

TE TI

Taller d'Enginyeria Electrònica
i Tecnologies de la Informació



Amb el suport del **Comissionat per a Universitats i Recerca**



Generalitat de Catalunya
Departament d'Innovació,
Universitats i Empresa
**Comissionat per a Universitats
i Recerca**

Institucions col·laboradores



COITT

Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos de Telecomunicación



Generalitat de Catalunya
**Departament
d'Educació**

ADQUISICIÓ I TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ: PROCESSAT D'ÀUDIO

Adquisició i tractament de la informació

Abans de començar l'activitat, cal tenir en compte certes particularitats de la veu humana:

- Les persones poden generar i sentir sons compresos en el següent marge de freqüències: **20 Hz i 20 KHz**. Un senyal fora d'aquest marge no és perceptible per la nostra oïda.
- La **intel·ligibilitat oral** es deu a la part alta d'aquest interval de freqüències.
- **L'energia de la veu** està compresa en gran part a les baixes freqüències i la seva supressió provoca que soni dèbil i amb poca potència.
- La freqüència es relaciona amb l'altura o to d'un so. **Com més gran és la freqüència**, més alt és el to d'una nota musical, és a dir, **el so és més agut**. De la mateixa manera quan la freqüència és més petita, el to és més baix, és a dir, més greu.
- **Els harmònics** contribueixen a la percepció auditiva de la **qualitat de so** o timbre.

Partint d'aquestes particularitats es defineixen els filtres que componen els dispositius d'adquisició, tractament i reproducció de la veu.

1 Amplificació

L'amplificació és una de les funcions més utilitzades dins dels equips electrònics. Els senyals procedents dels micròfons són molt dèbils per poder ser tractats directament, per això tenim la necessitat d'amplificar, augmentar aquest senyal captat el màxim possible sense que es produeixi cap tipus de deformació.

Els amplificadors són circuits que s'utilitzen per augmentar el valor del senyal d'entrada (IN) obtenint, a la sortida (OUT), el mateix senyal però amb una amplitud més gran.

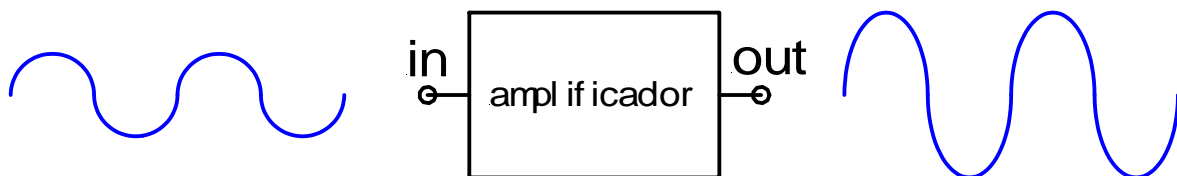


Figura 1: Amplificació d'una ona sinusoidal

2 Filtratge

Els filtres s'utilitzen per seleccionar un o diversos senyals entre molts o per eliminar interferències en un circuit; podeu trobar filtres en instal·lacions d'antenes, televisions, vídeos, receptors de ràdio (FM i AM), etc.

Els filtres poden estar formats només per elements passius (resistències i condensadors), que seleccionen el pas de senyals sinusoidals en funció de la seva freqüència. Si s'introdueix un senyal fora del marge de freqüències fixat pel filtre aquest és atenuat o anul·lat.

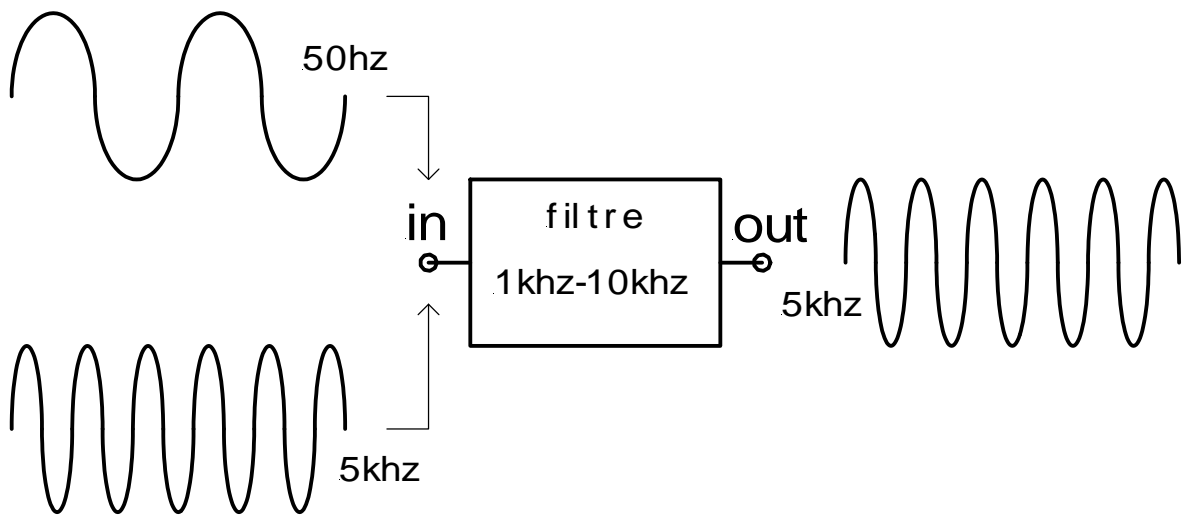


Figura 2: Filtre passa banda

Processat d'àudio

3. Guió de la pràctica

3.1 Entorn de treball

A continuació pots veure l'estació de treball, els elements i el material que componen l'activitat que farem servir per realitzar aquesta activitat:



Figura 3: Situació dels elements de l'activitat

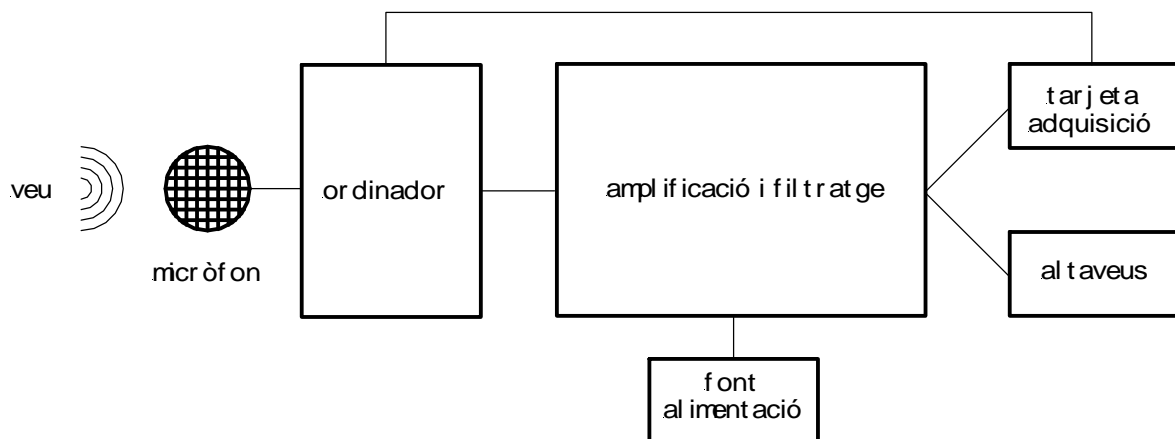


Figura 4: Esquema de la taula de treball

3.2 Circuit adquisició

Aquest és el circuit electrònic amb el que analitzarem i comprovarem els aspectes físics introduïts en els apartats anteriors. La placa està dissenyada amb alguns components SMD (miniatura) i consta dels següents elements:

| | | | |
|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Alimentació | Entrada Micròfon | Preamplificador | 4 filtres |
| Amplificador | Sortida Altaveus | 2 connectors | 2 cables mesura |

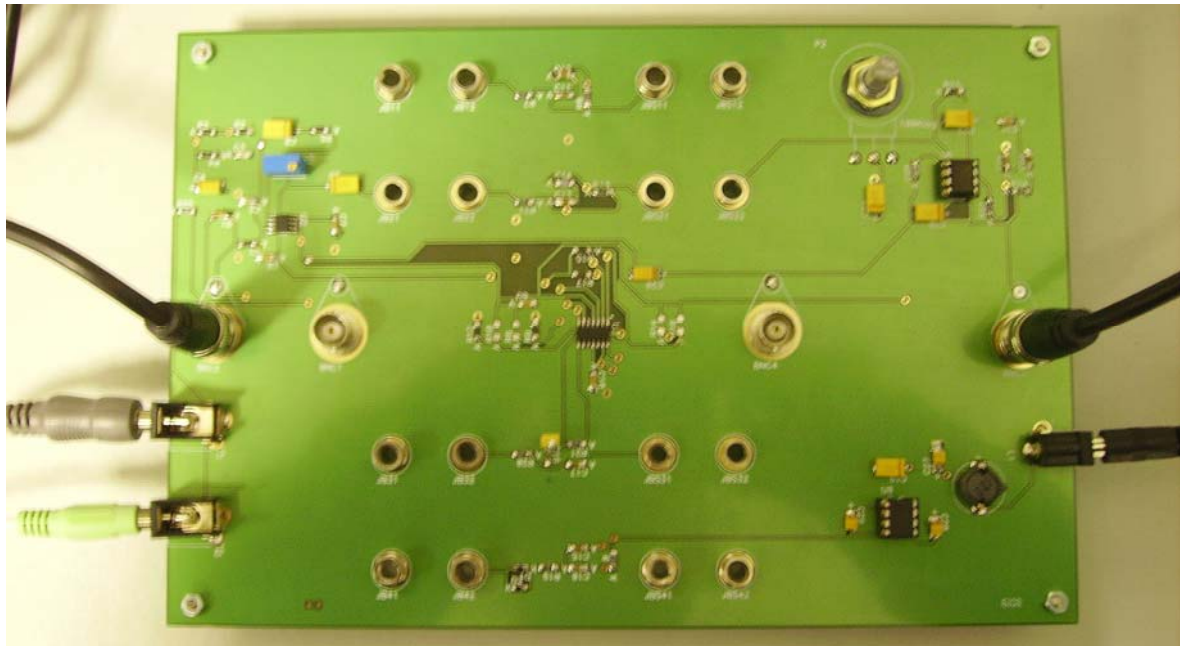


Figura 5: Placa d'adquisició

Per indicar com s'han de dur a terme les connexions farem servir el següent esquema:

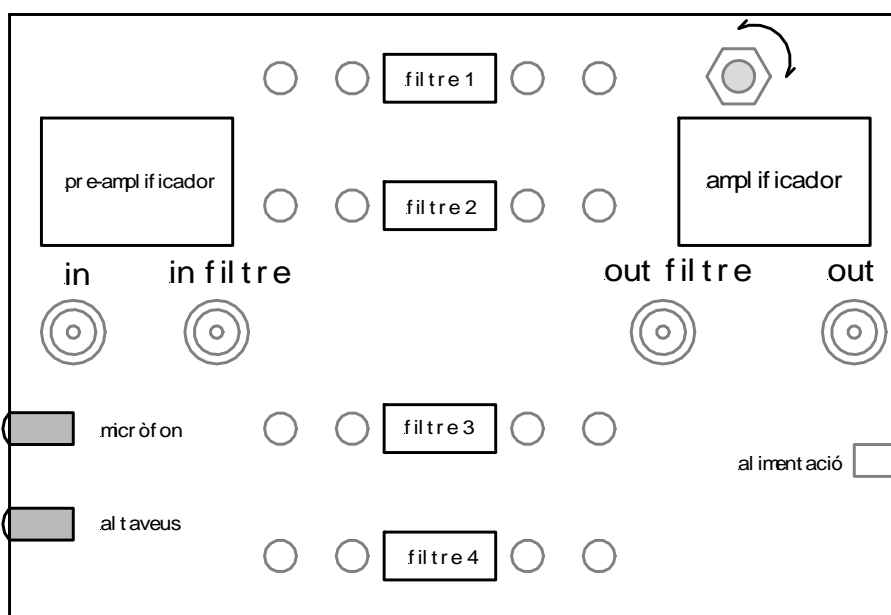


Figura 6: Esquema de la placa

3.3 Programa de captura

La imatge que tens a continuació és la interfície gràfica que faràs servir per realitzar la captura i les mesures que necessites per realitzar aquesta activitat.

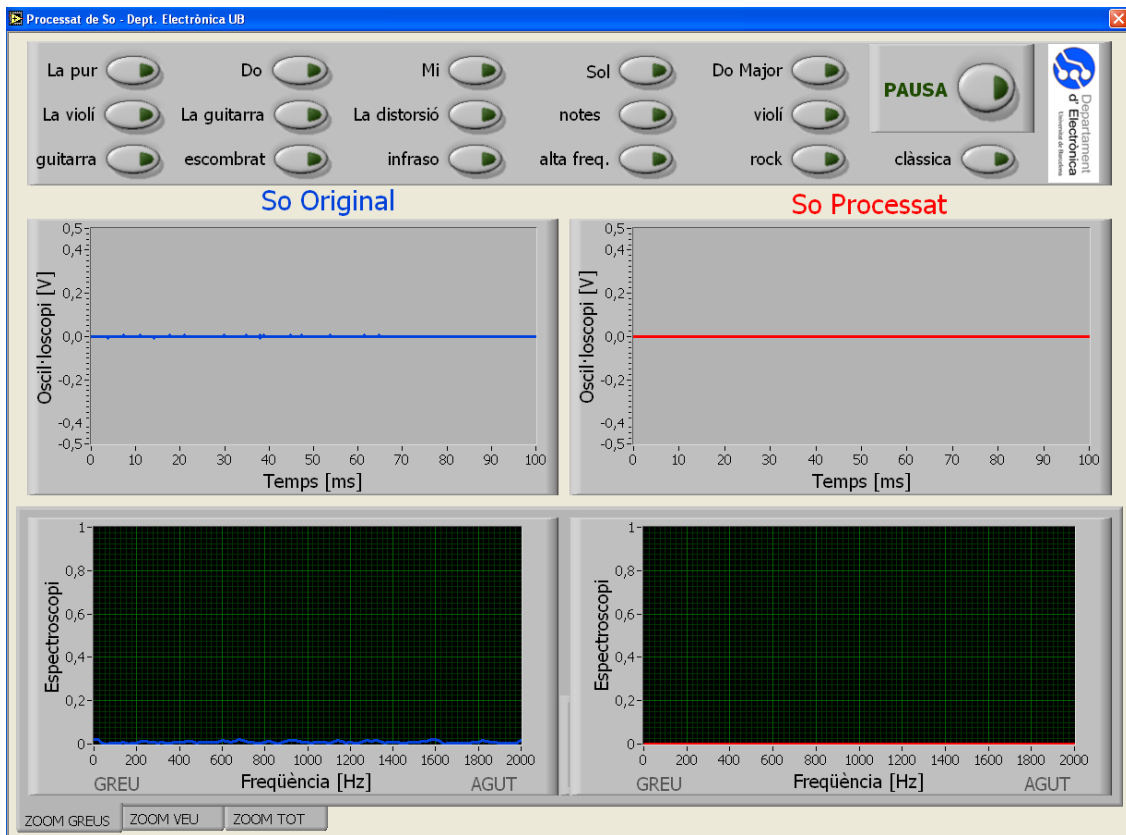


Figura 7: Entorn gràfic del programa de captura

La targeta d'adquisició disposa de dos canals d'entrada, de la que surten els dos cables BNC que connectarem al circuit d'adquisició per realitzar totes les mesures. Com pots observar, disposes de 4 finestres; dues corresponen al so original (canal 1) i les altres dues al so processat (canal 2). La primera de les dues correspon a la ona produïda per la teva veu. La segona correspon a l'espectre del senyal de la veu on pots observar els harmònics generats pel senyal de veu capturada a la finestra anterior.

| Paràmetre | Funció |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| PAUSA | Atura la captura i congela l'ona que hi havia en el moment de prémer el botó. |
| Zoom greus | Visualitza l'espectre de freqüències fins a 2000 Hz |
| Zoom veu | Visualitza l'espectre de freqüències fins a 4000 Hz |
| Zoom tot | Visualitza l'espectre de freqüències fins a 8000 Hz |

3.4 Activitats

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 1: Diapasó (nota La) |
| a) Connecta els cables de color negre amb les etiquetes BNC1 i BNC2, tal com indica la figura 19. |
| b) Col·loca els connectors (endolls) tal i com indica la imatge. |
| c) Prem la pestanya zoom greus que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| d) Encén el micròfon que tens a la taula de treball prement el botó que té a la seva base. Comprova que s'encén un LED de color verd. |
| e) Dóna un copet al diapasó i acosta'l al micròfon. |
| f) Recorda que pots fer servir el botó de pausa per congelar la captura. |
| g) Observa l'espectroscopi i digues quin és el valor de la freqüència d'aquesta nota? |
| e) Ara observa les notes "la violi", "la guitarra" i "la distorsió" i omple la taula de respostes. |

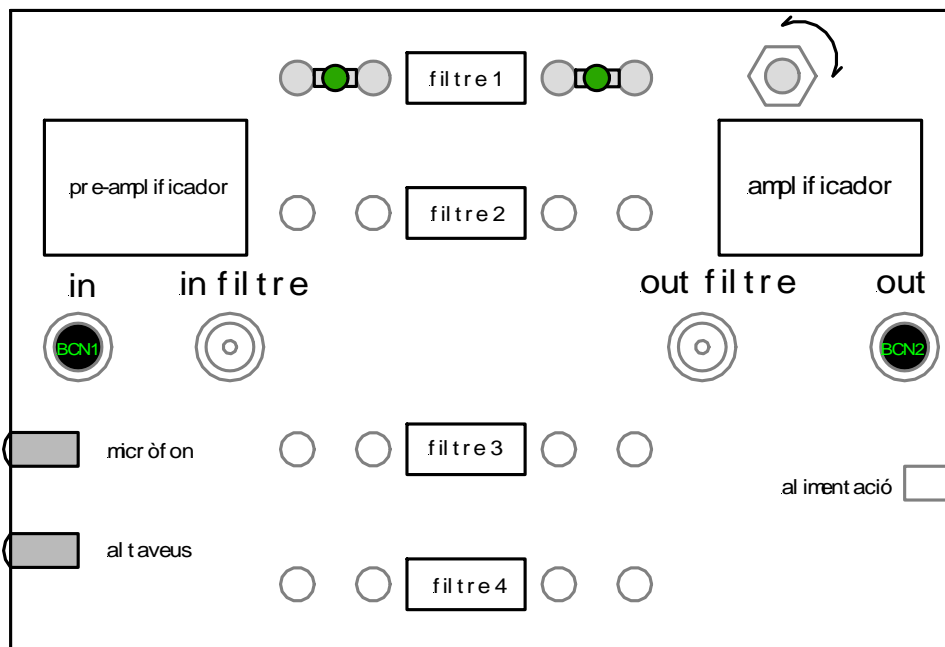


Figura 8: Connexions activitat 1

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 2: Notes Musicals |
| a) Prem la tecla "Do". |
| b) Observa l'espectroscopi i apunta el valor de la seva freqüència de tall a la taula |
| c) Fes el mateix amb la nota "Mi". |
| d) Fes el mateix amb la nota "La". |
| e) Respon al full de respostes. |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 3: Afinació |
| a) Encén el micròfon que tens a la taula de treball prement el botó que té a la seva base. Comprova que s'encén un LED de color verd. |
| b) Intenta reproduir la nota La (com la del diapasó) amb la teva veu. |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 4: Octava |
| a) Apaga el micròfon que tens a la taula de treball prement el botó que té a la seva base. |
| b) Prem la tecla amb el nom “notes”. |
| c) Observa l'espectroscopi i digues quin és el rang de freqüències en la que es troba l'escala musical que acabes d'escoltar. |
| d) Omple el full de respostes |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 5: Xiulet (so pur) |
| a) Encén el micròfon que tens a la taula de treball prement el botó que té a la seva base. Comprova que s'encén un LED de color verd. |
| b) Fes un xiulet. |
| c) Apunta la freqüència del teu xiulet. Et sembla un so agut o greu? |
| d) Omple el full de respostes |

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 6: Límits d'audició |
| a) Apaga el micròfon que tens a la taula de treball prement el botó que té a la seva base. |
| b) Prem la pestanya “zoom greus” que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| c) Prem la tecla amb el nom “infràsò”. |
| d) Prem la pestanya “zoom tot” que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| e) Prem la tecla amb el nom “alta freq.” |
| f) L'infràsò és inaudible, en canvi el so “alta freq” si que es sent. Perquè? Observa valor de les freqüències en el espectrograma. |
| g) Omple el full de respostes |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 7: Filtre Passa Alts |
| a) Prem la tecla amb el nom de “rock”. Escolta la qualitat del so. |
| b) Col·loca el connectors tal com indica la figura 20. |
| c) Prem la pestanya “zoom greus” que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| d) Prem la tecla amb el nom de “rock”. |
| e) Prem el botó de pausa que tens a la pantalla de l’ordinador i fixa’t en les gràfiques corresponents de l’espectre. |
| f) Quin to del so ha estat eliminat, agut o greu? |
| g) Prem la pestanya “zoom veu” que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| h) Prem la tecla amb el nom “escombrat”. |
| i) Fixa’t en l’amplitud de l’espectre de la gràfica que correspon al so processat (color vermell), si disminueix respecte el gràfic del so original (color blau) vol dir que el filtre actua i l’esta atenuant. |
| j) Intenta esbrinar quina és la freqüència a partir de la qual el filtre deixa d’atenuar el senyal. (Omple el full de respostes) |

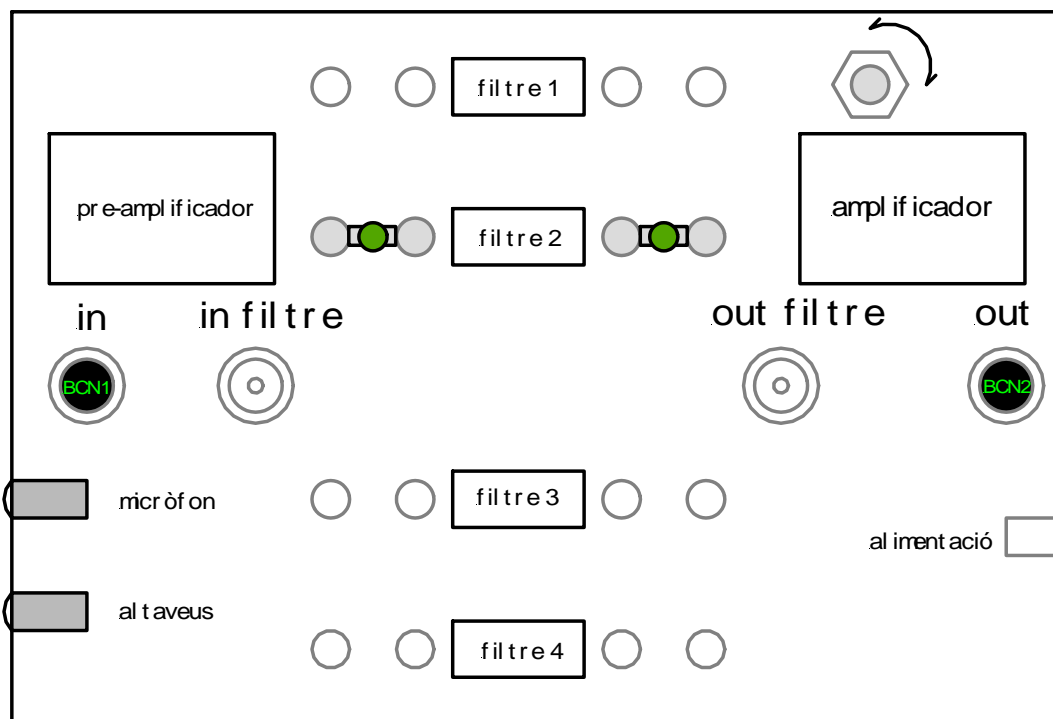


Figura 9: Connexions activitat 7

| ACTIVITAT 8: Filtre Passa Baixos |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Col·loca els connectors tal i com indica la figura 21. |
| b) Prem la pestanya “zoom veu” que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| c) Prem la tecla amb el nom “rock”. |
| d) Prem el botó de pausa que tens a la pantalla de l’ordinador i fixa’t en les gràfiques corresponents l’espectre. |
| e) Quin to del so ha estat eliminat, agut o greu? |
| f) Prem la pestanya “zoom veu” que tens al marge inferior esquerra de la pantalla de captura. |
| g) Prem la tecla amb el nom “escombrat”. |
| h) Fixa’t en l’amplitud de l’espectre de la gràfica que correspon al so processat (color vermell), si disminueix respecte el gràfic del so original (color blau) vol dir que el filtre actua i l’està atenuant. |
| i) Intenta esbrinar quina és la freqüència a partir de la qual el filtre atenua el senyal. |
| j) Omple el full de respostes. |

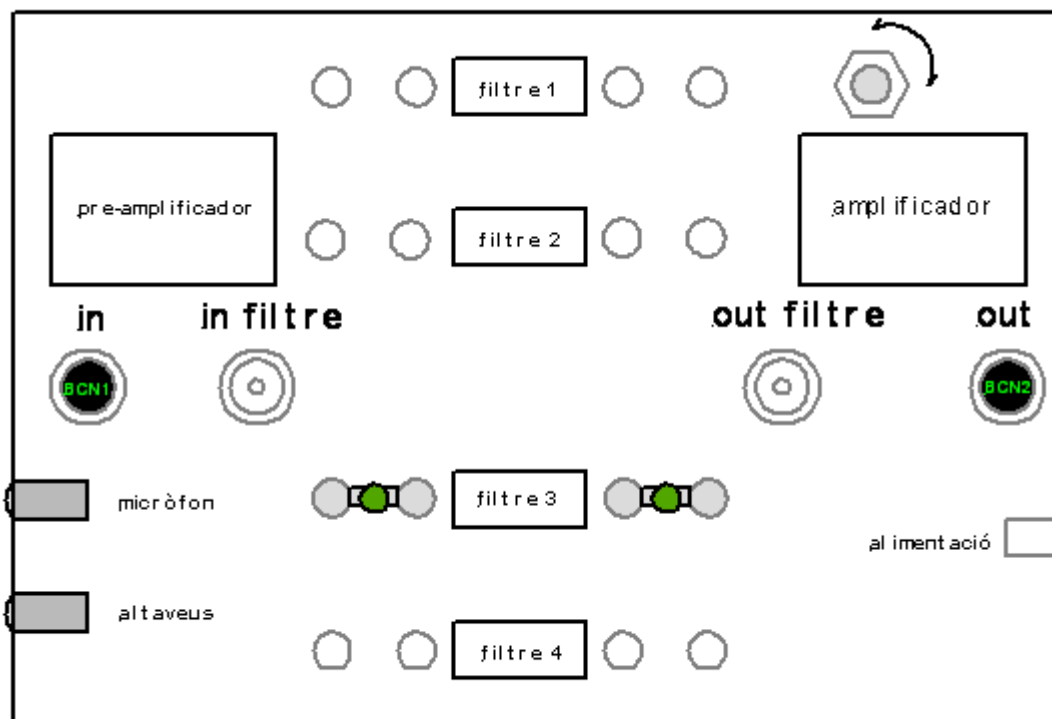


Figura 10: Connexions activitat 8

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVITAT 9: Distorsió |
| a) Col·loca els connectors tal i com indica la figura 22. |
| b) Encén el micròfon que tens a la taula de treball prement el botó que té a la seva base. Comprova que s'encén un LED de color verd. |
| c) Parla pel micròfon i escolta la teva veu pels altaveus. Explica el resultats obtinguts. |
| d) Omple el full de respostes. |

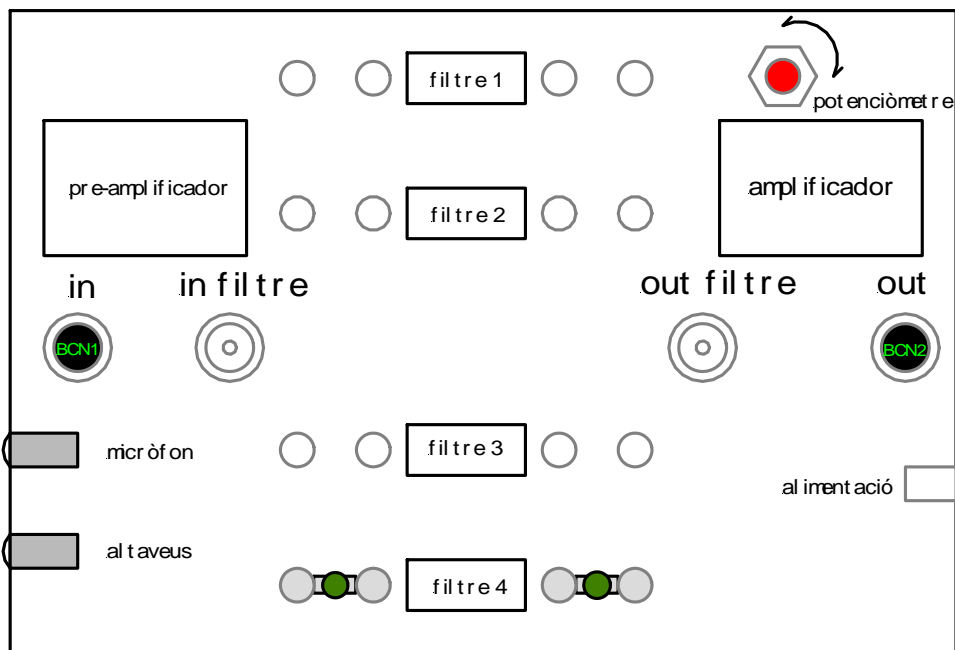


Figura 11: Connexions activitat 9