

# Environnements Logiciels pour l'Informatique Mobile et Portée

## Des Smartphones aux Wearable Computers



**Responsables : Jean-Yves TIGLI**

**4 ECTS – Première et seconde période Semestre 9**

**Langue : Française**

**En collaboration avec :**

- Laurent Pastorelli, ingénieur expert développement Android tout support
- Macha Da Costa, ingénieur expert développement Kotlin, Chillcoding
- Kinan Arnaout, ingénieur expert développement iOS
- Gérald Rocher, chercheur CNRS, intelligence artificielle
- Christel Dartigues, UCA CNRS, intelligence artificielle

**Résumé :**

Les *Wearable Computers* sont les Smartphones, les Smart Watches, les Smart Glasses, les Smart Helmets, les Smart Jackets, etc., qui accompagnent l'utilisateur dans ses activités de tous les jours et lui fournissent de nouveaux services de plus en plus intelligents pour de nouveaux usages. Nous appelons cette famille, celle des *dispositifs mobiles portés*. Ces dispositifs mobiles portés sont de plus en plus *spécifiques* et nécessitent des compétences qui vont au-delà de la simple utilisation de frameworks pour le développement d'applications web sur mobiles.

En premier lieu, le développement sur dispositifs mobiles portés apporte son lot de contraintes qu'il est nécessaire de maîtriser en phase de conception, tel que les connexions réseau intermittentes, la gestion de la consommation CPU/réseau des applications et donc de l'autonomie du dispositif, et gérer ainsi un compromis entre communications avec stockage de données et IA dans le cloud versus IA sur dispositif et stockage locale d'informations.

Par ailleurs les dispositifs mobiles portés sont dotés de capteurs qui permettent de développer des nouveaux services intelligents basés sur la localisation, les mouvements et accélérations, le niveau sonore, le niveau UV, la luminosité, le niveau de pollution, le rythme cardiaque et toujours plus d'informations sur l'utilisateur et son l'environnement.

Enfin Ils sont maintenant équipés de *process units* dédiés, pour accélérer la mise en œuvre d'algorithmes d'IA embarquée et ainsi exécuter sur le dispositif des algorithmes de chatbot, de reconnaissance vocale, de visage, d'objet, de paysage, d'activité utilisateur, etc.

En conclusion, le développement de nouveaux services sur ces nouveaux dispositifs mobiles portés nécessite une expertise et des compétences spécifiques au plus proche de leurs spécificités fonctionnelles et matérielles avec des bibliothèques natives et spécialisées dans le monde technologique bipolaire Apple / Android.

# Environnements Logiciels pour l'Informatique Mobile et Portée

## Des Smartphones aux Wearable Computers



### Objectifs :

Ce cours s'appuie sur deux modules consécutifs et poursuit plusieurs objectifs pour conférer aux étudiants une expertise complète sur le développement logiciel pour dispositifs mobiles portés d'aujourd'hui, soit :

- Maîtriser les contraintes et les spécificités du développement d'applications sur dispositifs mobiles et portés (connexions intermittentes et bande passante variable, maîtrise de la consommation du dispositif et son autonomie, tests de terrains sur des mesures réelles en contexte réel)
- Maîtriser les environnements de développement sur Smartphone mais aussi sur Smart Watch et Smart Glass : Android Studio / Java-Kotlin pour Android et iOS / Swift pour Apple
- Maîtriser le développement des nouvelles applications d'IA en utilisant les bibliothèques spécifiques qui permettent de bénéficier des accélérateurs hardware pour l'IA [1]
- Mener de bout en bout un projet de nouveau service à l'utilisateur doté d'IA sur dispositif mobile porté nécessitant une analyse fine des contraintes techniques et des choix architecturaux entre Cloud et Dispositif ainsi que la gestion de tests expérimentaux en contexte réel avec des mesures réelles.

*Pour les étudiants IoT-CPS :* il s'agit de maîtriser le développement sur l'ensemble des dispositifs qui interagissent avec l'utilisateur dans un écosystème cyber physique.

*Pour les étudiants IHM :* il s'agit de maîtriser le développement et la mise en œuvre de dispositifs mobiles portés dans les Interactions Hommes Machine.

*Pour les étudiants AL :* il s'agit de maîtriser les contraintes spécifiques du développement sur des dispositifs utilisateurs au niveau Edge et se confronter à une vision architecturale Cloud/Edge.

*Pour les étudiants WIA :* il s'agit de maîtriser le développement d'applications d'IA sur des dispositifs portés par les utilisateurs et propices à l'analyse et le suivi de leurs activités.

*Pour les étudiants CASPAR :* il s'agit de maîtriser la complémentarité entre la sécurisation des communications réseaux et le prétraitement de données utilisateur sur les dispositifs mobiles portés.

### Description du cours et programme :

En vue de doter les étudiants d'une réelle expertise, le cours est articulé selon trois axes :

- **Connaissances**
- **Compétences**
- **Savoir-faire**

Les séances durent 4h regroupant :

- une heure de cours sur les principaux concepts et éléments techniques concernés par la séance (**Connaissances**)

# Environnements Logiciels pour l'Informatique Mobile et Portée

## Des Smartphones aux Wearable Computers



- trois heures de tutorial dans des environnements logiciels professionnels et sur du matériel grand public (**Compétences**)

Un projet personnel (**Savoir-faire**) de création de nouveaux services à l'utilisateur sur un dispositif mobile porté connecté au réseau sera conduit en binôme. Il permettra de mettre à profit tout ou partie des enseignements dispensés durant les séances. Il mettra en œuvre des algorithmes d'Intelligence Artificielle (IA) sur Cloud et/ou Dispositif profitant de la collecte de données capteurs.

Quatre séances encadrées de 4h sont dédiées au projet avec entre autres une introduction par des spécialistes aux principaux algorithmes d'IA qui pourront être utilisés. La première de ces séances permettra de définir un projet personnel qui vous passionne et qui réponde aux objectifs de la formation.

session 1 : Séance Projet : Introduction à l'IA sur dispositifs, choix des sujets de projet

session 2 : Conception et développement d'applications pour Smartphone Android



Tutorial sur Smartphone Android connecté au réseau IP (4G/5G Wifi) (matériel personnel)

session 3 : Conception et développement d'applications d'IA sur Smartphone Android doté d'un *Neural Processing Unit* (NPU)



Tutorial sur Smartphone Huawei Mate 20 Pro.

session 4 : Conception et développement d'applications pour Smart Watch Android



Tutorial Java/WearOS sur Smart Watch Fossil Sport

session 5 : Séance projet : suivi et développements des projets

session 6 : Conception et développement d'applications pour Smart Glass Android



Tutorial Java/Android et Glass Development Kit (GDK) pour Smart Glass Vusix M200

session 7 : Séance projet : suivi et développements des projets

session 8 : Développement avec le langage Kotlin,  
Tutorial sur Smartphone Android (matériel personnel)



session 9 : Séance projet : suivi et développements des projets

session 10 : 8h de Conception et développement d'applications sur dispositifs Apple, Tutorial sous XCode avec Swift/loS pour iPhone (salle de Mac et iPhone)



session 11 : Séance projet : suivi et développements des projets

**Volume horaire** : 48h encadrées et 16h (1h par semaine) non encadrées (32h pour le projet en binôme)

# Environnements Logiciels pour l'Informatique Mobile et Portée

## Des Smartphones aux Wearable Computers



**Modalités d'Evaluation :** QCMs sur les tutoriaux, évaluations du projet à mi-parcours et en fin de module sur audition, démo et restitution audiovisuel.

### Références:

"The best smartphones for the AI enthusiast", Kyle Wiggers, November 21, 2018, in "The Machine making sense of AI", <https://venturebeat.com/2018/11/21/the-best-smartphones-for-the-ai-enthusiast/>

Kotlin docs, <https://kotlinlang.org/docs/home.html>

"Wearable Technology", JD Edwards, Oracle White Paper, 2015  
<https://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/jdedwards/White%20Papers/JDEE1WearablesWP.pdf>

### Outils (OS, Langage, IDE et matériel)

- Android et Smart Phone : Android OS / Kotlin / Android Studio, pour smartphone Android (9.0 à 11.0)
- Android et Smart Watch : Wear OS / Java / Android Studio, pour smartwatch (Fossil Sport)
- Android et Smart Glass : Android OS / Java / Android Studio, pour Smart Glass (Vusix)
- Android et IA : bibliothèques IA tels que TensorFlow ou pytorch, pour SmartPhone doté d'un NPU (neural process unit) (Huawei Mate 20 Pro, Kirin et on NPU)acle
- SmartPhone Apple : iOS / Swift / XCode pour iPhone

et bien sûr les environnements de développement classiques (Github, ...)