

# Projet S5 - Équipe P1

Présentation Finale

# Table des matières

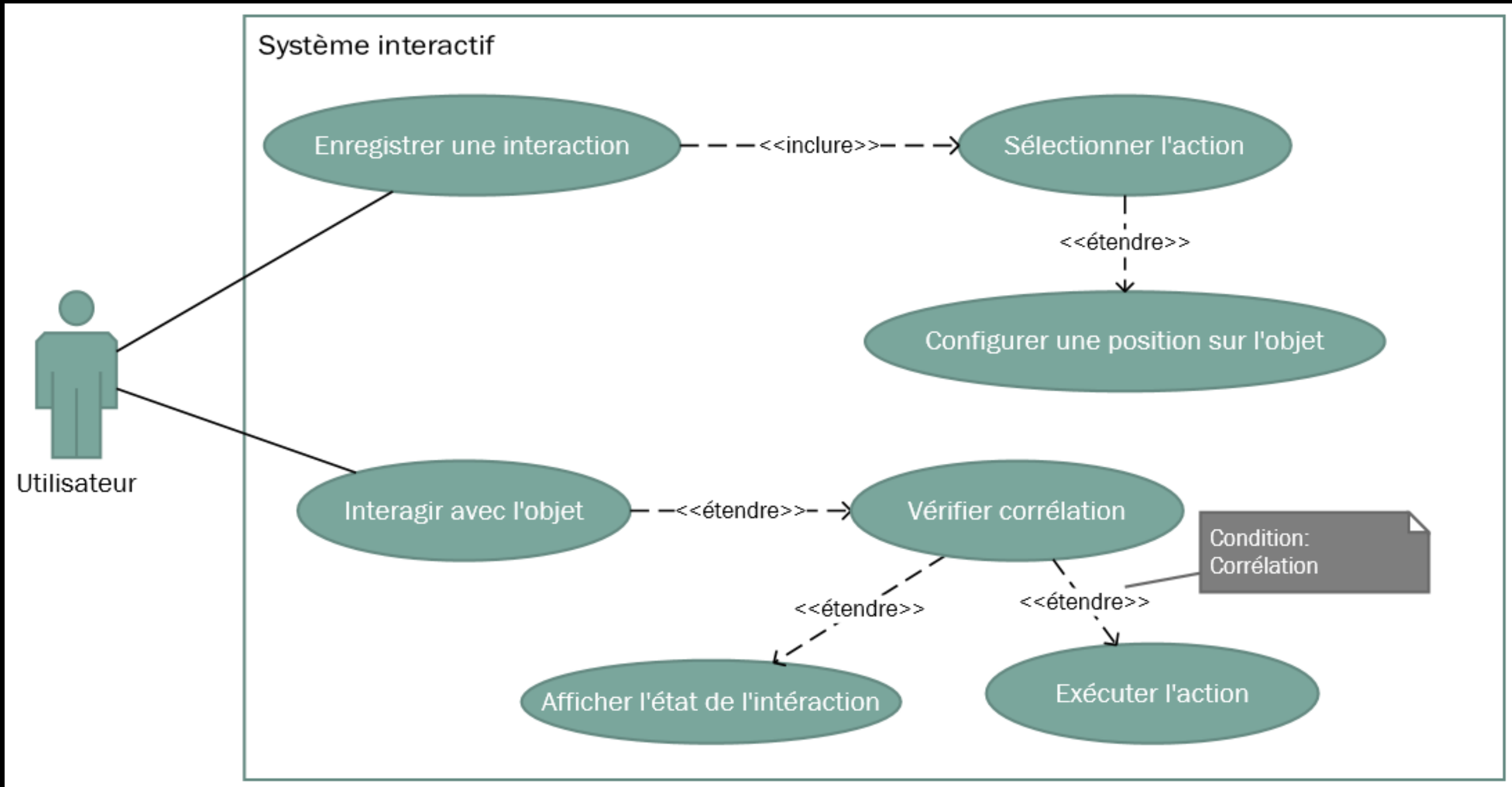
- ★ Mise en contexte
- ★ Diagramme d'activité/interaction
- ★ Cahier des charges
- ★ Architecture haut niveau
- ★ Traitement de signal
- ★ Ampli/Préampli
- ★ Diagramme des fonctions
- ★ Processus de conception
- ★ Assurance qualité
- ★ Gestion des risques
- ★ Hiérarchie et intégration des tests
- ★ Rétrospection sur l'assurance qualité
- ★ Planification temporelle
- ★ Améliorations possibles
- ★ Démonstration du prototype (5min)

# Mise en contexte

Mise en valeur de la personnalisation et description des fonctions personnalisées

- ★ Utilisation d'un objet de la vie courante comme contrôleur
- ★ Utilisation son inaudible avec piezos
- ★ Le nombre de fonctions limité par la forme de l'objet
- ★ Prototype contrôlant un jardin avec saucière

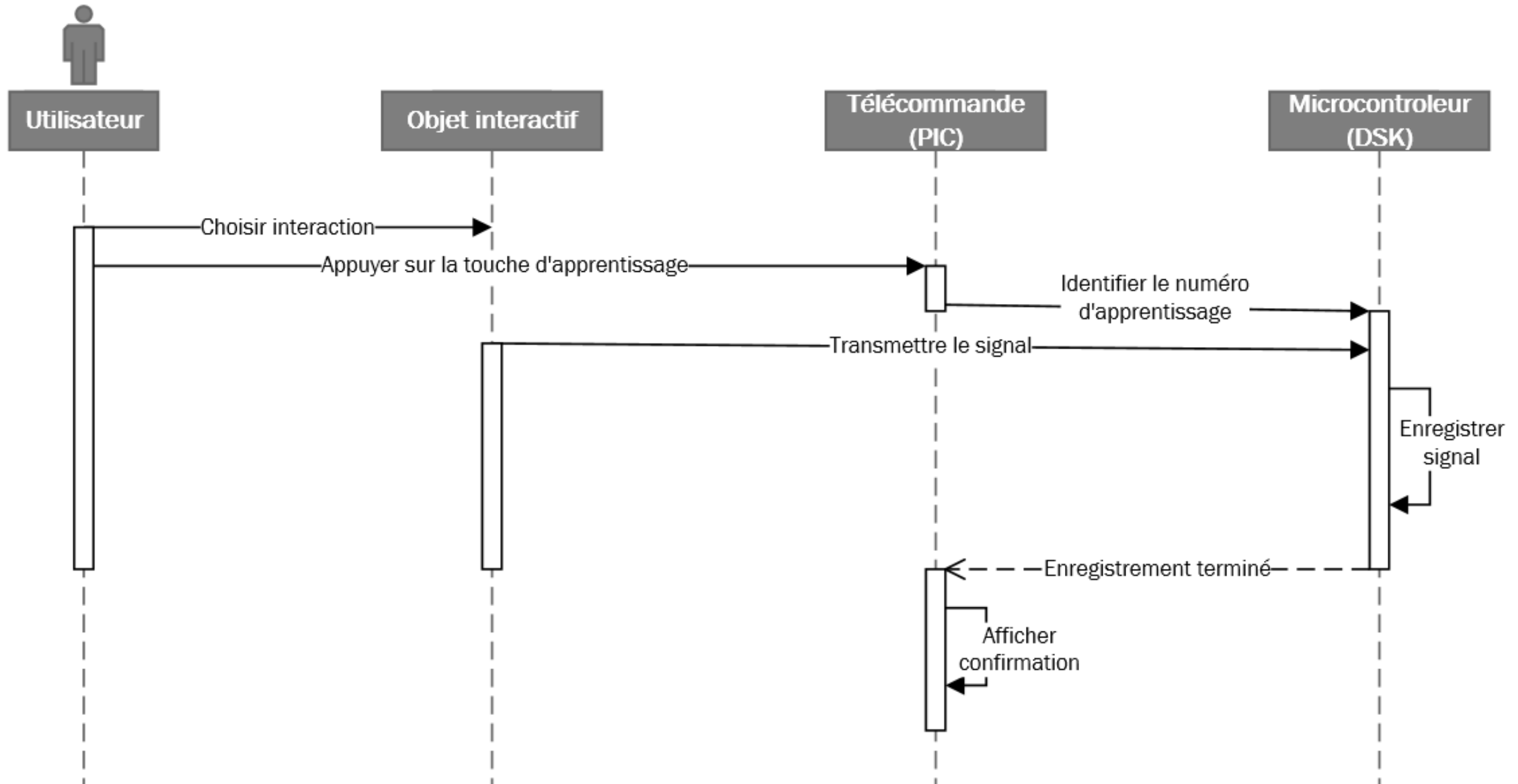
# Diagramme d'activité



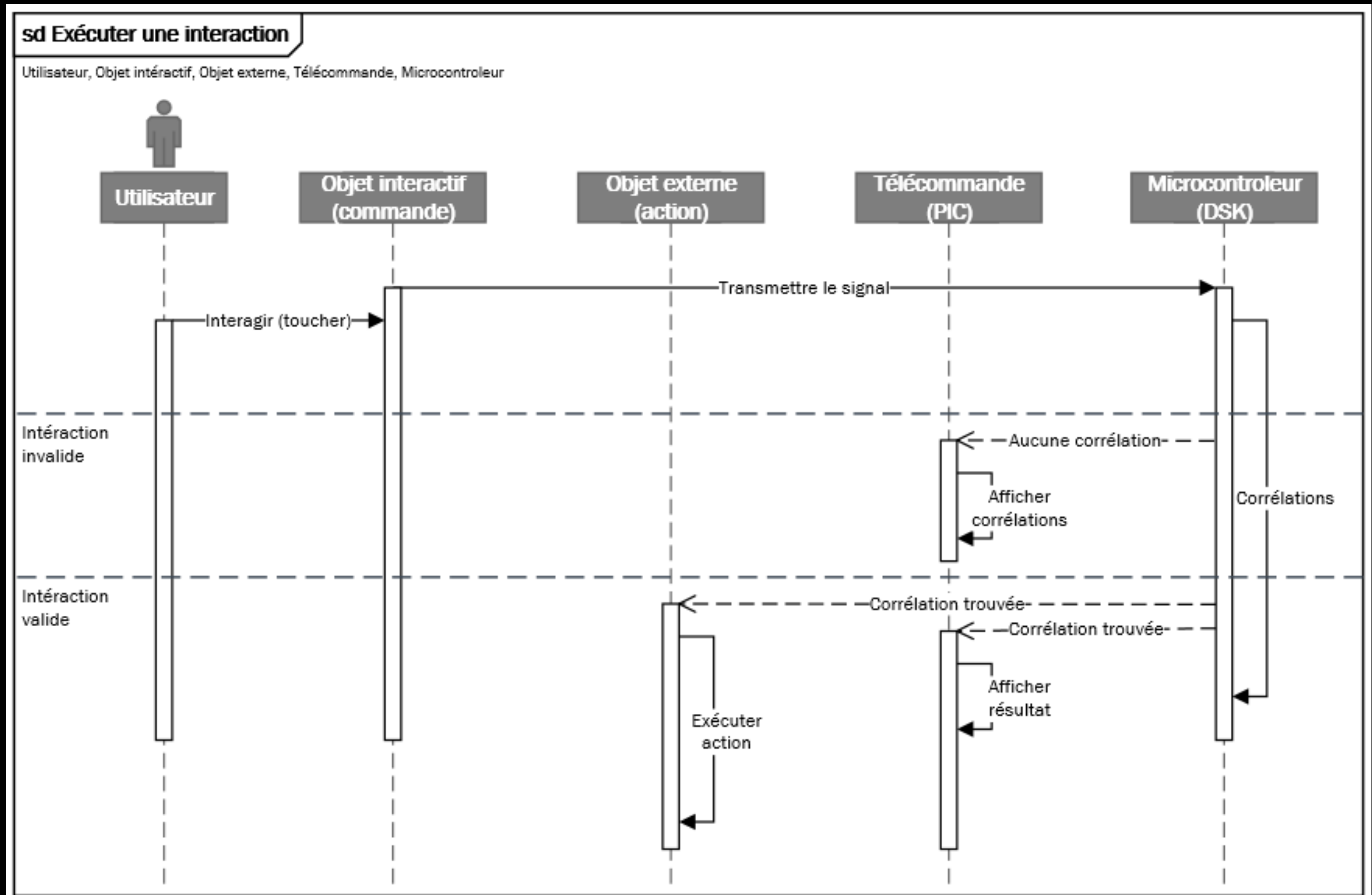
# Diagramme d'interaction

## sd Programmer une interaction

Utilisateur, Objet interactif, Télécommande, Microcontrôleur



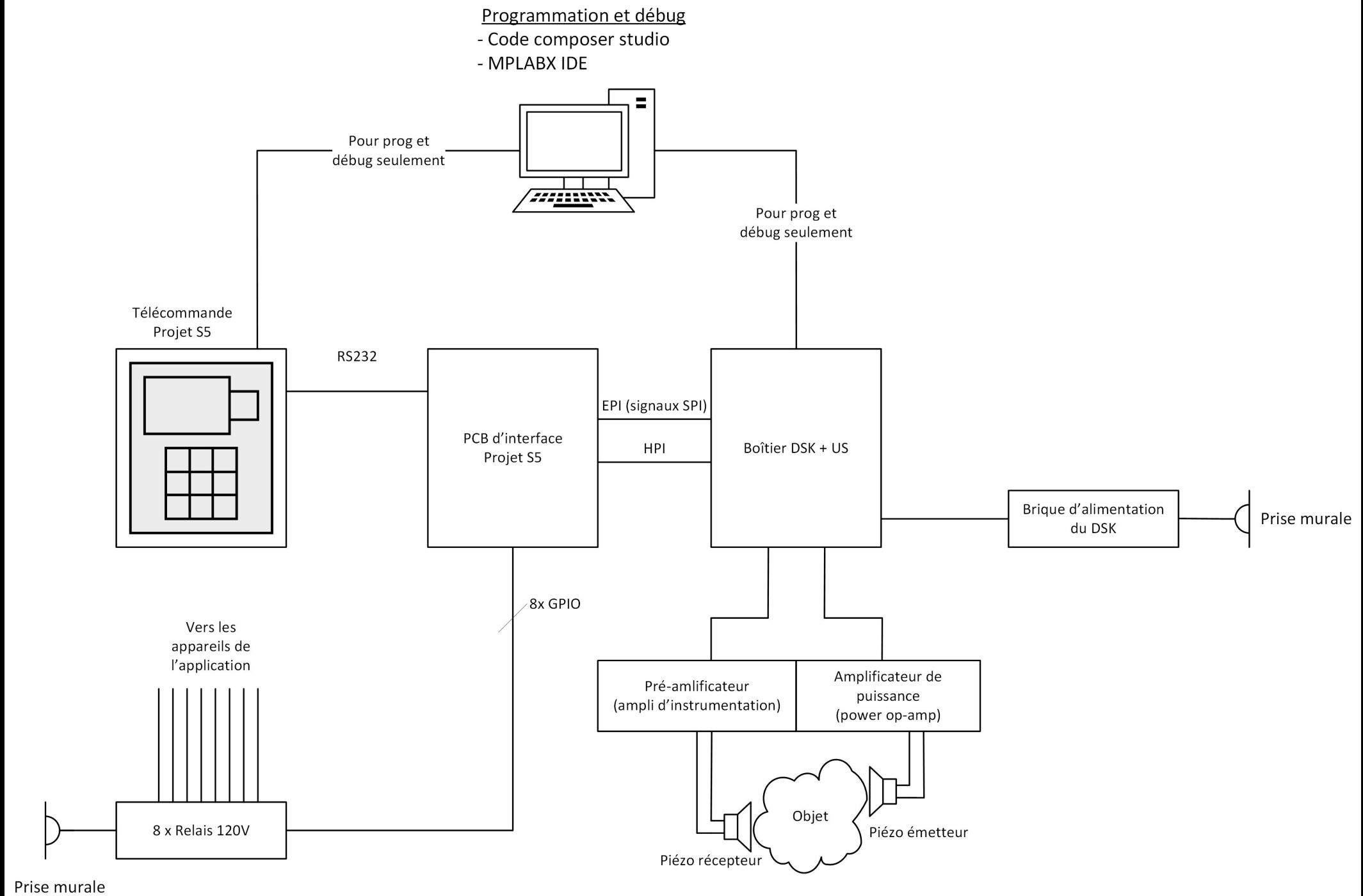
# Diagramme d'interaction



# Cahier des charges

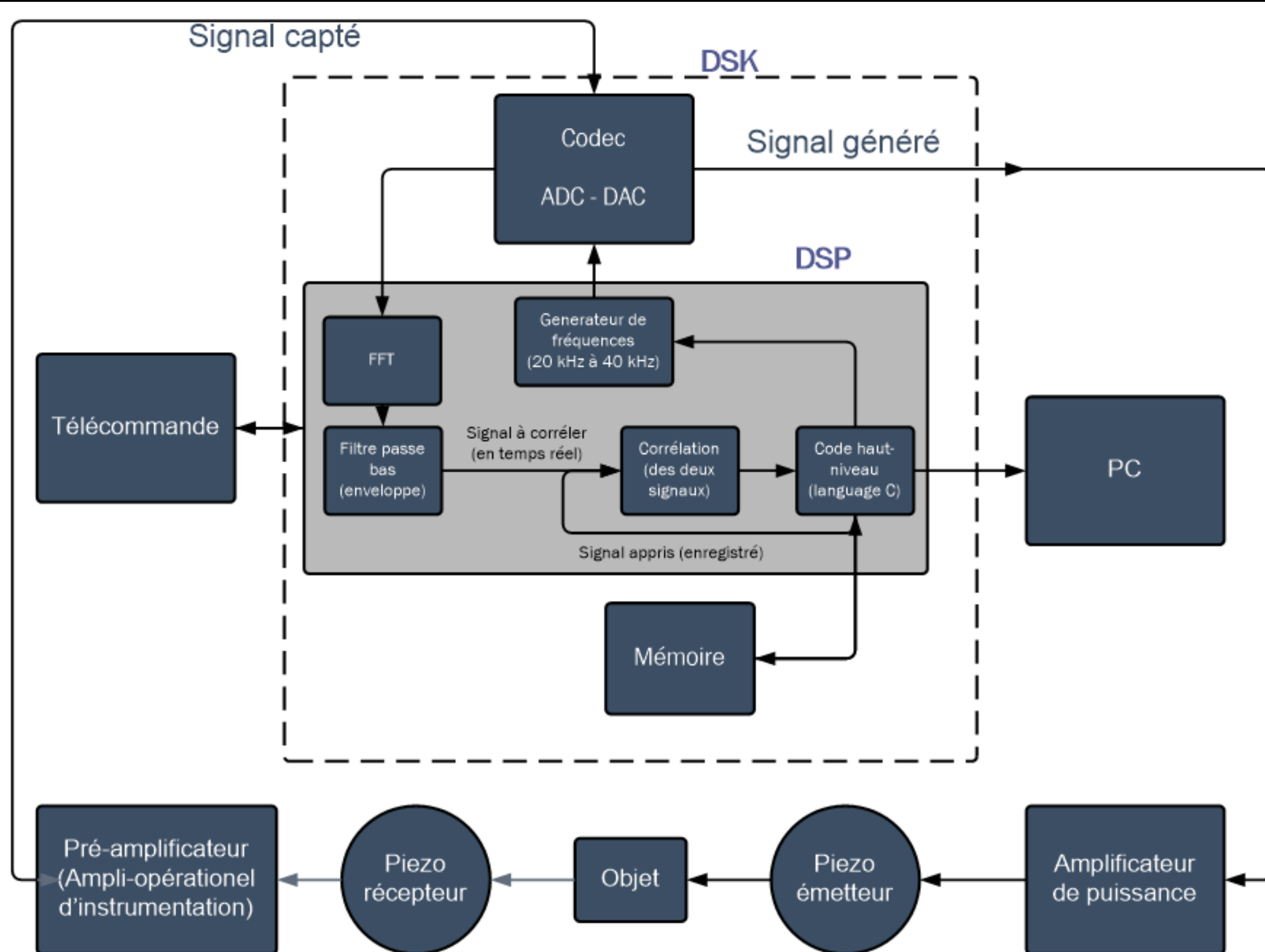
# Fonction	Description de la fonction	# Requis de conception	TYPE	Description du requis	Specification	Flexibilité	Classe	Test d'intégration
F1	Détecer quand un objet est touché	R1.1	Performance	Détecer plusieurs touches différentes sur un objet	3	±1	F1	i1
		R1.2	Performance	Posséder une routine d'apprentissage	R	-	F1	
F2	Fonctionner en temps réel	R2.1	Performance	Détecer un toucher rapidement	250ms	±100ms	F2	i3
F3	Générer des contrôles utiles pour l'application choisie	R3.1	Fonction	Générer au moins un contrôle (sortie) valide pour chaque touche, possibilité de plus en faisant des combinaisons	R	-	F1	i2
		R3.2	Fonction	Donner le choix à l'utilisateur de choisir le type de contrôle généré (GPIO, clavier, MIDI, etc.)	R	-	F3	
		R3.3	Fonction	Donner à l'utilisateur la possibilité d'associer les touchers aux contrôles	R	-	F2	
F4	Utiliser les blocs logiciels obligatoires dans le DSP	R4.1	Fonction	Utiliser au moins une FFT	R	-	F1	i1.2
		R4.2	Fonction	Utiliser au moins une corrélation	R	-	F1	
		R4.3	Fonction	Utiliser au moins un filtre numérique	R	-	F1	
F5	Fonctionner de façon fiable et répétable	R5.1	Environnement	Fonctionner sur plusieurs surfaces (tables, bureaux)	R	-	F1	i1
		R5.2	Environnement	Avoir une bonne immunité au bruit ambiant	R	-	F1	
		R5.3	Performance	Avoir un grand pourcentage de détections réussies (calibration à plusieurs personnes)	90%	±10%	F2	
		R5.4	Performance	Avoir un faible pourcentage de fausses détections	5%	±5%	F2	
F6	Posséder une interface de contrôle facile d'utilisation pour l'usager	R6.1	Usabilité	Posséder une télécommande avec clavier	R	-	F1	i2
		R6.2	Usabilité	Posséder une interface usager sur écran LCD	R	-	F1	

# Architecture haut niveau

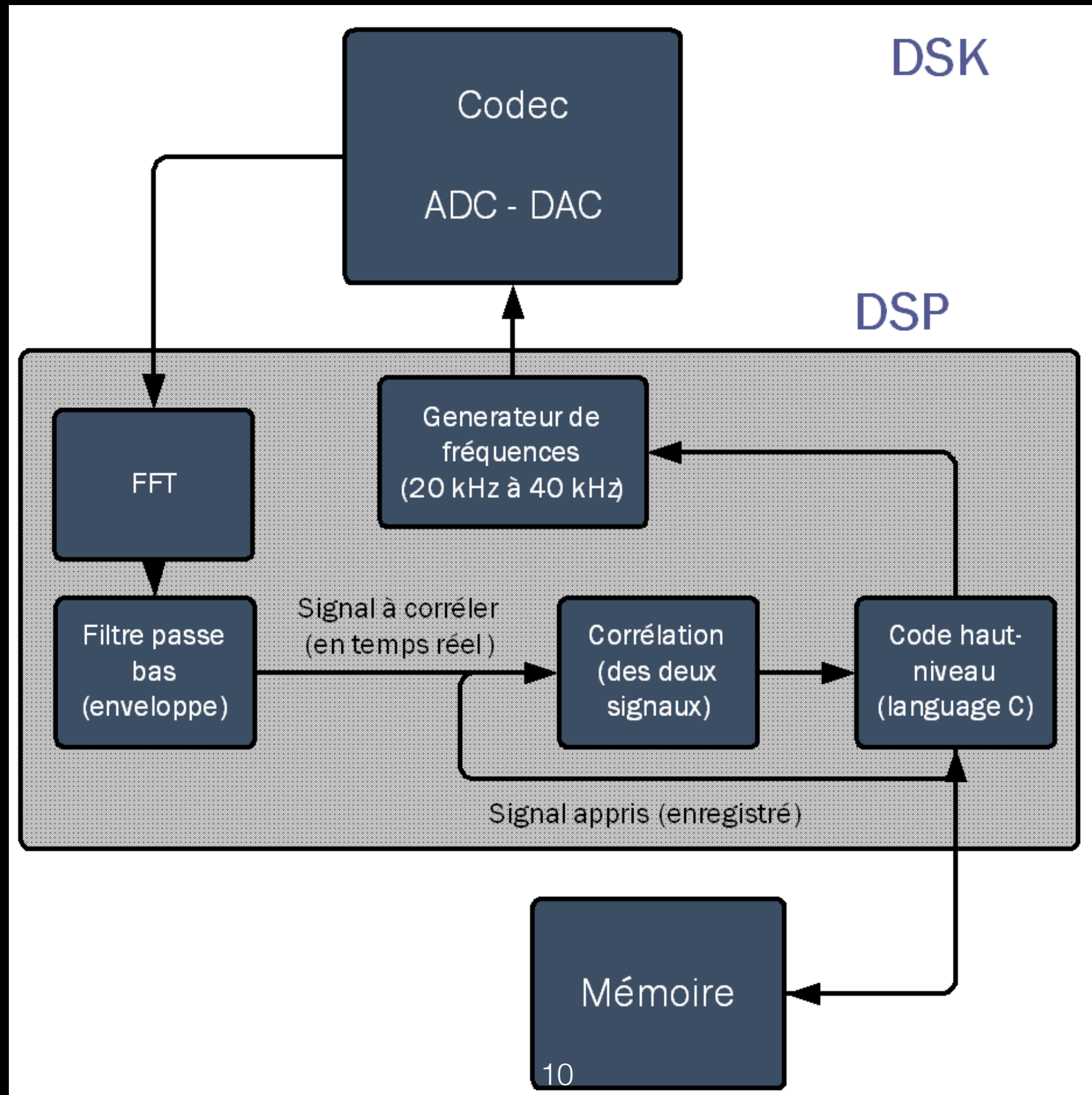




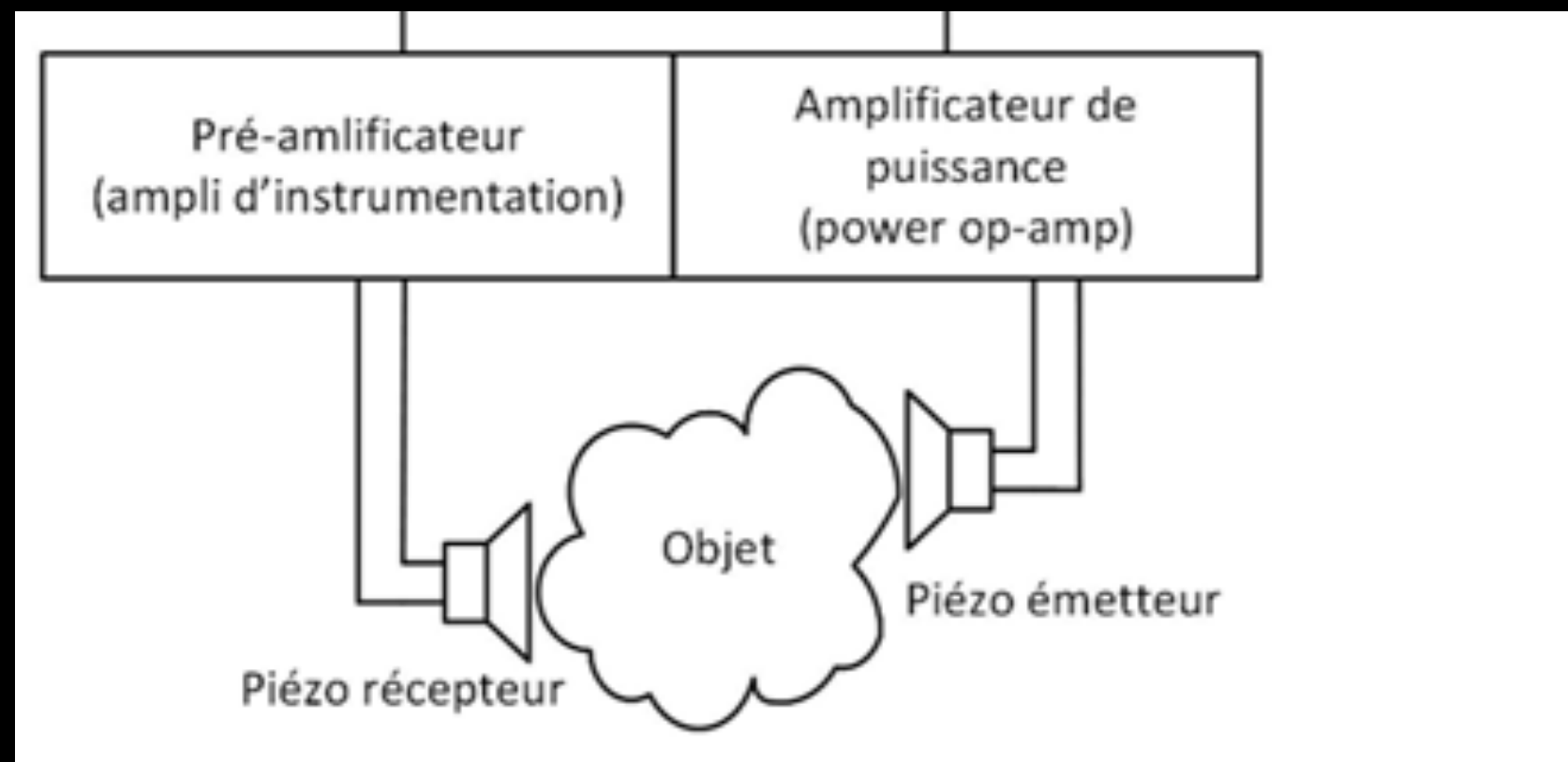
# Schéma boucle traitement de signal



# Schéma boucle traitement de signal

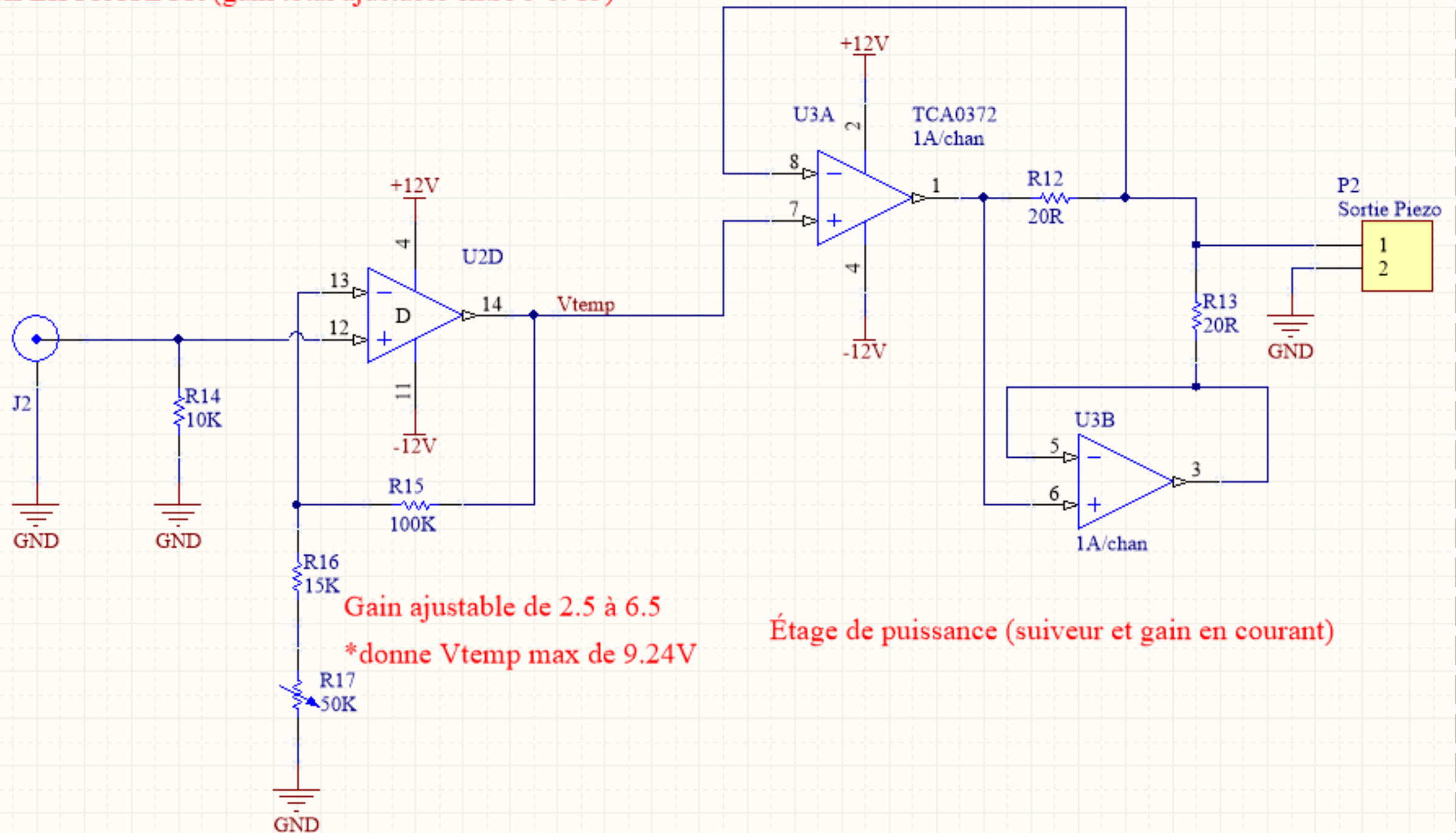


# Schéma électrique - Ampli



# Schéma électrique - Ampli

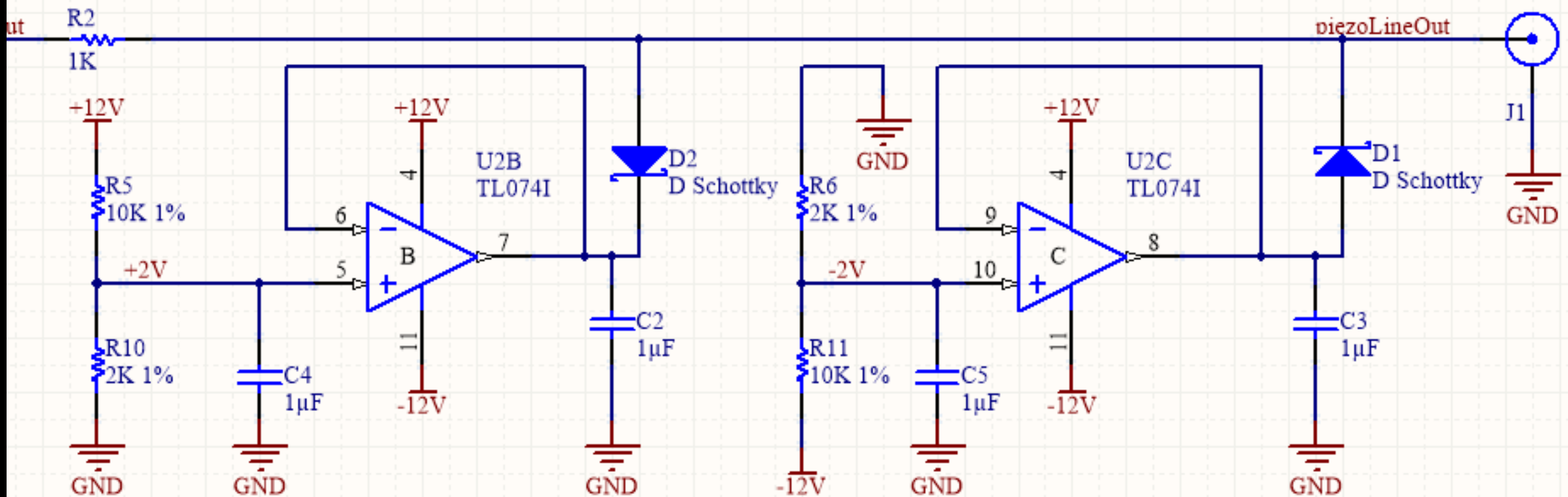
AMPLIFICATEUR (gain total ajustable entre 5 et 13)



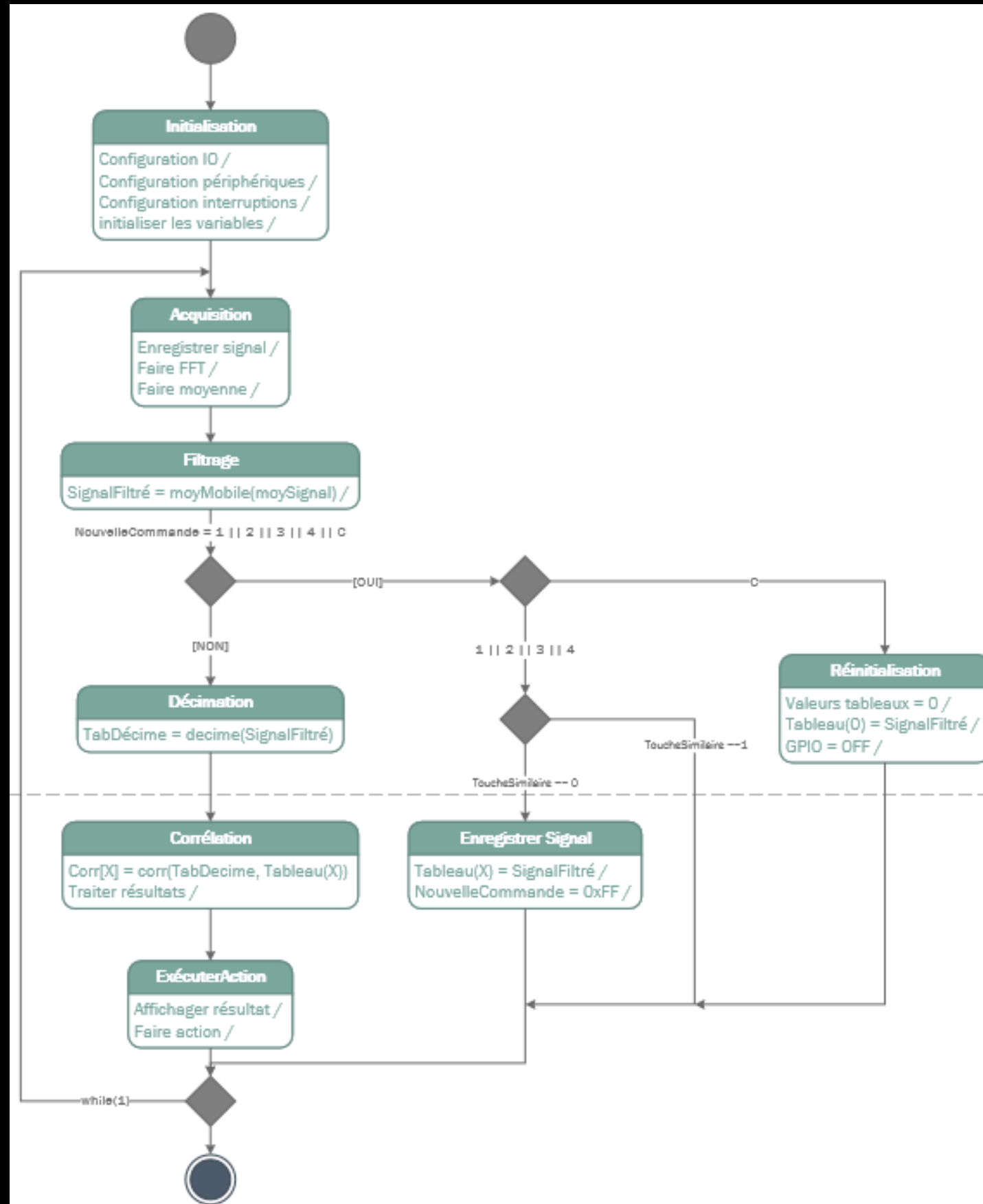
# Schéma électrique - préampli

PROTECTION ADC, voir DSK tech ref p.48

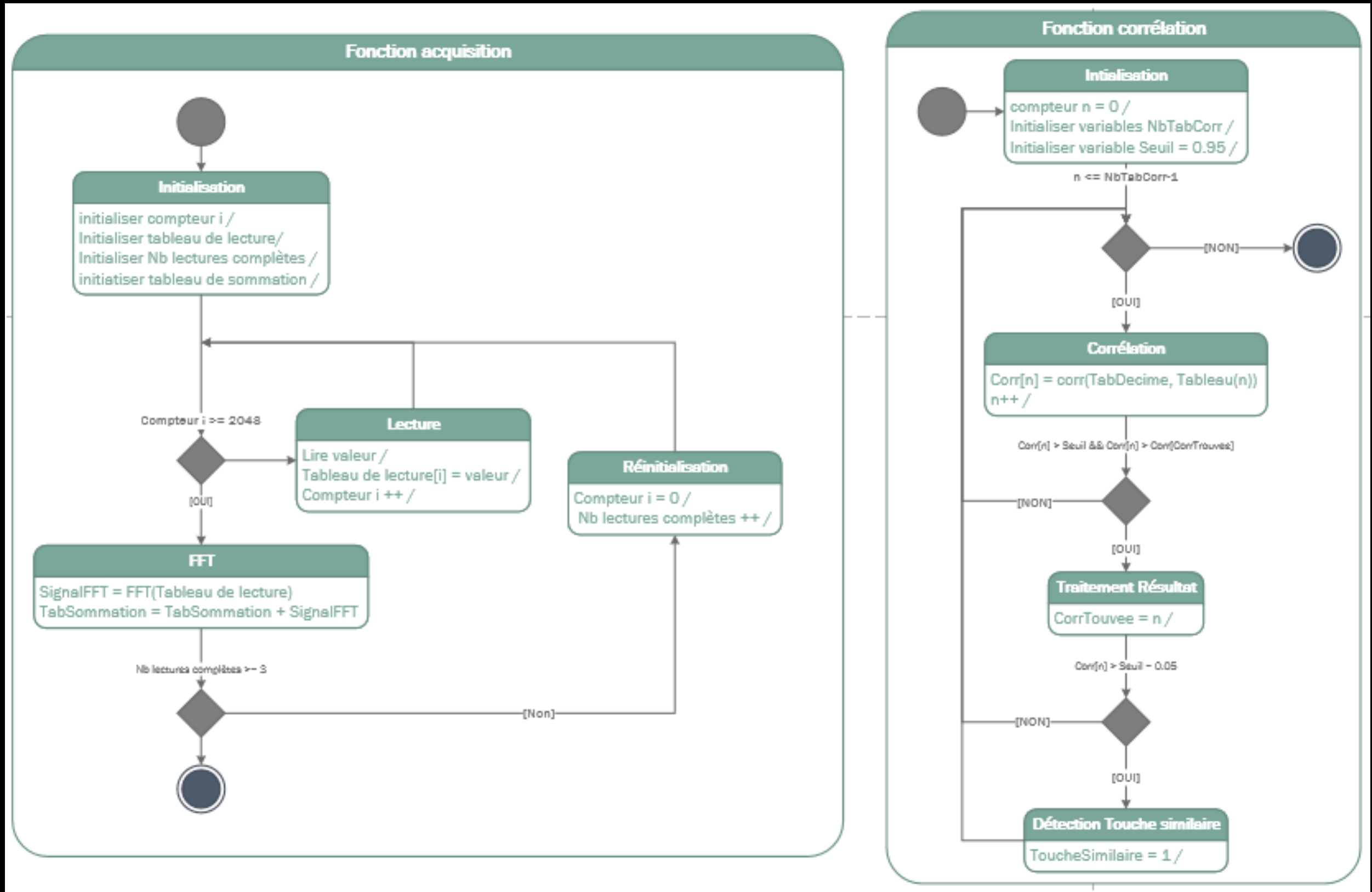
Clipping  $\pm(2V + V_f \text{ Schottky})$



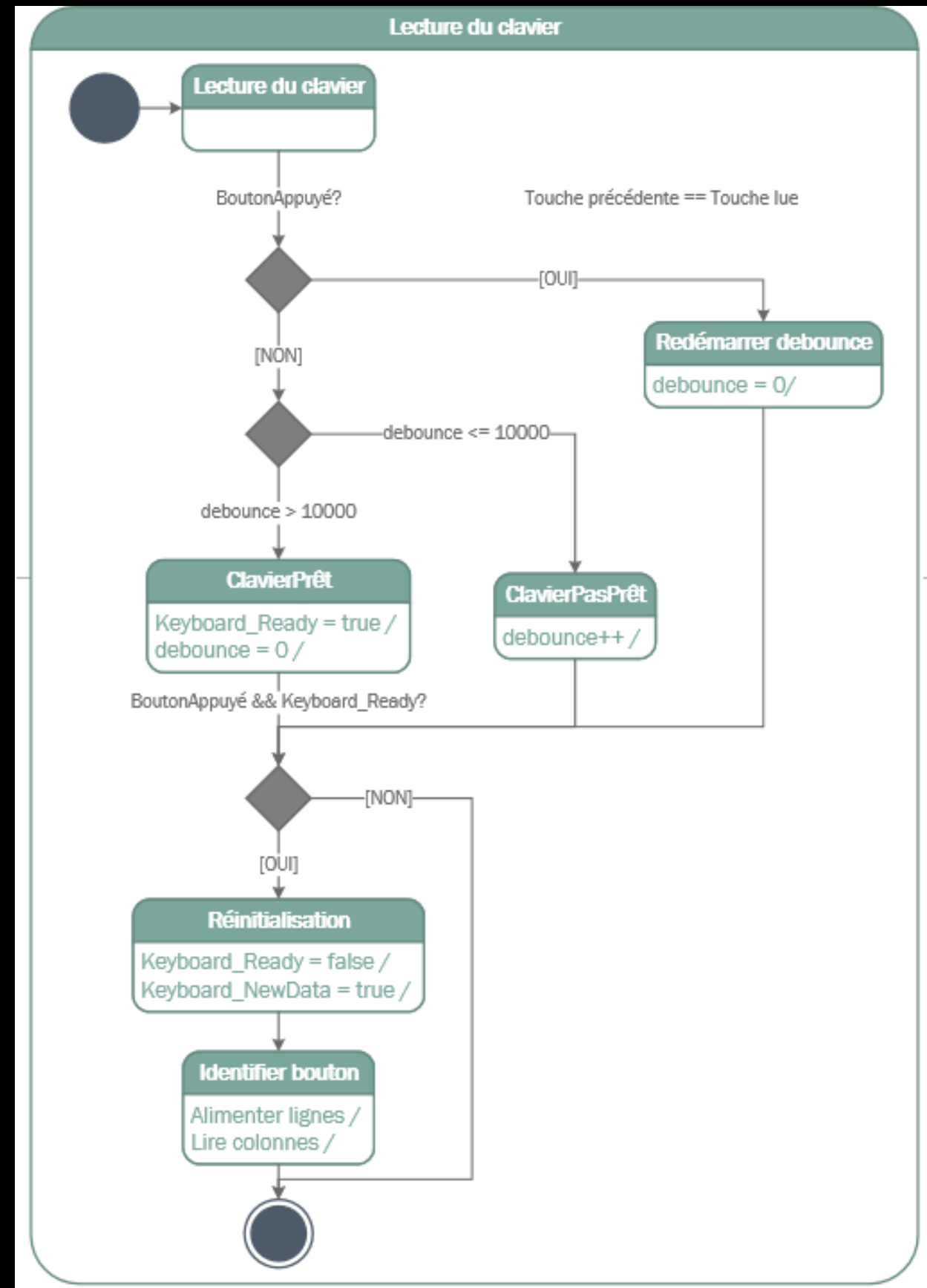
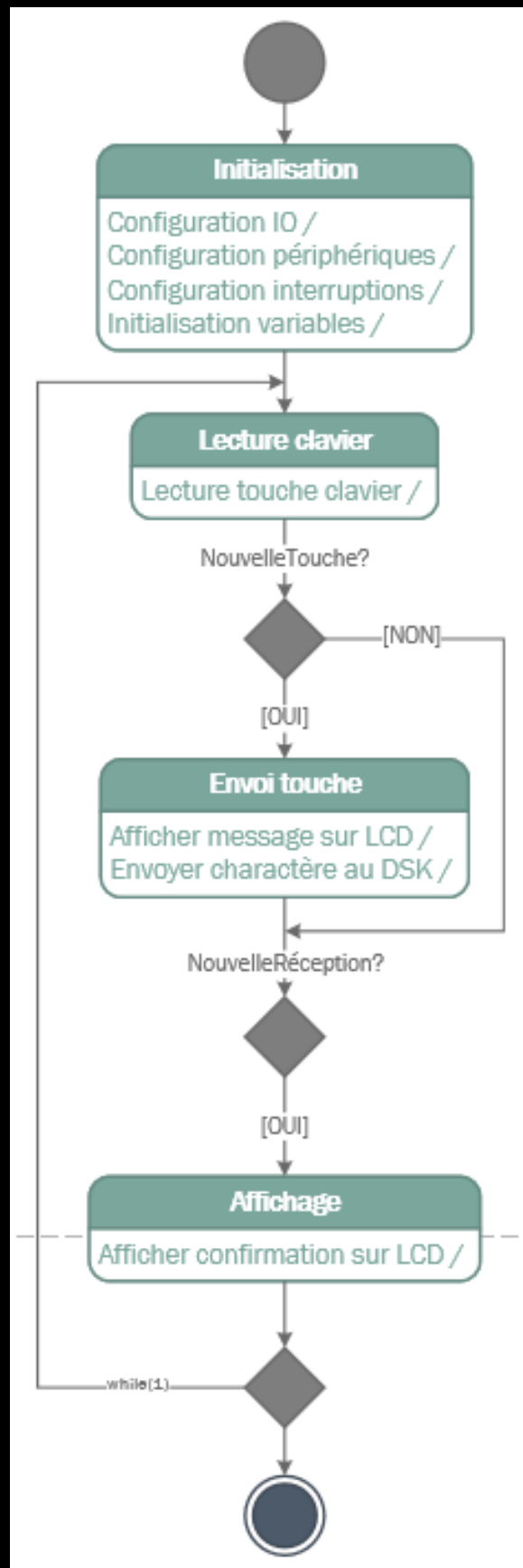
# Diagramme des fonctions (DSK)



# Diagramme des fonctions (DSK)



# Diagramme des fonctions (PIC)





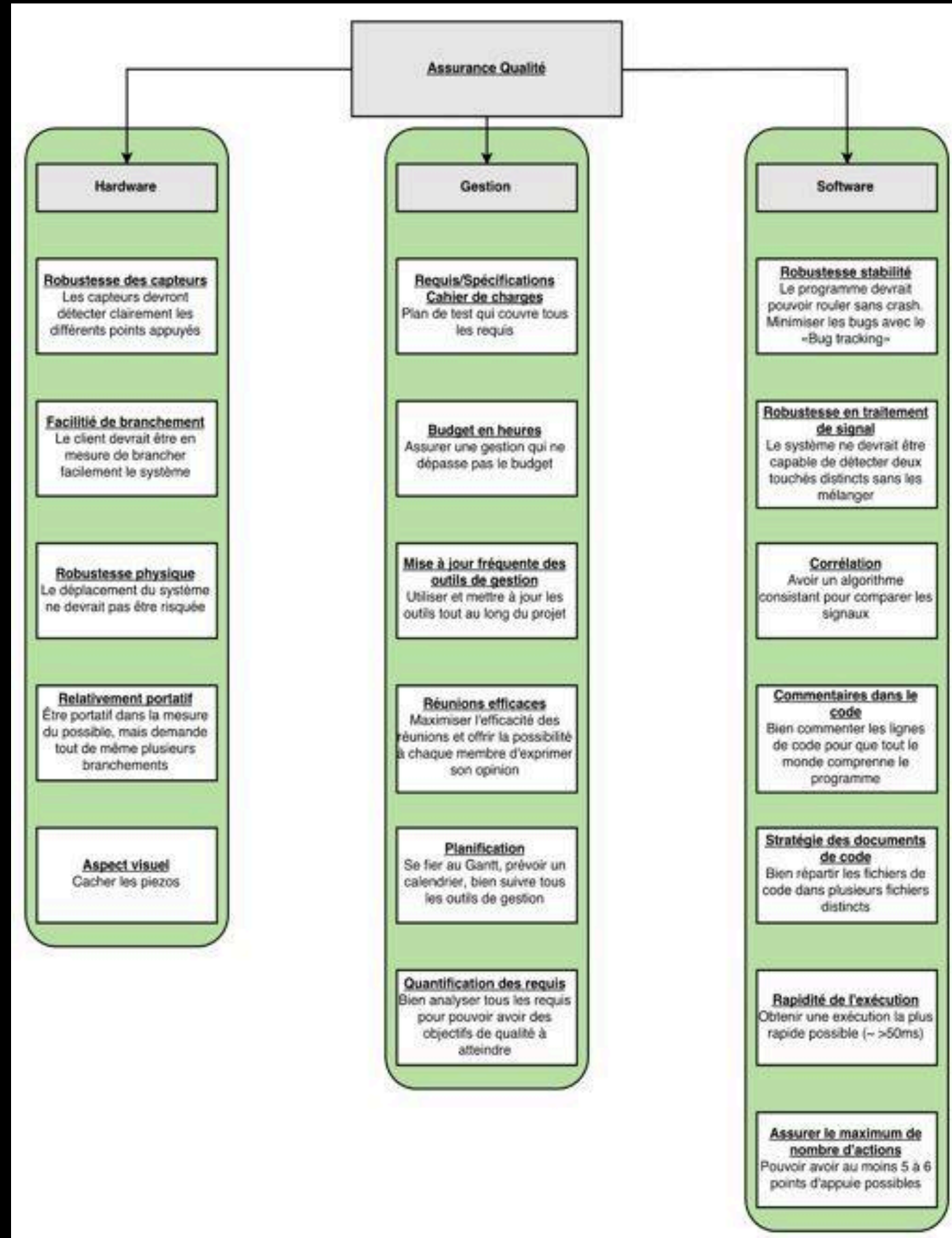
# Processus de conception et Résumé de la réalisation

- Tests préliminaires
- Conception par étapes
- Division des tâches
- Validation



# Assurance Qualité

- Couvre tous les aspects (Gestion, Hardware et Software)
- Assure un rendement maximal en efficacité
- Donne des résultats quantitatifs à chaque étape du développement



# Gestion des risques



Projet : Projet S5 – Équipe 1		Organisation : Université de Sherbrooke				Date : 30/01/2017	
						Date de révision : --/--/2017	
Rank	No.	Titre du scénario	Rouge	Jaune	Vert	Domaine du risque	Actions et statut
1	1	Mauvaise détection de fréquence	✓	✓		Technologique	Faire des tests le plus rapidement possible. Établir un plan B.
2	2	Banque d’heures insuffisante	✓	✓		Gestion	S’assurer d’utiliser tous les outils de gestion nécessaires
3	5	Incompatibilité des bibliothèques SVM		✓	✓	Technologique	S’assurer que la librairie n’utilise pas les objets.
4	6	Quantification trop ambitieuse des requis		✓	✓	Gestion	Réduire les spécifications de requis
5	3	Problème de capteurs.		✓	✓	Technologique	Acquérir les capteurs rapidement et faire des tests
6	4	Vitesse du microprocesseur inadéquate		✓	✓	Technologique	Calculer les vitesses et faire des tests.
7	8	Bruit ambiant vient perturber la détection			✓	Technologique	Analyser le bruit ambiant et réagir en conséquence.
8	9	Remise de requis de projet une deuxième semaine d’APP			✓	Gestion	Bien planifier
9	7	Un membre de l’équipe quitte la session			✓	Social	<u>Risque accepté</u>



: Risque avant réduction



: Risque après réduction



# Gestion des risques



+

Projet : Projet S5 – Équipe 1		Organisation : Université de Sherbrooke				Date : 30/01/2017 Date de révision : 21/03/2017	
Rank	No.	Titre du scénario	Rouge	Jaune	Vert	Domaine du risque	Actions et statut
1	1	Mauvaise détection de fréquence	✓	✓		Technologique	<del>Faire des tests le plus rapidement possible.</del> <del>Établir un plan B.</del> S'assurer que les circuits des <u>piézos</u> sont optimisés
2 ↑	10	Atténuation trop élevée causé par un mauvais choix de matériau	✓	✓		Technologique	Tester plusieurs types de matériaux avec les <u>piézos</u>
3 ↓	2	Banque d'heures insuffisante	✓	✓		Gestion	S'assurer d'utiliser tous les outils de gestion nécessaires
4 ↑	9	Remise de requis de projet une deuxième semaine d'APP		✓	✓	Gestion	Prévoir des séances de travail les premières semaines d'APP
5	6	Quantification trop ambitieuse des requis		✓	✓	Gestion	Risque accepté, il suffirait de réduire les spécifications de certains requis.
6	3	Problème de capteurs.		✓	✓	Technologique	Faire des tests et étudier les librairies
7	4	Vitesse du microprocesseur inadéquate			✓	Technologique	<del>Calculer les vitesses et faire des tests.</del> La vitesse des FFT est plus rapide que prévue.
8	8	Bruit ambiant vient perturber la détection			✓	Technologique	<del>Analyser le bruit ambiant et réagir en conséquence.</del> Risque accepté.
9 ↓	5	Librairies SVM incompatibles			✓	Technologique	Risque accepté.
10 ↓	7	Un membre quitte la session			✓	Gestion	Risque accepté.



: Risque avant réduction



: Risque après réduction



↑ / ↓ : Risque changé de rang après revue

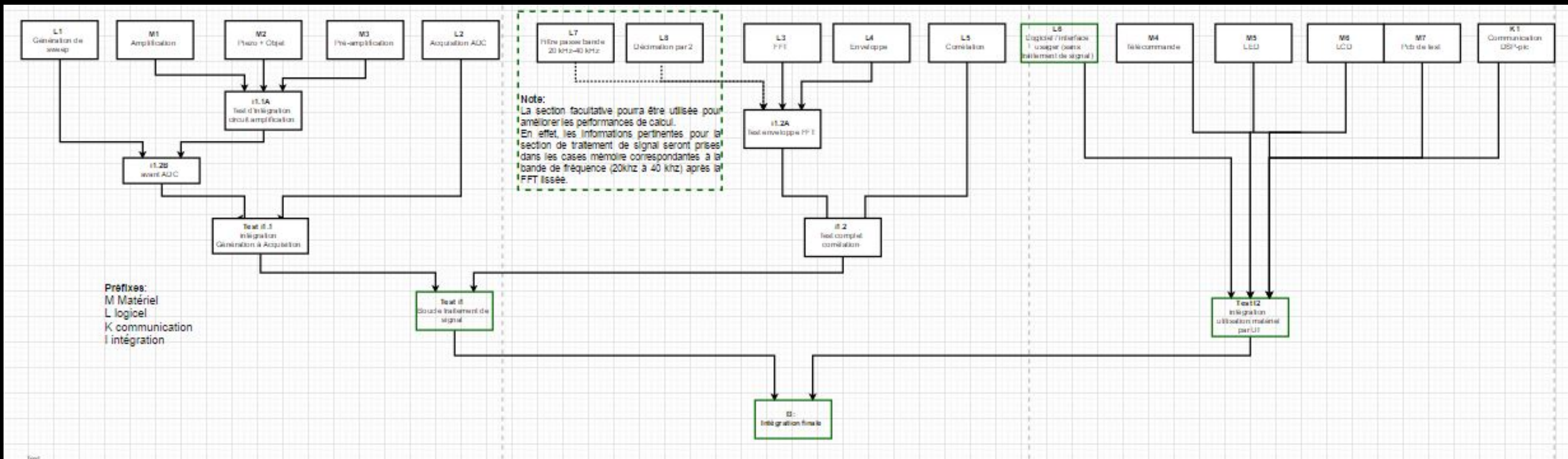


# Cahier des charges

# Fonction	Description de la fonction	# Requis de conception	TYPE	Description du requis	Specification	Flexibilité	Classe	Test d'intégration
F1	Détecer quand un objet est touché	R1.1	Performance	Détecer plusieurs touches différentes sur un objet	3	±1	F1	i1
		R1.2	Performance	Posséder une routine d'apprentissage	R	-	F1	
F2	Fonctionner en temps réel	R2.1	Performance	Détecer un toucher rapidement	250ms	±100ms	F2	i3
F3	Générer des contrôles utiles pour l'application choisie	R3.1	Fonction	Générer au moins un contrôle (sortie) valide pour chaque touche, possibilité de plus en faisant des combinaisons	R	-	F1	i2
		R3.2	Fonction	Donner le choix à l'utilisateur de choisir le type de contrôle généré (GPIO, clavier, MIDI, etc.)	R	-	F3	
		R3.3	Fonction	Donner à l'utilisateur la possibilité d'associer les touchers aux contrôles	R	-	F2	
F4	Utiliser les blocs logiciels obligatoires dans le DSP	R4.1	Fonction	Utiliser au moins une FFT	R	-	F1	i1.2
		R4.2	Fonction	Utiliser au moins une corrélation	R	-	F1	
		R4.3	Fonction	Utiliser au moins un filtre numérique	R	-	F1	
F5	Fonctionner de façon fiable et répétable	R5.1	Environnement	Fonctionner sur plusieurs surfaces (tables, bureaux)	R	-	F1	i1
		R5.2	Environnement	Avoir une bonne immunité au bruit ambiant	R	-	F1	
		R5.3	Performance	Avoir un grand pourcentage de détections réussies (calibration à plusieurs personnes)	90%	±10%	F2	
		R5.4	Performance	Avoir un faible pourcentage de fausses détections	5%	±5%	F2	
F6	Posséder une interface de contrôle facile d'utilisation pour l'usager	R6.1	Usabilité	Posséder une télécommande avec clavier	R	-	F1	i2
		R6.2	Usabilité	Posséder une interface usager sur écran LCD	R	-	F1	

# Hiérarchie de test

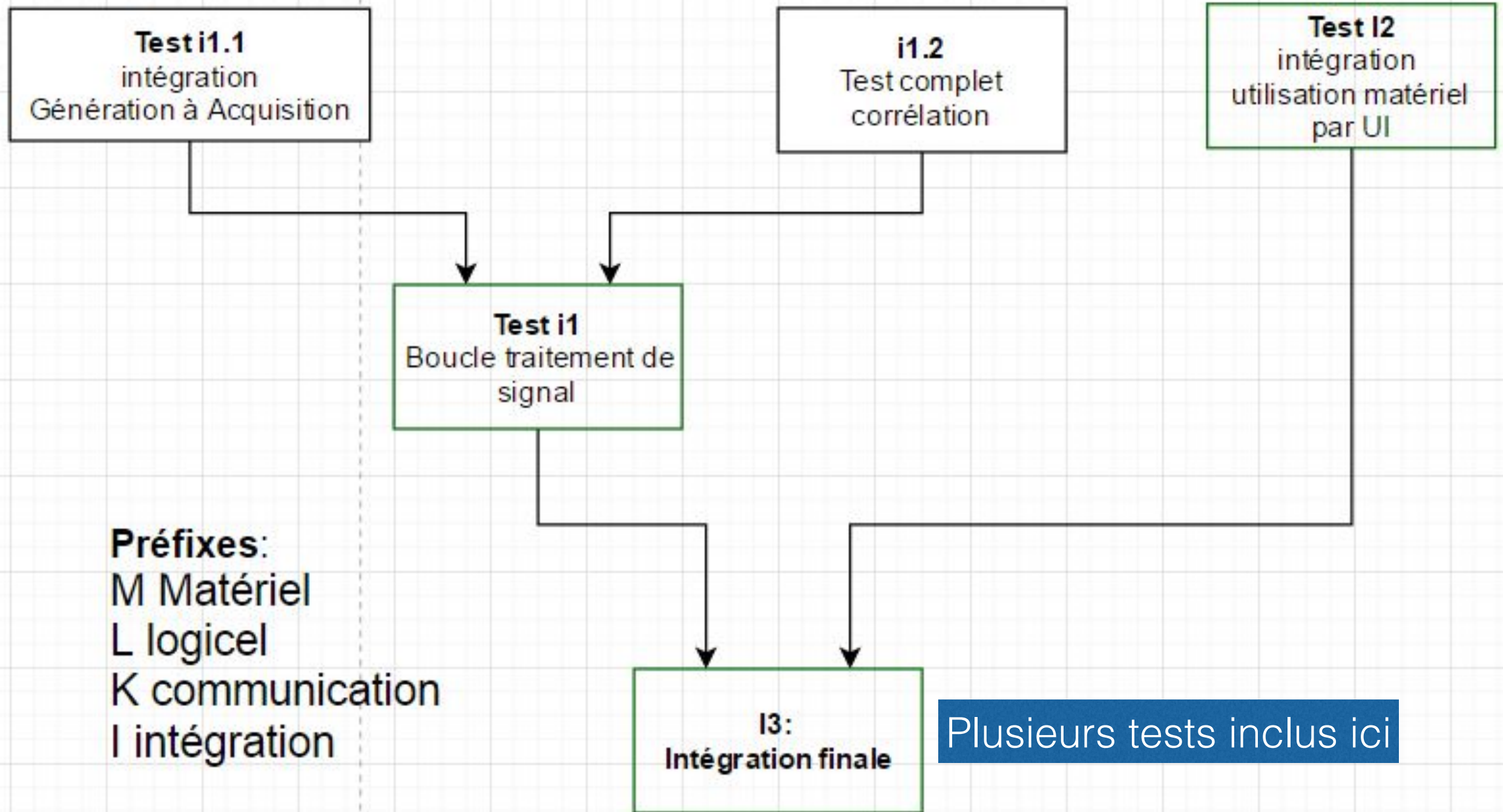
Aperçu global: Tests unitaires (haut)  
Tests d'intégration (vers le bas)



**But :** Développement et tests de sections en parallèle, dans le but d'éviter les goulots d'étranglement et limiter les risques de chaque section.



# Intégration des tests



# Gabarit de rapport de test

## Sections

1. Descriptions
2. Équipement requis
3. Éléments à tester
4. Procédure
5. Résultats, bugs

Titre du test :	Numéro de test :	Révision :
Test du circuit d'amplification de l'émetteur <u>piézo</u>	M1	0

### 1. Description du test

Ce test a pour but de valider le bon fonctionnement de l'amplificateur et d'ajuster son gain pour maximiser la plage dynamique sans créer de distorsion à la sortie.

### 2. Équipement de test requis

Liste des équipements requis pour les tests

- Équipement 1 : Générateur de fonction
- Équipement 2 : Oscilloscope
- Équipement 3 : Source de tension

### 3. Éléments à tester, spécifications à obtenir

Éléments à tester	Entrées	Critère de validité du test
Sortie de l'ampli-op U2B	<u>Sweep</u> sinusoïdal de 20-40 kHz	= 12 <u>Vpeak</u>
Sortie finale de l'amplificateur	<u>Sweep</u> sinusoïdal de 20-40 kHz	= 24 <u>Vpeak</u>

## 4. Procédure de test

1. Configurer le générateur de fonctions pour avoir un signal sinusoïdal, avec balayage en fréquence (sweep) entre 20-40kHz. L'amplitude du signal doit être telle que l'amplitude générée par la sortie « speaker » du DSK+US en opération normale (1 Vpeak)
2. Alimenter le circuit de pré-amplification (alim sur connecteur P3, voir le schéma) et brancher la sortie du générateur de fonctions sur l'entrée J2 (BNC)
3. Ajuster la résistance R8 afin d'obtenir une amplitude le plus proche possible de 12 Vpeak à la sortie (pin 7) du U2B
4. Mesurer l'amplitude de la sortie pour piézo (tension aux bornes de P2). On devrait obtenir le double de l'amplitude qu'à la sortie de U2B. ( $12 \times 2 = 24$  Vpeak)

## 5. Résultat des tests

Date du test	Résultats du test	Bug présent? Oui/non	Paramètres fonctionnels / Paramètres à modifier
03-AVR-2017	L'ampli-op de puissance U3 entre en thermal-shutdown lorsqu'on dépasse 20kHz.	oui	Topologie de l'étage de puissance – mettre des résistances de « load sharing ». Voir ce <a href="#">lien</a>
04-AVR-2017	Réussite du test pour toute la plage de fréquence. Toutefois avec la nouvelle topologie on arrive seulement à 12V <u>peak-peak</u> (non-problématique)	non	
18-AVR-2017	Même résultat que le dernier.	non	

Gabarit utilisé pour tests unitaire (communication, matériel, logiciel), intégration et test final



# Bloc d'intégration final

## **But: Valider le respect du cahier de charge**

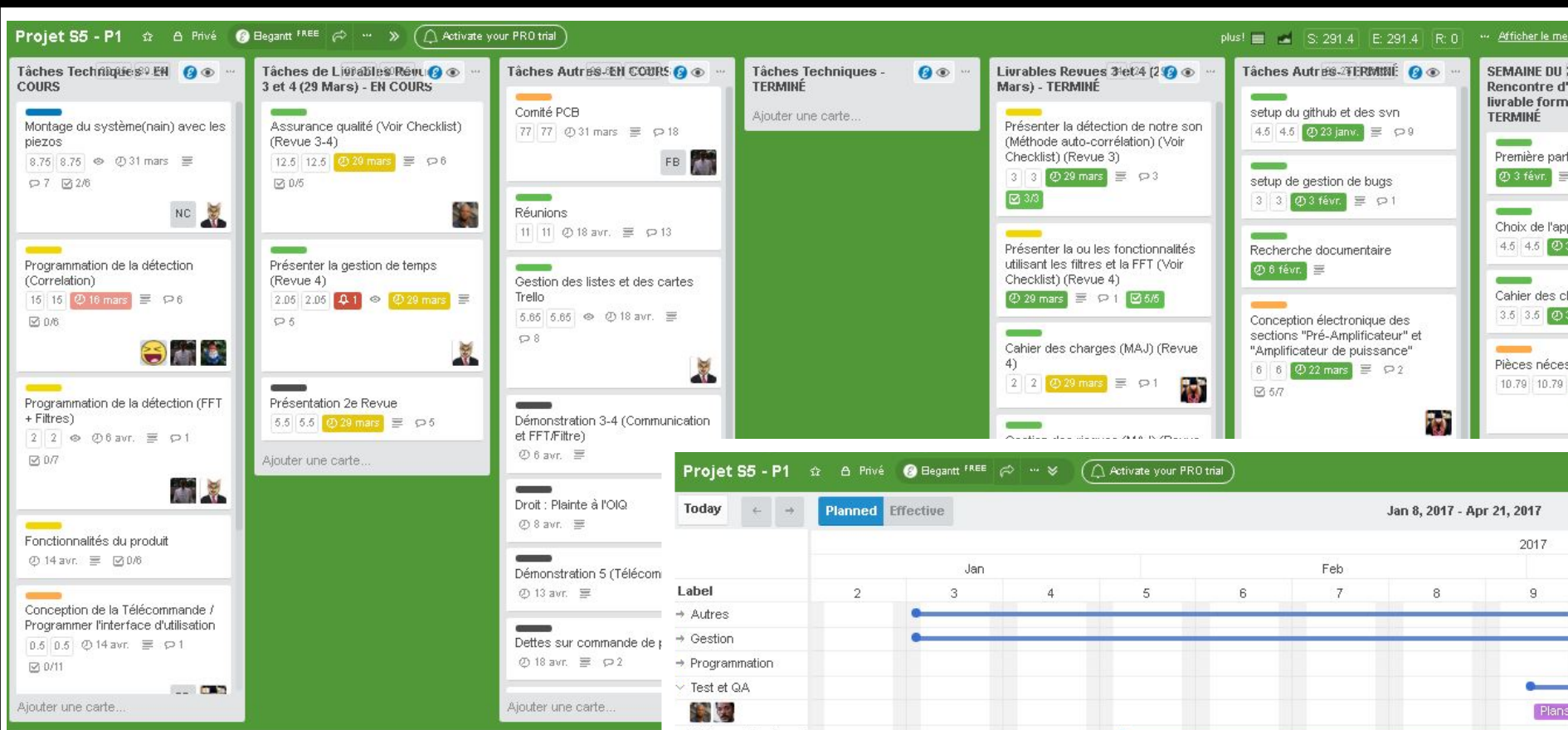
1. Nombre de touchers réussis pour 4 positions (90 %) ✓
2. Fonctionner en temps réel (4x 22 ms) ✓
3. Sécurité en cas de perte de communication ✓
4. Contrôle (application domotique de jardin) ✓
5. Immunité au bruit ambiant ✓
6. Interface de contrôle (clavier) ✓
7. Phase d'apprentissage ✓
8. Développement conforme au plan d'AQ ✓
9. Requis du projet: FFT / Corrélation / filtres ✓

# Rétrospection sur l'assurance qualité

- Nécessaire sur le marché pour des projets de moyen à grande envergure
- Aide à l'amélioration de la façon de travailler de chacun des membres d'une compagnie
- L'investissement devient rentable sur le long terme
- Compagnie avec versus sans assurance qualité

# Planification temporelle

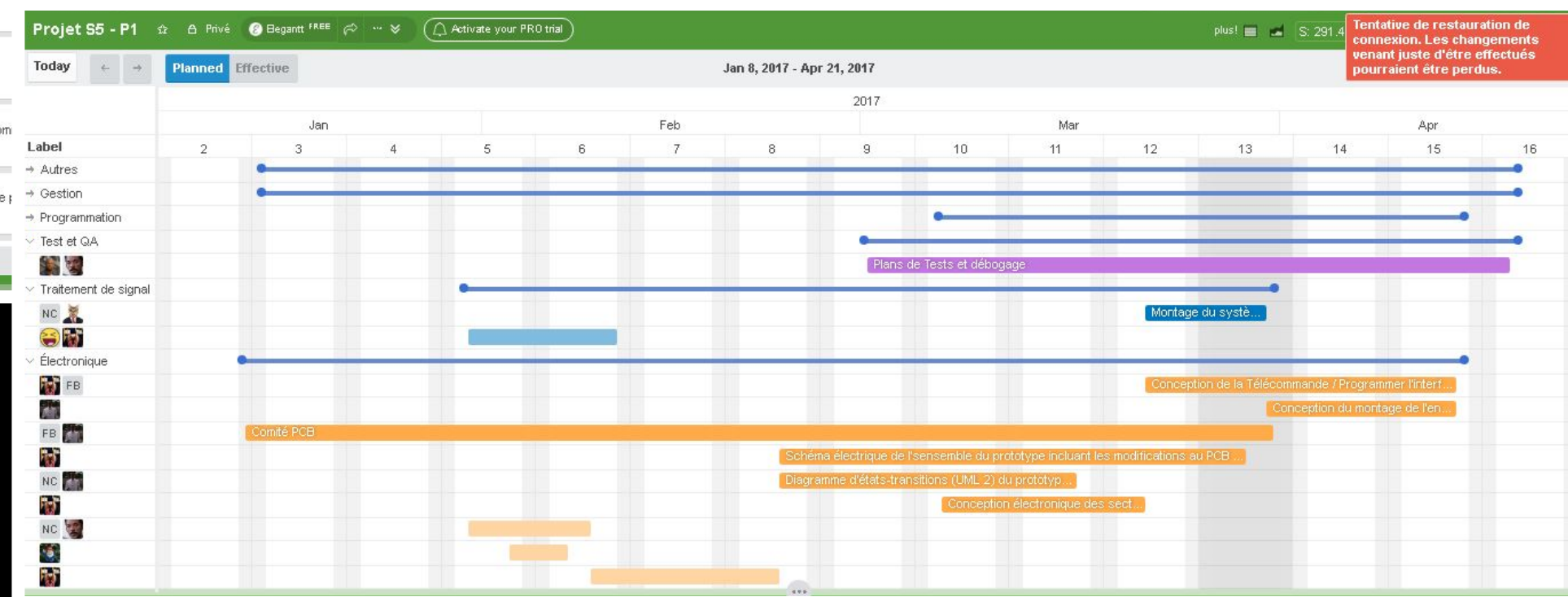
- Trello
- Plus for Trello
- Elegantt
- Microsoft Excel



Deux types de listes :

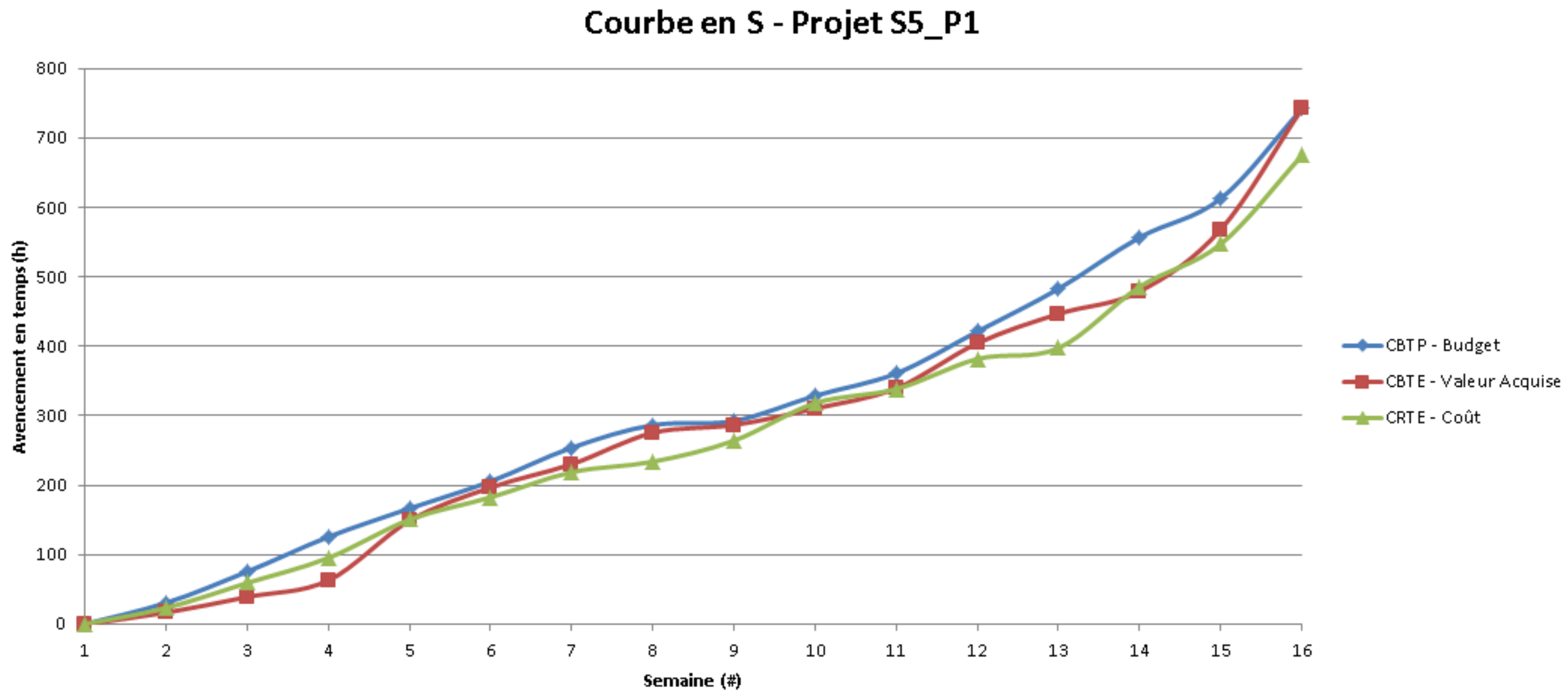
- ★ Tâches en cours
- ★ Tâches terminées

Division du gantt en  
type de tâches



# Courbe en S

★ Environ 75h/personnes



# Autres outils de gestion, Traçabilité & Rétrospection

Autres outils de gestion  
Facebook  
GitHub  
Google Docs  
iCloud Keynote

Bon suivi du temps, des tâches, des membres, des documents et des tests.

Points à améliorer :

1. Réunions hebdomadaires de suivi
2. Système standardisé de gestion documentaire
3. Partage du standard de gestion des tâches

# Amélioration possibles

- ★ Génération du son en parallèle plutôt que l'interrompre pendant le traitement
- ★ Trouver un algorithme pour corrélérer automatiquement uniquement les parties utiles de FFT

# DÉMONSTRATION

Démonstration du prototype