

<b>Campus La Salle</b> 10 Rue du Pont Trouca Avignon ☎ 04 90 14 56 56 ✉ <a href="mailto:vaira@lasalle84.org">vaira@lasalle84.org</a> ✉ <a href="mailto:beaumont@lasalle84.org">beaumont@lasalle84.org</a>	<b>BTS Systèmes Numériques</b>	<b>Session 2021</b>
--	--------------------------------	---------------------



## Machine à café automatique connectée



Partenaire professionnel :  Aucun	Étudiants chargés du projet : _____ <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR _____ <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR _____ <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR	Professeurs ou Tuteurs responsables :  BEAUMONT Jérôme (EC), VAIRA Thierry (IR) et MAROUF Abdel (SPC)
---	---	---

Reprise d'un projet : ~~Oui~~ / Non

## Présentation générale du système supportant le projet

Il s'agit de réaliser une machine à café automatique connectée, pilotable directement depuis un *smartphone*, une tablette ou l'écran tactile de la machine.

## Analyse de l'existant

L'année 2016 aura marqué l'arrivée de la machine à café automatique connectée, pilotable directement depuis un *smartphone* et/ou une tablette. Pour l'instant, la machine à café connectée reste limitée aux modèles "haut de gamme" à grains. Exemples : la Delonghi PrimaDonna Elite, la Saeco Granbaristo Avanti et les Jura Z6, E6 et E8.

Actuellement, il n'existe pas de solutions équivalentes pour des machines à capsules.

## Expression du besoin

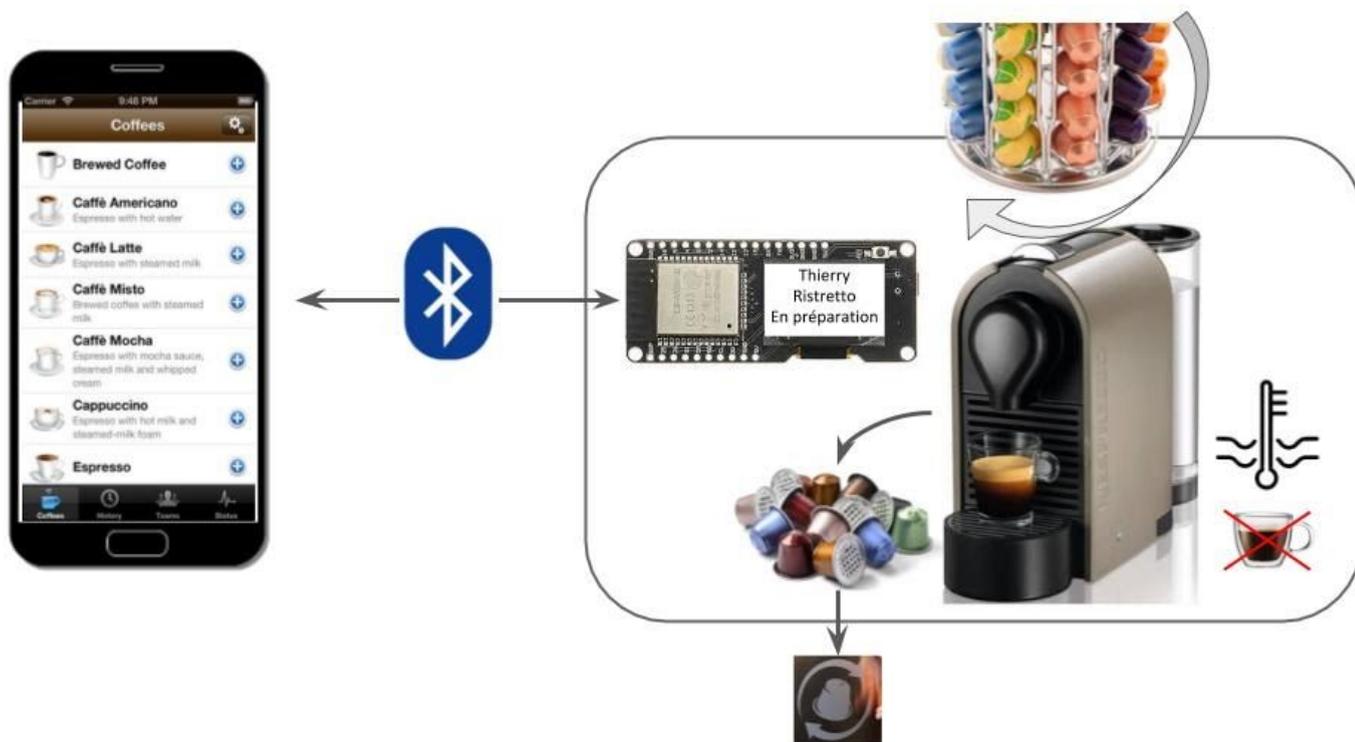
Le principe de base est simple. La connectivité du système doit permettre de piloter sa machine à café à distance. La machine à café connectée doit offrir bien plus qu'une simple fonction « télécommande ».

Les missions du système seront :

- Lancer la préparation d'un café avec la possibilité de choisir le type de capsule ( "saveur et intensité") et le type de boisson (Ristretto, Espresso et Lungo) ;
- Alerter l'utilisateur (Niveau d'eau trop bas, Présence/Absence capsule, Présence/Absence "tasse", Machine en cours d'utilisation, Bac à capsules plein, Dureté / Qualité de l'eau en option, ...) ;
- Suivre l'état de vie de la machine à café (statistiques sur le nombre de boissons réalisées, cycle d'entretien, dureté / qualité de l'eau en option, ...) ;
- Informer l'utilisateur (statistiques, analyse "santé" à partir du nb cafés/jour, taux de caféine recommandé, ...) ;
- Paramétrer les préférences de l'utilisateur (type de capsule et de boisson préférée) ;
- Programmer la préparation d'un café (horaire, délai) en option ;
- Piloter la machine à distance à partir d'une application mobile.

## Description structurelle du système

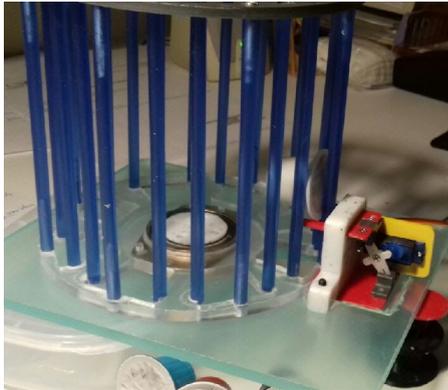
\*



(\*éléments électronique et applicatif non contractuel)

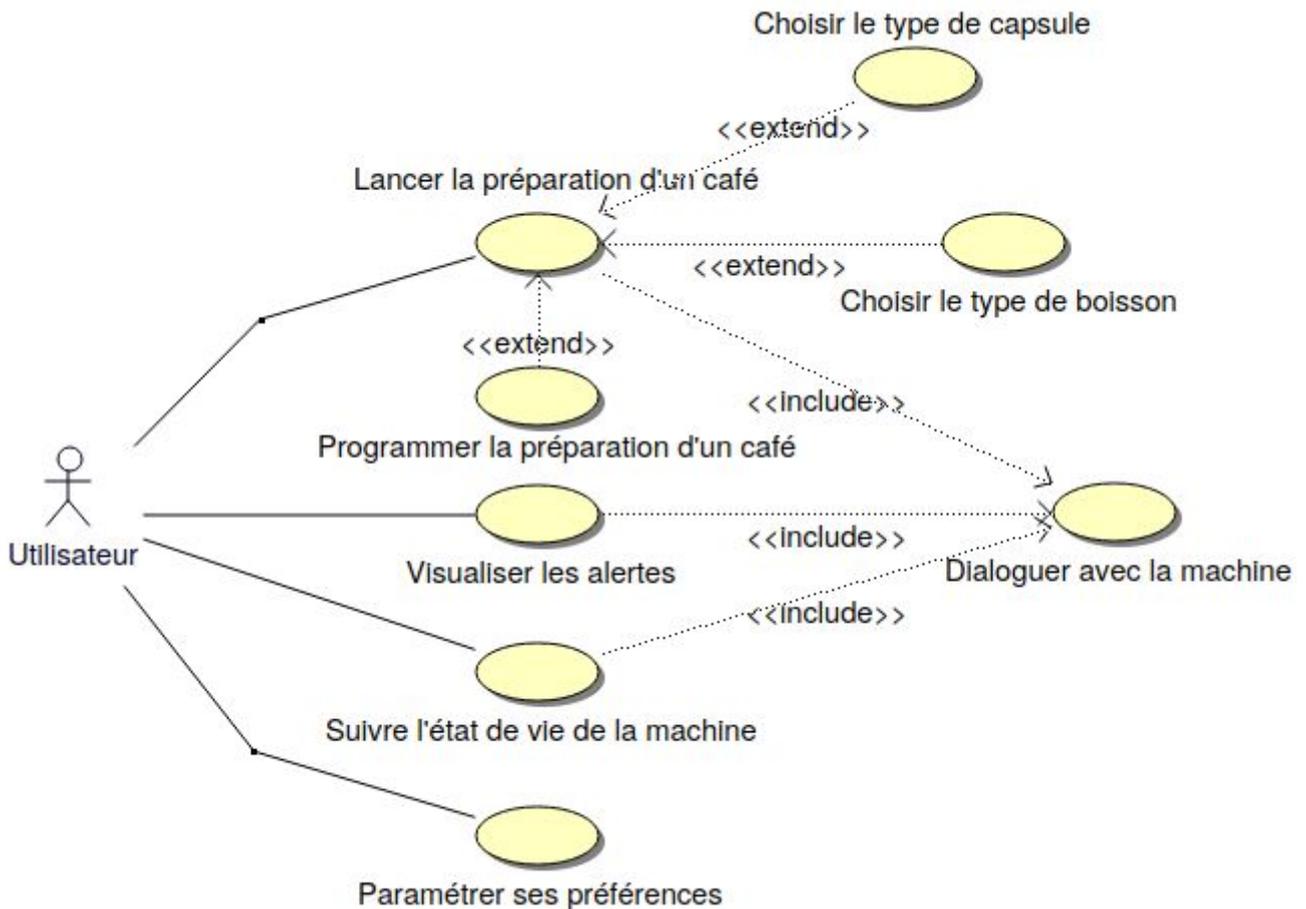
Le système est composé :

- d'une machine à café de type capsules Nespresso (exemple : modèle Krups Nespresso U)
- d'un magasin automatique à capsules (exemple : 8 rangées de 4 capsules)



- d'un ensemble de capteurs (niveau d'eau trop bas, présence/absence capsule, présence/absence "tasse", bac à capsules plein, dureté / qualité de l'eau, ...)
- d'un ensemble de moteurs pour piloter le magasin à capsules
- d'un micro-contrôleur (ESP32 ou équivalent)
- d'une tablette tactile pour le pilotage à distance

Diagramme des cas d'utilisation pour l'**application mobile** :



# Inventaire des matériels et outils logiciels à mettre en œuvre par le candidat

## Les ressources matérielles

<i>Désignation</i>	<i>Caractéristiques techniques</i>	<i>Acquisition</i>	<i>Existant</i>
MAGASIN À CAPSULES	8 rangées de 4 capsules	X	
Ensemble de capteurs	à définir	X	
Ensemble de moteurs	à définir	X	
Tablette	Android		X

## Les ressources logicielles

Pour les étudiants EC :

<i>Désignation</i>	<i>Caractéristiques</i>
OS Poste de développement	PC sous Windows ©
EDI et langage	PlatformIO sous Visual Studio Code (C/C++)
Simulation électronique	PROTEUS 8.3 (module ISIS)
Routage, générateur GERBER	PROTEUS 8.3 (module ARES)

Pour l'étudiant IR :

<i>Désignation</i>	<i>Caractéristiques</i>
OS Poste de développement	PC sous Windows © ou GNU/Linux Ubuntu
EDI et langage	Android Studio (Java)
OS Tablette	Android ©

## Énoncé des tâches à réaliser par les étudiants

<p><b>Étudiant 1</b>  <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesurer un niveau d'eau (alerter si trop bas)</li> <li>• Vérifier la Présence/Absence de capsules dans le magasin</li> <li>• Détecter le trop plein du bac récupérateur de capsules usagés</li> <li>• Afficher localement les paramètres de la machine (niveau d'eau, bac plein, présence/absence capsules,...)</li> <li>• Communiquer avec la machine via une liaison sans fil</li> <li>• Mesurer la qualité de l'eau (option).</li> </ul>	<p><u>Installation</u> : les capteurs</p> <p><u>Mise en oeuvre</u> : les capteurs, l'affichage local</p> <p><u>Configuration</u> : des entrées/sorties du microcontrôleur, de la liaison sans fil</p> <p><u>Réalisation</u> : les diagrammes SysML, la carte électronique, le code source, les schémas du module et fichiers de fabrication.</p> <p><u>Documentation</u> : Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p>
<p><b>Étudiant 2</b>  <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionner la magasin en fonction du choix de la capsule</li> <li>• Libérer/bloquer la/les capsule(s)</li> <li>• Détecter la présence/absence de tasse</li> <li>• Maintenir la capsule lors de la préparation d'un café</li> </ul>	<p><u>Installation</u> : les capteurs</p> <p><u>Mise en oeuvre</u> : les capteurs, les moteurs et servomoteurs</p> <p><u>Configuration</u> : les entrées/sorties du microcontrôleur, les moteurs et servomoteurs, du processus de réalisation d'un café</p> <p><u>Réalisation</u> : les diagrammes SysML, la carte électronique, le code source, les schémas du module et fichiers de fabrication.</p> <p><u>Documentation</u> : Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p>

<p><b>Étudiant 3</b>  <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR</p>	<p>Application mobile :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancer la préparation d'un café avec la possibilité de choisir le type de capsule et de boisson ;</li> <li>• Visualiser les alertes (Niveau d'eau trop bas, Présence/Absence capsule, Présence/Absence "tasse", Machine en cours d'utilisation, Bac à capsules plein) ;</li> <li>• Suivre l'état de vie de la machine à café (statistiques sur le nombre de boissons réalisées, cycle d'entretien) ;</li> <li>• Paramétrer les préférences de l'utilisateur (type de capsule et de boisson préféré) ;</li> <li>• Communiquer avec la machine via une liaison sans fil</li> </ul>	<p><u>Installation :</u>                  L'environnement de développement</p> <p><u>Mise en oeuvre :</u>                  La communication sans fil, la base de données</p> <p><u>Configuration :</u>                  La communication sans fil, la base de données</p> <p><u>Réalisation :</u>                  Les diagrammes UML, L'IHM du module, Le code source de l'application</p> <p><u>Documentation :</u>                  Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module</p>
--	---	---

## Contrats de tâche

Tâches	Compétences	E1	E2	E3
<b>Expression fonctionnelle du besoin</b>				
Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations	C2.1	X	X	X
Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire	C2.2	X	X	X
Formaliser le cahier des charges	C2.3 C2.4	X	X	X
S'approprier le cahier des charges	C3.1	X	X	X
Élaborer le cahier de recette	C3.5	X	X	X
Négocier et rechercher la validation du client	C2.4	X	X	X
<b>Conception</b>				
Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles	C3.1 C3.3	X	X	X
Identifier les solutions existantes de l'entreprise	C3.1 C3.6	X	X	X

Identifier des solutions issues de l'innovation technologique	C3.1 C3.6	X	X	X
Rédiger le document de recette	C4.5	X	X	X
Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches	C2.4 C2.5	X	X	X
Définir et valider un planning (jalons de livrables)	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X
Assurer le suivi du planning et du budget	C2.1 C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X
<b>Réalisation</b>				
Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel	C3.1 C3.3 C3.6	X	X	X
Produire un prototype logiciel et/ou matériel	C4.1 C4.2 C4.3 C4.4	X	X	X
Valider le prototype	C3.5 C4.5 C4.6	X	X	X
Documenter les dossiers techniques et de maintenance	C2.1 C4.7	X	X	X
Installer un système ou un service	C2.5	X	X	X
Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO	C2.5	X	X	X
Assurer la formation du client	C2.2 C2.5	X	X	X
Organiser le travail de l'équipe	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X
Animer une équipe	C2.1 C2.3 C2.5	X	X	X
<b>Vérification des performances attendues</b>				
Finaliser le cahier de recette	C3.1 C3.5 C4.5	X	X	X

## Planification prévisionnelle

Date de début du projet	Semaine 6
Revue n°1	Semaine 7
Revue n°2	Semaine 13
Revue n°3	Semaine 20
Remise du dossier	Semaine 22 (à confirmer)
Soutenance finale	Semaine 24 (à confirmer)

# Recette

## Étudiant 1 (EC)

- Les capteurs sont installés et fonctionnels
- Les paramètres de la machines sont affichés
- Le niveau d'eau est connu
- La transmission sans fil est fonctionnelle
- Les données sont transmises

Production attendue :

- Un modèle SysML complet de la partie à développer ;
- Un module électronique fonctionnel ;
- Une application informatique embarquée fonctionnelle ;
- Le code source commenté de l'application ;
- Les documentations et schémas associés au module.

## Étudiant 2 (EC)

- La rotation du magasin est effective
- La commande des moteurs est fonctionnelle
- Le mise en place de la capsule est opérationnelle
- Les capteurs sont installés et fonctionnels

Production attendue :

- Un modèle SysML complet de la partie à développer ;
- Un module électronique fonctionnel ;
- Une application informatique embarquée fonctionnelle ;
- Le code source commenté de l'application ;
- Les documentations et schémas associés au module.

## Étudiant 3 (IR)

- la communication sans fil avec la machine est possible
- l'affichage des alertes est fonctionnel
- le lancement de la préparation d'un café est opérationnel
- l'affichage de l'état de vie de la machine est fonctionnel
- l'affichage des statistiques (nb cafés/jour, ...) est fonctionnel
- les préférences de l'utilisateur (type de capsule et de boisson préférée) sont paramétrables et sauvegardées

Production attendue :

- Une application informatique fonctionnelle ;
- Un modèle UML complet de la partie à développer ;
- Le code source commenté de l'application ;
- Les documentations associées au module.

<b>Avis de la commission</b>
------------------------------

Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat (1-2-3-4-5) correspondent au niveau des exigences techniques attendu pour cette formation :

**oui / à reprendre pour le candidat (1-2-3-4-5)**

L'énoncé des tâches à réaliser par le candidat (1-2-3-4-5) est suffisamment complet et précis :

**oui / à reprendre pour le candidat (1-2-3-4-5)**

Les compétences requises pour la réalisation ou les tâches confiées au candidat (1-2-3-4-5) sont en adéquation avec les savoirs et savoir-faire exigés par le référentiel :

**oui / à reprendre pour le candidat (1-2-3-4-5)**

Le nombre d'étudiants est adapté aux tâches énumérées :

**oui / trop / insuffisant**

*Commentaires*

Date :

Le président de la commission