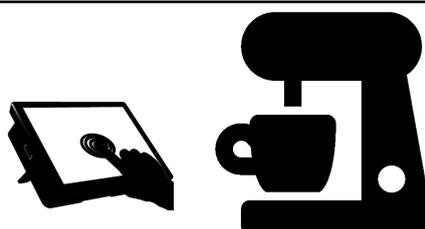


Campus La Salle 9 Rue Notre dame des 7 douleurs Avignon ☎ 04 90 14 56 56 ✉ vaira@lasalle84.org ✉ beaumont@lasalle84.org	BTS Systèmes Numériques	Session 2022
---	--------------------------------	---------------------



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 _____ <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 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.

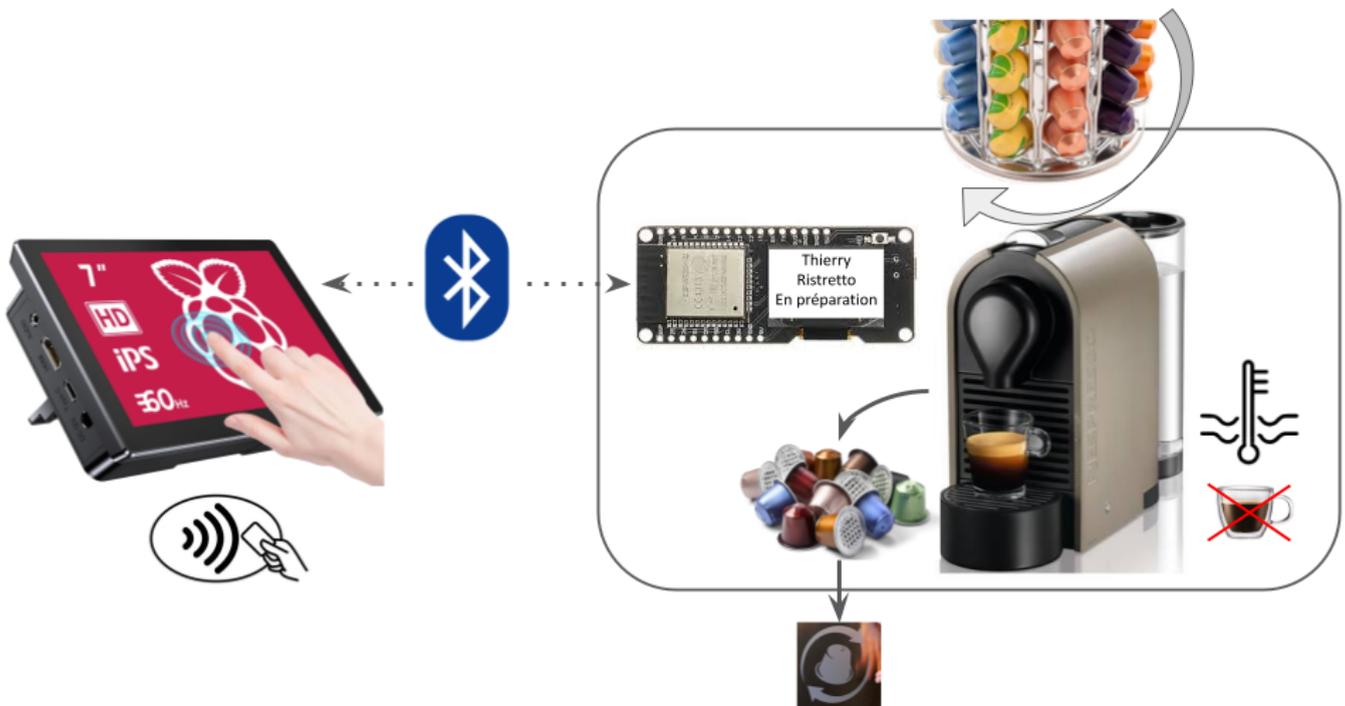
Expression du besoin

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, ...) ;
- Identifier l'utilisateur par un badge RFID ;
- 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) ;
- *Piloter la machine à distance à partir d'une application mobile en option ;*

Description structurelle du système



(éléments électronique et applicatif non contractuel)

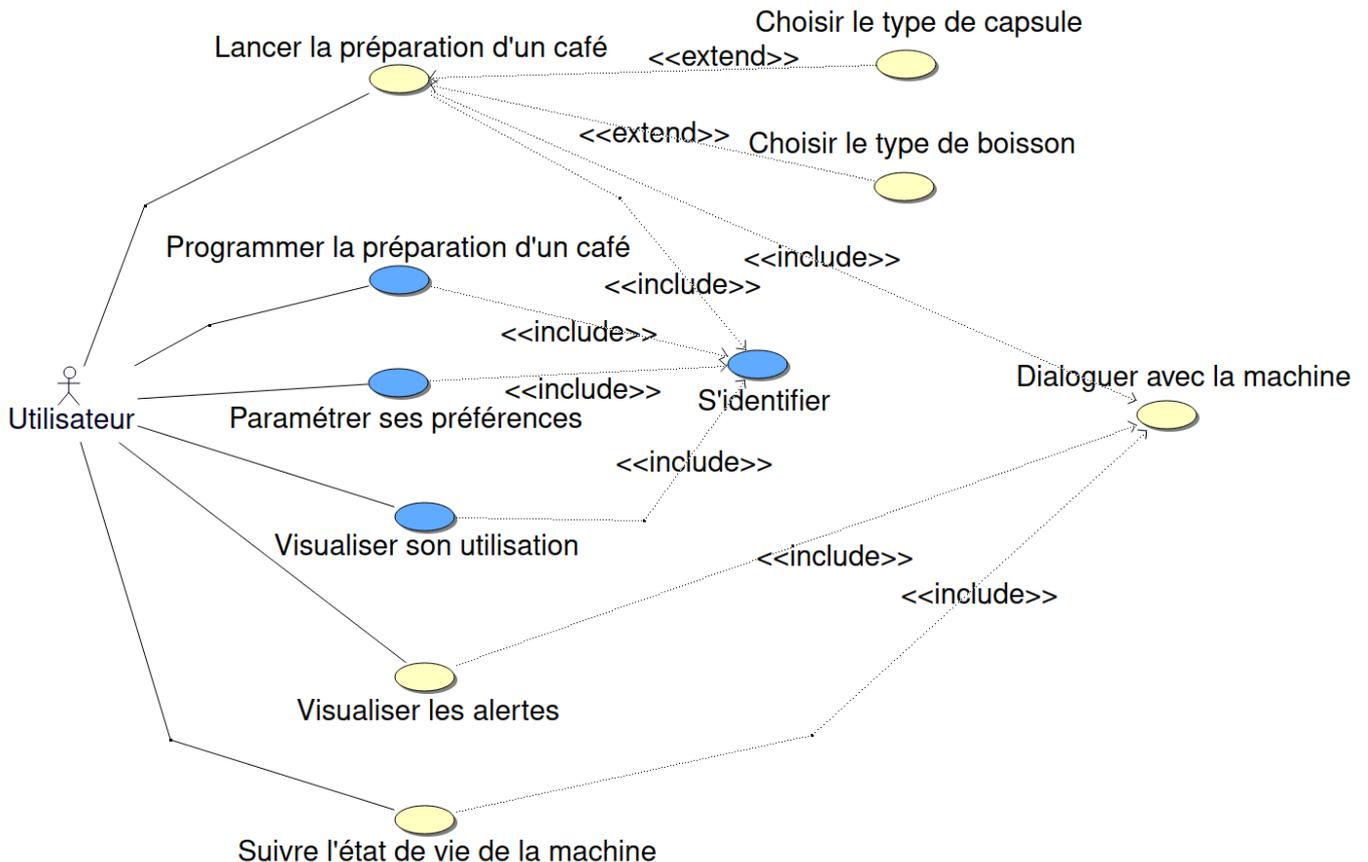
Le système est composé :

- 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'un écran tactile piloté par Raspberry Pi

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



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	
Écran tactile	Résolution 800×480, format 7 pouces		X
RPI	Nano-ordinateur Raspberry Pi modèle 3B ou 4B (configuration minimale 1,2 GHz, 1GO de RAM et carte SD 16GO avec Raspbian OS)		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	Qt Creator (Qt 5.x/C++)
OS RPI	Raspbian

Énoncé des tâches à réaliser par les étudiants

<p>Étudiant 1 <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer un niveau d'eau (alerter si trop bas) • Vérifier la Présence/Absence de capsules dans le magasin • Détecter la présence/absence de tasse • Afficher localement les paramètres de la machine (niveau d'eau, bac plein, présence/absence capsules,...) • Communiquer avec la machine via une liaison sans fil <p><i>*Option :</i></p> <p><i>*Détecter le trop plein du bac récupérateur de capsules usagés</i></p> <p><i>*Mesurer la qualité de l'eau</i></p>	<p><u>Installation</u> : les capteurs et différents modules</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>Étudiant 2 <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Positionner la magasin en fonction du choix de la capsule • Libérer/bloquer la/les capsule(s) • Chauffer l'eau • Maintenir la capsule lors de la préparation d'un café • Assurer un dosage correct d'eau en fonction du type de boisson <p><i>*Option :</i></p> <p><i>*Assurer le remplissage du réservoir d'eau</i></p>	<p><u>Installation</u> : les capteurs, les actionneurs</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>Étudiant 3 <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lancer la préparation d'un café avec la possibilité de choisir le type de capsule et de boisson • Visualiser les alertes (Niveau d'eau trop bas, Présence/Absence capsule, Présence/Absence "tasse", Machine en cours d'utilisation, Bac à capsules plein) • Suivre l'état de vie de la machine à café (statistiques sur le nombre de boissons réalisées, cycle d'entretien) • Communiquer avec la machine via une liaison sans fil 	<p><u>Installation :</u> L'environnement de développement</p> <p><u>Mise en oeuvre :</u> La communication sans fil</p> <p><u>Configuration :</u> La communication sans fil</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>
<p>Étudiant 4 <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier l'utilisateur par badge RFID • Paramétrer les préférences de l'utilisateur (type de capsule et de boisson préféré) • Informer l'utilisateur (statistiques, analyse "santé" à partir du nb cafés/jour, taux de caféine recommandé, ...) • Programmer la préparation d'un café (horaire, délai) 	<p><u>Installation :</u> L'environnement de développement</p> <p><u>Mise en oeuvre :</u> la base de données</p> <p><u>Configuration :</u> 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	E4
Expression fonctionnelle du besoin					
Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations	C2.1	×	×	×	×
Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire	C2.2	×	×	×	×
Formaliser le cahier des charges	C2.3 C2.4	×	×	×	×
S'approprier le cahier des charges	C3.1	×	×	×	×
Élaborer le cahier de recette	C3.5	×	×	×	×
Négocier et rechercher la validation du client	C2.4	×	×	×	×
Conception					
Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles	C3.1 C3.3	×	×	×	×
Identifier les solutions existantes de l'entreprise	C3.1 C3.6	×	×	×	×
Identifier des solutions issues de l'innovation technologique	C3.1 C3.6	×	×	×	×
Rédiger le document de recette	C4.5	×	×	×	×
Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches	C2.4 C2.5	×	×	×	×
Définir et valider un planning (jalons de livrables)	C2.3 C2.4 C2.5	×	×	×	×
Assurer le suivi du planning et du budget	C2.1 C2.3 C2.4 C2.5	×	×	×	×
Réalisation					
Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel	C3.1 C3.3 C3.6	×	×	×	×
Produire un prototype logiciel et/ou matériel	C4.1 C4.2 C4.3 C4.4	×	×	×	×
Valider le prototype	C3.5 C4.5 C4.6	×	×	×	×
Documenter les dossiers techniques et de maintenance	C2.1 C4.7	×	×	×	×
Installer un système ou un service	C2.5	×	×	×	×
Exécuter et/ou planifier les tâches	C2.5	×	×	×	×

professionnelles de MCO					
Assurer la formation du client	C2.2 C2.5	×	×	×	×
Organiser le travail de l'équipe	C2.3 C2.4 C2.5	×	×	×	×
Animer une équipe	C2.1 C2.3 C2.5	×	×	×	×
Vérification des performances attendues					
Finaliser le cahier de recette	C3.1 C3.5 C4.5	×	×	×	×

Planification prévisionnelle

Date de début du projet	Semaine 4
Revue n°1	Semaine 5
Revue n°2	Semaine 12
Revue n°3	Semaine 19
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

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.

Étudiant 4 (IR)

- la base de données est opérationnelle
- l'identification par badge RFID est fonctionnelle
- la programmation d'un café est possible
- l'affichage des statistiques (nb cafés/jour, ...) est réalisé
- 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.

Avis de la commission

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