

TP : ECG et bruits du cœur

Miléna BELLON / Emma BAUCHET / Isabel Morejón

Le matériel disponible pour le TP est un enregistreur qui permet de mesurer des signaux électriques. Le PowerLab est un outil qui intègre également des stimulateurs isolés pour la stimulation électrique d'un nerf ou muscle et des bio amplificateurs intégrés pour l'enregistrement de signaux biologiques tels que l'ECG ou l'EMG.

OBJECTIF DU TP :

Identifier les composantes principales d'un ECG (onde P complexe QRS, onde T). Relier l'activité électrique du cœur à ces composantes principales. Donner des estimations sur la durée des composantes d'un ECG ainsi que les amplitudes. Calcul de la fréquence cardiaque. Expliquer les relations de temps entre l'activité électrique du cœur et l'activité mécanique.

MATÉRIEL EMPLOYÉ :

Nous avons employé la console PowerLab, des capteurs de pression bout de doigt, des électrodes Masse, CH1 NEG et POS.
On emploie également un bouton-poussoir.

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL :

MONTAGE :

1. Allumer la console PowerLab
2. Connecter le bouton-poussoir à l'entrée 1
3. Vérifier que vous n'avez pas de bijoux
4. Connecter les fils des électrodes aux entrées : Masse, CH1, NEG et POS
5. Brancher le câble du bio amplificateur sur l'entrée bio amplificateur
6. Marquer les endroits où les électrodes seront placés, nettoyer avec une lingette et mettre de la crème (nous employons des électrodes réutilisables)
7. Montage standard ECG :
 - a. Électrode NEG → Bras droit
 - b. Électrode POS → Bras gauche
 - c. Masse → Jambe Droite

EXERCICE 1 : MESURE ECG AU REPOS

1. Réaliser le montage standard
2. Réaliser une mesure d'ECG au repos
3. Réaliser des mesures d'un ECG lorsque le volontaire ouvre et ferme les mains
4. Réaliser des mesures d'un ECG lorsque le volontaire met les bras sur sa poitrine

EXERCICE 2 : MESURE ECG AUTRES MEMBRES DU GROUPE

1. Mesurer l'ECG sur les autres intégrant du groupe

EXERCICE 3 : MESURE D'ECG ET STÉTHOSCOPE

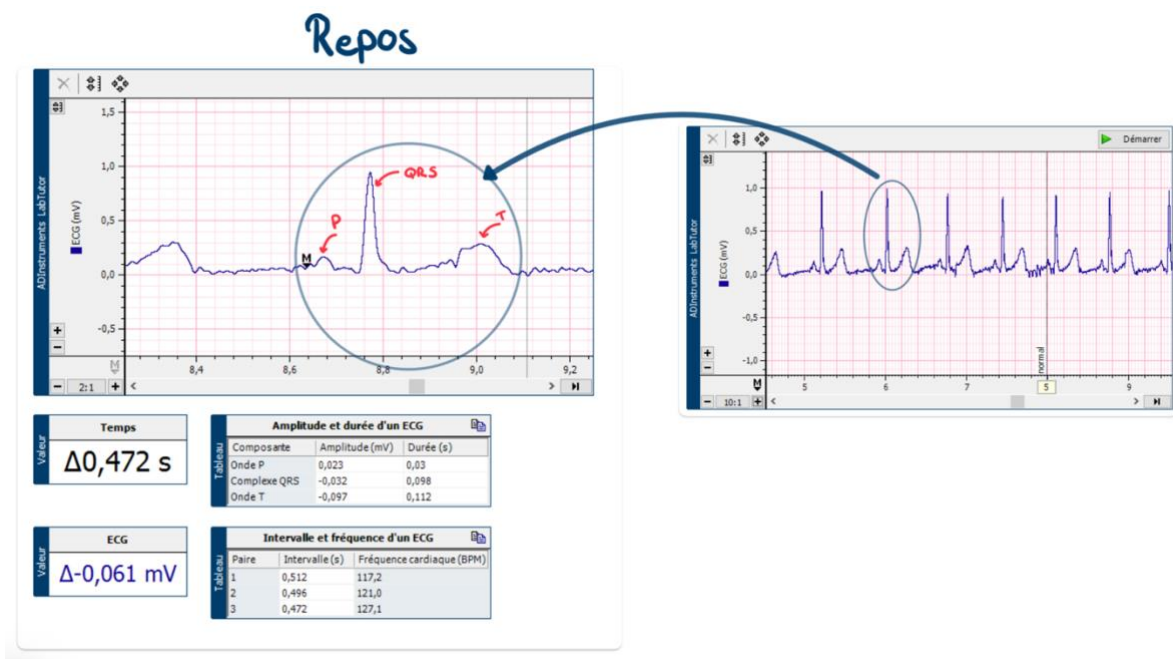
1. Placer la main droite, la cloche du stéthoscope sur le côté gauche de la poitrine du volontaire
2. Entendre les bruits du cœur
3. Mesurer l'ECG, appuyer sur le bouton-poussoir lors du bruit B1 et relâcher lors du bruit B2

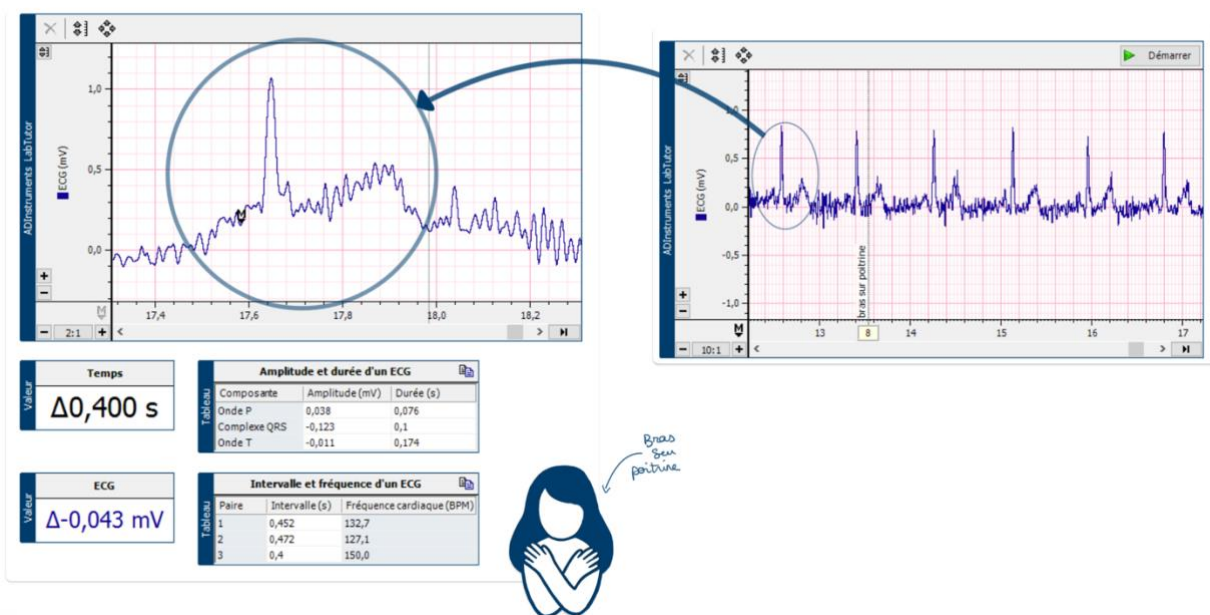
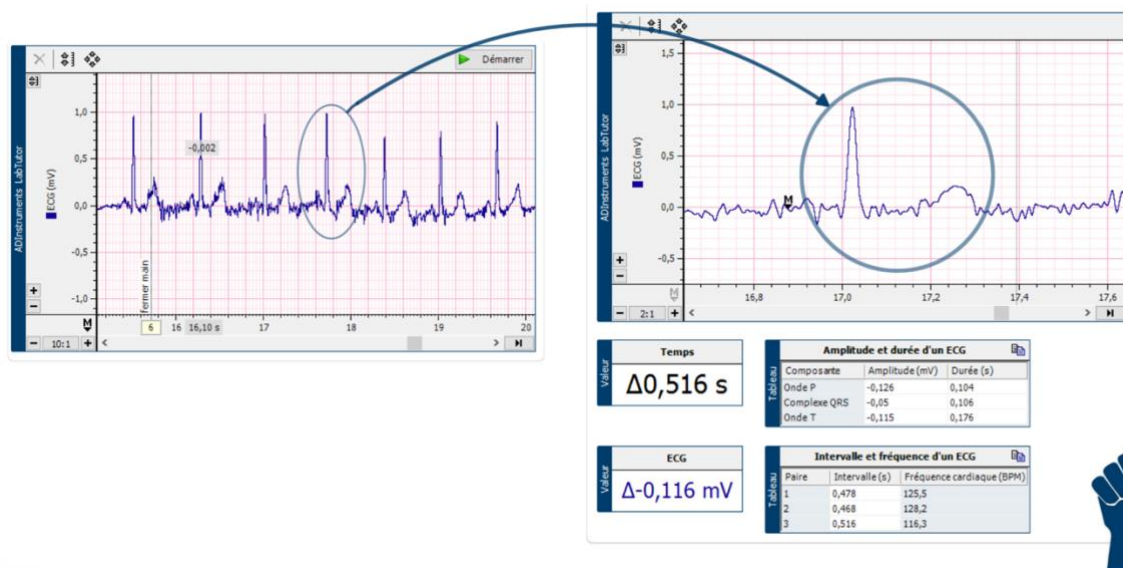
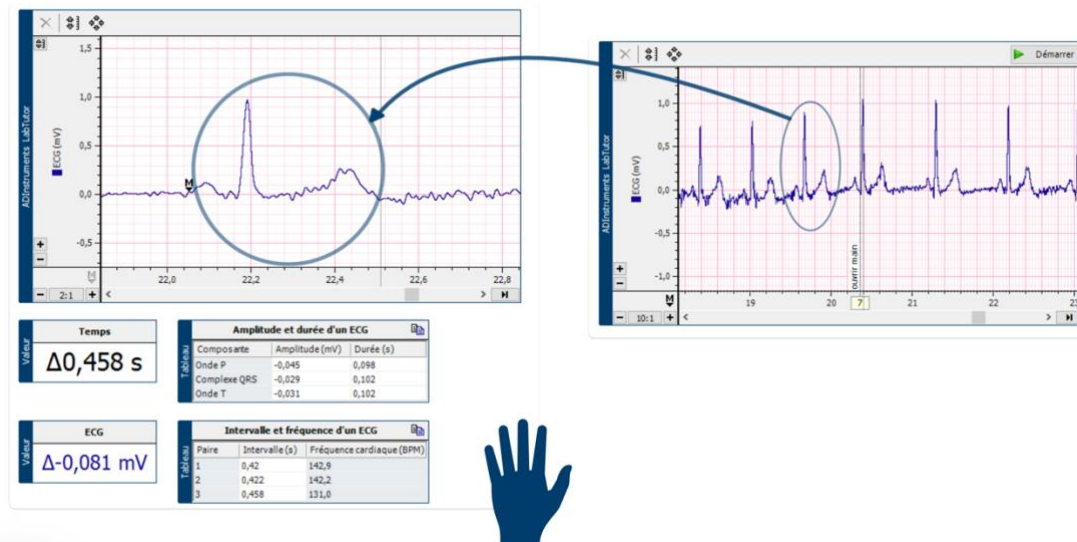
EXERCICE 4 : MESURE ECG ET BATTEMENTS avec CARDIOMICROPHONE

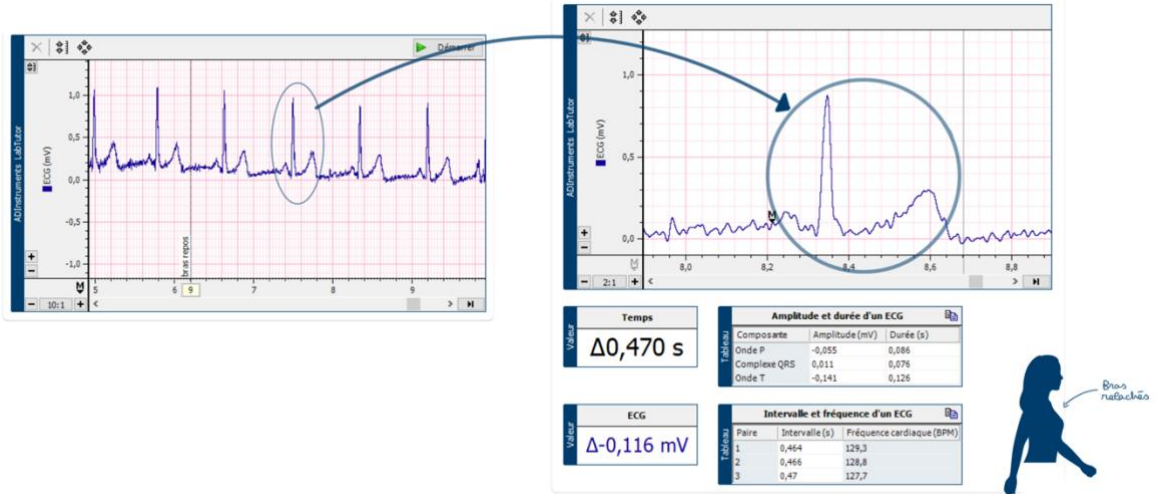
1. Débrancher le bouton-poussoir
2. Brancher sur le canal 1 le cardiomicrophone
3. Réaliser la mesure de l'ECG grâce aux capteurs et enregistrer également le signal du canal 1 issu du cardiomicrophone pendant 15 secondes.

RESULTATS :

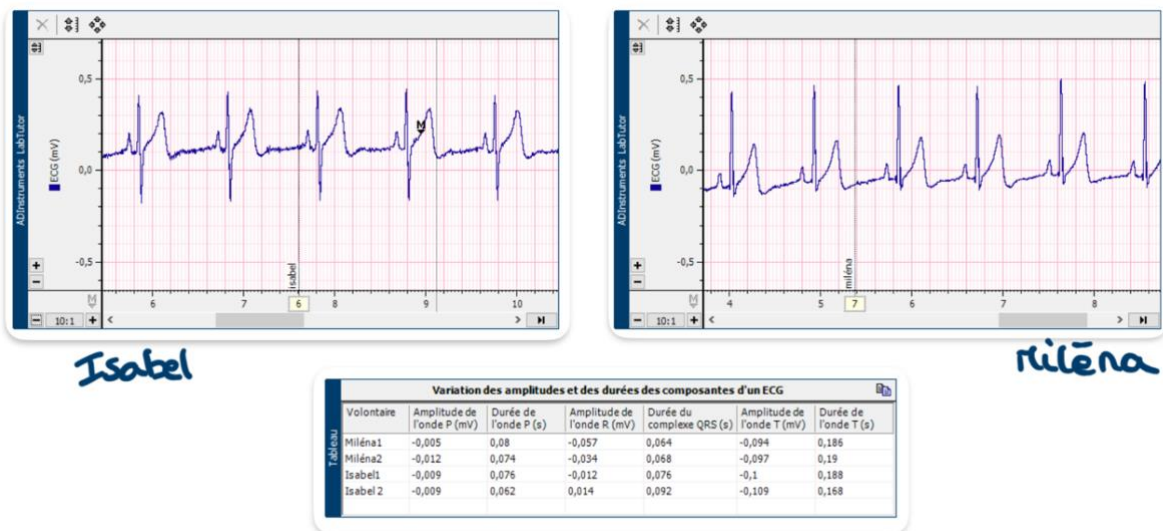
EXERCICE 1 :



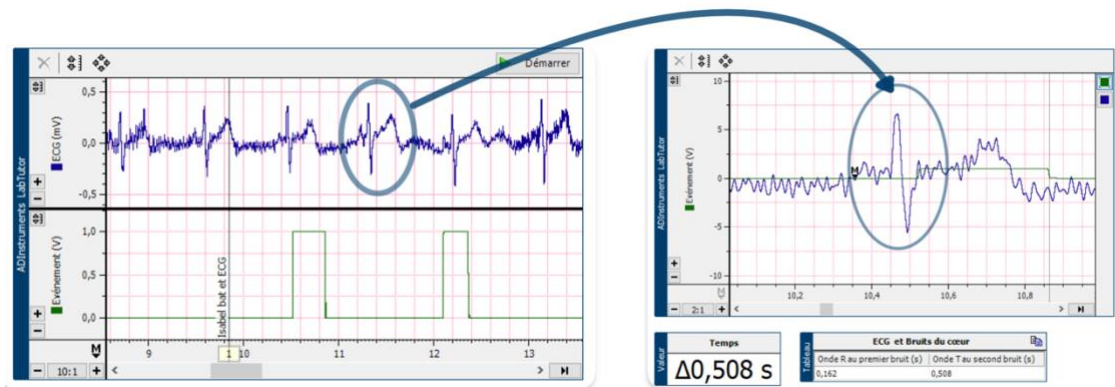




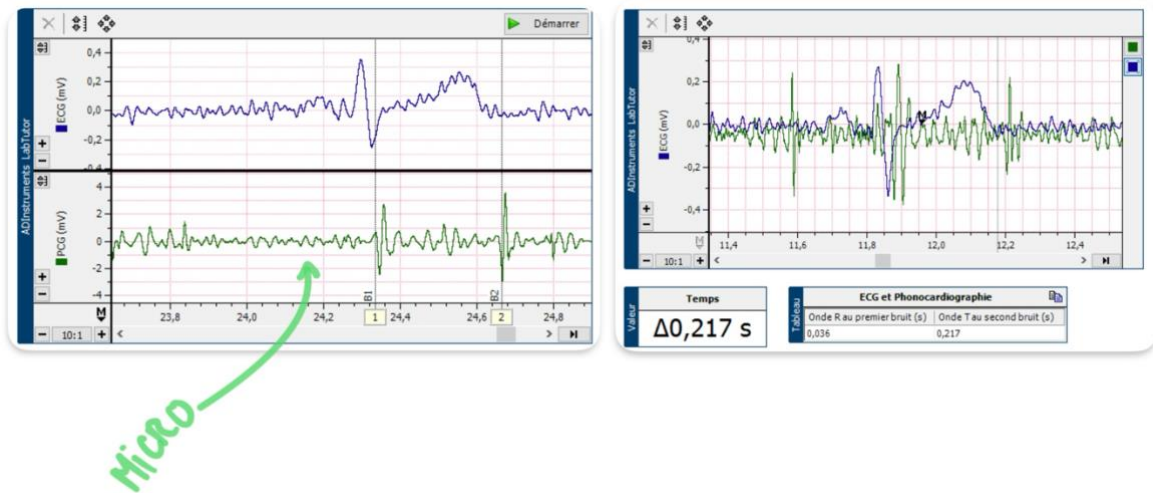
EXERCICE 2 :



EXERCICE 3 :



EXERCICE 4 :



INTERPRETATION DES RESULTATS :

EXERCICE 1 :

Nous constatons une variabilité entre les ondes P, complexe QRS et onde T en fonction de l'activité du volontaire. La variabilité est en période et en amplitude de l'onde.

Nous constatons que les amplitudes des ondes sont variables, le complexe QRS a une amplitude plus importante que les ondes P ou T. On constate également que plus l'intervalle des cycles est court plus la fréquence cardiaque augmente.

L'onde P et le complexe QRS correspondent à la dépolarisation du muscle cardiaque et du muscle ventriculaires. L'amplitude du complexe QRS est plus importante car la masse musculaire des ventricules est plus importante que celle des oreillettes, et donc a une activité électrique plus importante.

Nous avons eu des fréquences cardiaques élevées mais ceci peut être du au stress ou bien une imprécision de mesure.

EXERCICE 2 :

Nous constatons qu'il existe une variabilité inter-individu de l'allure de la courbe de l'ECG, notamment de l'amplitude et de la période des ondes P, complexe QRS et onde T.

Cependant l'amplitude du complexe QRS, quelque soit l'individu, est toujours plus importante que les amplitudes des ondes P ou T correspondant à l'individu.

Ceci confirme la correspondance entre la quantité de masse musculaire et la quantité d'activité électrique.

La fréquence cardiaque est variable entre individus.

EXERCICE 3 :

Nous constatons une correspondance entre le battement B1 avec le complexe QRS et le battement B2 avec la fin de l'onde T. L'onde captée avec le bouton-poussoir traduit donc un cycle cardiaque. Cependant nous constatons également des imprécisions et erreurs significatives liées au temps de réaction lors du placement des points de B1 et B2.

Le premier bruit cardiaque se produit légèrement avant la fin du complexe QRS car le complexe correspond à la dépolarisation ventriculaire, donc on constate un bruit lors de la contraction ventriculaire et la fermeture de la valve mitrale. Le deuxième bruit cardiaque B2 ou Tap se produit après l'onde T car il traduit la relaxation ventriculaire ou diastole et donc la fermeture des valves aortique et pulmonaire. Ceci est la fin du cycle cardiaque.

EXERCICE 4 :

On constate que le premier bruit cardiaque est légèrement décalé avec l'onde R du complexe QRS et le deuxième bruit correspond à la fin de l'onde T. Le décalage observé dans les mesures peut être lié à des imprécisions de mesure ou des défauts du capteurs.

CONCLUSION :

Ce TP nous a permis de comprendre concrètement le lien entre l'activité électrique du cœur (ECG) et son activité mécanique (bruits cardiaques).

Grâce à l'enregistrement des signaux à l'aide du PowerLab et des différents capteurs, nous avons pu identifier les principales composantes d'un ECG (onde P, complexe QRS et onde T) et relier chacune d'elles aux phénomènes physiologiques correspondants : dépolarisation auriculaire, dépolarisation ventriculaire et repolarisation ventriculaire.

Nous avons également observé que le complexe QRS présente l'amplitude la plus élevée, traduisant la masse musculaire importante des ventricules. Les variations de fréquence cardiaque entre individus ou selon les conditions expérimentales s'expliquent par des

différences physiologiques, l'état émotionnel (stress) ou de légères imprécisions de mesure.

L'association entre l'ECG et les bruits cardiaques B1 et B2 a mis en évidence la synchronisation entre les événements électriques et mécaniques du cycle cardiaque :

- B1 correspond à la fermeture des valves auriculo-ventriculaires lors de la contraction ventriculaire (après le complexe QRS).
- B2 coïncide avec la fermeture des valves sigmoïdes lors de la relaxation ventriculaire (après l'onde T).

Enfin, l'enregistrement par cardiomicrophone a permis de confirmer ces correspondances temporelles, tout en illustrant les limites expérimentales liées à la précision du matériel et aux réactions humaines.

En conclusion, ce TP a permis de relier de manière intégrée les dimensions électriques et mécaniques du fonctionnement cardiaque, d'interpréter les signaux biologiques enregistrés et de comprendre la signification physiologique de chaque composante du cycle cardiaque.