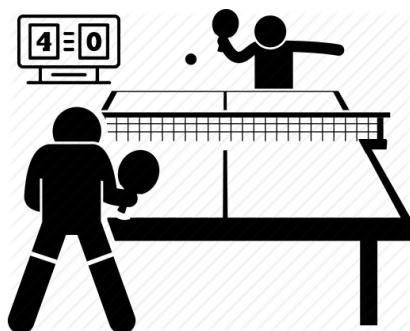



<b>Campus La Salle</b> 9 Rue Notre dame des 7 douleurs Avignon ☎ 04 90 14 56 56 ✉ <a href="mailto:vaira@lasalle84.org">vaira@lasalle84.org</a> ✉ <a href="mailto:beaumont@lasalle84.org">beaumont@lasalle84.org</a>	<b>BTS Systèmes Numériques</b>	<b>Session 2022</b>
---	--------------------------------	---------------------

## Assistant Referee Enslaved by A PI



Partenaire professionnel : 	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 un système d'assistance à l'arbitrage lors d'une partie de tennis de table en compétition.

### Analyse de l'existant

Actuellement, il existe sur le marché des modules électroniques d'affichage de score. Aucun de ces systèmes ne permet la détection de "net".

Le [STIGA SensorScore](#) permet le comptage de points et la détection de "net" mais il n'est pas communicant et donc gérable par un arbitre.



## Expression du besoin

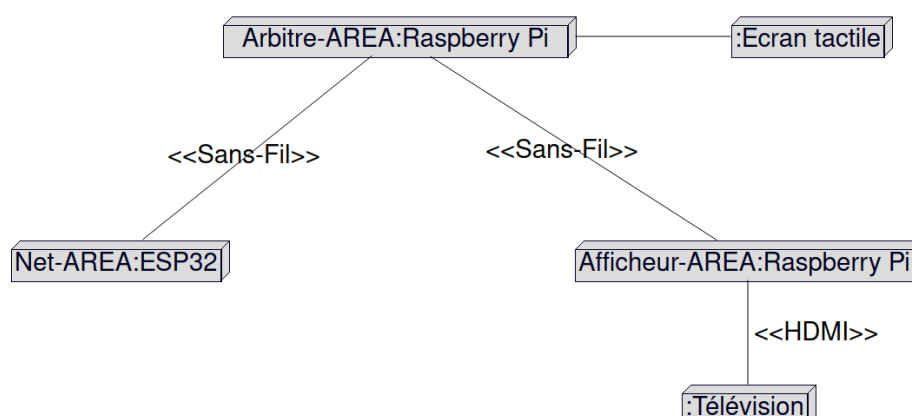
De manière générale, le système doit faciliter l'arbitrage d'une partie de sport de duel tel que l'escrime, tennis de table, basket, volley-ball. Dans ce projet, le système ciblera plus spécifiquement le tennis de table en ajoutant une détection de "net" lors d'un service.



Le système AREA est donc décomposé en cinq modules :

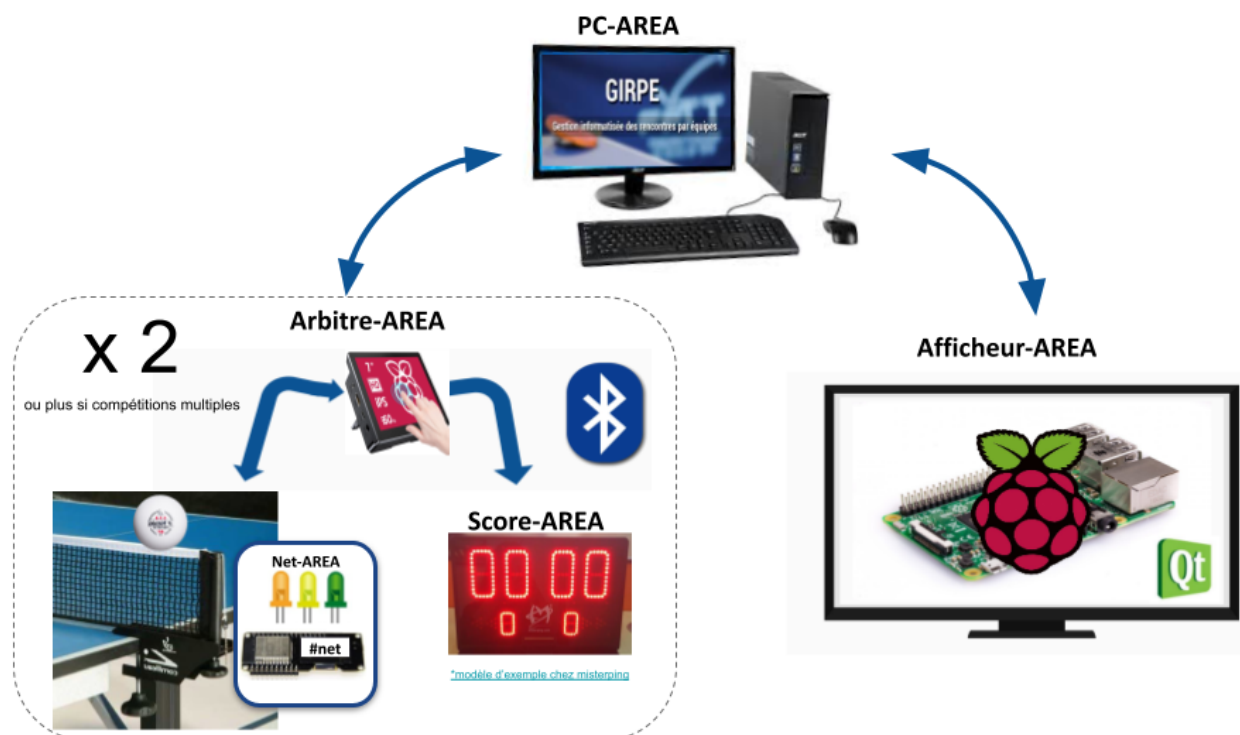
- **Module de gestion de rencontre** (PC-AREA IR) : l'arbitre gère les différentes parties d'une rencontre à partir d'une application sur un PC fixe ;
- **Module de gestion de partie** (Arbitre-AREA IR) : l'arbitre gère le score de la partie à partir d'une application sur un écran tactile ;
- **Module de détection de "net"** (Net-AREA EC) : le module détecte la validité d'un "net" de la balle lors d'un service et le signale.
- **Module d'affichage de score** (Score-AREA EC) : les joueurs, les arbitres et le public peuvent visualiser en "temps réel" le score d'une partie.
- **Module d'affichage de la partie** (Afficheur-AREA IR) : les joueurs, les arbitres et le public peuvent visualiser en "temps réel" le déroulement des parties sur un écran de télévision.

*Remarque :* Le module PC-AREA est considéré comme optionnel dans ce projet.



## Description structurelle du système

Mode "Gestion de Rencontre" :



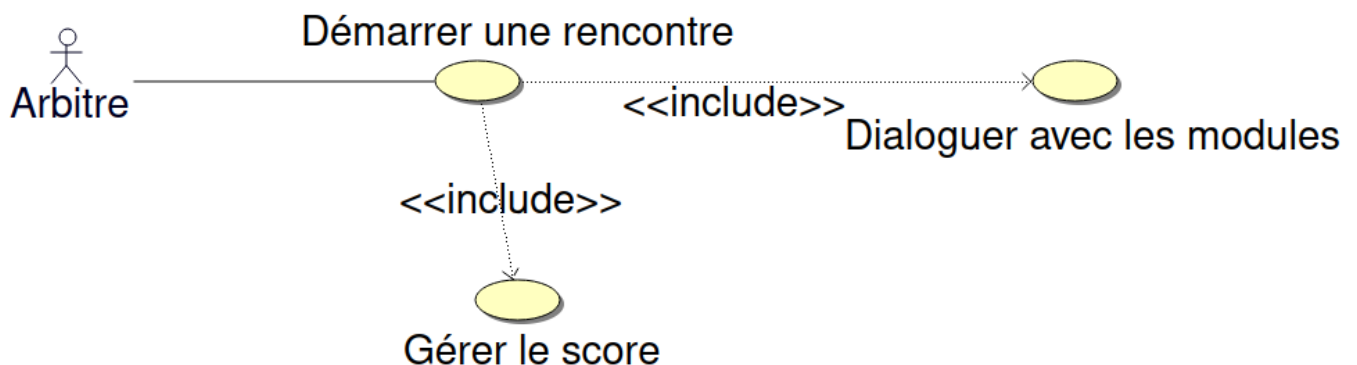
Mode "Gestion de Partie" :



Remarque : dans ce projet, seul le mode "Gestion de Partie" sera réalisé.

### Module de gestion de partie (Arbitre-AREA IR)

Ce module est une application logicielle qui permet à l'arbitre de gérer le score de la partie en cours.

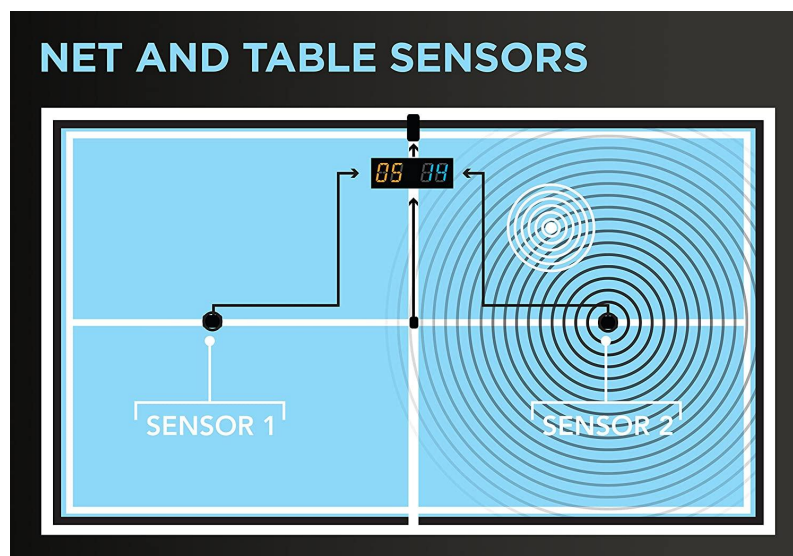


L'arbitre doit pouvoir sélectionner les informations d'une rencontre (équipes, joueurs, le nombre de manches gagnantes, service, ...). Ces informations sont sauvegardées dans une base de données. Ensuite, il démarre une rencontre. Ce module communique en Bluetooth avec les autres modules.

Pendant une rencontre, l'arbitre gère le score en validant les points pour chaque échange. Il peut être "aidé" pour une détection de "net" lors d'un service.

### Module de détection de "net" (Net-AREA EC)

Ce module est équipé de détecteurs d'impacts de balle de chaque côté de la table (serveur et relanceur) et d'un détecteur de vibration du filet qui permettra d'établir une condition de "net" et de la signaler à l'arbitre via le module Arbitre-AREA.



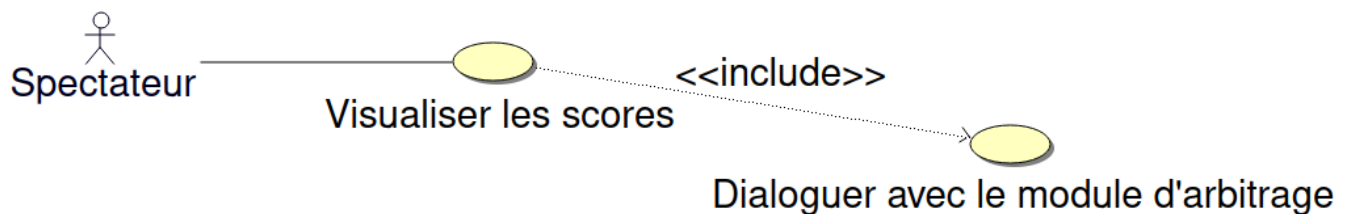
### Module d'affichage de score (Score-AREA EC)

Ce module permet l'affichage électronique (Leds) du score au niveau de la table d'arbitrage. Il permet l'affichage des points, sets, tour de service et décompte des temps morts. Il peut être autonome en énergie ou non. Ce module est piloté par le module Arbitre-AREA.



### Module d'affichage de partie (Afficheur-AREA IR)

Les joueurs, les arbitres et le public peuvent visualiser en “temps réel” le déroulement de différentes parties sur un écran de télévision. Pour cela, ce module doit réaliser la récupération d’informations envoyées par le module Arbitre-AREA. Il communique en Bluetooth.



Sur l'écran, les spectateurs pourront visualiser en continu :

- le nom des joueurs (et de leur équipe), la durée écoulée de la partie en cours ;
- le score actuel et le nombre de manches gagnées par chaque joueur ;
- la prochaine rencontre (et ses informations associées), un compte à rebours ;
- le nom des équipes et le nombre de rencontres remportées par chacune (compétition par équipes).

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

### Les ressources matérielles

Désignation	Caractéristiques techniques	Acquisition	Existant
Table de tennis de table	Table « Cornilleau 520 » de dimension standard 274 cm x 152 cm x 76 cm		×
Cartes de développement	ESP32, ou équivalent		×
Capteurs	Type piézoélectrique		×

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

## Les ressources logicielles

Pour les étudiants EC :

Désignation	Caractéristiques
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 les étudiants IR :

- Module Arbitre-AREA

Désignation	Caractéristiques
OS Poste de développement	PC sous Windows © ou GNU/Linux Ubuntu
EDI et langage	Qt Creator (Qt 5.x/C++)
SGBDR	SQLite3
OS RPI	Raspbian

- Module Afficheur-AREA

Désignation	Caractéristiques
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

<b>Étudiant 1</b> <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR	<b>Module Net-AREA :</b>  Détecter les impacts de la balle sur chaque côté de la table, serveur et relanceur  Détecter les impacts de balle sur le filet  Détecter une condition de "net" lors d'un service  Initialiser une séquence de détection de "net"  Signaler localement la détection d'un "net"  Dialoguer avec le module d'arbitrage  <i>*Option :</i>  <i>*Afficher localement la zone détectée (côté de table et filet)</i>  <i>*Afficher le nombre de net d'une partie</i>	<u>Installation :</u> Les capteurs de détection d'impacts table et filet, le module d'acquisition d'impact et de filet  <u>Mise en oeuvre :</u> Les différents capteurs, la carte d'acquisition d'impacts et de détection de "net" (à réaliser), étalonner et valider la carte d'acquisition, mettre en forme les mesures validant les acquisitions.  <u>Configuration :</u> Des entrées/sorties du µc en fonction de la carte d'acquisition. la transmission sans fil.  <u>Réalisation :</u> De la carte électronique assurant l'acquisition des impacts et de "net". Les diagrammes SysML, Le code source et les schémas du module  <u>Documentation :</u> Le dossier technique et les documents relatifs au module, Un guide de mise en route et d'utilisation du module
---	---	---

<b>Étudiant 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> IR	<b>Module Score-AREA :</b>  Afficher le score en cours  Afficher le nombre de manches de chaque joueur  Afficher le tour de service  Dialoguer avec le module d'arbitrage	<u>Installation :</u> Des différentes cartes composant le module. La transmission sans fil.  <u>Mise en oeuvre :</u> L'affichage des points d'une manche. La gestion du service lors d'une manche. L'affichage du nombre de manches. La transmission sans fil.
---	---	--

	<p><i>*Option :</i></p> <p><i>Afficher le compte à rebours lors des fins</i></p> <p><i>Être autonome en énergie pour une durée minimale de quatre heures</i></p> <p><i>de manche et temps morts</i></p>	<p><u>Configuration :</u> Des entrées/sorties du µc. La transmission sans fil.</p> <p><u>Réalisation :</u> De la carte électronique assurant l'affichage à leds. Les diagrammes SysML, Le code source et les schémas du module</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><b>Module Arbitre-AREA :</b></p> <p>Editer une rencontre</p> <p>Démarrer une rencontre</p> <p>Gérer le score d'une partie</p> <p>Dialoguer avec les modules</p>	<p><u>Installation :</u> L'environnement de développement</p> <p><u>Mise en oeuvre :</u> La liaison sans fil, la base de données</p> <p><u>Configuration :</u> La liaison sans fil, le Raspberry Pi et son écran tactile en mode plein écran</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><b>Étudiant 4</b> <input type="checkbox"/> EC <input checked="" type="checkbox"/> IR</p>	<p><b>Module Afficheur-AREA :</b></p> <p>Afficher un écran d'accueil</p> <p>Visualiser les données d'une partie</p> <p>Visualiser les scores de la rencontre</p>	<p><u>Installation :</u> L'environnement de développement</p> <p><u>Mise en oeuvre :</u> La liaison sans fil, le Raspberry Pi et sa liaison HDMI</p>
---	--	--



	<p>Visualiser la prochaine rencontre</p> <p>Dialoguer avec le module d'arbitrage</p>	<p><u>Configuration :</u> La liaison sans fil, l'écran en mode "kiosque"</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
<b>Expression fonctionnelle du besoin</b>					
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	×	×	×	×
<b>Conception</b>					
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	C2.3 C2.4 C2.5	×	×	×	×

livrables)					
Assurer le suivi du planning et du budget	C2.1 C2.3 C2.4 C2.5	×	×	×	×
<b>Réalisation</b>					
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 professionnelles de MCO	C2.5	×	×	×	×
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	×	×	×	×
<b>Vérification des performances attendues</b>					
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) : Module Net-AREA

- ☐ Les capteurs sont installés et fonctionnels
- ☐ L'impact de balles est détecté (côté relanceur et serveur 137 cm x 152 cm)
- ☐ L'impact sur le filet est identifié
- ☐ 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) : Module Score-AREA

- ☐ Les cartes sont installées et fonctionnelles
- ☐ L'affichage du score est fonctionnel
- ☐ Le tour de service est indiqué
- ☐ Le nombre de manches est signalé
- ☐ La transmission sans fil est opérationnelle
- ☐ Les données sont reçues

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) : Module Arbitre-AREA

- ☐ La sélection des informations d'une rencontre (nom des joueurs, nom du club et le nombre de manches gagnantes pour cette rencontre) est possible
- ☐ Les informations d'une rencontre sont extraites d'une base de données
- ☐ Le lancement et la gestion d'une partie est possible
- ☐ La gestion du score d'une partie par l'arbitre est fonctionnelle
- ☐ L'affichage d'une détection de "net" lors d'un service est réalisé
- ☐ La liaison Bluetooth est fonctionnelle et les connexions des modules sont affichées
- ☐ Les informations d'une partie sont transmises aux modules d'affichage

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) : Module Afficheur-AREA

- ☐ Le système d'exploitation est installé et fonctionnel
- ☐ L'écran est configuré en mode "kiosque"
- ☐ Le déroulement d'une rencontre est fonctionnel
- ☐ Les données d'une partie sont affichées en temps réel
- ☐ La liaison sans fil est opérationnelle

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