

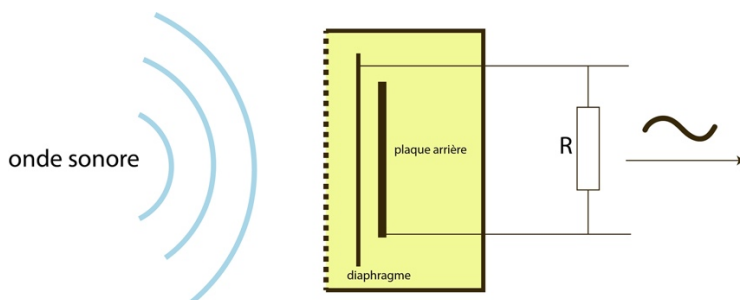
TP 6

Comprendre l'amplification des faibles tensions

But : le but du TP est de travailler sur l'amplification des faibles tensions grâce à un amplificateur opérationnel comme celui que l'on a déjà vu dans un précédent TP.

1) Le microphone à électret

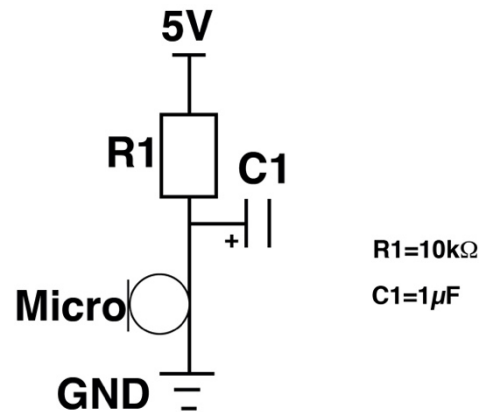
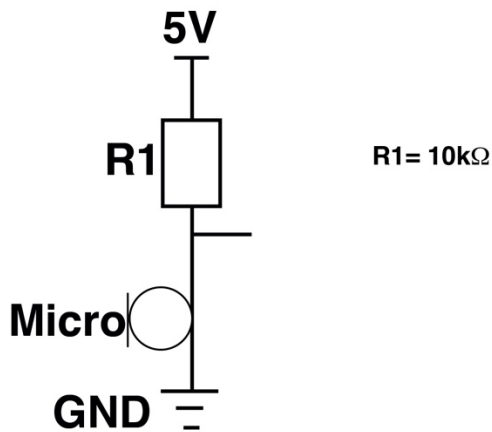
Un microphone à électret est un microphone doté d'un composant appelé *Electret*, qui peut être assimilé à un condensateur. Le principe de ces microphones est que ce condensateur a une armature fixe et une autre souple, permettant lorsque l'onde sonore arrive de modifier la distance entre ces deux armatures. Or la capacité d'un condensateur est définie par $C = \epsilon S / e$ où ϵ est la permittivité, S la surface et e la distance entre les armatures, qui est variable dans notre cas. Or le courant $i = C dU/dt$ où U est la tension aux bornes du condensateur. Ainsi l'onde sonore fait varier C , puis U , que l'on peut mesurer, après amplification car typiquement le signal en sortie d'un micro est de l'ordre de 0.1 mV à 10 mV. En pratique, la vibration est amplifiée électriquement par un transistor, dont le fonctionnement exige une alimentation électrique. La tension d'excitation nécessaire au fonctionnement d'un micro électret est de l'ordre de 3 à 5 volts continus. C'est pour cela qu'on utilisera une alimentation électrique dans les montages du TP.



2) Montage simple – utilisation de l'oscilloscope

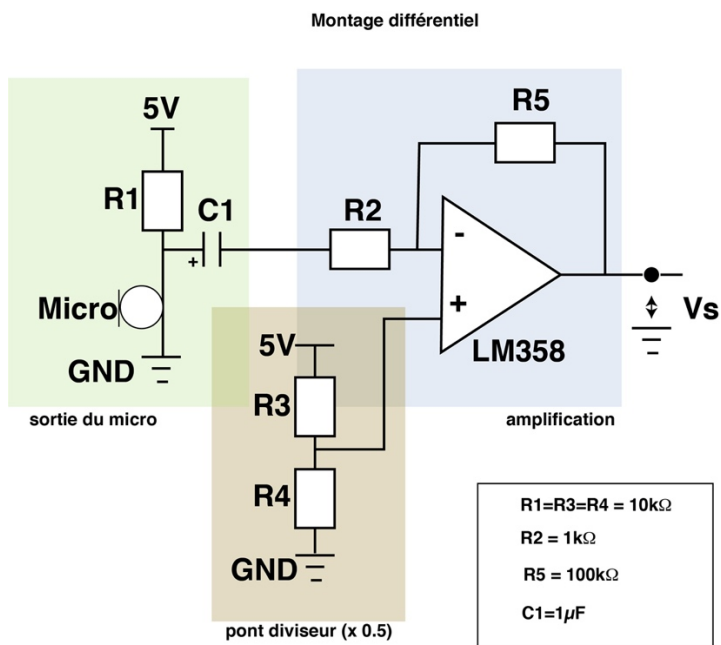
Réalisez les deux montages suivants et mesurez pour le premier la tension, grâce à un oscilloscope, aux bornes du microphone, et pour le second entre la borne négative du condensateur et GND.

Remarquez que C1 filtre le courant continu mais laisse passer le courant alternatif généré par le microphone.

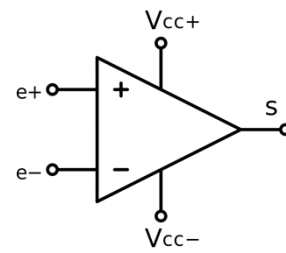
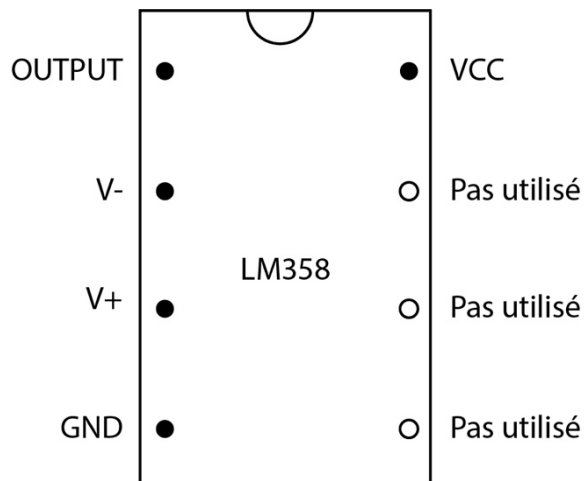


3) Montage avec l'amplificateur opérationnel : oscilloscope + arduino

Réalisez le montage suivant. On utilisera l'amplificateur opérationnel LM358 déjà vu dans un précédent TP. On pourra mesurer la tension V_s grâce à l'Arduino (notamment visualiser les variations de tensions lorsque l'on parle près du micro).



Il y a trois parties sur cette figure. La partie « micro », avec une tension d'excitation de 5V, une résistance de $10k\Omega$ limitant le courant dans le circuit et un condensateur filtrant la tension continue. Le pont diviseur (2.5V) sur le $V+$ de l'amplificateur opérationnel (permettant de fixer la tension de base à 2.5V au lieu de 0V) et l'amplificateur lui-même avec la résistance $R5$ de $100k\Omega$ qui permet l'amplification de la tension alternative sortant du microphone (gain de 100).



L'amplificateur opérationnel LM358. Pour nous $V_{cc-} = GND$. ($e+ = V+$ et $e- = V-$; $S = output$)

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int n=analogRead(A0);
  float voltage=n/1023.0*5000.0;
  Serial.println(voltage);
}
```