Virtualisation d'applications mobiles dans un réseau de Cloudlets

Cyril Dumont, Charif Mahmoudi, Fabrice Mourlin, Laurent Nel

cyril.dumont@leuville.com, charif.mahmoudi@u-pec.fr, fabrice.mourlin@u-pec.fr, laurent.nel@u-psud.fr

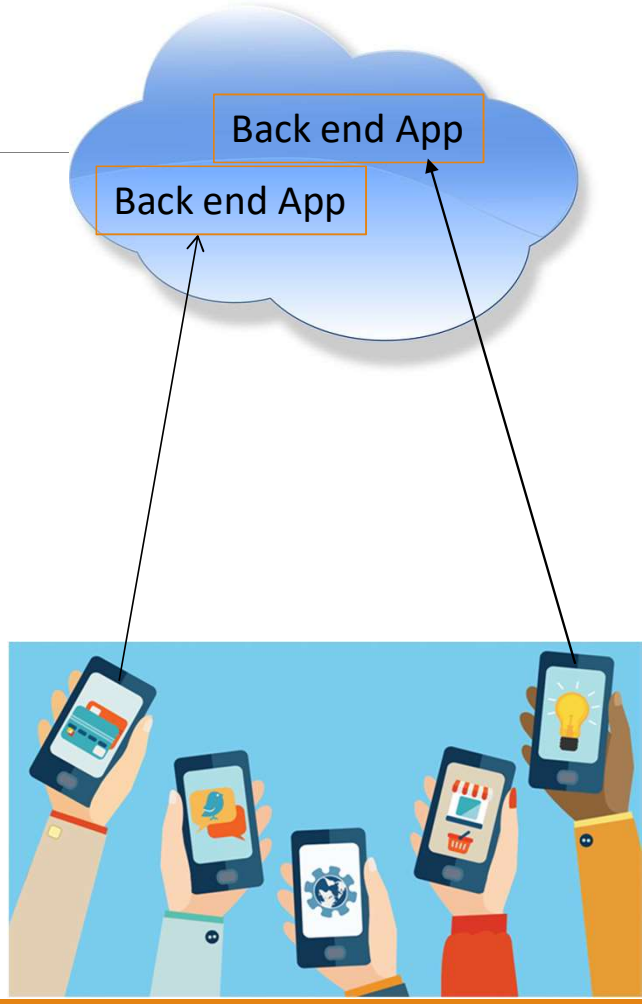
Sommaire

- Motivations
- Contexte de travail
- Architecture
- Comportement
- MOCP
- Conclusions

Motivations

- Améliorer la gestion en énergie d'une plate forme mobile
- Fournir un cloud local en cas d'absence d'accès au Cloud
- Apporter de la puissance de calcul
- Autoriser le monitoring d'applications mobiles

- Exemple d'utilisation
- Applications pour les premiers secours
  - Logiciel de reconnaissance
  - Logiciel de santé



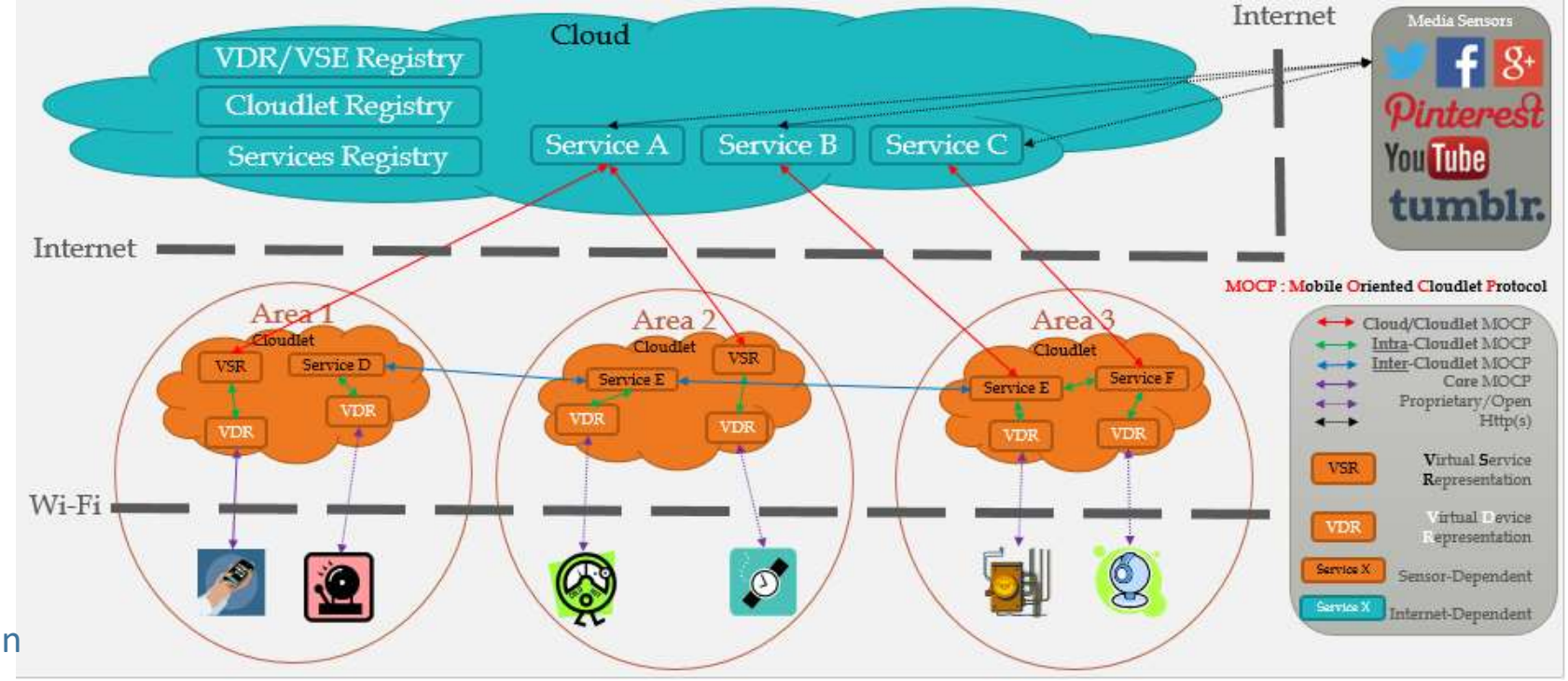
Contexte de travail

- Partenariat entre 3 entités
  - UPEC université : labo LACL, équipe système communiquant
  - Leuville Objects: département R&D
  - UPSUD université: Polytech Paris-Sud

- Répartition
  - **UPEC** : écriture de spécification du protocole d'échange entre les différents composants de l'architecture distribuée
  - **Leuville Objects**: développement du prototype de réseau de Cloudlets, et du protocole d'échange
  - **UPSUD**: définition d'une architecture d'application mobile pour l'offload (déportation) d'applications vers une cloudlet

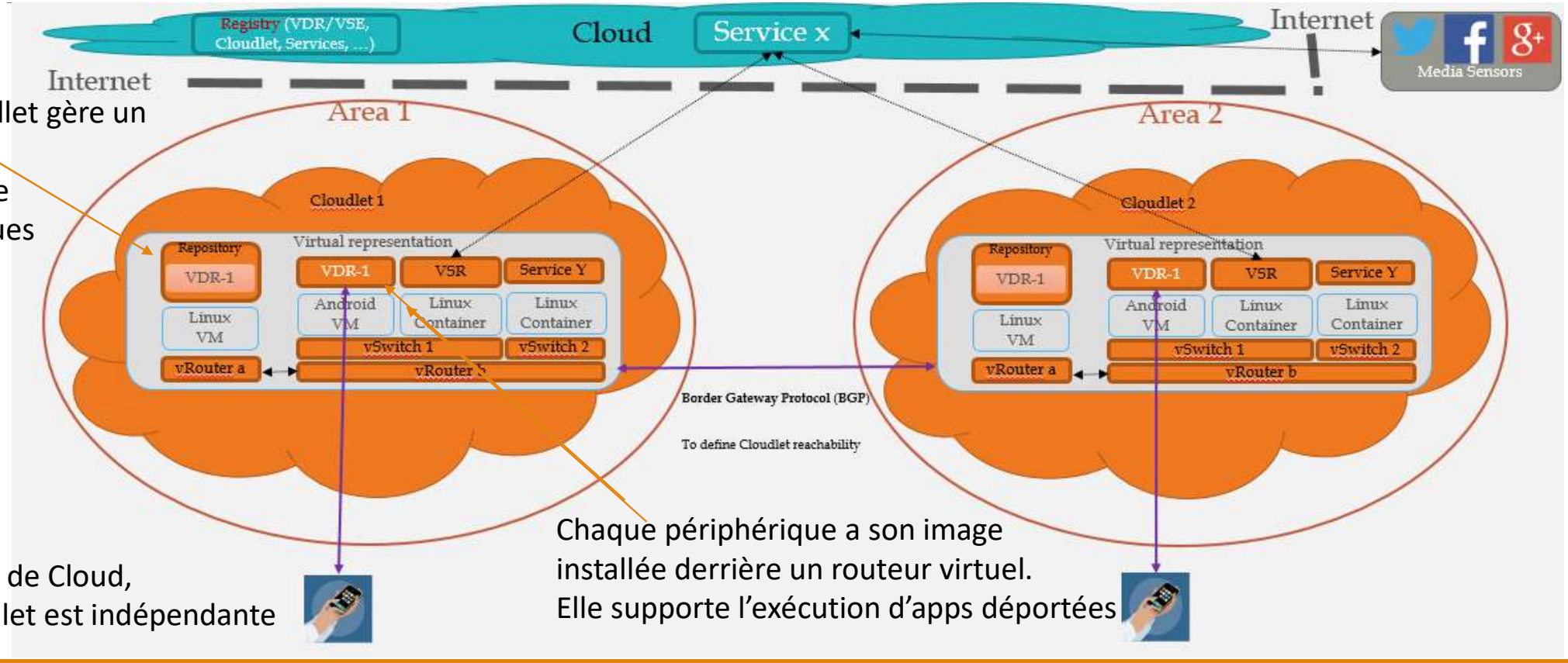
Architecture

- Niveau Cloud (potential)
  - Utile lors du déploiement d'un réseau de Cloudlets
- Niveau Cloudlet
  - VDR: Virtual Device Repr. Machine virtuelle image du périphérique mobile
  - VSR: Virtual Service Repr. Service accessible depuis d'autres VDR ou VSR
- Niveau Mobile
  - Application mobile
  - Système embarqué dans un montage



Architecture d'une cloudlet

Toute cloudlet gère un référentiel d'images de périphériques



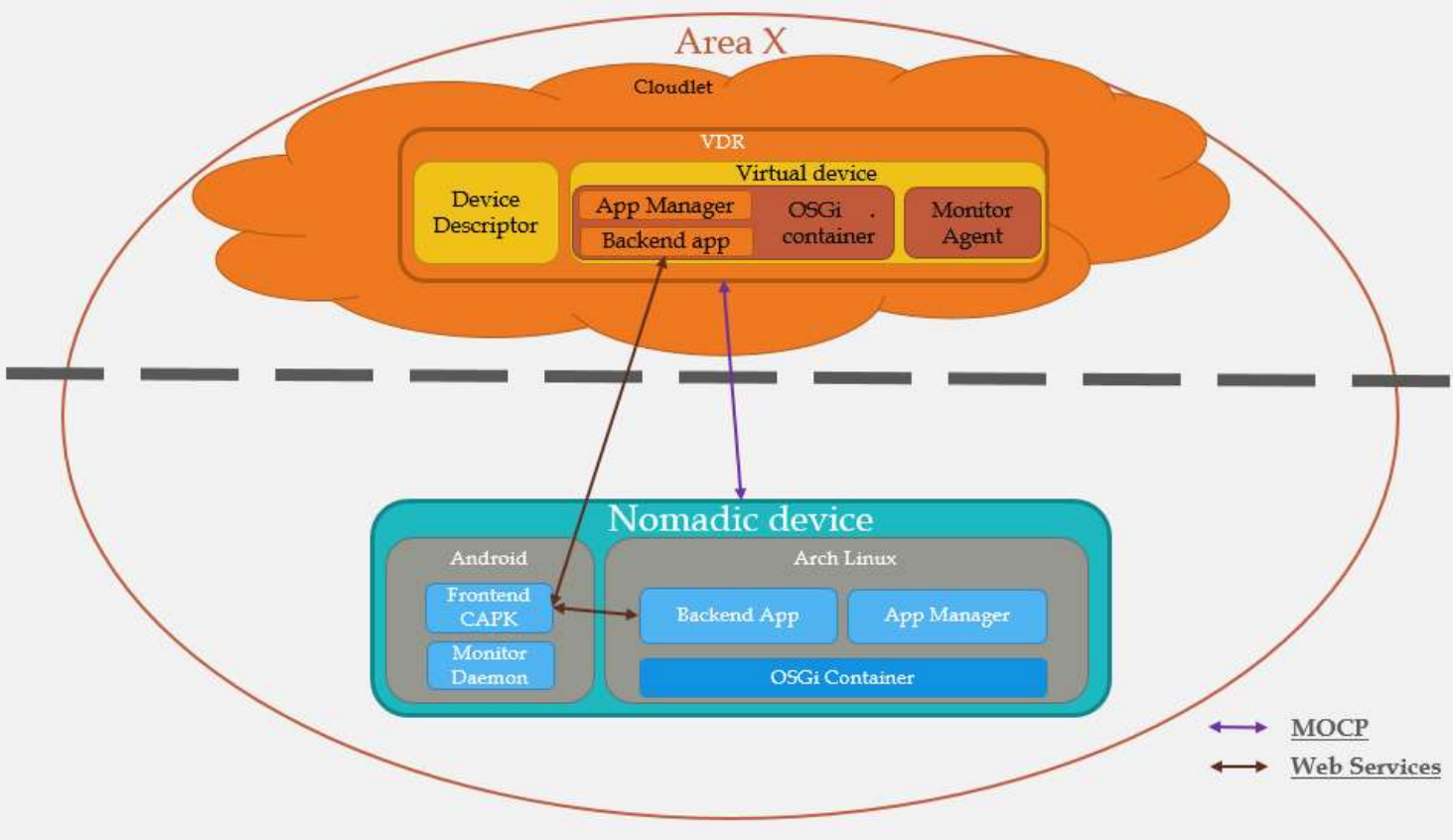
Chaque périphérique a son image installée derrière un routeur virtuel.
Elle supporte l'exécution d'apps déportées

En absence de Cloud, toute cloudlet est indépendante

Comportement

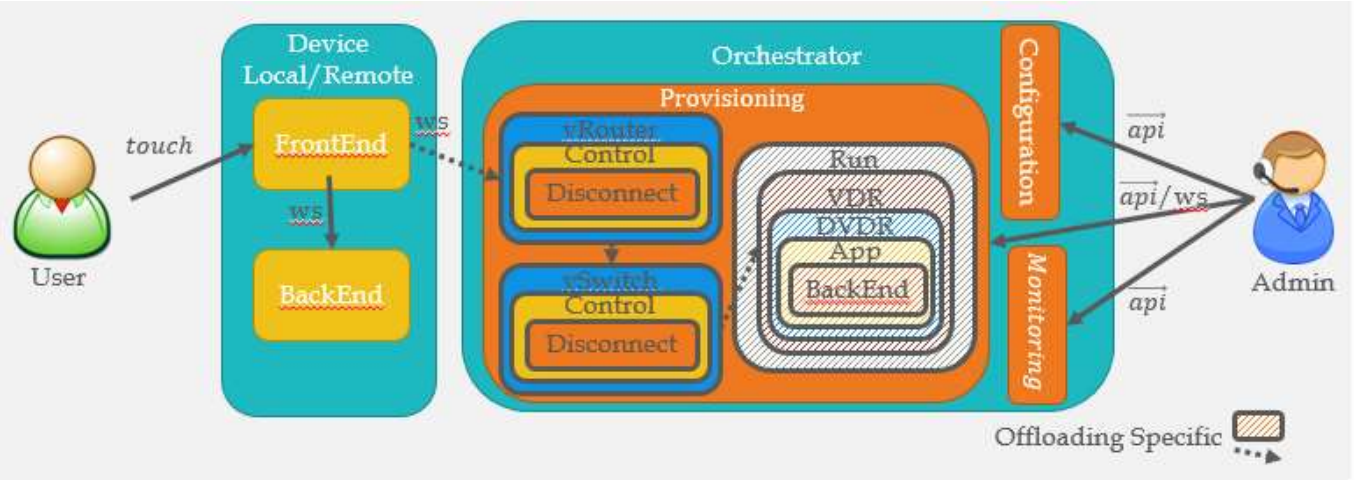
- Cloudlet contient des VDR
  - VDR contient
    - Un app manager qui gère tous les back end applicatifs ayant été déportés
    - Un agent de monitoring pour l'observation de l'état d'un VDR
    - Un descripteur de périphérique pour les capacités physiques devant être prises en compte par le VDR

- Périphérique mobile
  - Des applications mobiles structurées autour d'un serveur OSGi embarqué
    - Le back end applicatif est exécuté dans un container OSGi
    - La partie graphique est exécutée dans un container OSGi



Comportement

- A l'exécution
  - La demande de déportation est effectuée par l'utilisateur
  - L'application est structurée de sorte que la déportation se fait entre 2 serveurs OSGi (un local et un distant dans la cloudlet)
  - Sur le mobile les deux parties de l'application mobile « conteneurisée » échangent par Web Service REST



Toute cloudlet est administrable en local ou à distance par Web services

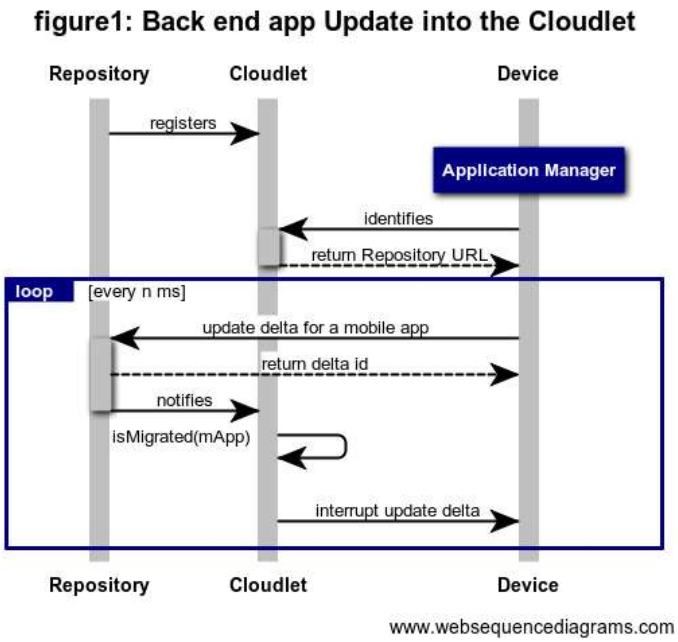
  - Au cours de la déportation, une image du périphérique est initialement démarrée, puis un container OSGi est démarré.
  - L'état du back end applicatif est fourni via un paquet JSON.

MOCP

- Migration Oriented Cloudlet Protocol
  - Protocole définissant les échanges entre
    - Mobile et Cloudlet et réciproquement
    - Cloudlet et Cloudlet
    - Cloudlet et Cloud

Exemple:
Tout périphérique doit préparer les futures opérations d'offloading en s'identifiant auprès de la cloudlet de son voisinage

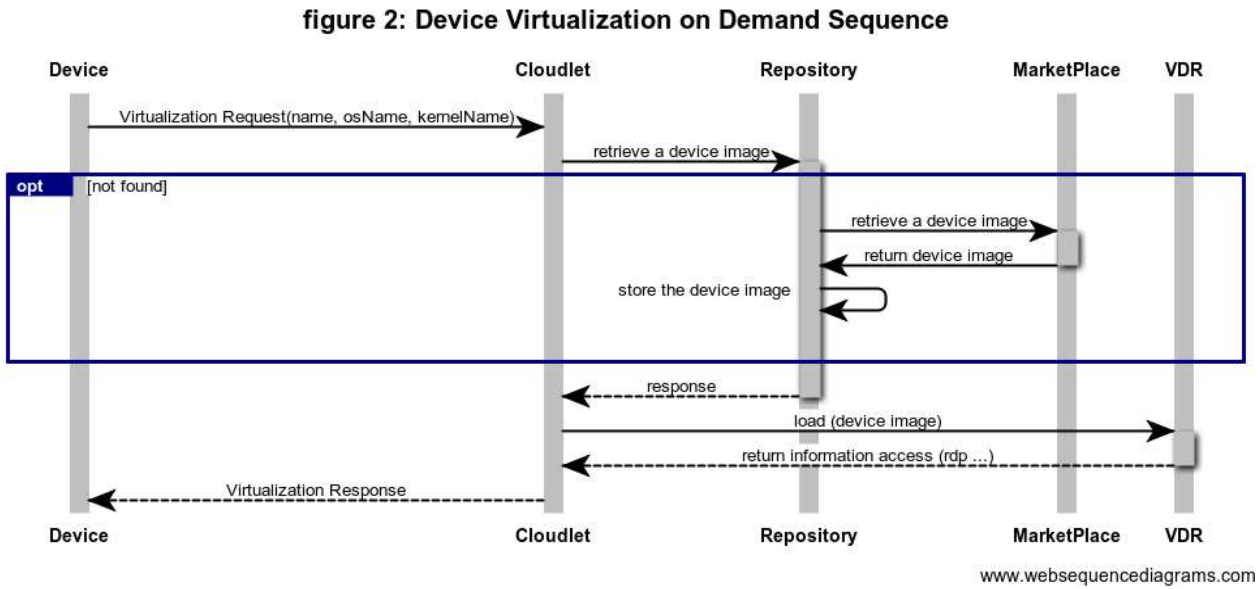
Toute modification d'état est mise à jour jusqu'au retour de l'application mobile sur le périphérique



MOCP

- Une implémentation du protocole est réalisée sous forme de services REST
  - Utilisation de la suite logiciel Swagger

- Exemple
  - Cette séquence concernent 5 entités définies dans le data modèle de Swagger
  - Chaque entité dispose de son API REST
  - Cela autorise une phase de test unitaire suivie d'une phase de test d'intégration



Conclusion

- A partir d'un cas d'étude lié au domaine d'un usage d'application mobile en milieu difficile (voire hostile), nous avons
  - Défini un ensemble de spécifications formelles afin de disposer un représentation de référence utile à toute équipe souhaitant créer sa propre implémentation de cloudlets
  - Défini un protocole d'échange MOCP autorisant le suivi d'usagers en cours d'intervention
  - Validé notre scénario par une campagne de test structurée mais aussi par un déploiement en situation
    - Avec présence de Cloud pour un déploiement en réseau
    - Sans Cloud mais avec déportation d'application dans une cloudlet locale
- Nous avons débuté la création de nouvelle image pour la déportation d'application embarquée
  - L'objectif est de fournir un accès via une cloudlet à un dispositif de type capteur, camera depuis d'autres périphériques reliés à cette cloudlet.