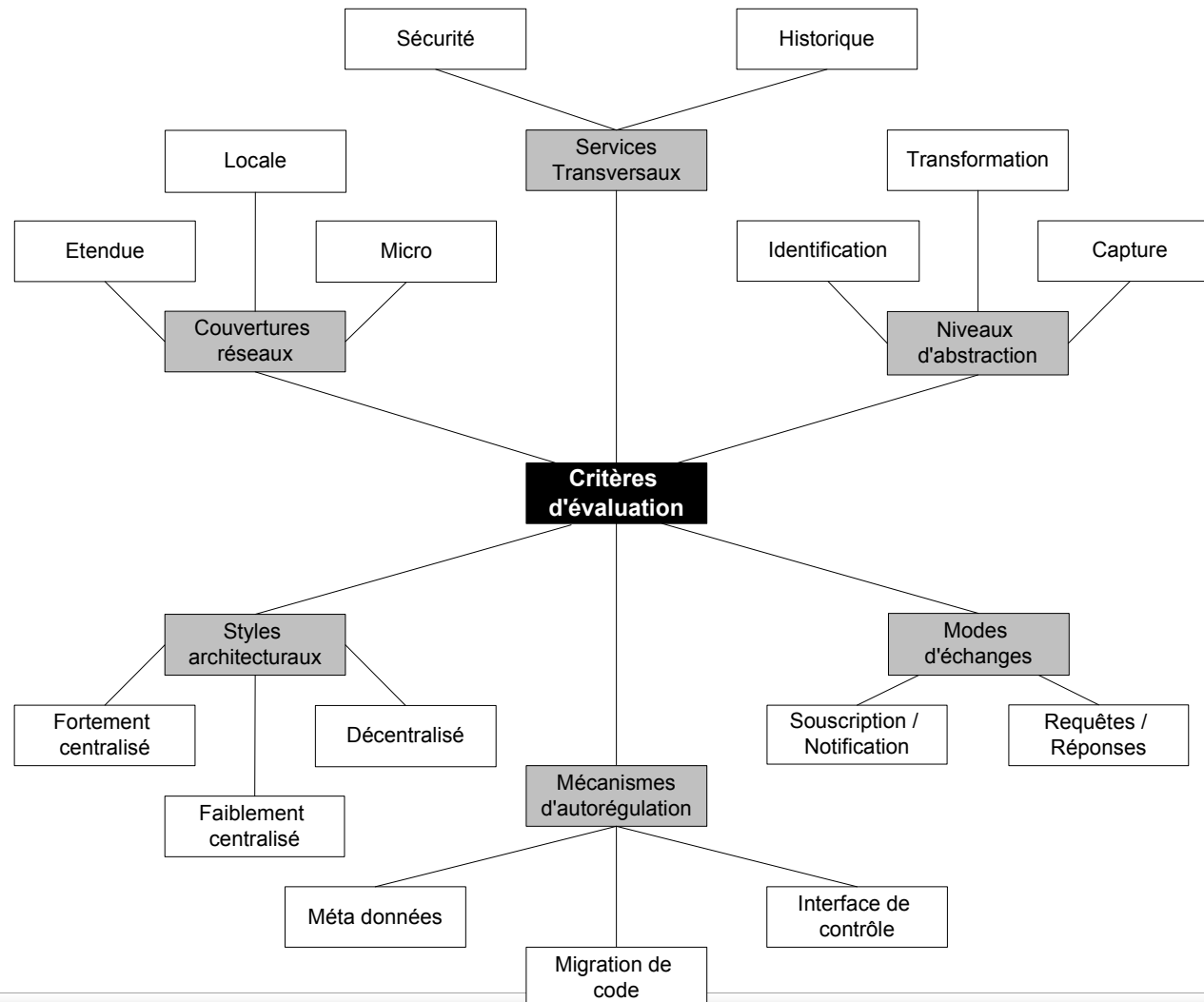
Mécanismes d'autorégulation

➤ Méta-Données

- Prise en charge des incertitudes introduites par les capteurs
- Gestion de la qualité de services

➤ Meta-Interfaces et / ou Migration de code

- Adaptation de l'infrastructure à l'évolution du contexte





Les infrastructures existantes

Context Toolkit [Dey 01]			
SCI [Glasse 03]			
Confab [Hong 01]			
BT Node [Beutel 03]			
Irisnet [Gibbons 03]			



Les infrastructures existantes

	Niveaux d'abstraction		
Context Toolkit [Dey 01]	Capture Transformation Identification		
SCI [Glassey 03]	Capture Identification		
Confab [Hong 01]	Capture Identification		
BT Node [Beutel 03]	Capture		
Irisnet [Gibbons 03]	Capture Identification		



Les infrastructures existantes

	Niveaux d'abstraction	Services transversaux	
Context Toolkit [Dey 01]	Capture Transformation Identification	Historique	
SCI [Glassey 03]	Capture Identification		
Confab [Hong 01]	Capture Identification	Historique Sécurité	
BT Node [Beutel 03]	Capture	Sécurité	
Irisnet [Gibbons 03]	Capture Identification	Historique Sécurité	



Les infrastructures existantes

	Niveaux d'abstraction	Services transversaux	Mécanisme d'autorégulation
Context Toolkit [Dey 01]	Capture Transformation Identification	Historique	<i>Meta Interface</i> <i>(planifiée)</i>
SCI [Glassey 03]	Capture Identification		Meta Interface
Confab [Hong 01]	Capture Identification	Historique Sécurité	<i>Méta données</i> <i>(limitées)</i> Meta Interface
BT Node [Beutel 03]	Capture	Sécurité	Migration code
Irisnet [Gibbons 03]	Capture Identification	Historique Sécurité	Meta Interface



➤ **Espace taxonomique**

- Espace d'analyse
- **Bilan de la littérature**

➤ Notion de contexte d'interaction

➤ L'intergiciel Construct



➤ Absence de consensus mais des leçons



Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
(Perception artificielle)



Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
(Interprétation par le système, au service des utilisateurs)



Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
- Le contexte est un espace d'information partagé entre acteurs
(Espace commun entre le système et les utilisateurs)



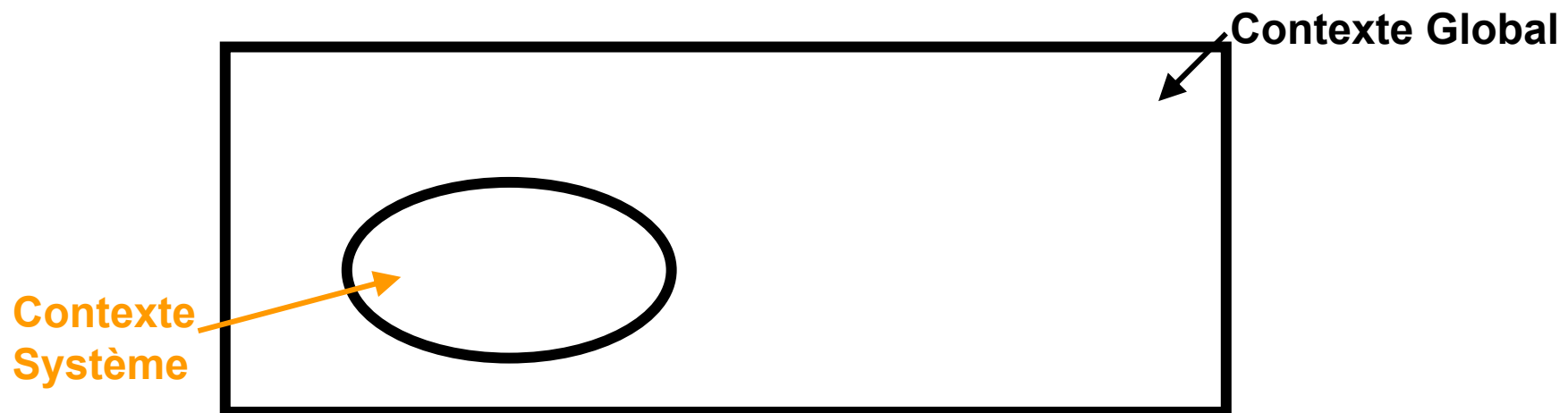
Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
- Le contexte est un espace d'information partagé entre acteurs
(Espace commun entre le système et les utilisateurs)



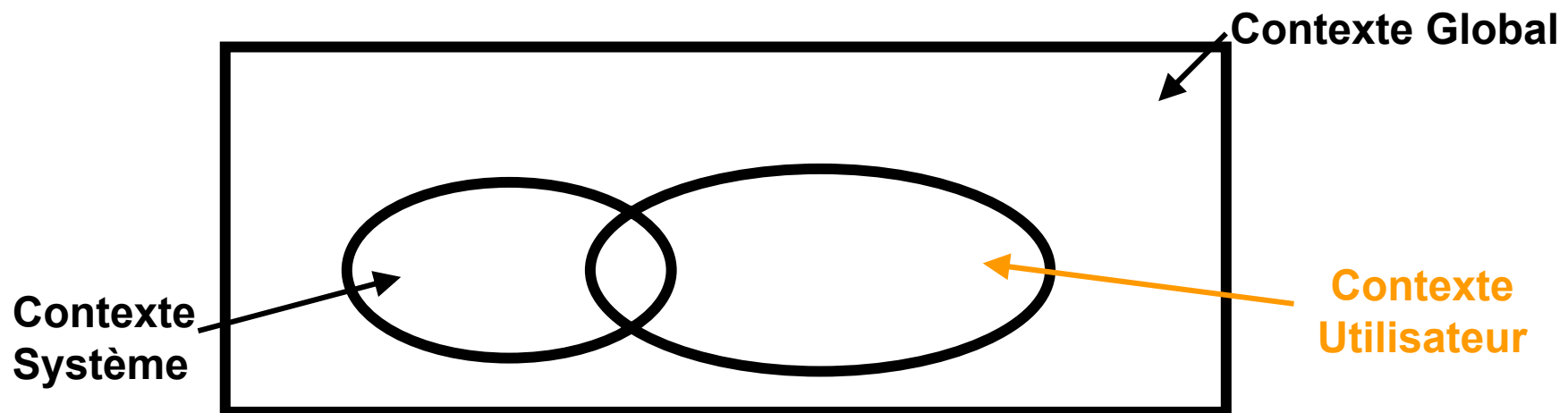
Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
- Le contexte est un espace d'information partagé entre acteurs
(Espace commun entre le système et les utilisateurs)



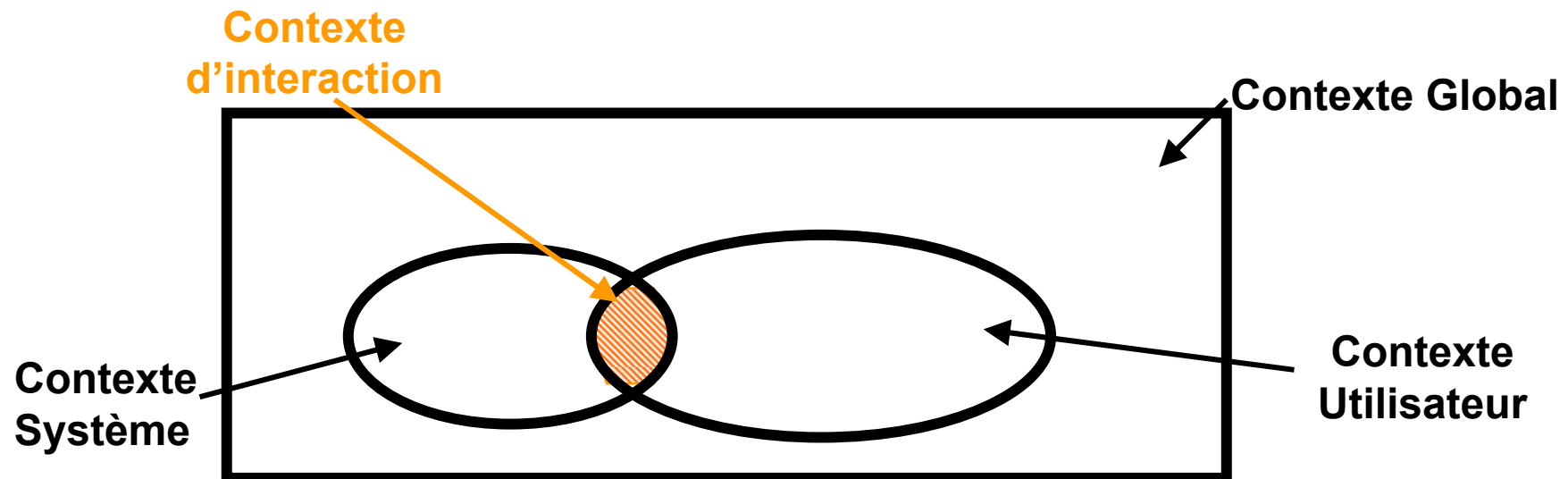
Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
- Le contexte est un espace d'information partagé entre acteurs
(Espace commun entre le système et les utilisateurs)



Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
- Le contexte est un espace d'information partagé entre acteurs
(Espace commun entre le système et les utilisateurs)





Absence de consensus mais des leçons

- Le contexte peut seulement être défini pour une finalité
- Le contexte est un espace d'information qui sert l'interprétation
- Le contexte est un espace d'information partagé entre acteurs
- Le contexte est un espace d'information infini et évolutif

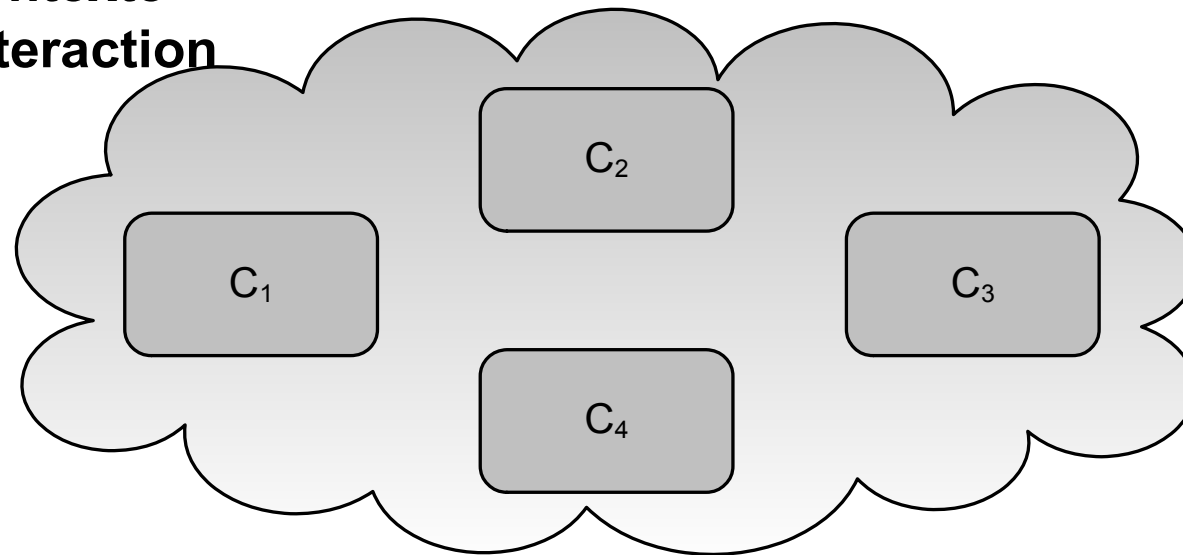


Contributions

- Espace taxonomique
- **Notion de contexte d'interaction**
- L'intergiciel Construct

- Définition du domaine du contexte d'interaction
 - **Entités**
 - **Rôles**
 - **Relations**

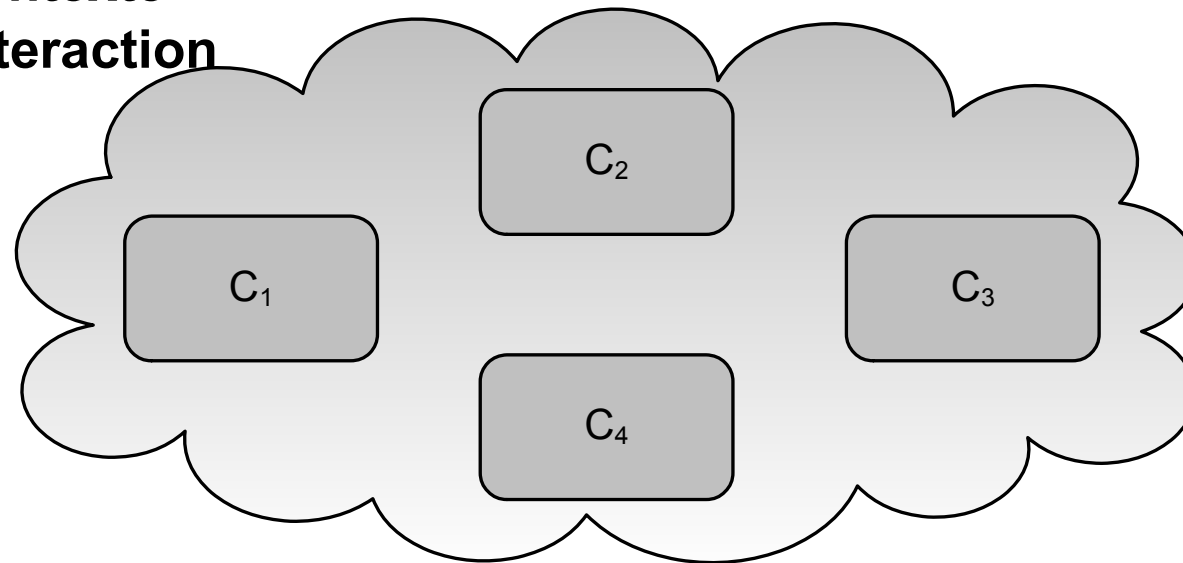
**Contexte
d'interaction**



Contexte d'interaction : Définition

- Définition du domaine du contexte d'interaction
 - **Entités** → personnes ou objets du monde physique
 - **Rôles**
 - **Relations**

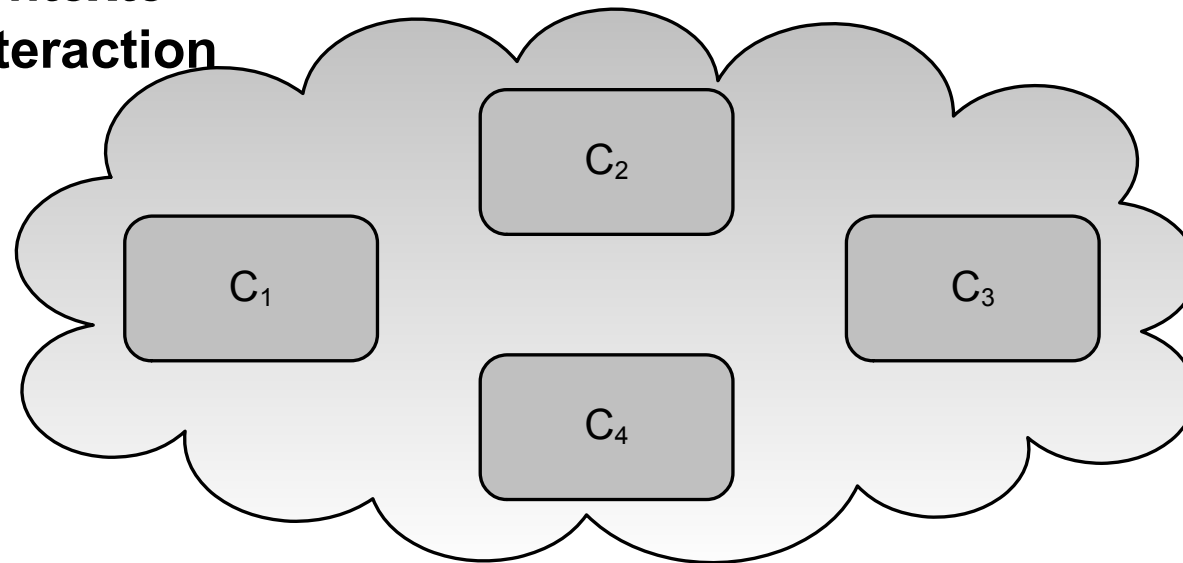
**Contexte
d'interaction**



Contexte d'interaction : Définition

- Définition du domaine du contexte d'interaction
 - **Entités** → personnes ou objets du monde physique
 - **Rôles** → **fonction remplie par une ou plusieurs entités**
 - **Relations**

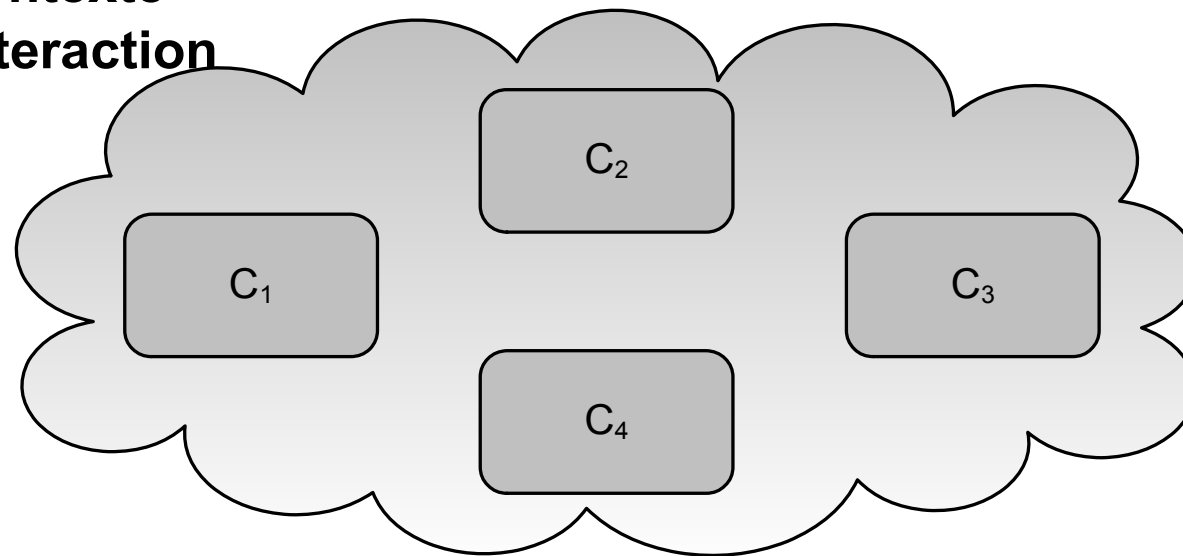
**Contexte
d'interaction**



Contexte d'interaction : Définition

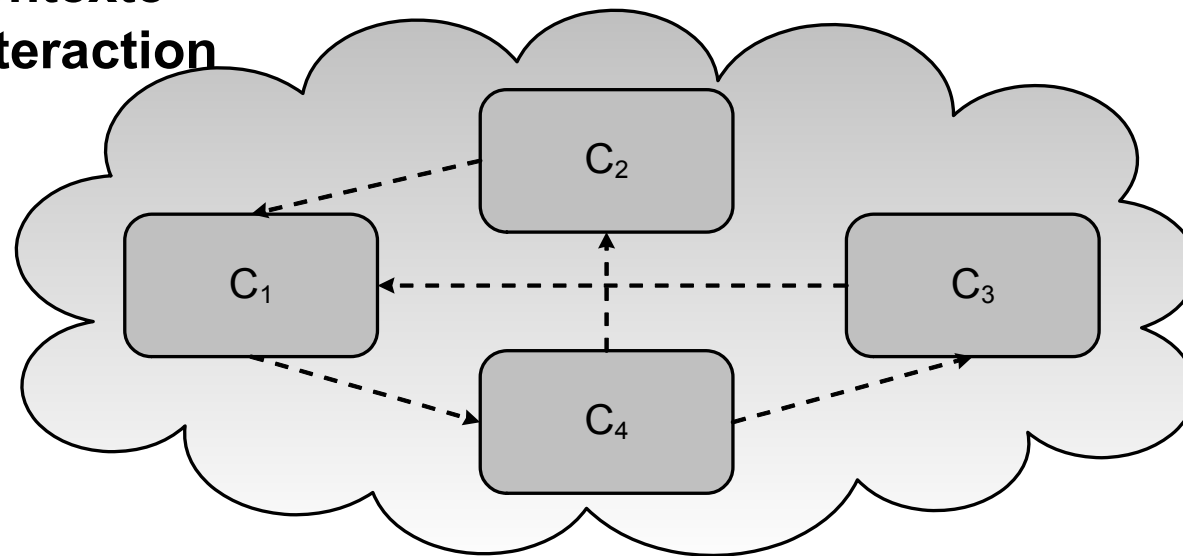
- Définition du domaine du contexte d'interaction
 - **Entités** → personnes ou objets du monde physique
 - **Rôles** → fonction remplie par une ou plusieurs entités
 - **Relations** → **relations spatiales ou temporelles entre les entités**

**Contexte
d'interaction**



- Définition du domaine du contexte d'interaction
 - **Entités**
 - **Rôles** → cardinalité = n
 - **Relations** → cardinalité = m
- Réseau de contextes contient 2^{n+m} nœuds

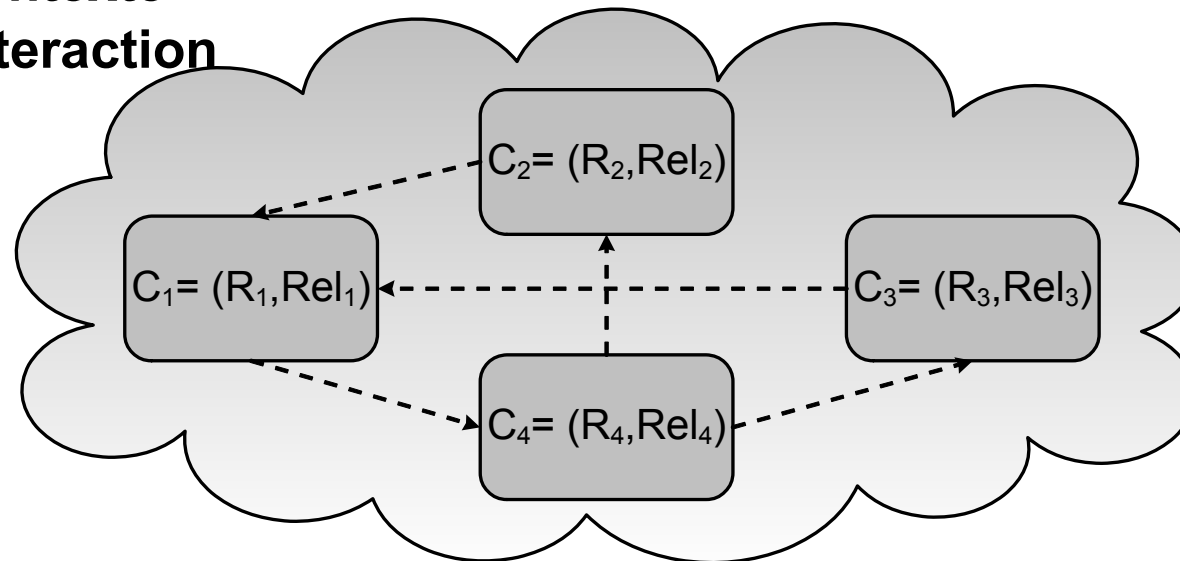
**Contexte
d'interaction**



Contexte d'interaction : Définition

- Définition du domaine d'un contexte
 - **R**
 - **Rel**

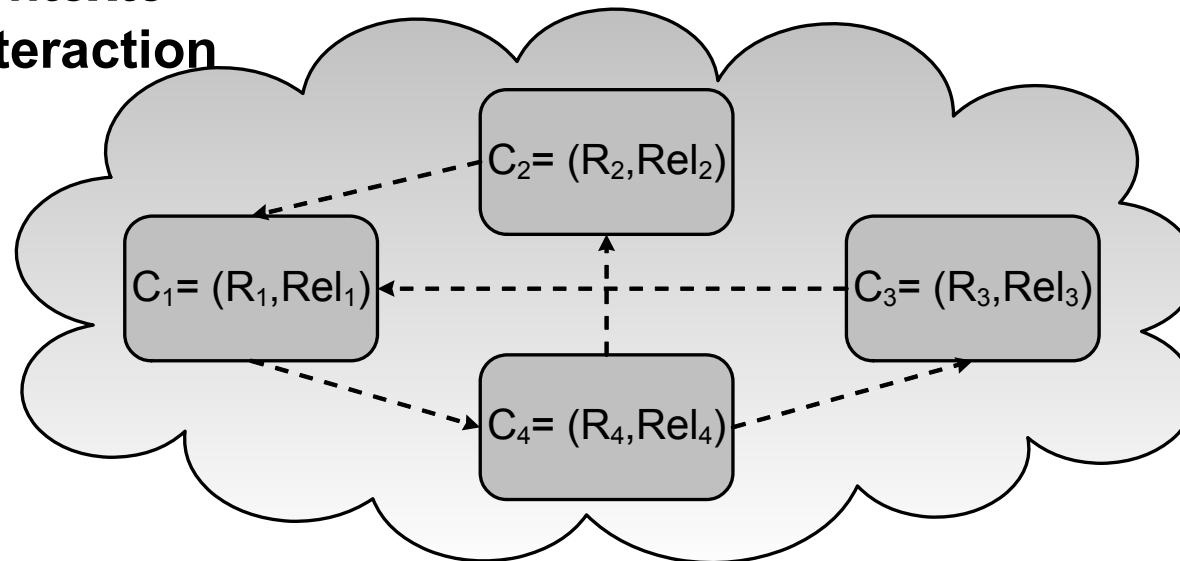
**Contexte
d'interaction**



Contexte d'interaction : Définition

- Définition du domaine d'un contexte
 - **R** → rôles effectivement joués (R C Rôles)
 - Rel

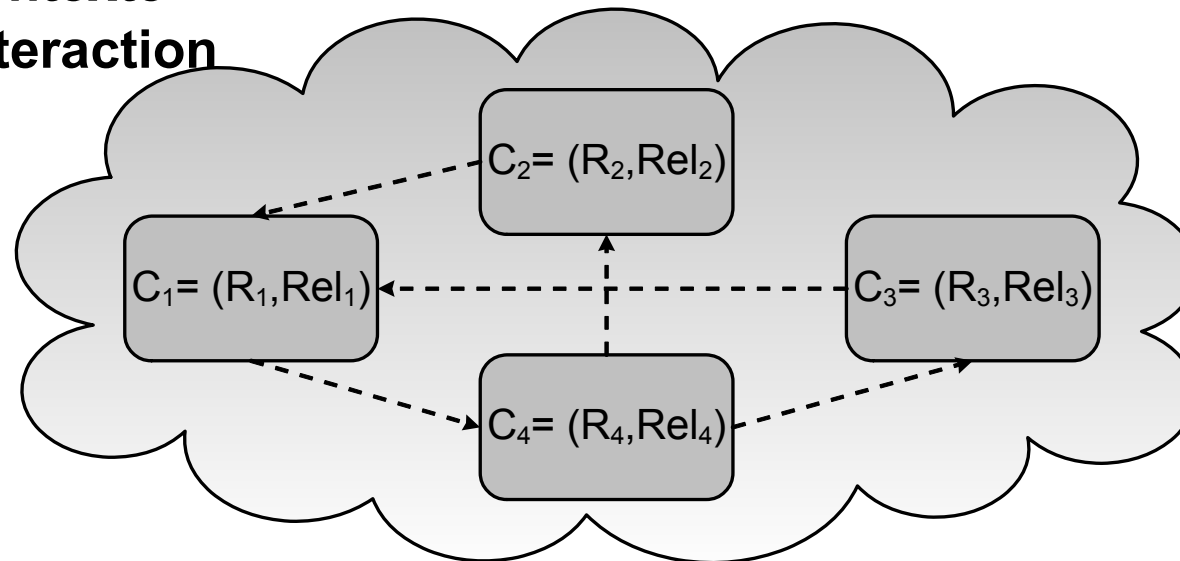
Contexte d'interaction



Contexte d'interaction : Définition

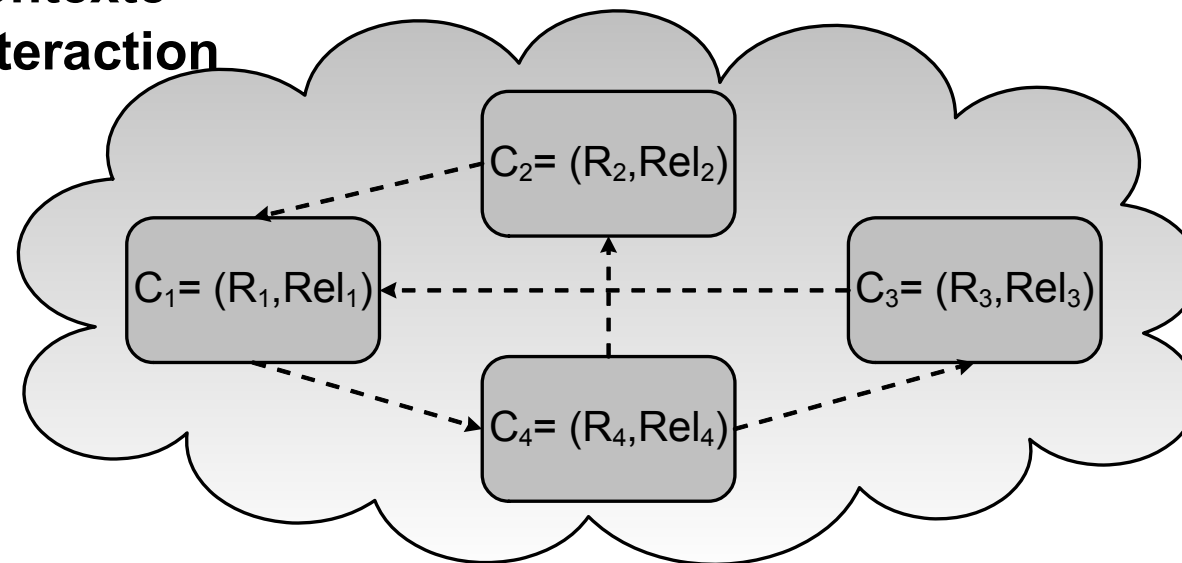
- Définition du domaine d'un contexte
 - **R** → rôles effectivement joués (**R C Rôles**)
 - **Rel** → **relations vérifiées (Rel C Relations)**

Contexte d'interaction



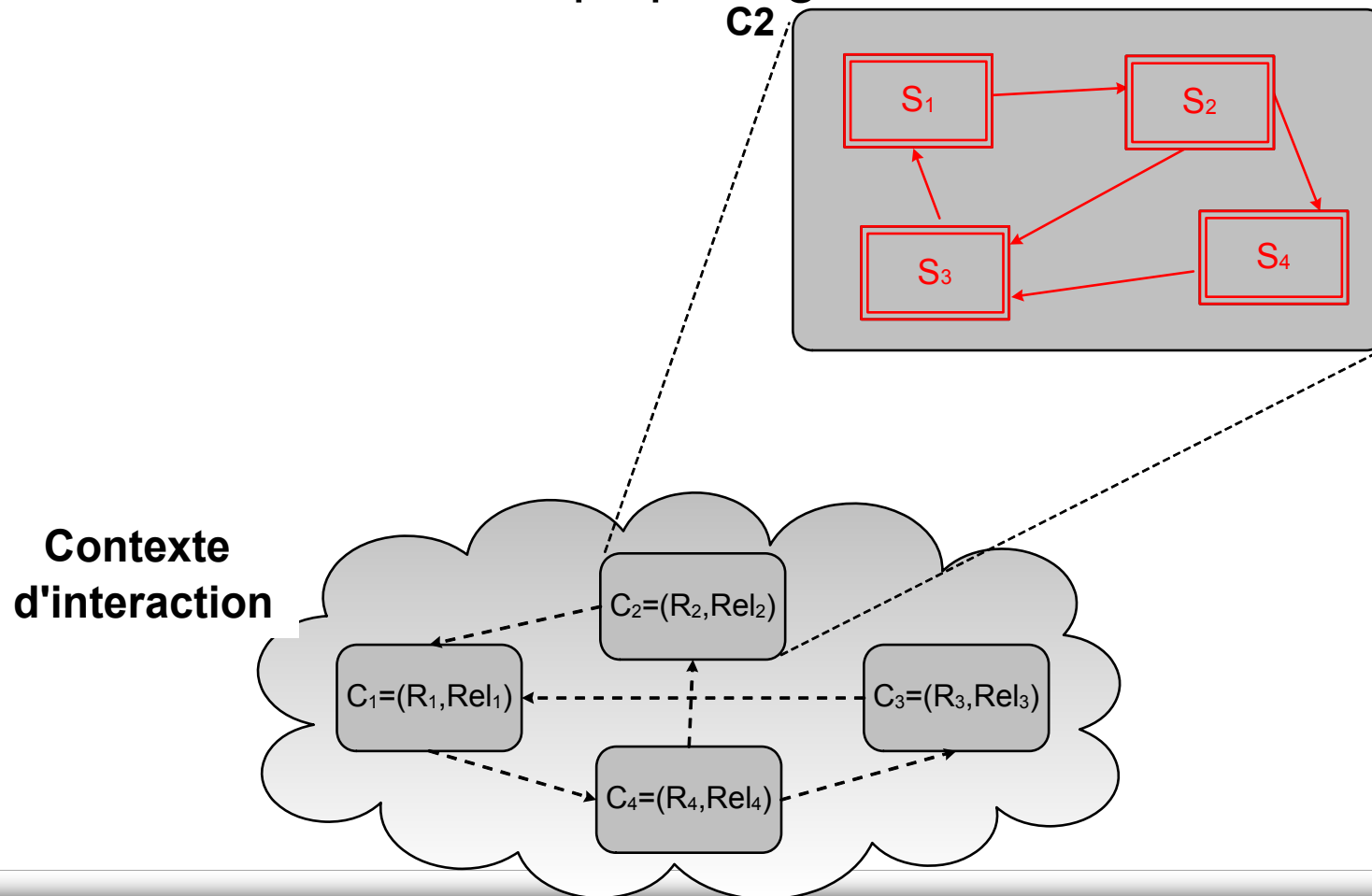
- Changement de contexte
 - Apparition ou disparition d'un rôle
 - Apparition ou disparition d'une relation

Contexte d'interaction



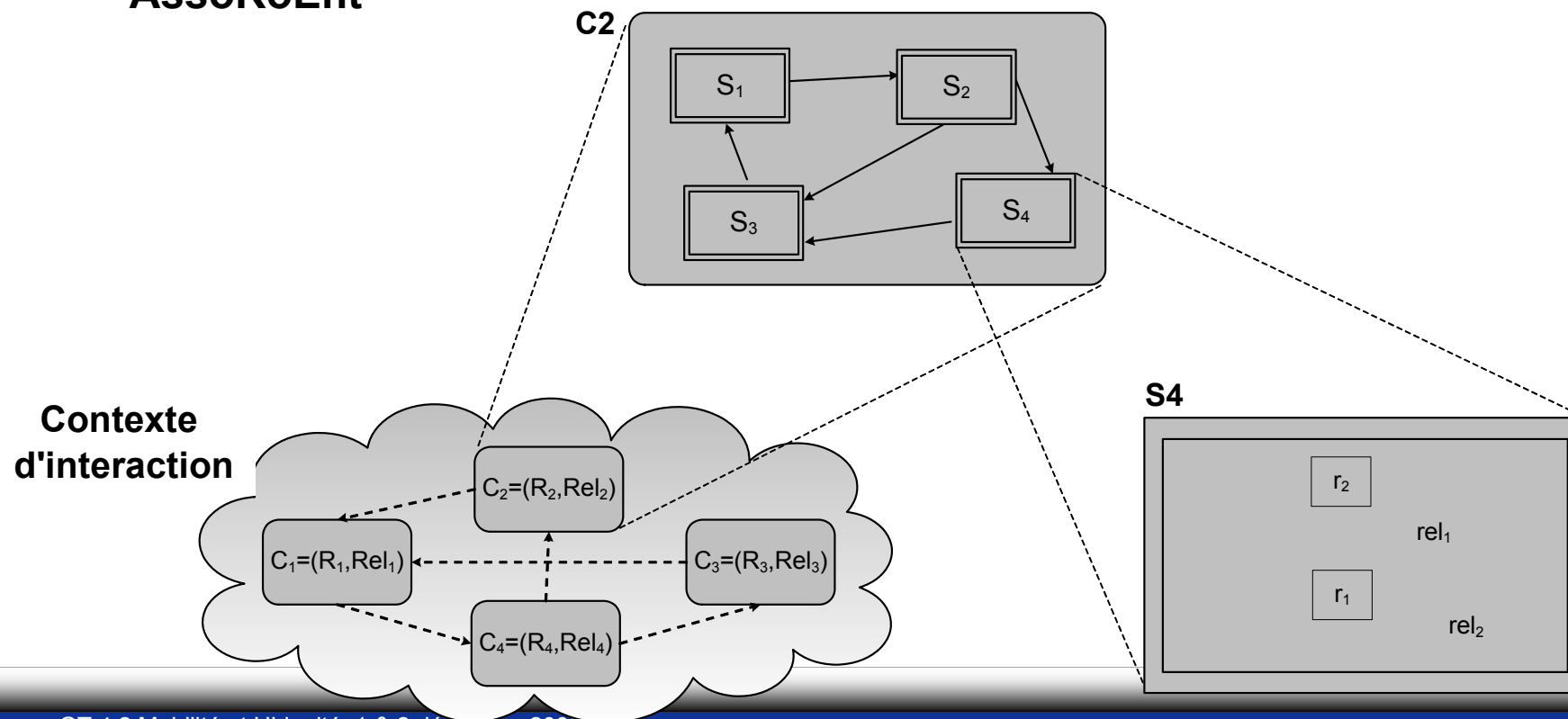
Contexte d'interaction : Définition

- Réseau de situations qui partagent **R** et **Rel**



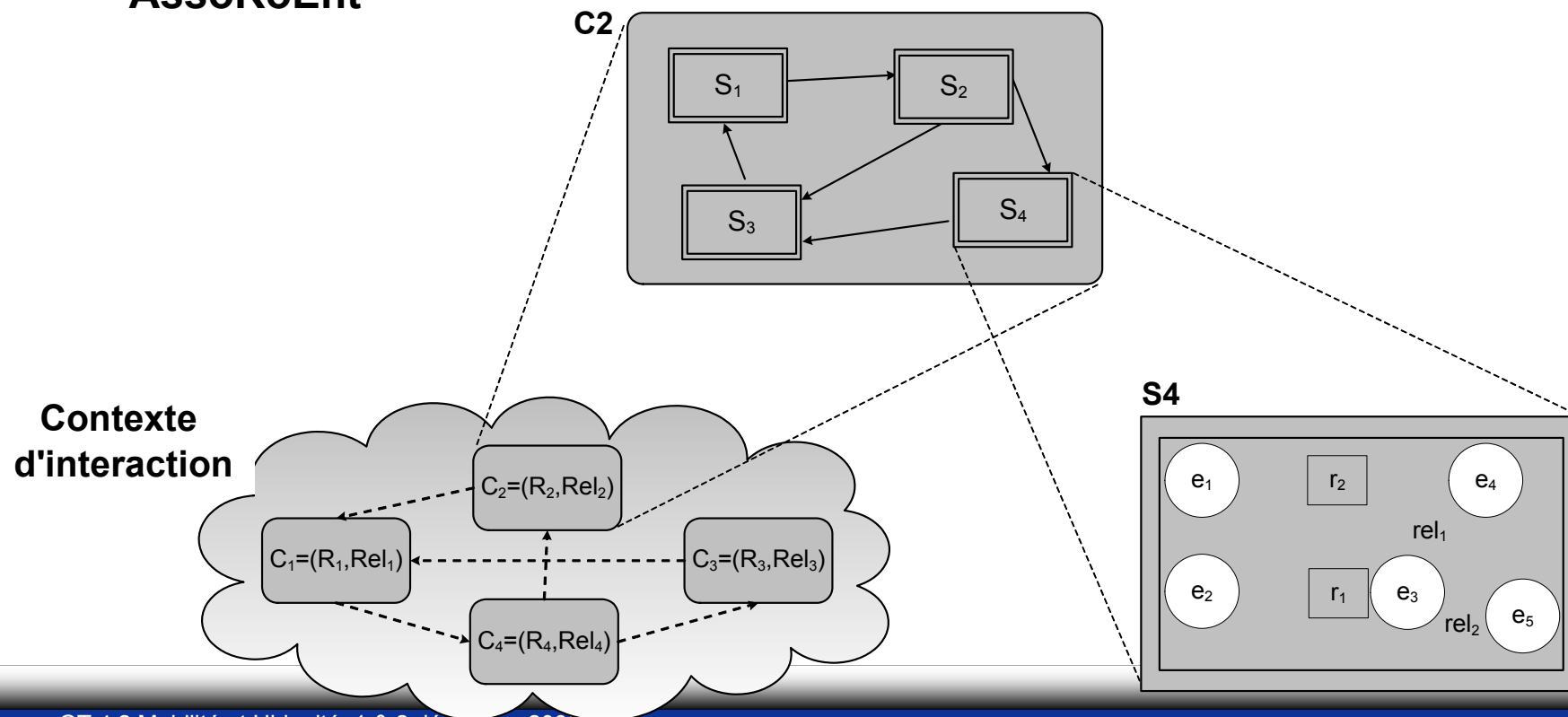
➤ Définition du domaine d'une situation

- Ent
- AssoReEnt
- AssoRoEnt



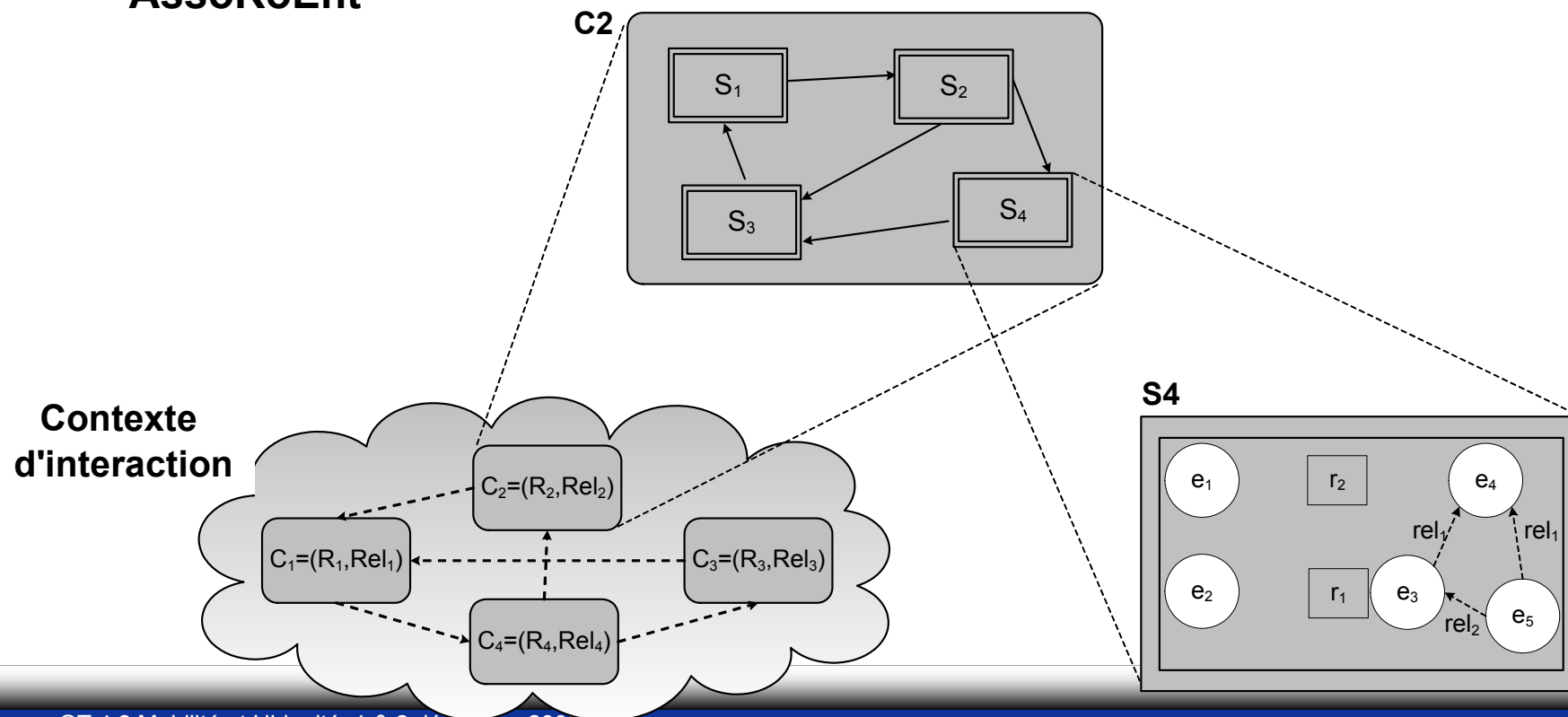
➤ Définition du domaine d'une situation

- Ent → entités présentes (Ent C Entités)
- AssoReEnt
- AssoRoEnt



➤ Définition du domaine d'une situation

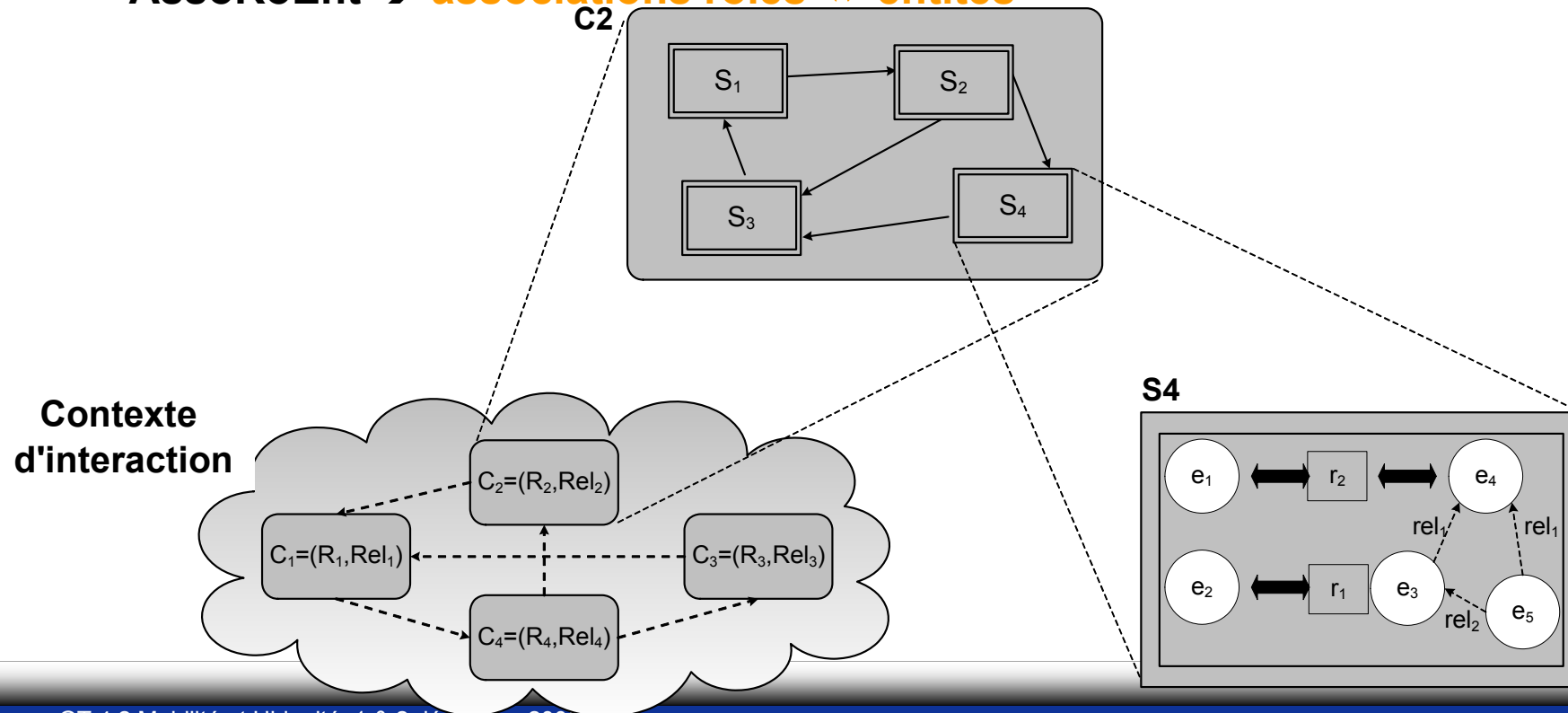
- **Ent** → entités présentes (**Ent C Entités**)
- **AssoReEnt** → **associations relations** ↔ **entités**
- **AssoRoEnt**



Contexte d'interaction : Définition

➤ Définition du domaine d'une situation

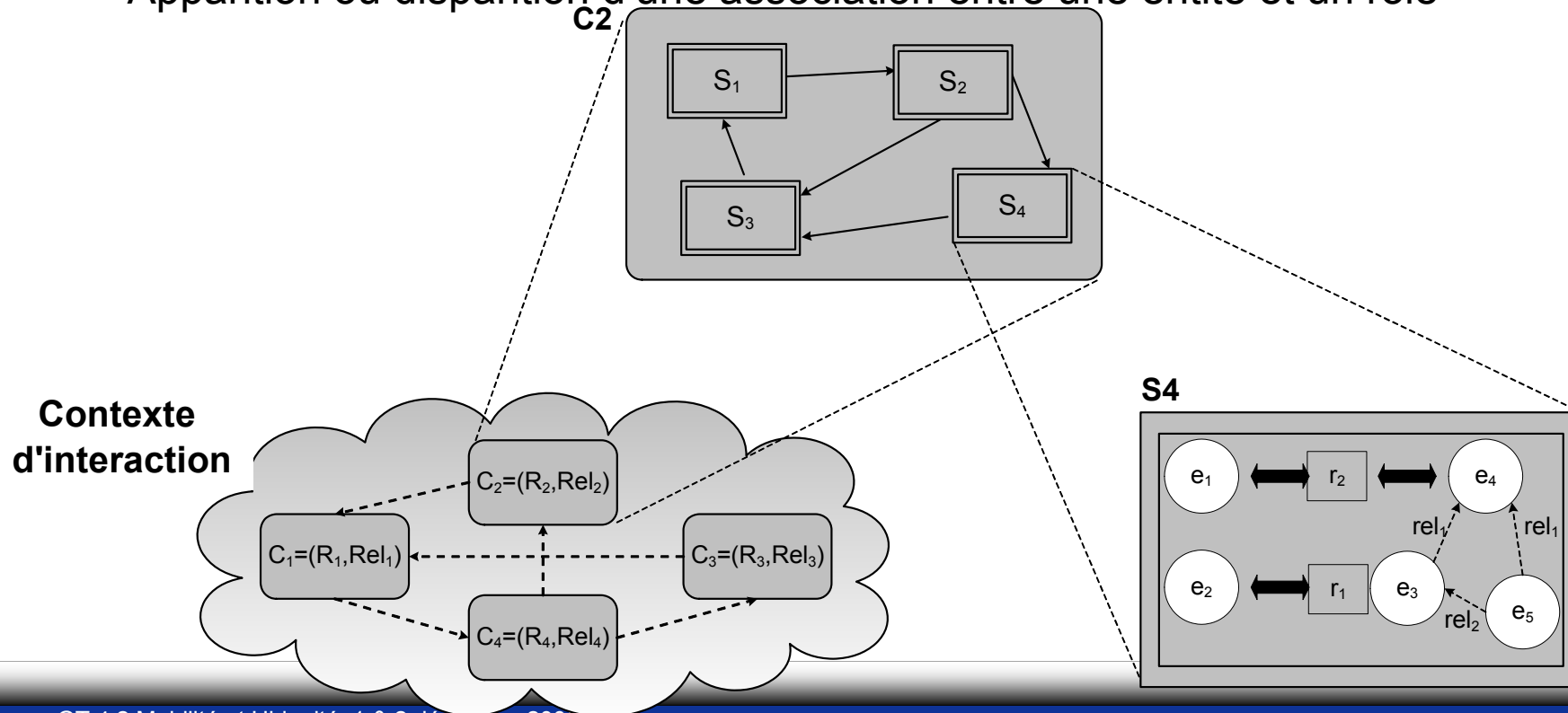
- **Ent** → entités présentes (**Ent C Entités**)
- **AssoReEnt** → associations relations ↔ entités
- **AssoRoEnt** → **associations rôles** ↔ entités



Contexte d'interaction : Définition

➤ Changement de situation

- Apparition ou disparition d'un entité
- Apparition ou disparition d'une association entre une entité et une relation
- Apparition ou disparition d'une association entre une entité et un rôle



➤ Illustration avec l'exemple d'une conférence

Présentateur

Ecran



Spectateurs



Contexte d'interaction : Méthode

➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction



Contexte d'interaction : Illustration

- 1) Définition du domaine du contexte d'interaction
 - **Entités** = {personne, écran}
 - **Rôles** = {présentateur, spectateur}
 - **Relations** = {est_face_à}



Contexte d'interaction : Méthode

➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction
- 2) Calculer les contextes du réseau



Contexte d'interaction : Illustration

- 2) Calculer les contextes du réseau (**Rc**)
 - **Entités** = {personne, écran}
 - **Rôles** = {présentateur, spectateur} → cardinalité = 2
 - **Relations** = {est_face_à} → cardinalité = 1

 - Cardinalité (Rc) = $2^{2+1} = 2^3 = 8$



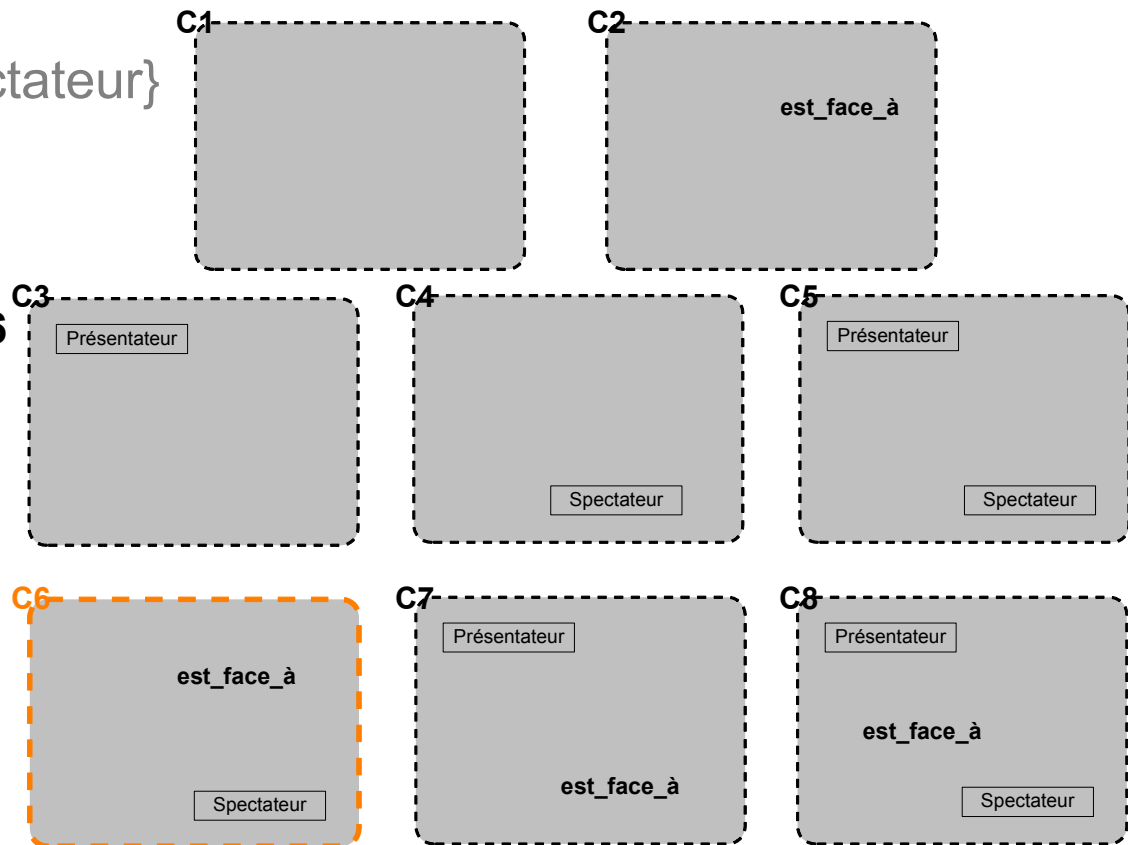
Contexte d'interaction : Illustration

➤ 2) Calculer les contextes du réseau (R_c)

- **Entités** = {personne, écran}
- **Rôles** = {présentateur, spectateur}
- **Relations** = {est_face_à}

➤ Définition du contexte C_6

- $R_6 = \{\text{spectateur}\}$
- $Rel_6 = \{\text{est_face_à}\}$

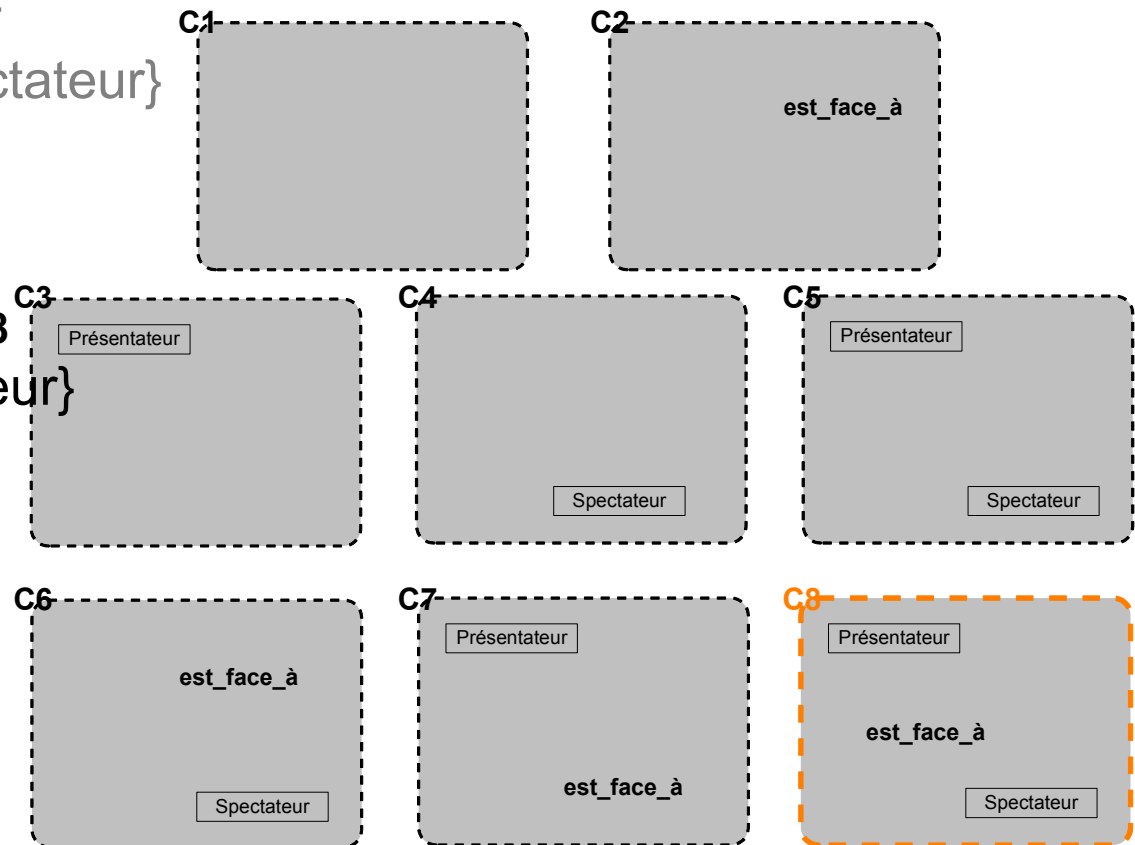


➤ 2) Calculer les contextes du réseau (R_c)

- **Entités** = {personne, écran}
- **Rôles** = {présentateur, spectateur}
- **Relations** = {est_face_à}

➤ Définition du contexte C_8

- $R_8 = \{\text{présentateur, spectateur}\}$
- $Rel_8 = \{\text{est_face_à}\}$



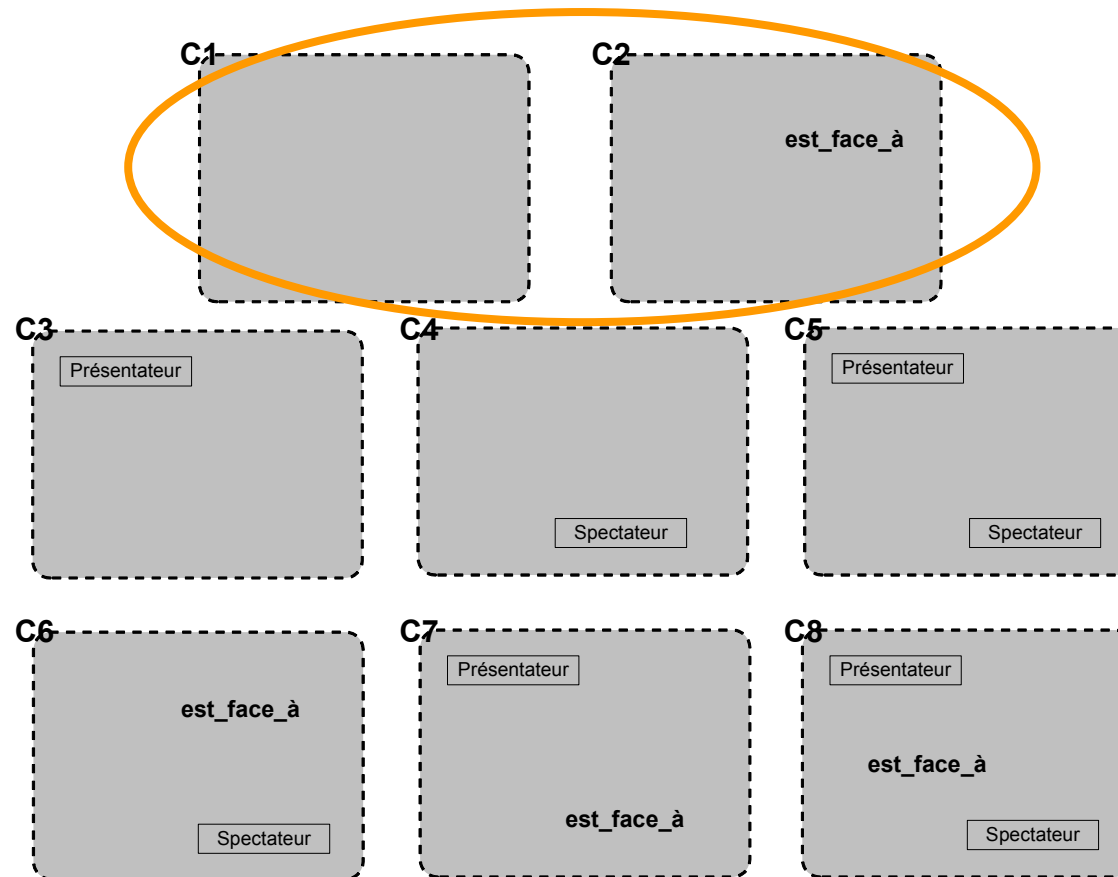


Contexte d'interaction : Méthode

➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction
- 2) Calculer les contextes du réseau
- 3) Simplifier le réseau de contextes en fusionnant les contextes identiques

➤ 3) Simplifier le réseau de contextes





Contexte d'interaction : Méthode

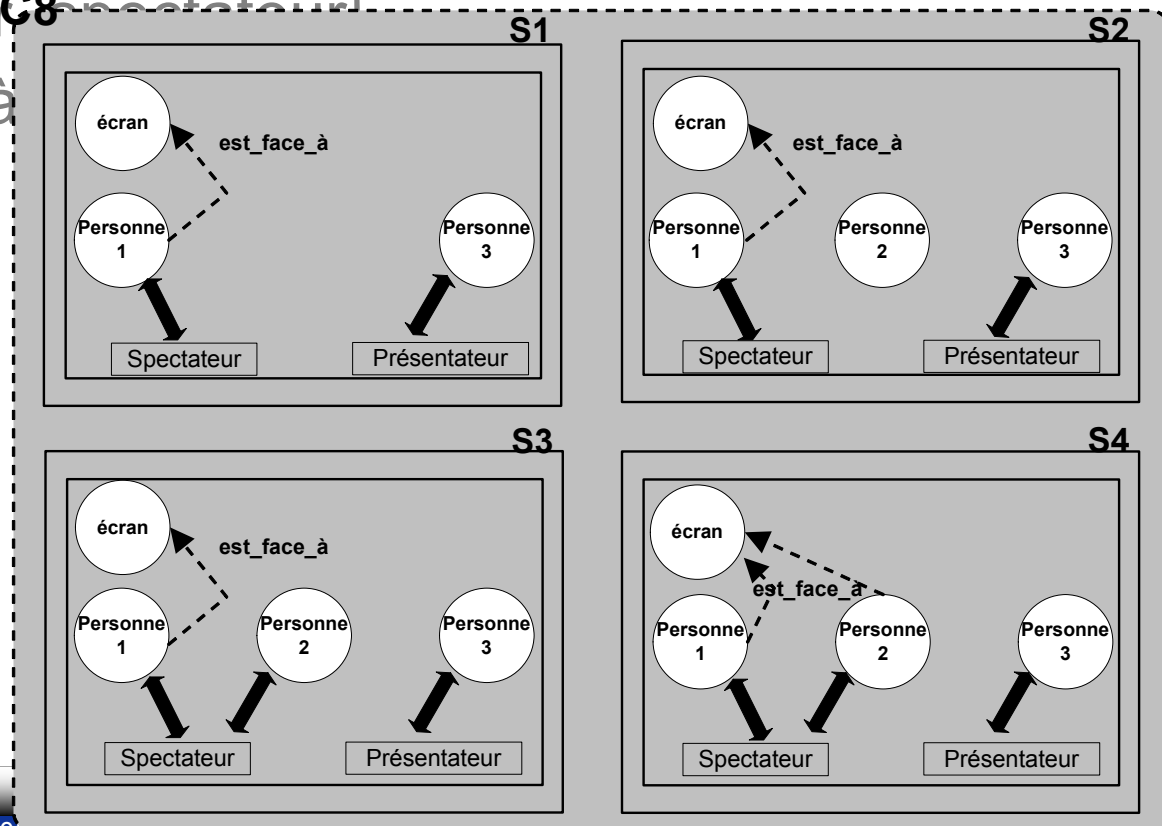
➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction
- 2) Calculer les contextes du réseau
- 3) Simplifier le réseau de contextes en fusionnant les contextes identiques
- 4) Détailler les contextes importants en situations

➤ 4) Détailler les contextes importants en situations

➤ Définition d'un Contexte : C_8

- $R_8 = \{\text{présentateur, spectateur}\}$
- $Rel_8 = \{\text{est_face_à}\}$





Contexte d'interaction : Méthode

➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction
- 2) Calculer les contextes du réseau
- 3) Simplifier le réseau de contextes en fusionnant les contextes identiques
- 4) Détailler les contextes importants en situations
- 5) Simplifier chaque contexte en fusionnant les situations identiques

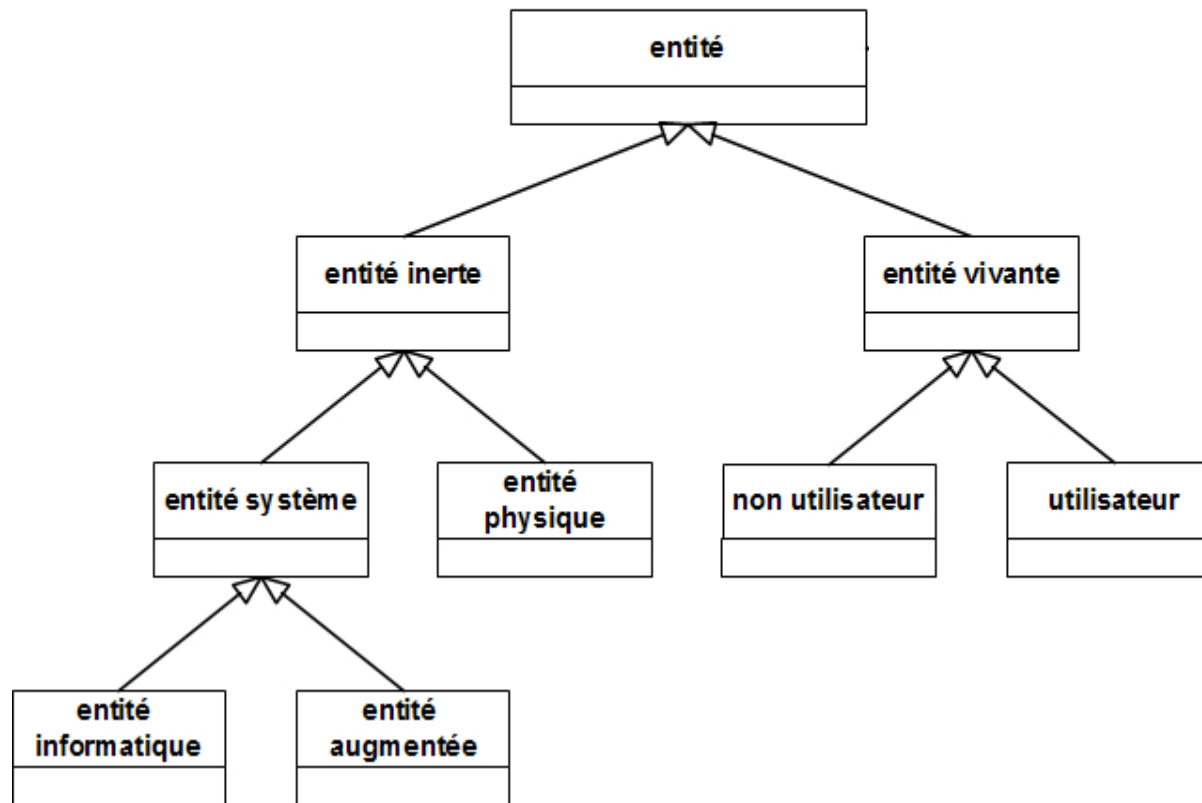


Contexte d'interaction : Méthode

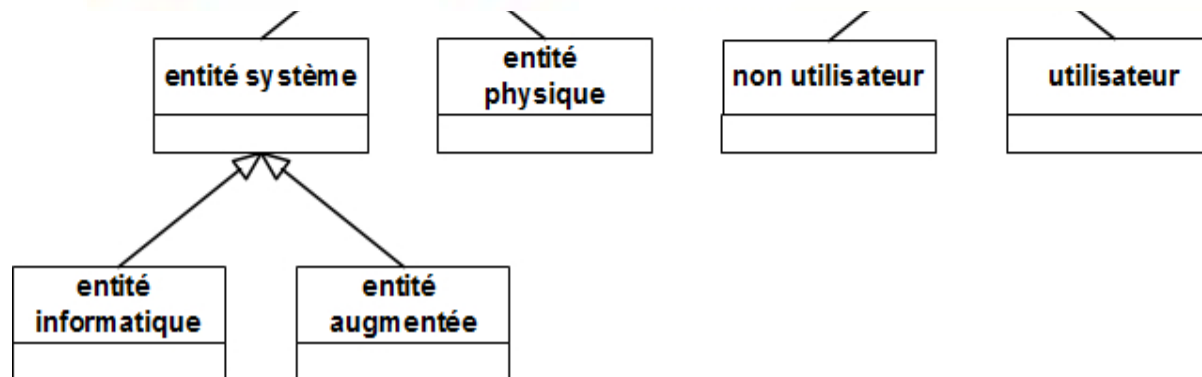
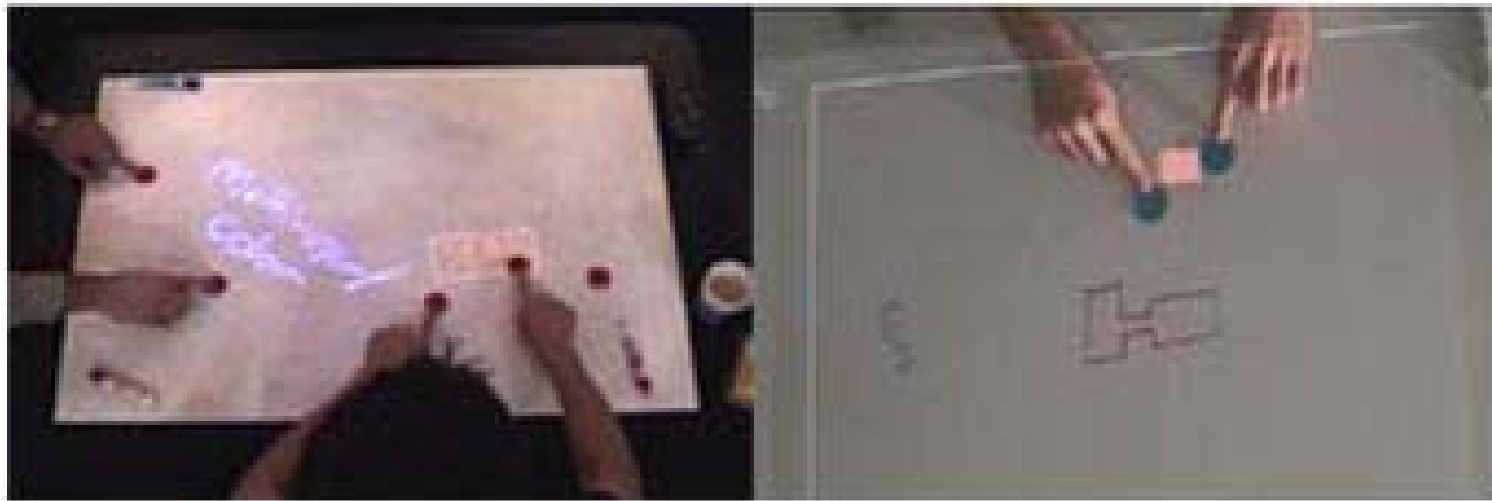
➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction
- 2) Calculer les contextes du réseau
- 3) Simplifier le réseau de contextes en fusionnant les contextes identiques
- 4) Détailler les contextes importants en situations
- 5) Simplifier chaque contexte en fusionnant les situations identiques
- 6) Décrire les entités mises en jeu

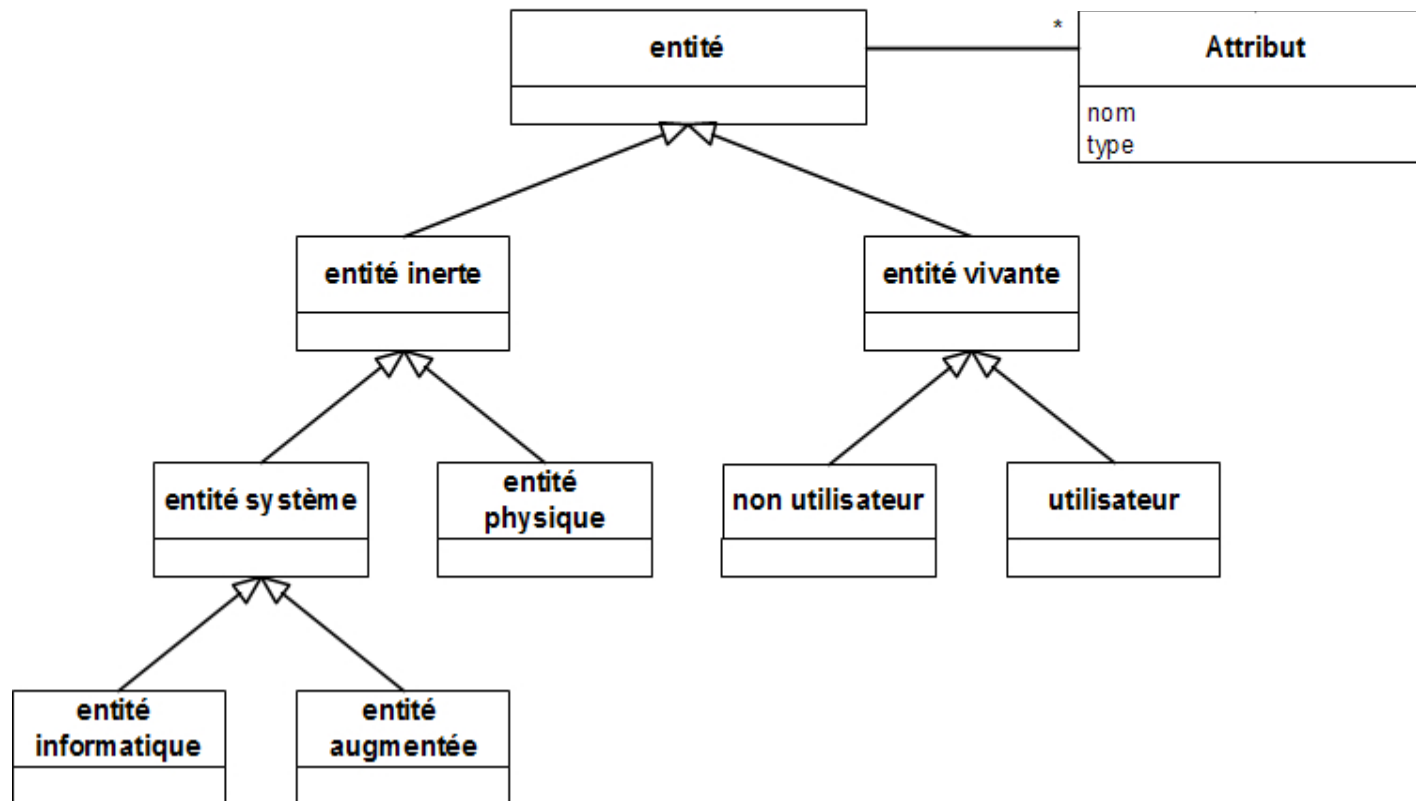
➤ 6) Décrire les entités mises en jeu



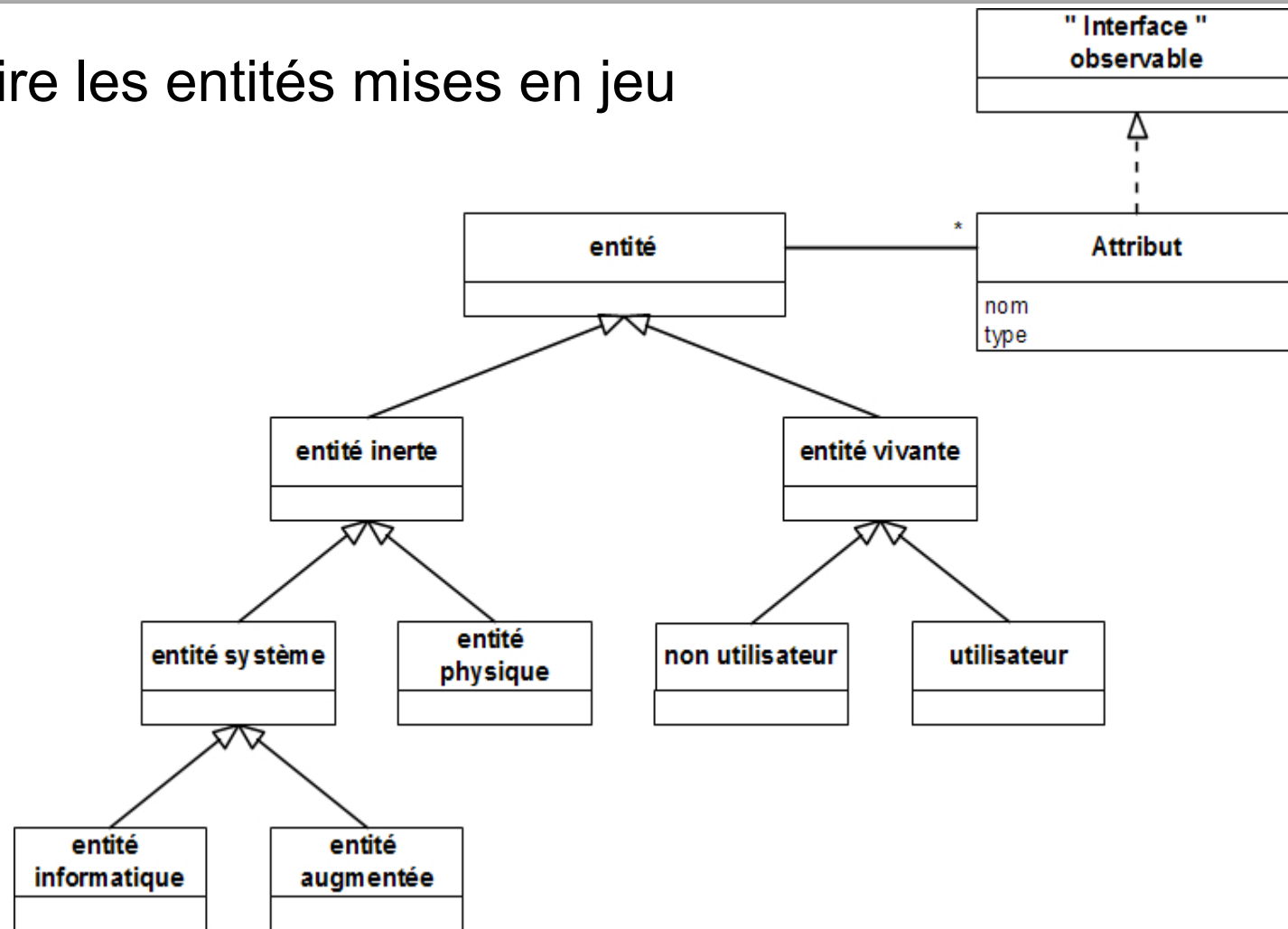
➤ 6) Décrire les entités mises en jeu



➤ 6) Décrire les entités mises en jeu



➤ 6) Décrire les entités mises en jeu





Contexte d'interaction : Méthode

➤ Méthode en 7 étapes

- 1) Définir le domaine du contexte d'interaction
- 2) Calculer les contextes du réseau
- 3) Simplifier le réseau de contextes en fusionnant les contextes identiques
- 4) Détailler les contextes importants en situations
- 5) Simplifier chaque contexte en fusionnant les situations identiques
- 6) Décrire les entités mises en jeu
- 7) Associer chaque observable à un composant de capture

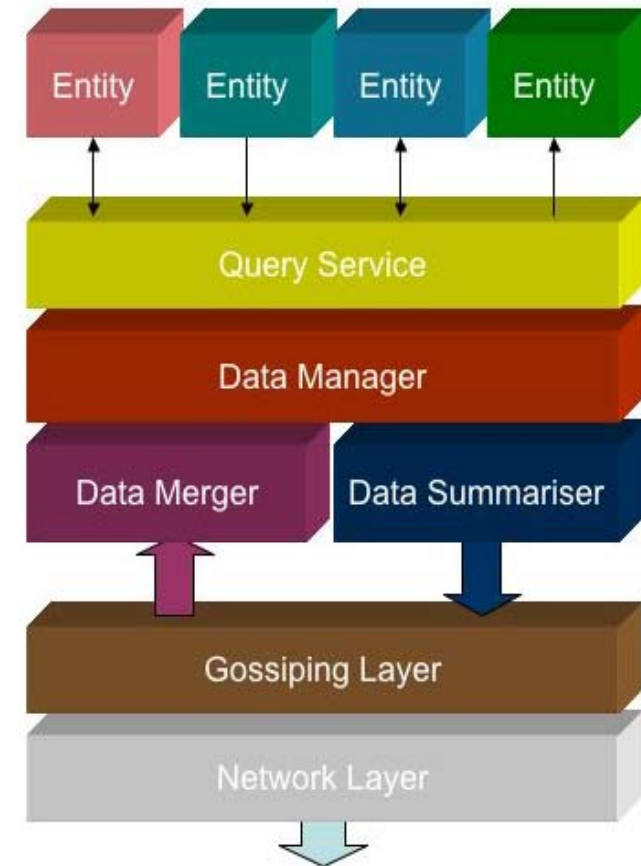


Contributions

- Etat de l'art
- Notion de contexte d'interaction
- **L'intergiciel Construct**

➤ Objectifs

- Permettre le rassemblement, le raisonnement sur et la distribution d'informations contextuelles;
- Fournir une plateforme pour fusionner l'ensemble travaux de l'équipe.

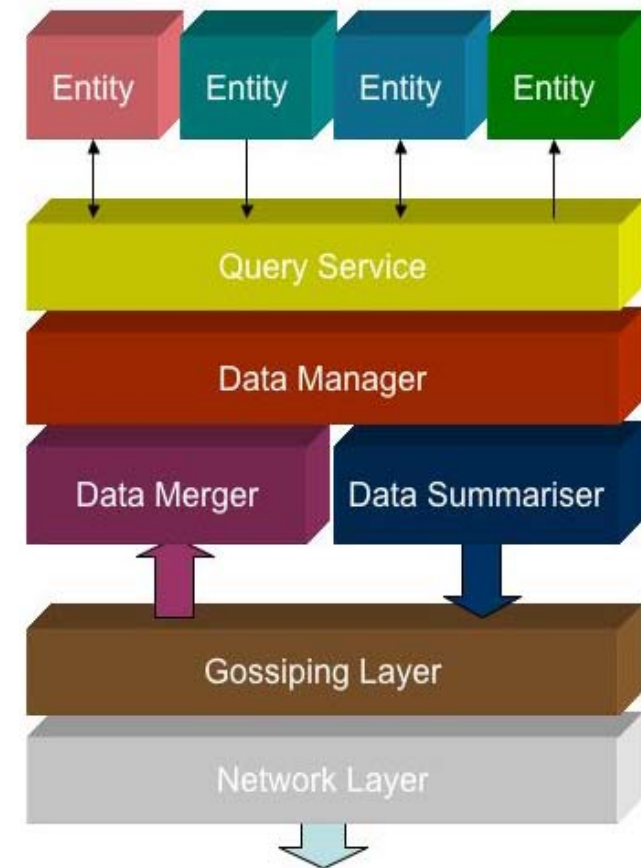


➤ Objectifs

- Permettre le rassemblement, le raisonnement sur et la distribution d'informations contextuelles;
- Fournir une plateforme pour fusionner l'ensemble travaux de l'équipe.

➤ Services décentralisés

- La volatilité des dispositifs complique une gestion centralisée;
- Mauvais passage a l'échelle des systèmes centralisés.



➤ Objectifs

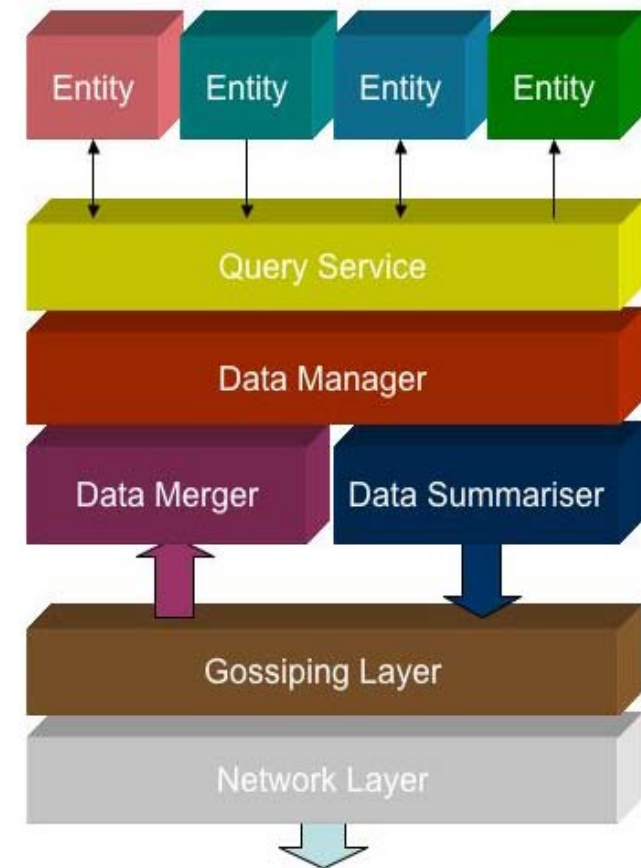
- Permettre le rassemblement, le raisonnement sur et la distribution d'informations contextuelles;
- Fournir une plateforme pour fusionner l'ensemble travaux de l'équipe.

➤ Services décentralisés

- La volatilité des dispositifs complique une gestion centralisée;
- Mauvais passage a l'échelle des systèmes centralisés.

➤ L'infrastructure

- Modulaire et a base de composants;
- 8 composants principaux;
- Conçue pour recevoir de nouveaux composants ou pour en substituer a ceux existants.





Construire un nouveau Composant

- AbstractConstructComponent fournit un patron pour les personnes qui veulent l'étendre.
- Vous devez fournir une implémentation pour:
 - un constructeur sans argument;
 - les méthodes onRun() et onShutdown().
- Si vous avez besoin d'interagir avec d'autres composants, vous pouvez les trouver à l'aide du *registry*
- Des méthodes d'accès à un système de logs et au classLoader sont disponibles
 - getLogger();
 - getLocalClassLoader().
- Vous pouvez fournir une interface graphique pour vos composants
 - setComponentPanel(JPanel p).



construct.properties

Details of the class to load at runtime for each component.

The C.. prefix denotes a component

```
C..ie.ucd.srg.construct.component.datastorage.DataStoreManager =  
ie.ucd.srg.construct.component.datastorage.MilestoneOneDataStoreManager
```

```
C..ie.ucd.srg.construct.component.security.ExternalSecurityManager =  
ie.ucd.srg.construct.component.security.MilestoneOneExternalSecurityManager
```

```
C..ie.ucd.srg.construct.component.security.InternalSecurityManager =  
ie.ucd.srg.construct.component.security.MilestoneOneInternalSecurityManager
```

[...]

```
C..ie.ucd.srg.construct.component.applicationlauncher.ApplicationLauncher =  
ie.ucd.srg.construct.component.applicationlauncher.MilestoneOneApplicationLauncher
```




Le Data Store Manager

- Sauvegarde les informations fournies par les capteurs ou par d'autres sources de données (*entités*)
 - Données modélisées sous la forme de triplet RDF (sujet, prédicat, objet);
 - DSM utilise Jena, une API Java qui permet la création et la manipulation de graphes RDF;
 - Les *entités* fournissent un document RDF conforme au modèle des objets Jena.



Le Data Store Manager

- Sauvegarde les informations fournies par les capteurs ou par d'autres sources de données (*entités*)
 - Données modélisées sous la forme de triplet RDF (sujet, prédicat, objet);
 - DSM utilise Jena, une API Java qui permet la création et la manipulation de graphes RDF;
 - Les *entités* fournissent un document RDF conforme au modèle des objets Jena.

- Toutes les données sont associées avec des metadonnées
 - La date de soumission de la donnée;
 - Une date d'expiration de la donnée;
 - Nous ajouterons un moyen d'exprimer les dépendances entre les données.



Le Conteneur d'Applications et d'Entités

➤ Prend en charge les applications et les entités

- Chacune d'elles est associée a (un ensemble de) répertoire(s);
- On place l'archives (zip) de l'Application ou de l'entité dans le répertoire;
- Le conteneur est responsable de l'extraction, de l'exécution ainsi que de l'arrêt;
- Au démarrage d'un client, le conteneur passe les références au QueryService et au DataStoreManager;



Le Conteneur d'Applications et d'Entités

➤ Prend en charge les applications et les entités

- Chacune d'elles est associée a (un ensemble de) répertoire(s);
- On place l'archives (zip) de l'Application ou de l'entité dans le répertoire;
- Le conteneur est responsable de l'extraction, de l'exécution ainsi que de l'arrêt;
- Au démarrage d'un client, le conteneur passe les références au QueryService et au DataStoreManager;

➤ Entités versus Applications

- Actuellement la seule distinction est que les entités sont toujours en activités alors que les applications peuvent être démarrées et arrêtées via une interface graphiques.



Le Query Service

- Ajout de données dans ConStruct - *Insertions*
 - Insertions correspondent au Model RDF.

- Accès aux données - *Queries*
 - *Queries* sont des « strings RDFQ »

- Insertions & *Queries* requièrent des espaces de sécurités
 - Automatiquement
 - De manière transparente



Interagir avec le Query Service

➤ Ajouter de l'information :

- Génération des données devant être ajoutées au format
- Donner son identifiant de sécurité et les données au Query Service

➤ Trouver de l'information :

- Génération d'une requête RDFQ (String)

“SELECT ?person WHERE (?person <http://srg#shortname> Gaetan)”

- Donner cette requête au Query Service
- Query Service renvoie un objet QueryResults



Le Query Service en mode asynchrone

- Permet aux entités d'ajouter un "handler" dans ConStruct.

- Appelé si les conditions définies sont rencontrées
 - Requêtes peuvent être persistantes
 - Requêtes sont au format RDFQ



Le Data Summariser

- **Résumé des données locales avant leur envoi**
 - Réduit la charge des transmissions
 - Élimine les données qui n'ont pas de sens pour les autres machines

- **Accès au données locales via le security manager**

- **Dernières étapes**
 - Compresser les données
 - Donner le résultat au Gossiping Layer



Le Gossiping Layer

- *“Who gossips with you, will gossip of you”*
[Proverbe Irlandais]

- GL choisit aléatoirement et périodiquement un autre construct et lui transmet ses données
 - Ou un sous ensemble de ses données

- Transmission assurée par network layer



Le Network Layer

- Permet de s'abstraire du medium de communication sous jacents
 - Gère le transfert point a point des données
 - Prend en charge les différents protocoles
 - *IP*
 - *Bluetooth*
 - *GSM/GPRS/i-mode*
 - *IR*
- Échange avec le Gossiping Layer
 - Listes d'identifiants des nœuds
 - Données transmises
 - Données reçues



Le Data Merger

- Reçoit les données via le gossiping layer

- Est responsable de leur ajout dans la base locale
 - Fait l'union entre la base locale et les données reçues
 - Actualise les données
 - *Garde les données les plus récentes*
 - Rafraîchi des données
 - *Peux refuser d'ajouter les données mal formées ou ayant expirées*

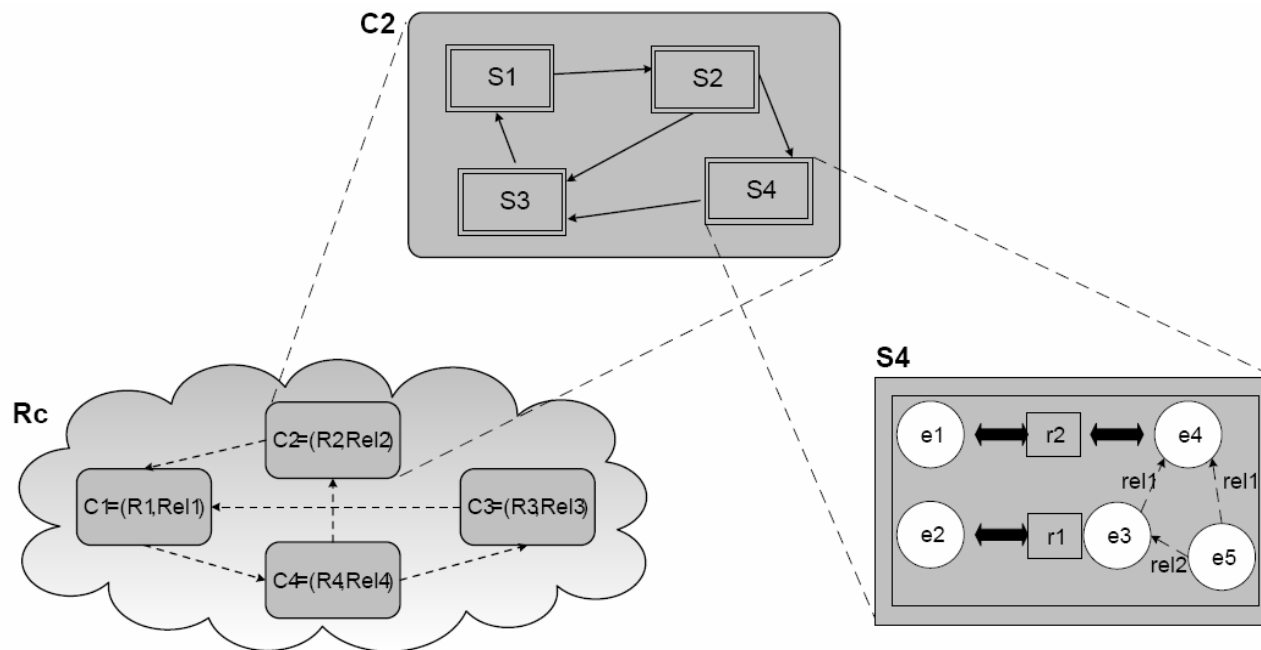


Plan de la présentation

- Problèmes
- Objectifs
- Contributions
- **Conclusion**
 - **Bilan**
 - **Perspectives**

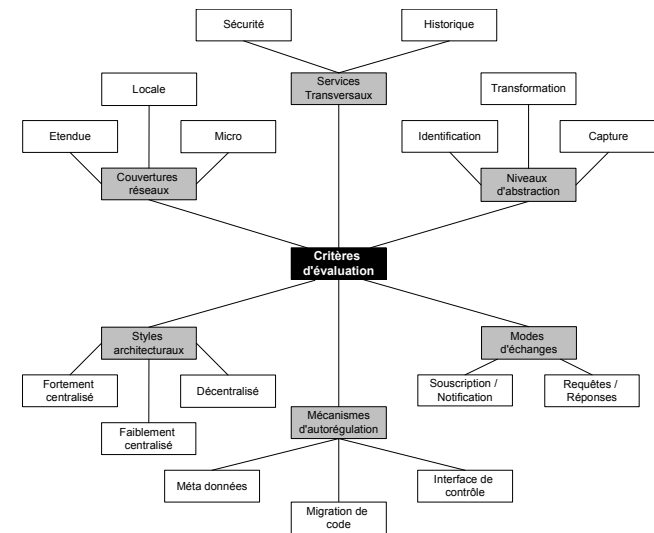
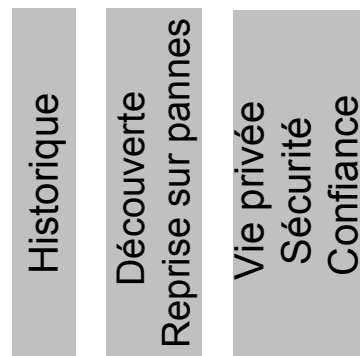
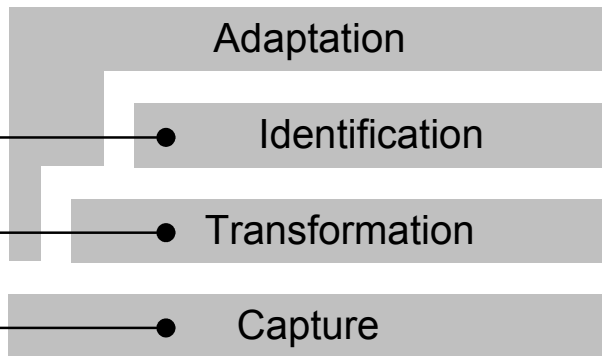
➤ Définition de la notion de contexte et méthode de modélisation

- Réseau de contextes => Contextes => Situations
- Entités => Attributs => Observables



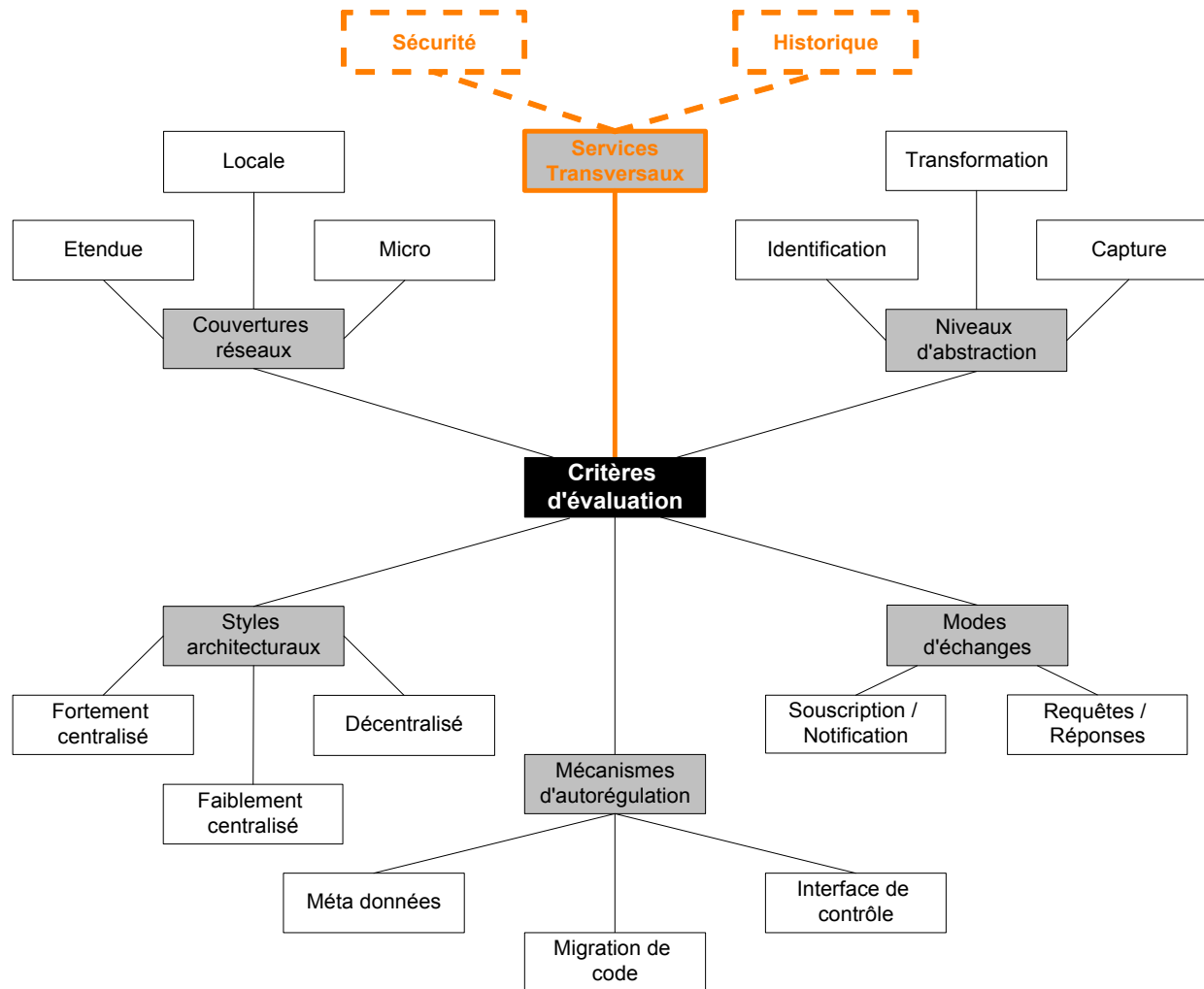
- Définition de la notion de contexte et méthode de modélisation
- Modèle en couche : pyramide du contexte
- Grille d'analyse des infrastructures de capture du contexte

Réseau de contextes, contextes et situations
 Entités, rôles et relations
 Observables



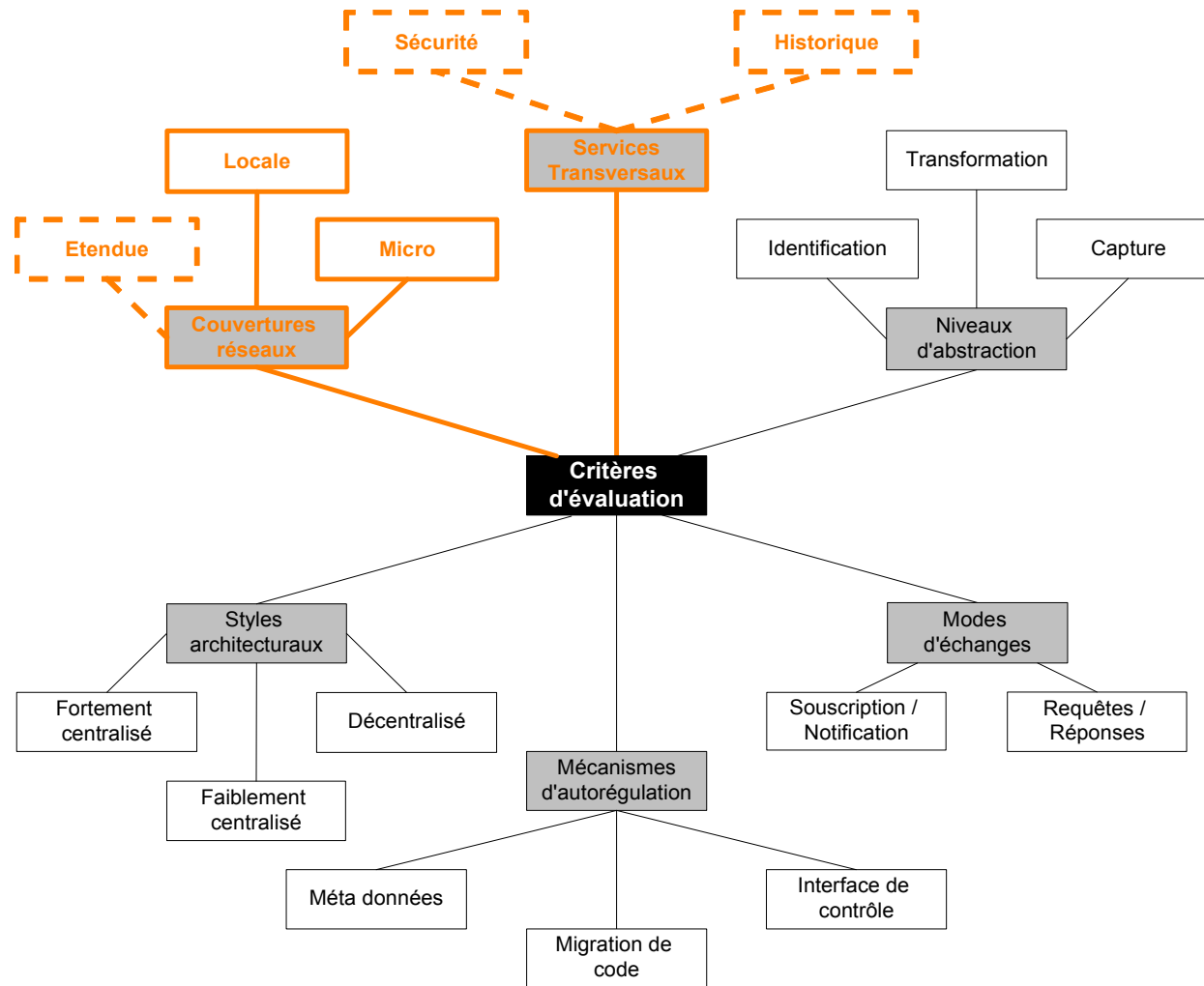
Bilan

Couverture fonctionnelle de Construct

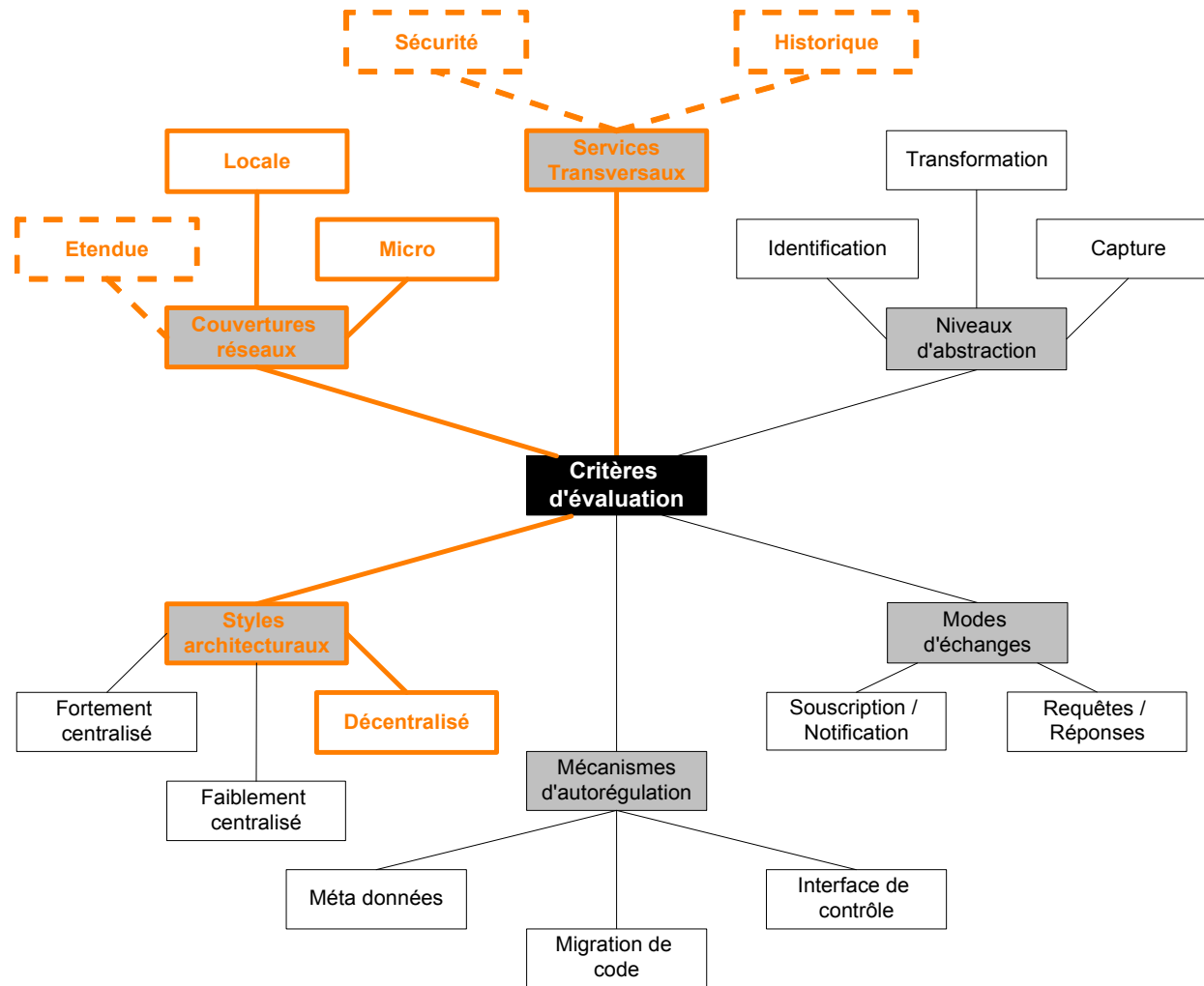


Bilan

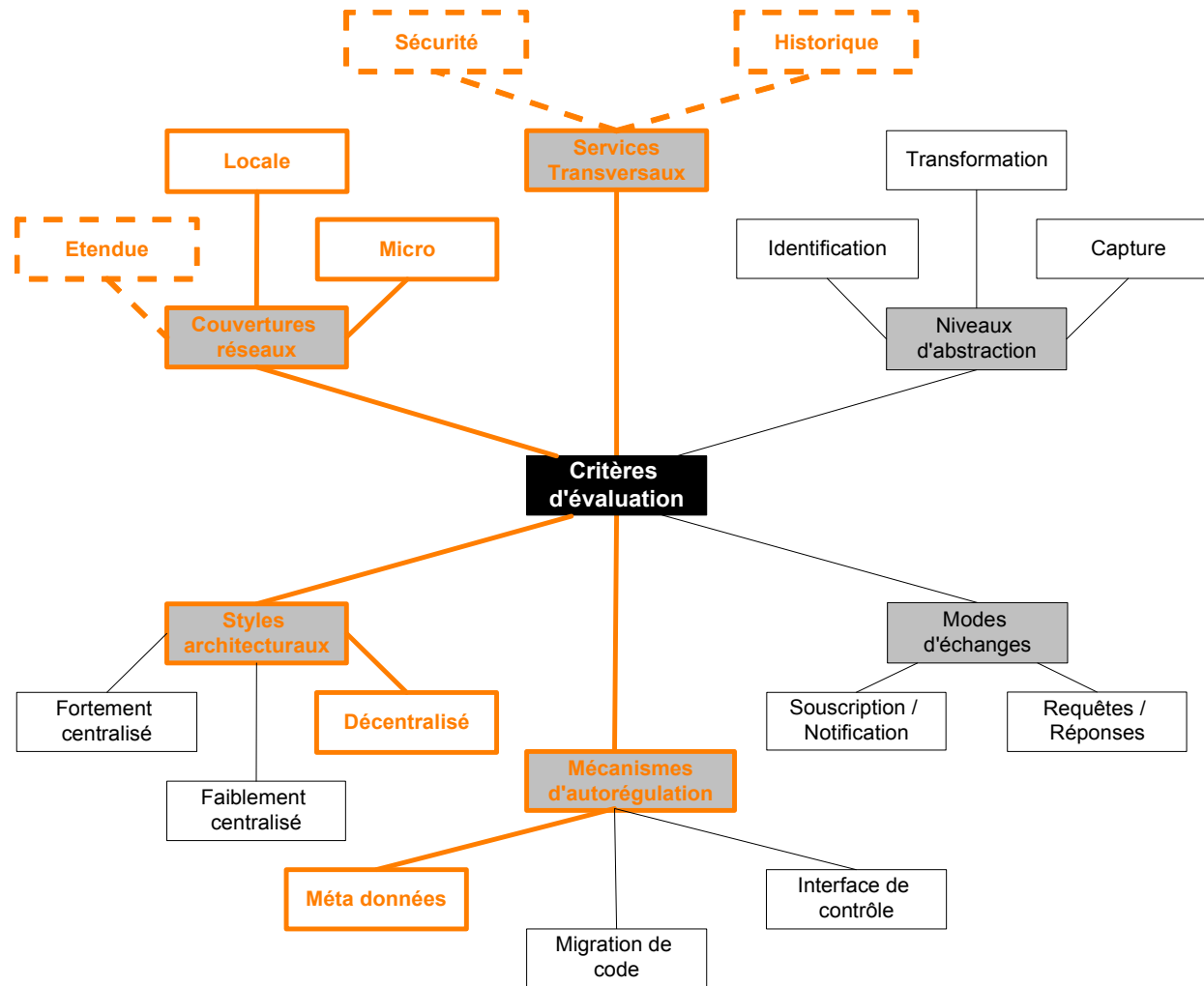
Couverture fonctionnelle de Construct



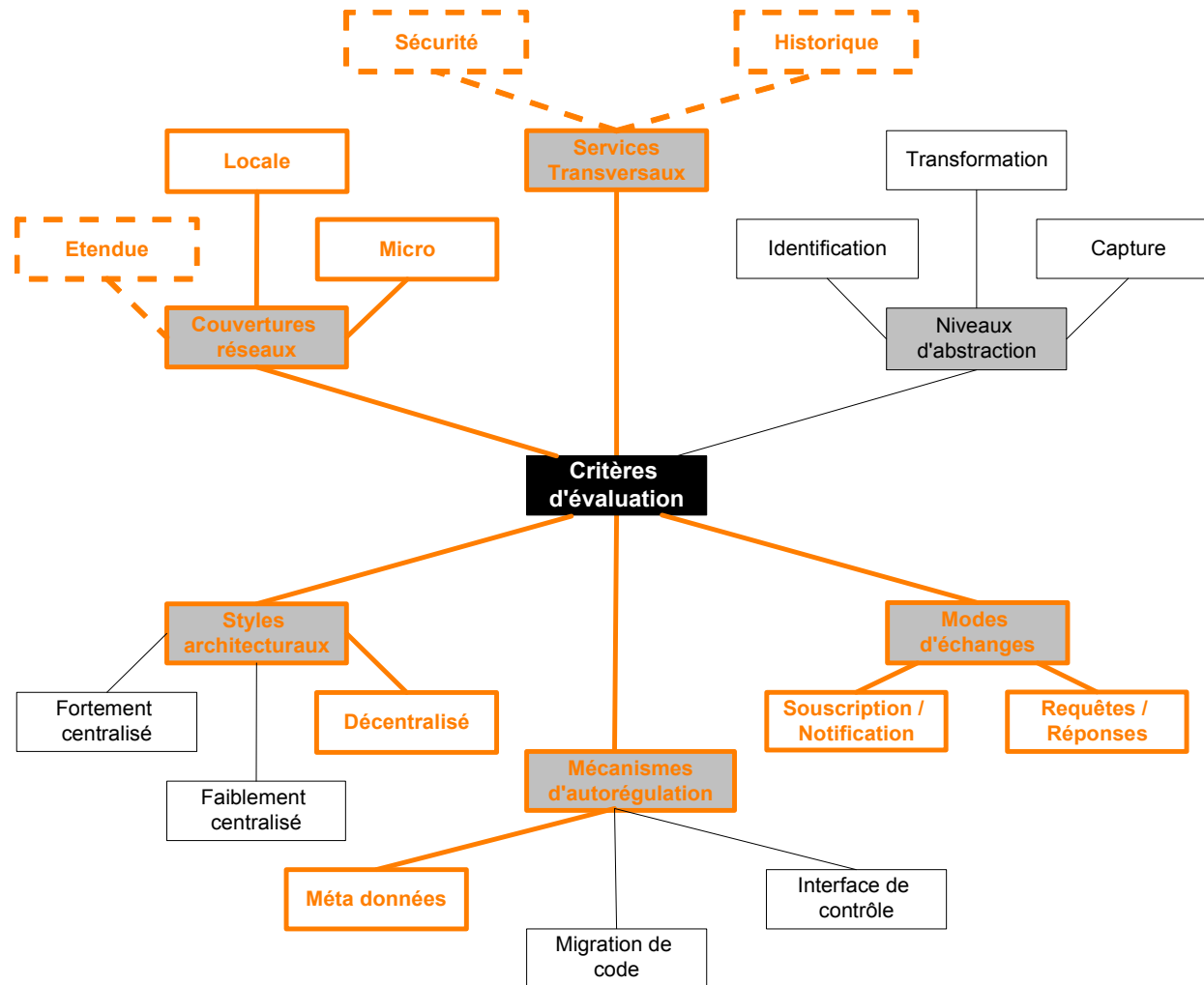
Couverture fonctionnelle de Construct



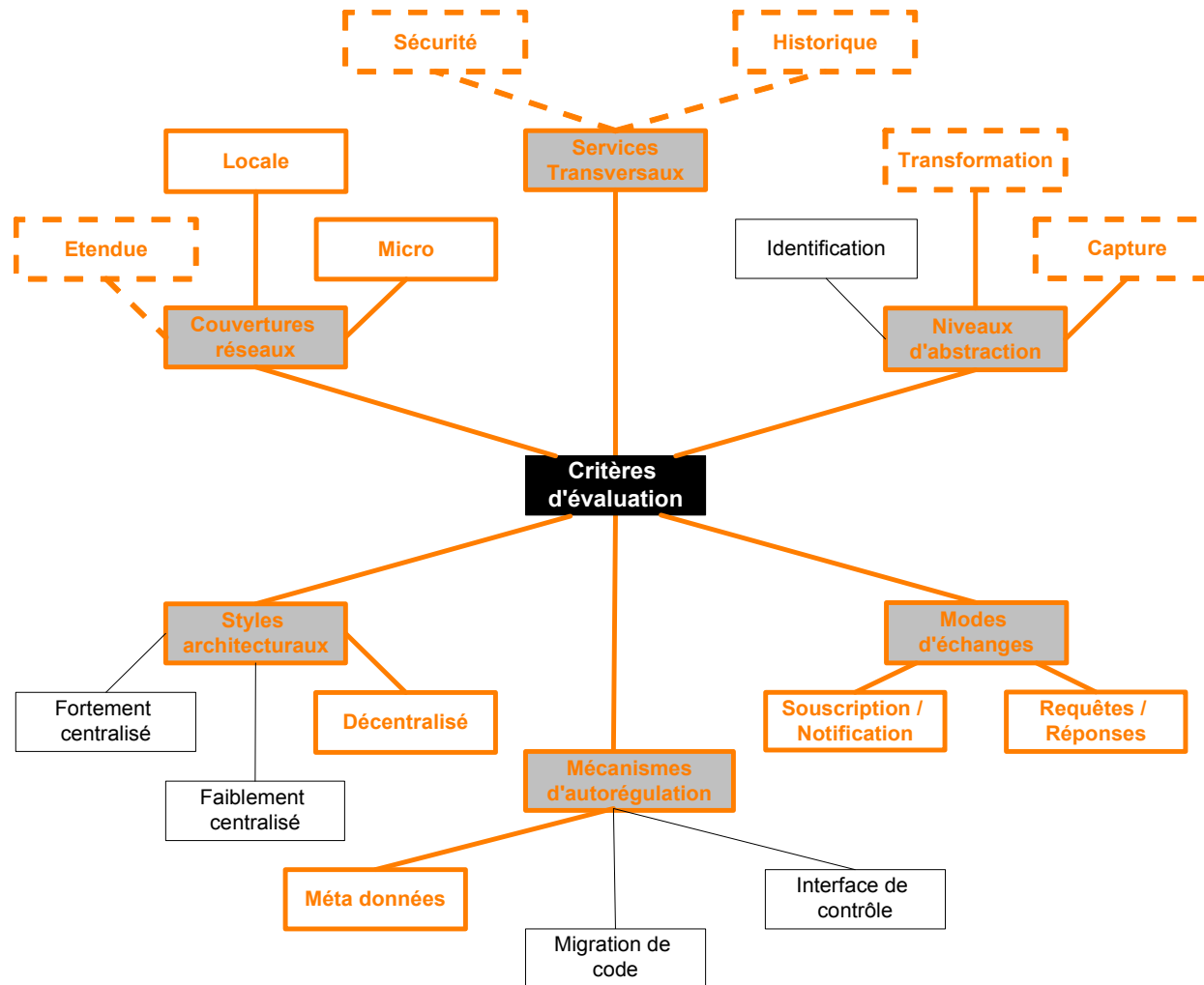
Couverture fonctionnelle de Construct



Couverture fonctionnelle de Construct



Couverture fonctionnelle de Construct





- Évaluer construct
 - 2 capteurs (activité et calendrier)
 - 1 application (InOutBoard)



- Évaluer construct
 - 2 capteurs (activité et calendrier)
 - 1 application (InOutBoard)

- Poursuivre le développement
 - Augmentation de la couverture réseau
 - Diversification des protocoles



- Évaluer construct
 - 2 capteurs (activité et calendrier)
 - 1 application (InOutBoard)

- Poursuivre le développement
 - Augmentation de la couverture réseau
 - Diversification des protocoles

- Étudier les problèmes de
 - Sécurité
 - Historique



Merci

