

Pré-requis	Pont diviseur de tension, condensateur en régime harmonique, ADI, filtrage RLC
Objectif	Exploitation de chronogrammes Détermination du mode de fonctionnement de l'ADI
Condition	Activité individuelle, durée 2 heures
Ressource	Dossier de présentation de l'aspirateur Roomba

Situation, problème Le capteur de plinthe intervient lorsque l'aspirateur longe un mur afin de nettoyer l'angle à son pied. C'est la lumière infrarouge réfléchiée par la plinthe, émise et reçue par le robot, qui est utilisée pour sa détection. Voir [situation](#). Cependant le capteur reçoit également la lumière naturelle infrarouge. Comment le robot opère-t-il pour éviter la perturbation qu'elle amène ?

Caractérisation de la structure

On exploite la décomposition fonctionnelle jointe.

- Repérer sur le schéma structurel les 2 structures associées aux fonctions *filtrage 1* et *amplification 1*.

Amplification

Nous exploitons les chronogrammes relevés en J6 et J7 et les confrontons à la structure. En régime continu, on remplacera les condensateurs par un interrupteur ouvert. En régime de variation par un fil.

- Mesurer la tension de décalage, ou offset, qu'amène l'amplificateur. Justifier à l'aide de la structure qu'on dessinera en régime continu. Choisir le modèle adéquat pour les condensateurs et retirer les composants qui n'ont pas d'influence dans ce cas.
- Relever l'amplitude crête à crête des potentiels en J6 et J7. En déduire le coefficient d'amplification amené par la structure.
- Dessiner l'amplificateur en régime de variation. Calculer le coefficient d'amplification en mode linéaire.
- En déduire l'amplitude du potentiel en J6 qui pousse l'amplificateur en limitation. Conclure à propos des modes de fonctionnement de l'amplificateur compte tenu des chronogrammes.
- Nommer 2 opérations que réalise cette structure compte tenu des chronogrammes.

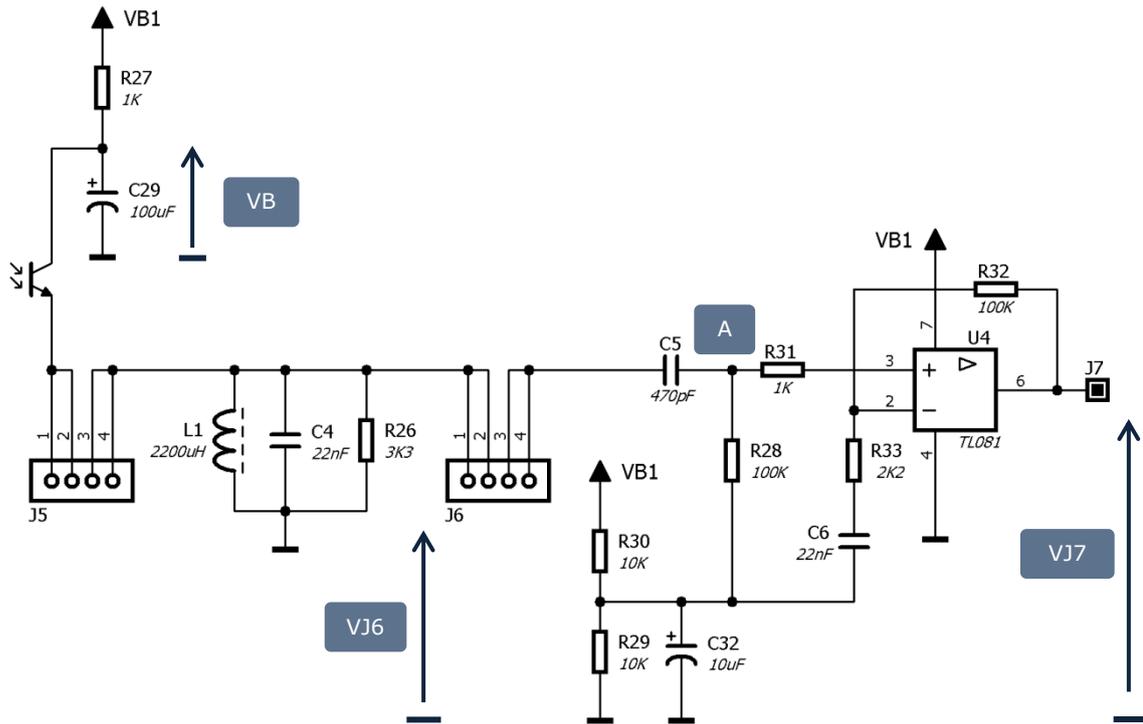
Filtrage

Nous exploitons le diagramme de Bode, ou réponse harmonique fréquentielle, du filtre constitué des composants R26, L1, C4. Nous recherchons la perturbation que pourrait amener une variation lente, 2Hz, de l'infrarouge naturel supposée exagérément avoir la même amplitude que celle de l'onde infrarouge émise et réfléchiée sur la plinthe.

- Nommer le type de filtre et calculer sa fréquence de résonance. Utiliser le schéma structurel et les connaissances du fonctionnement en régime continu ou alternatif sinusoïdal à fréquence élevée.
- Conforter ces 2 résultats à l'aide du diagramme de Bode joint.
- Relever le gain du filtre à la fréquence de résonance et celui à la fréquence de 2,3Hz.
- En déduire l'amplitude crête à crête qu'on relèverait en J6 avec une onde infrarouge naturelle sinusoïdale.
- En déduire l'allure du chronogramme que l'on pourrait observer en J7 dans ce cas. On pourra exploiter les chronogrammes joints obtenus en l'absence de plinthe.
- Rédiger en une phrase la fonction que réalise le filtre vis-à-vis de l'infrarouge naturel.

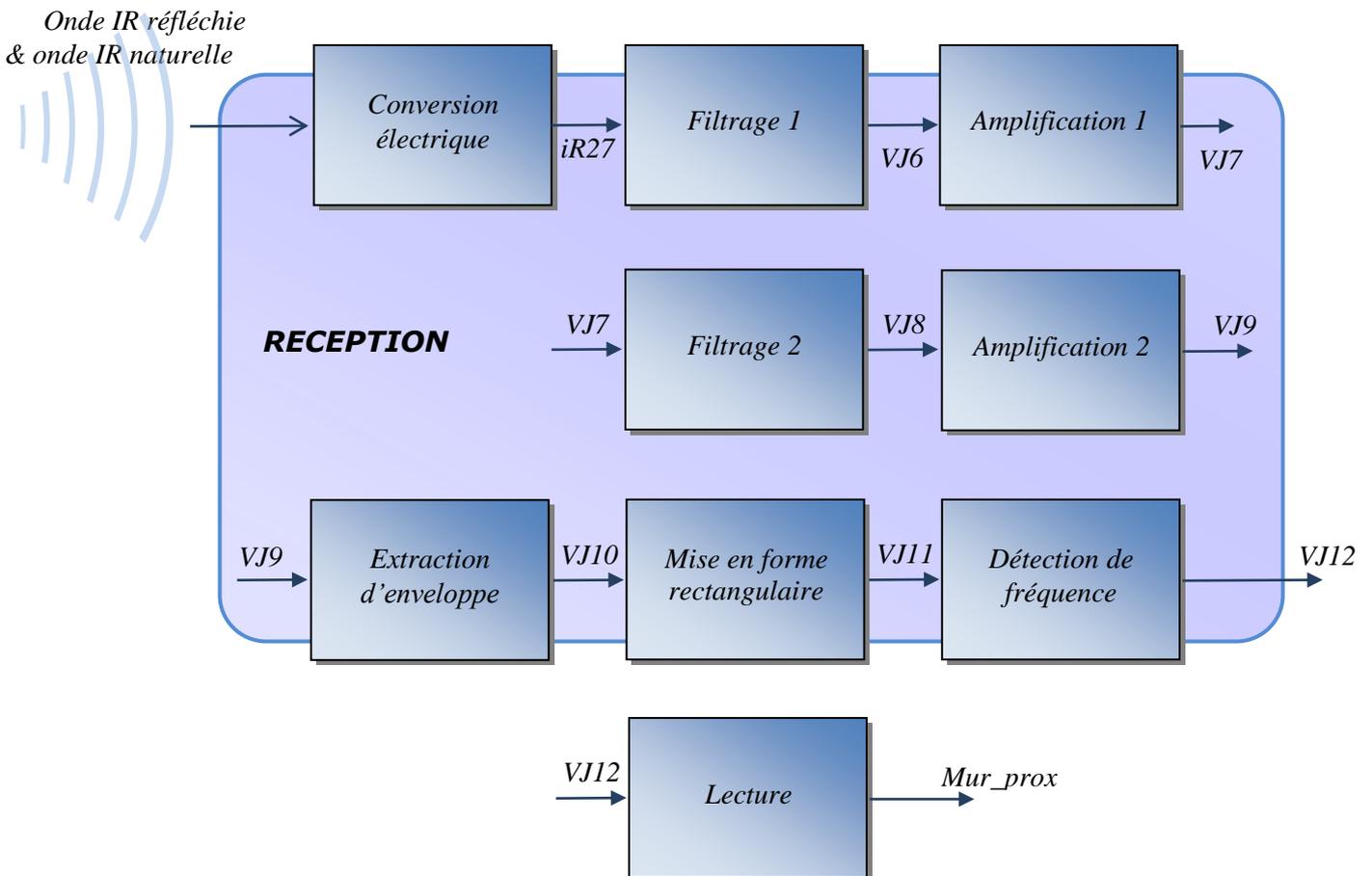
Schéma structurel – partie filtrage & amplification

VB1 = 16V



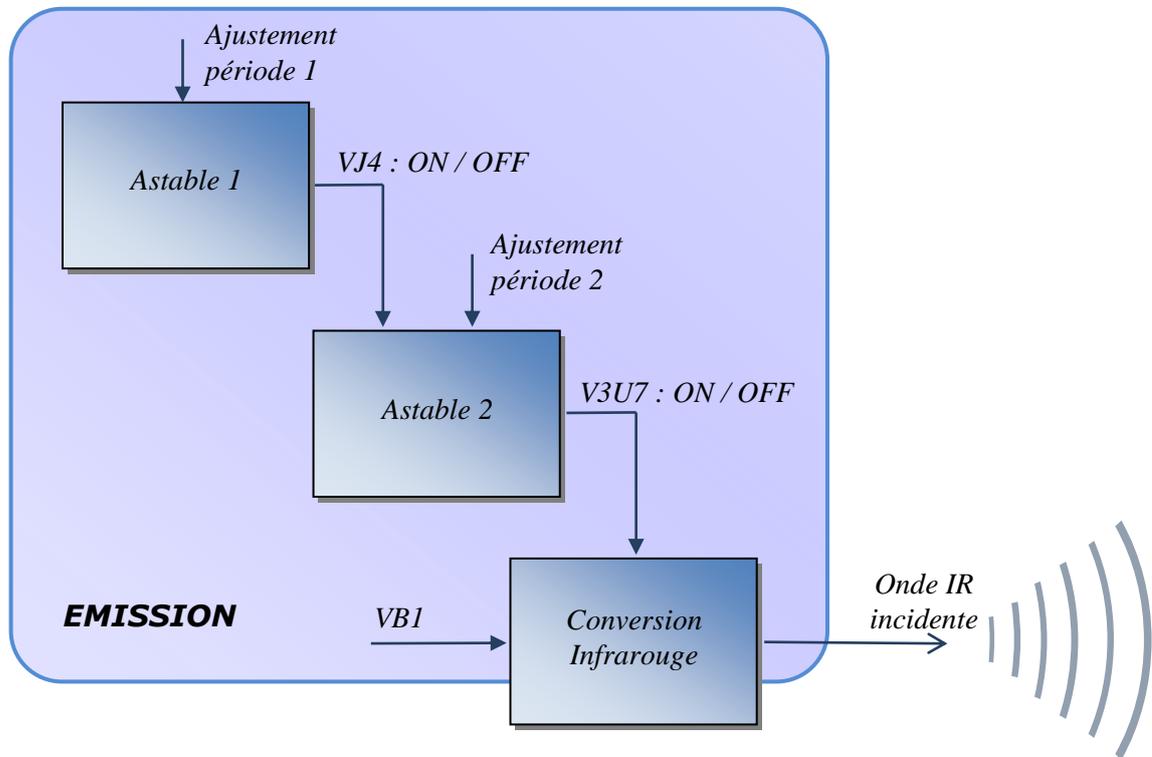
Décomposition de FP6 : détection de la plinthe

Schéma fonctionnel de second degré, suite page suivante



Décomposition de FP6 : détection de la plinthe

Schéma fonctionnel de second degré



Situation de la détection

Réflexion de l'onde infrarouge

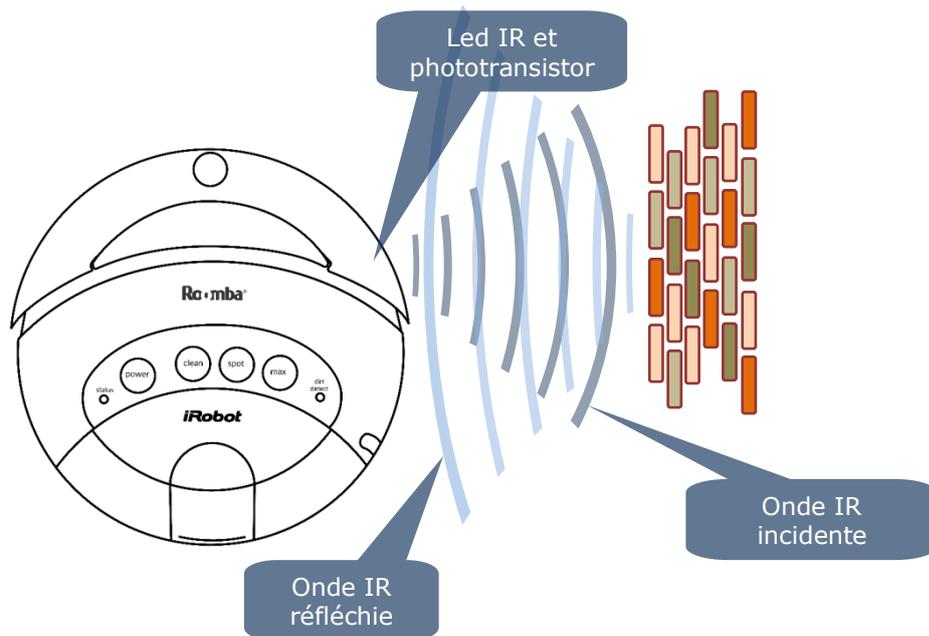
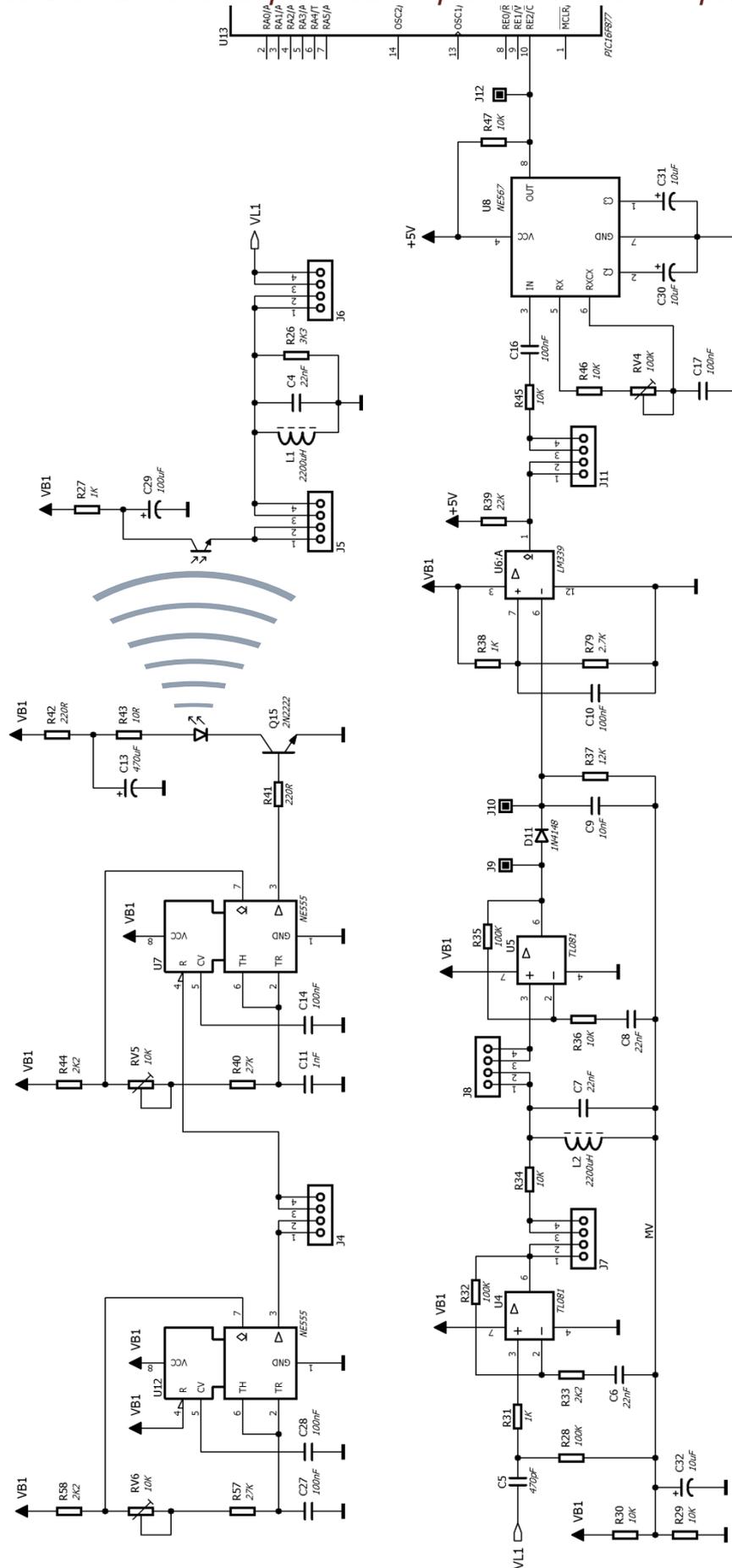
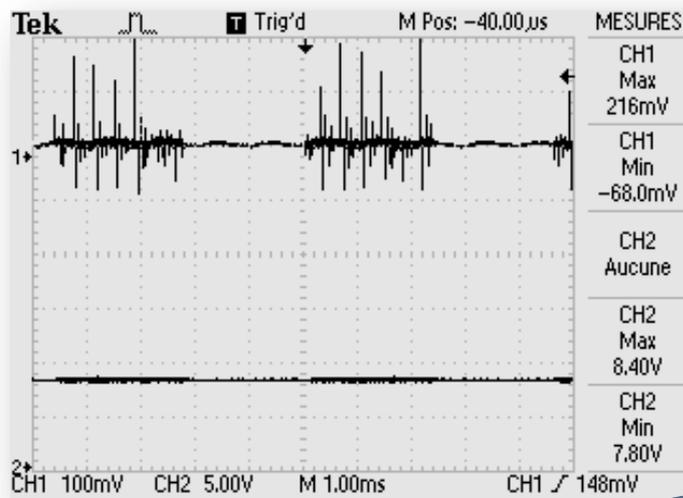


Schéma structurel aspirateur – partie détection plinthe



Relevés DC à VD1 = 16V

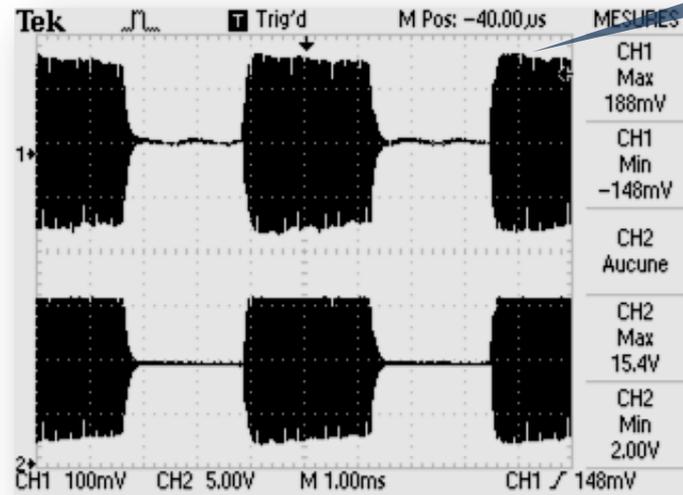
1 : VJ6 sans plinthe



2 : VJ7 sans plinthe

Trains d'impulsions (burst) à 23kHz

1 : VJ6 avec plinthe



2 : VJ7 avec plinthe

Diagramme de Bode

Il exprime le gain, en décibel ou dB, amené par le réseau de composants R27, R26, L1, C4 suivant la fréquence, en kHz ici

