

TP1- ECG

Membres TP :
TALEB Chahinez
DORBHAN Léa
ZEMZOUN Lylia
FELEFLE Sergio

Exercice 01:

Question 01 :

1. Aujourd'hui, vous avez mesuré un signal électrique (ECG) produit par le cœur. Décrivez de votre mieux et le plus précisément possible l'origine du complexe QRS de l'ECG mesuré.

Réponse 01:

Le complexe QRS est une phase de l'ECG. Elle correspond à la dépolarisation des ventricules c'est à dire l'activation électrique qui provoque leur contraction. Il correspond donc au début de la systole ventriculaire, phase du cycle cardiaque durant laquelle le sang est éjecté soit vers l'aorte et l'artère pulmonaire.

Onde Q: Elle correspond à la **dépolarisation de la cloison interventriculaire** (le septum), lorsque l'influx électrique se propage de **gauche à droite** entre les deux ventricules.

Onde R: Elle représente la **dépolarisation de la majeure partie des ventricules**, surtout celle du **ventricule gauche**, dont la paroi est plus épaisse et plus musculaire.

Onde S: Elle marque la **fin de la dépolarisation ventriculaire**.

Question 2:

2. Faites une liste des phénomènes physiologiques successifs qui se produisent entre la génération du complexe QRS et l'arrivée de l'onde du pouls au bout du doigt.

Réponse 02:

- ⇒ **Génération du complexe QRS** : il correspond à la **dépolarisation des ventricules**, c'est-à-dire à l'activation électrique qui prépare leur contraction.
- ⇒ **Début de la systole ventriculaire** : la dépolarisation entraîne la **contraction mécanique** des ventricules.
- ⇒ **Augmentation de la pression intraventriculaire** : cette pression ferme les **valves auriculo-ventriculaires** (mitrale et tricuspidé), ce qui produit le **1er bruit du cœur**.
- ⇒ **Ouverture des valves sigmoïdes (aortique et pulmonaire)** : lorsque la pression dans les ventricules dépasse celle dans l'aorte et l'artère pulmonaire, le sang est éjecté.

- ⇒ **Éjection du sang dans l'aorte** : le sang est propulsé à grande vitesse créant une **onde de pouls**, qui se propage le long des artères.
- ⇒ **Propagation de l'onde de pouls**
- ⇒ **Arrivée de l'onde de pouls au doigt**

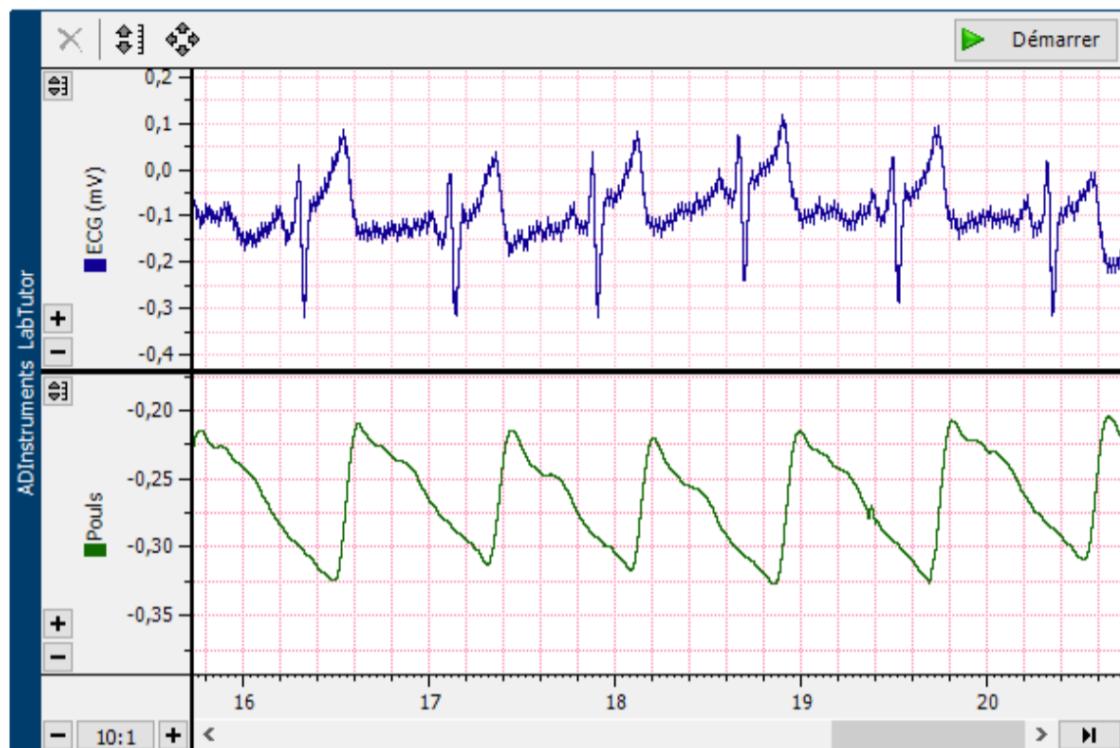
Exercice 02: Le Pouls

Question

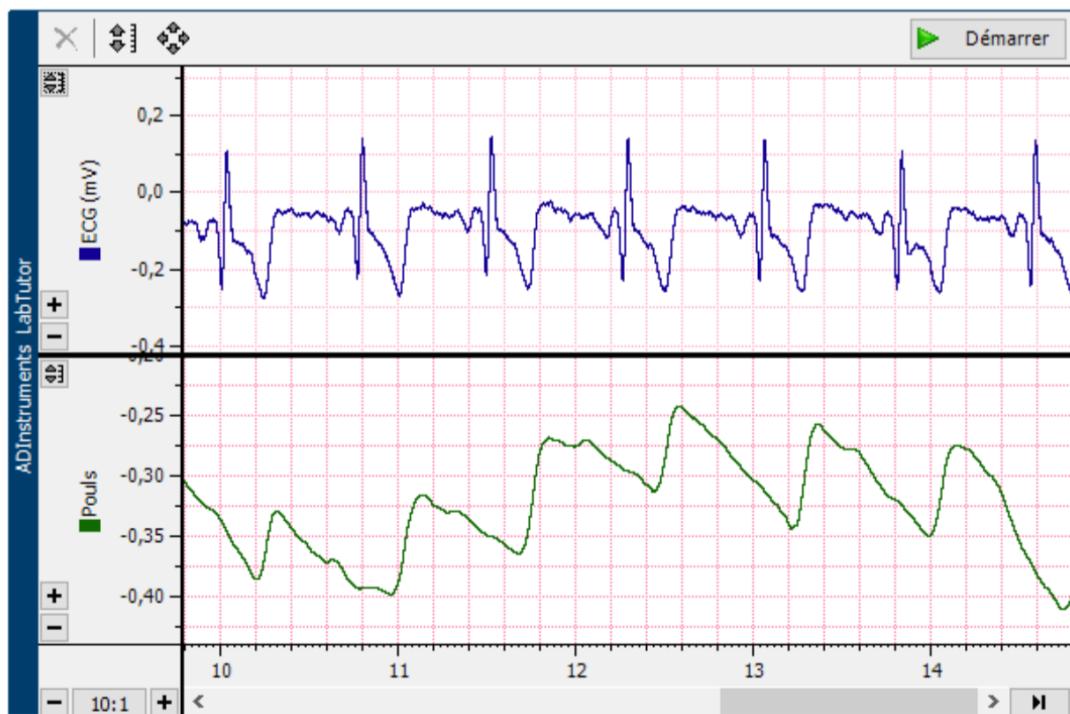
Citez quelques raisons pour expliquer les différences d'amplitude du pouls d'un individu à un autre.

-Prise Mesure ECG et Pouls en changeant la troisième dérivation comparaison intra-individuelle :

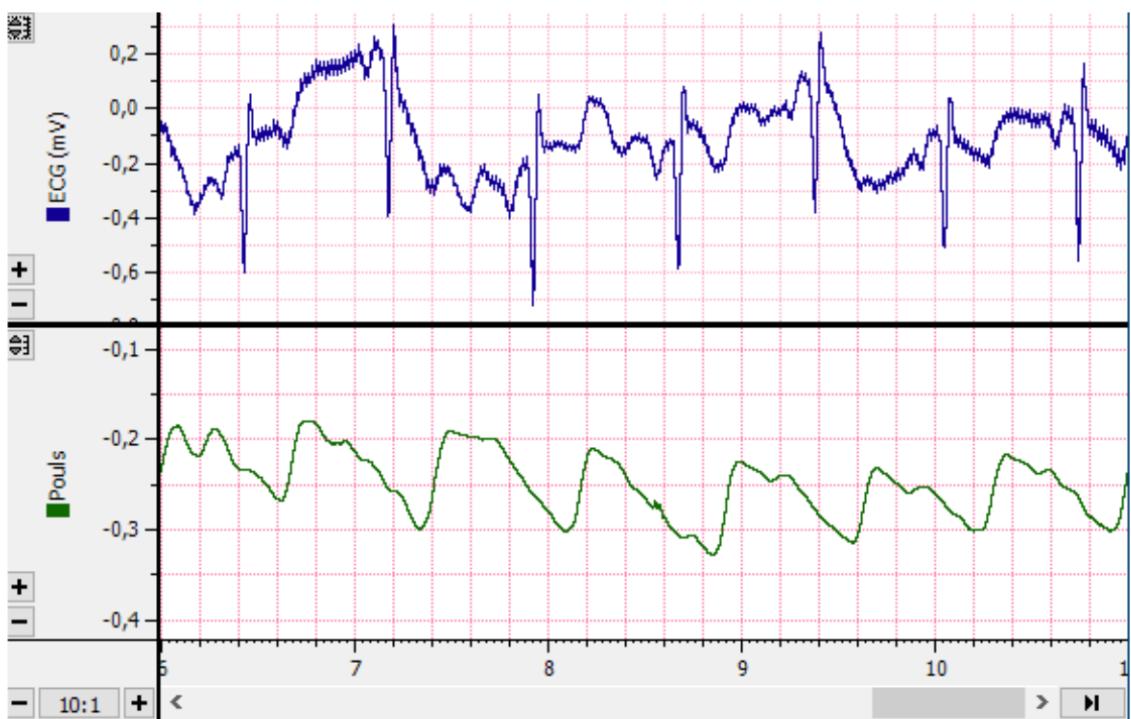
Mesure bras gauche -Bras droit Lylia :



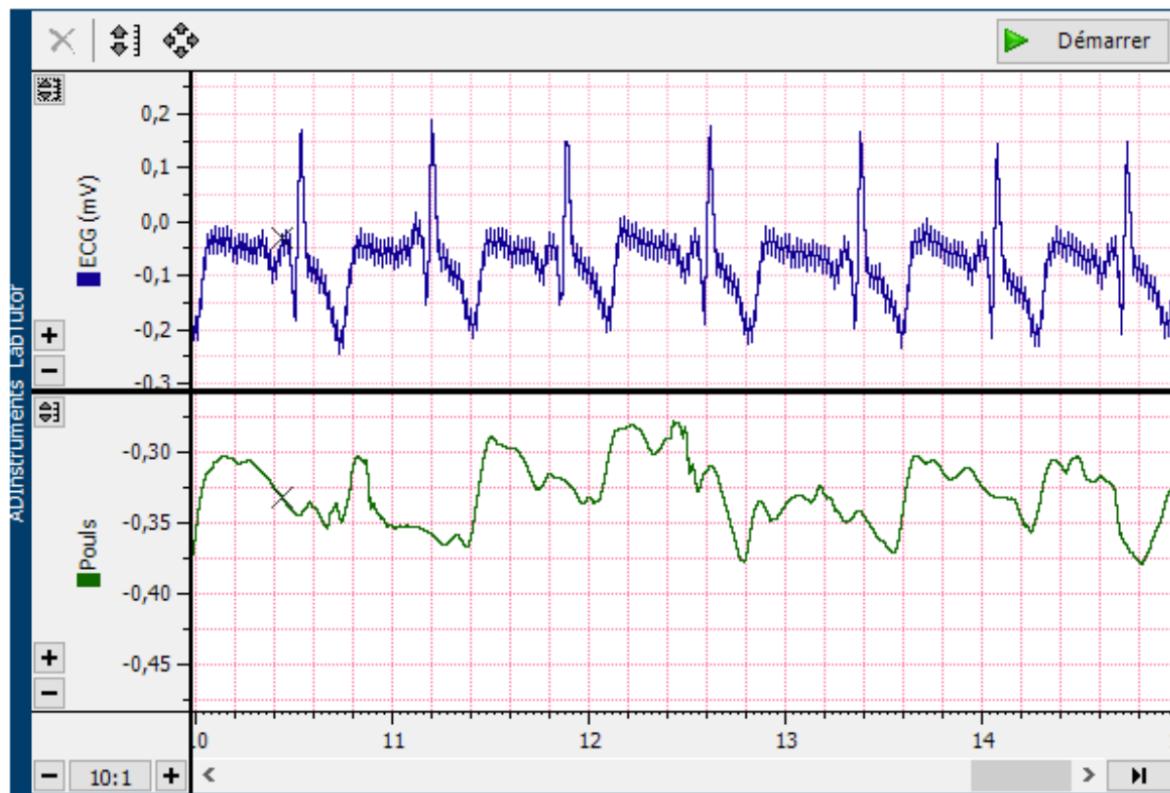
Mesure bras droit-bras gauche Lylia :



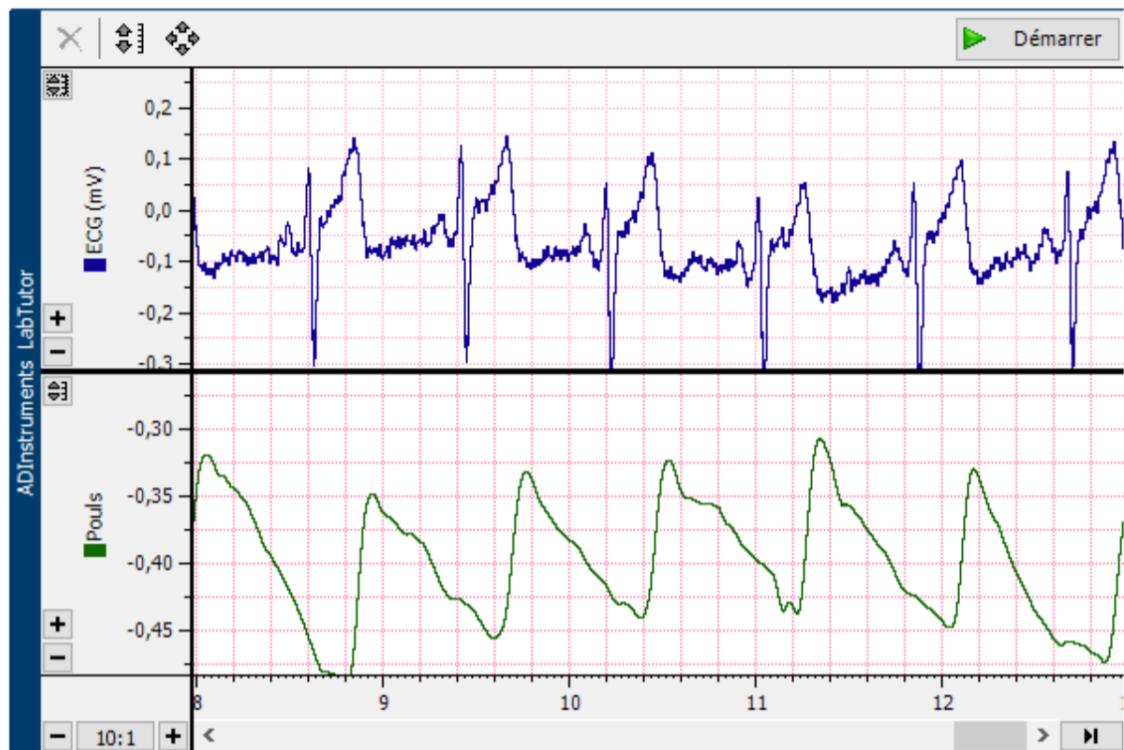
Bras gauche pied Lylia :



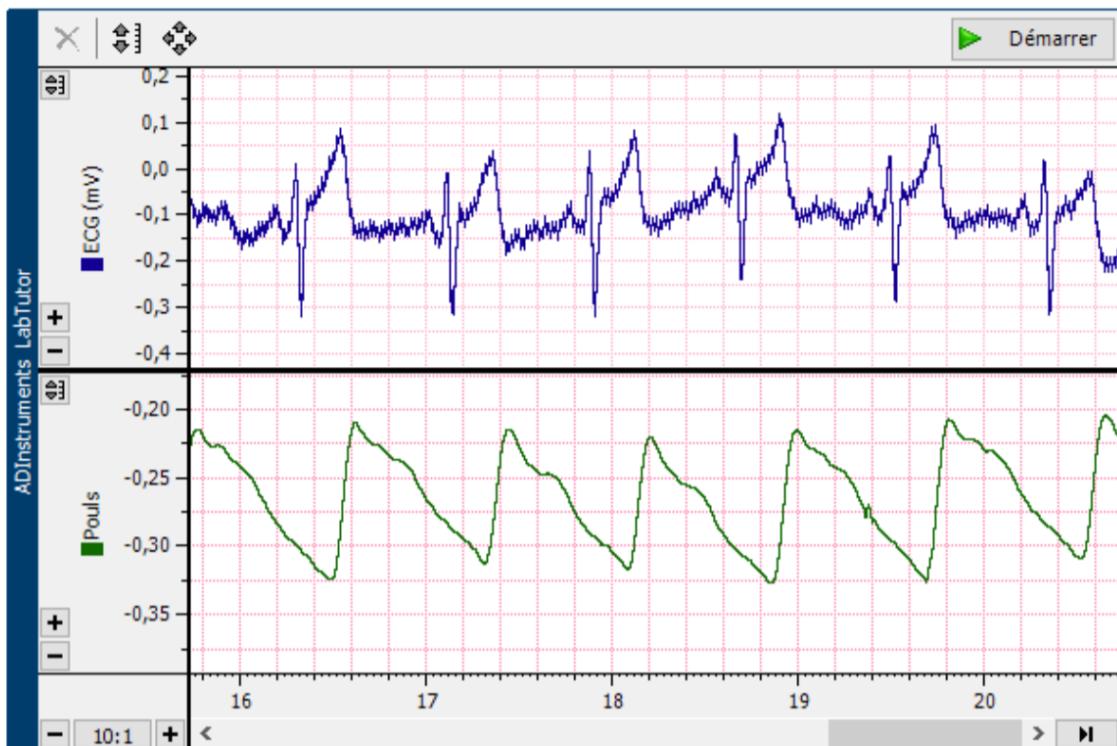
Pied bras gauche Lylia :



Bras gauche – bras gauche Lylia :



Mesure bras gauche -Bras droit Lylia :



Raison et explication des variations de l'ECG et du Pouls INTRA-INDIVUUEL:

Analyse des variations de l'ECG

⇒ Les différences qu'on voit entre les dérivations (par exemple bras droit-bras gauche, bras gauche-pied, etc.) viennent surtout de la façon dont les électrodes sont placées. Comme chaque paire d'électrodes présente une dérivation différente, le signal enregistré change un peu en fonction de la direction du courant électrique du cœur.

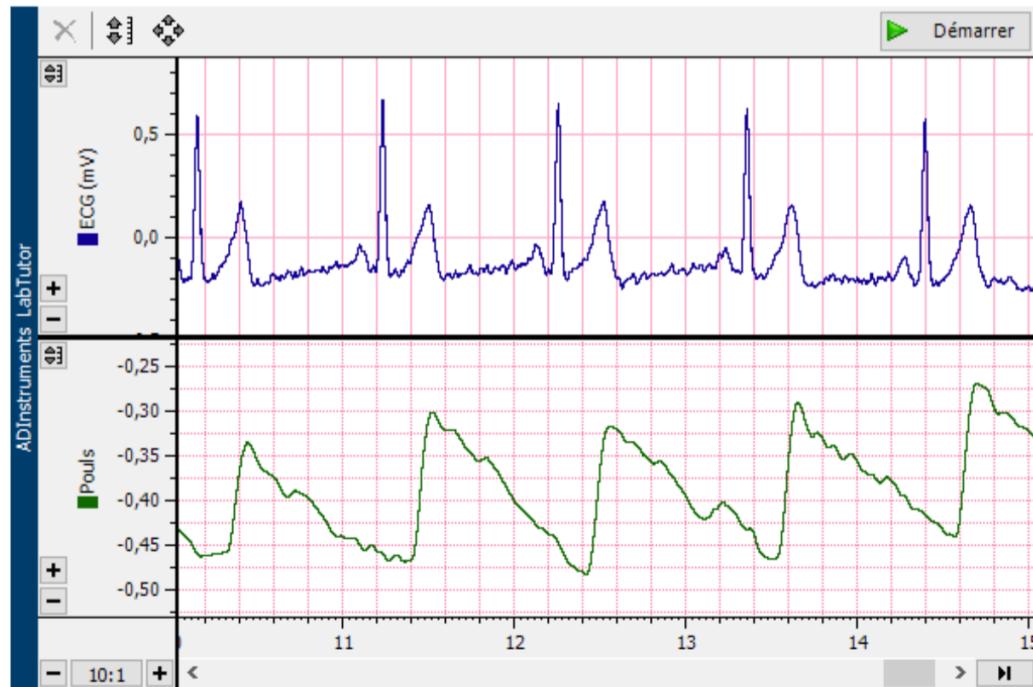
⇒ Analyse des variations du pouls

Le signal de pouls dépend du lieu de mesure et de la distance par rapport au cœur. L'onde de pouls met un certain temps à se propager dans les artères, c'est pourquoi il existe toujours un délai entre le complexe QRS (dépolarisation ventriculaire) et l'arrivée du pouls enregistré au doigt.

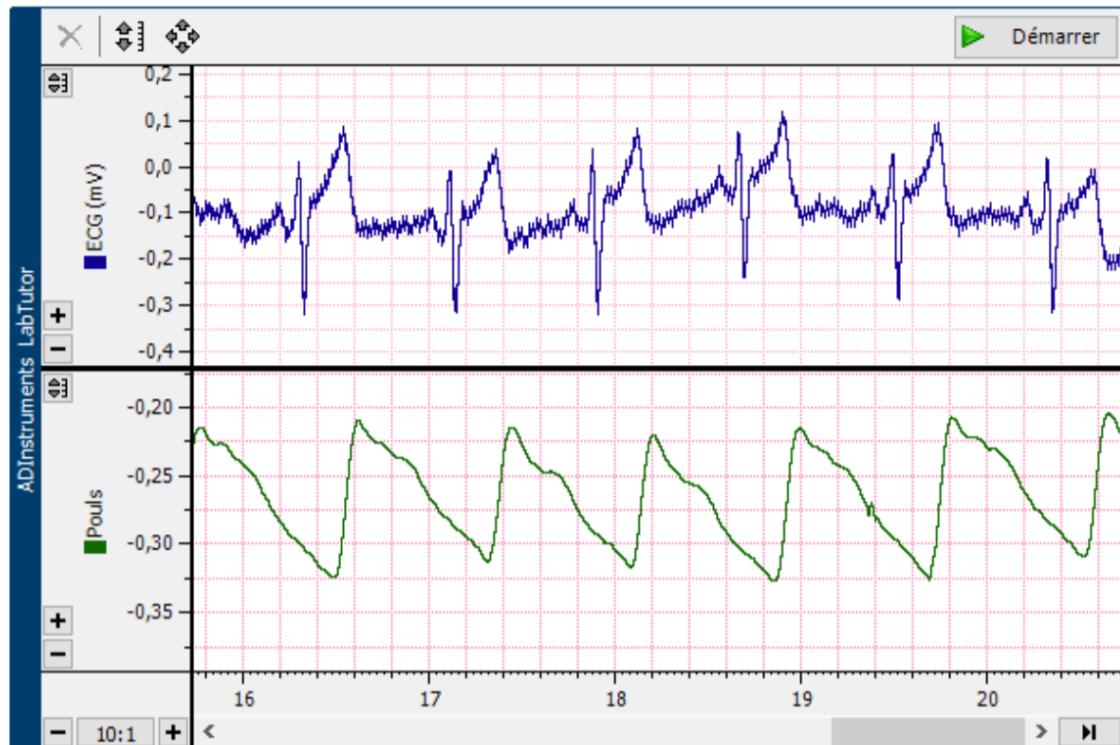
Plus la distance entre le cœur et le capteur est grande plus ce délai augmente. Les variations d'amplitude du pouls reflètent aussi la différence de compliance vasculaire selon les zones : les artères des jambes sont plus rigides que celles des bras ou des doigts.

-Prise Mesure ECG et Pouls en changeant la troisième dérivation comparaison inter-individuelle:

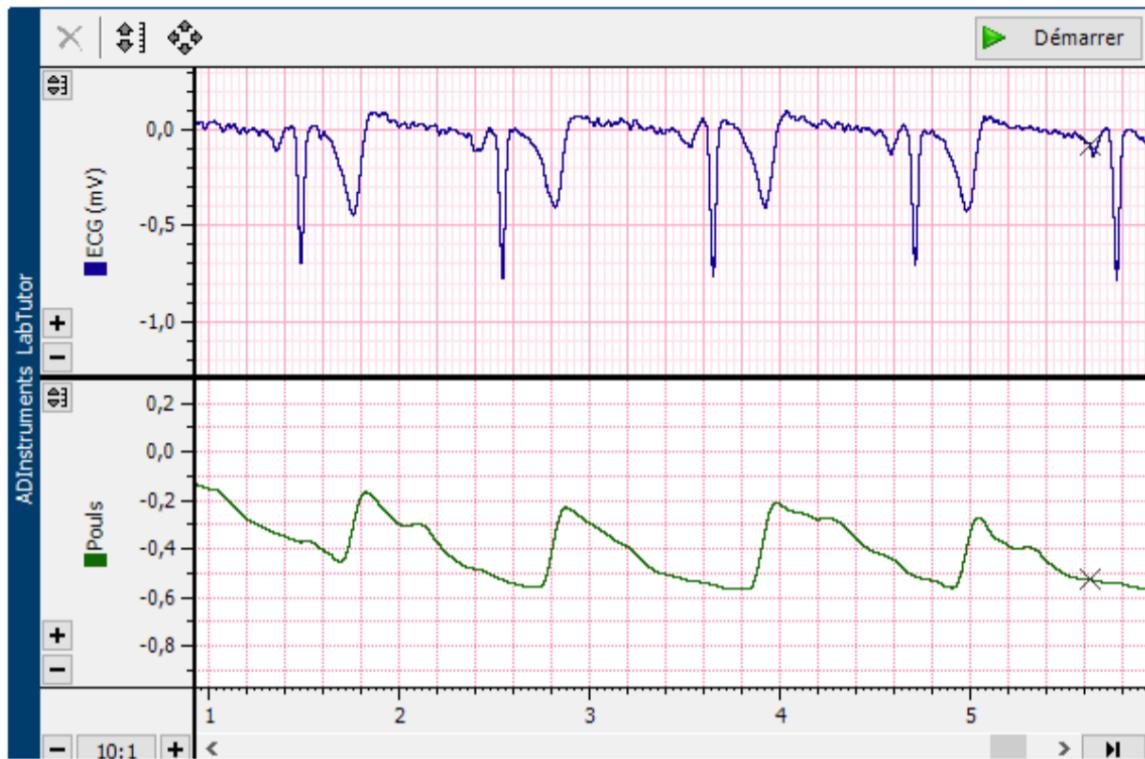
Mesure bras gauche -Bras droit Lea :



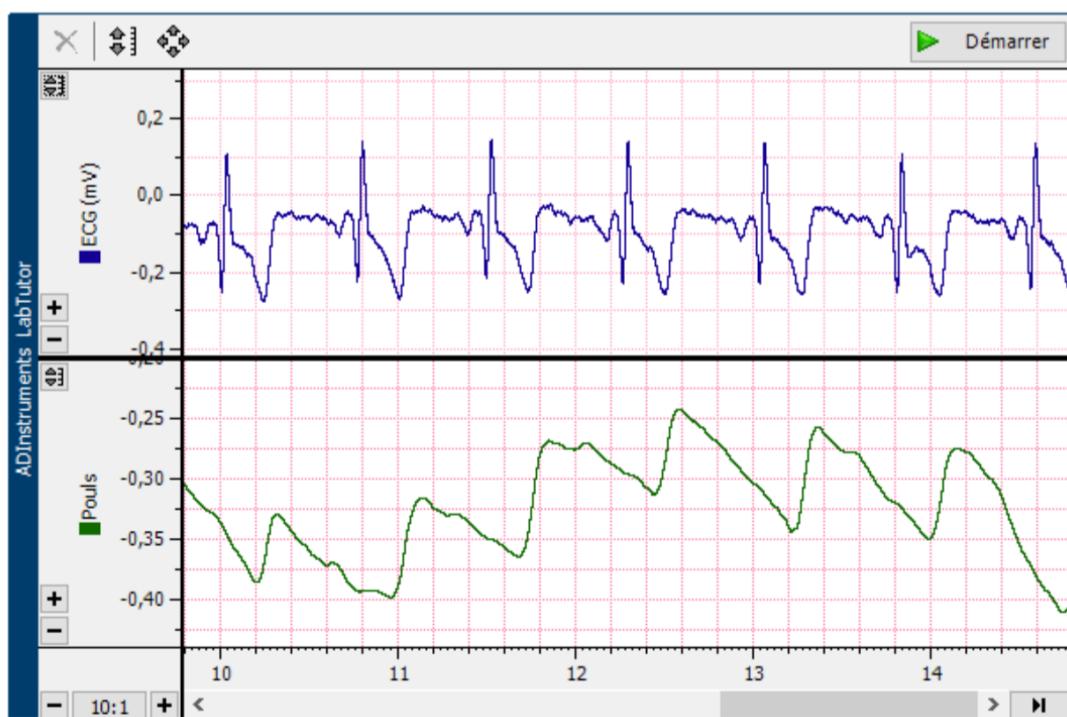
Mesure bras gauche -Bras droit Lylia :



Mesure bras droit – gauche Léa :



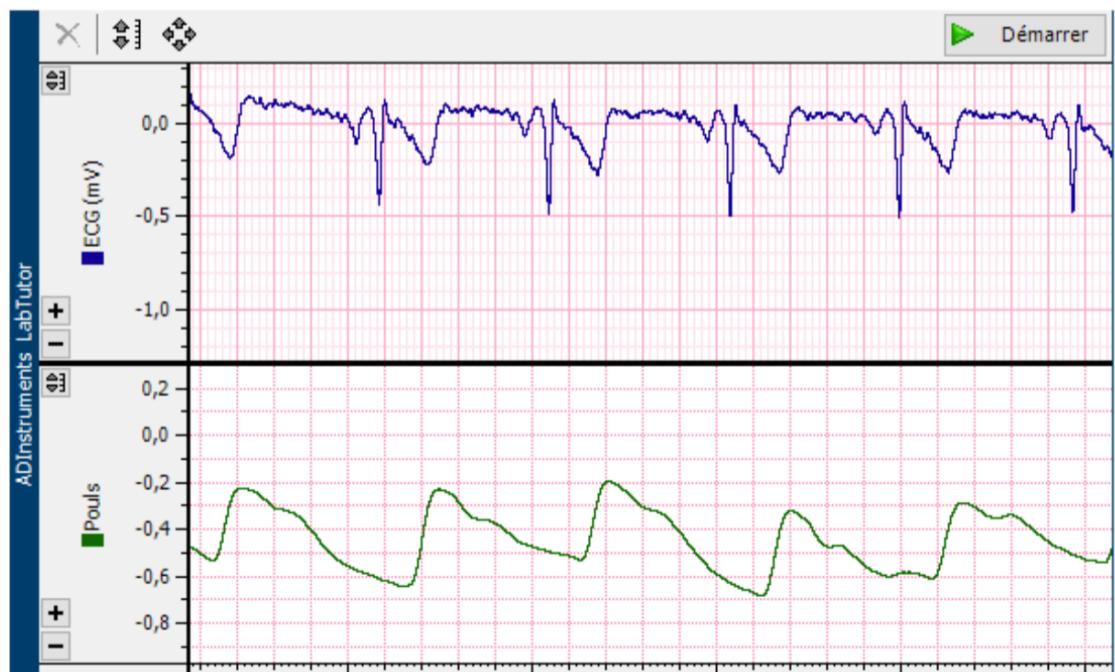
Mesure bras droit-bras gauche Lylia :



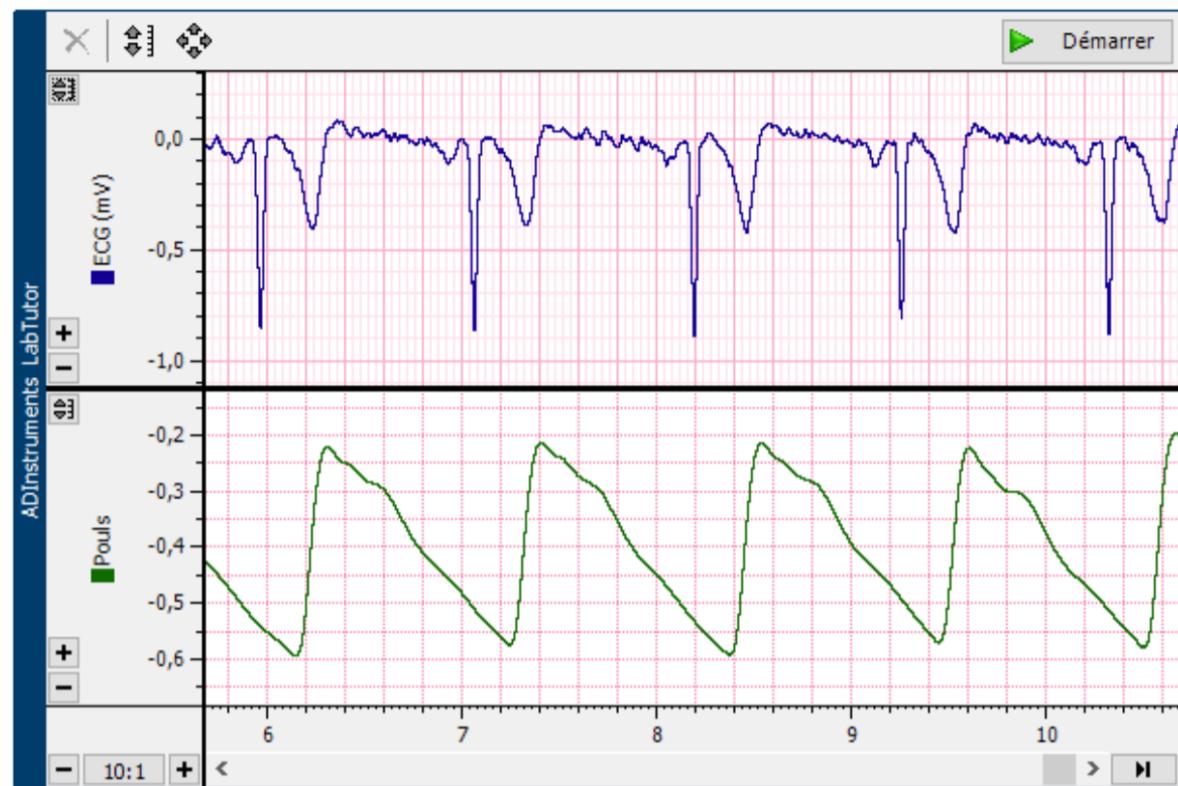
Bras gauche pied Lylia :



Bras gauche pied Lylia :



Pieds – Bras gauche Léa :



Raison et explication des variations de l'ECG INTER-INDIVUDEL:

⇒ Analyse des variations de l'ECG:

En comparant les enregistrements de **Léa** et **Lylia**, on observe que la **forme générale du signal ECG** est similaire (présence des ondes P, QRS et T dans le même ordre), ce qui traduit un **fonctionnement cardiaque normal** chez les deux individus.

Cependant, certaines **différences d'amplitude, de polarité et de netteté du complexe QRS** sont visibles selon les dérivations :

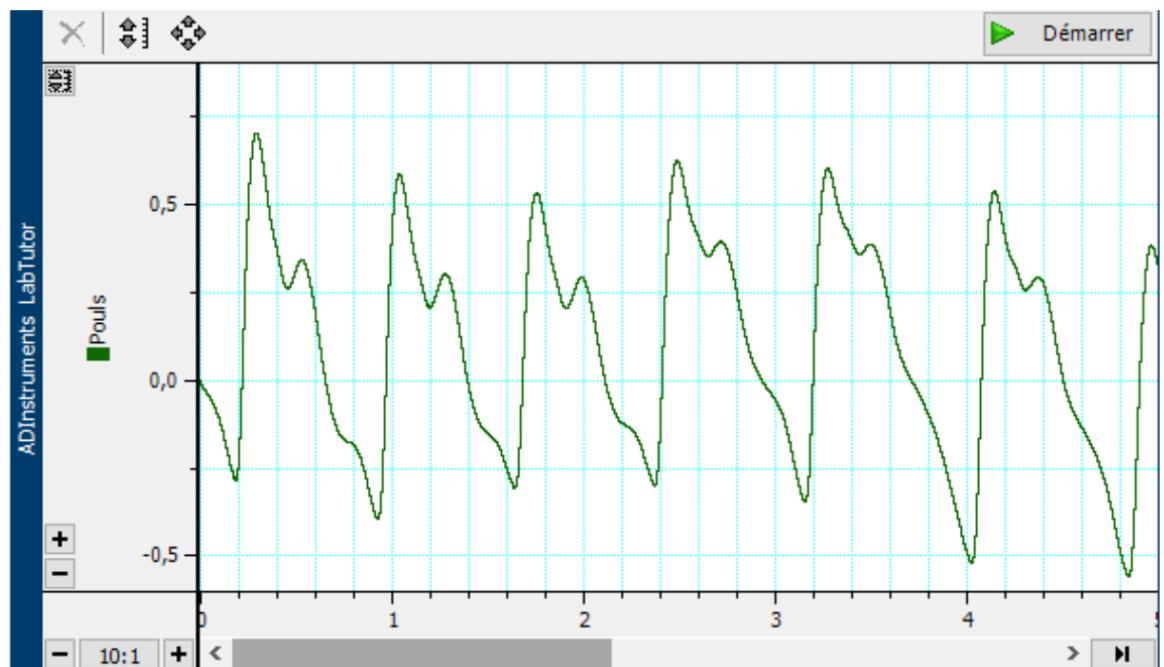
Chez **Léa**, les **amplitudes du complexe QRS** sont souvent **plus élevées** et les **pics plus nets**, ce qui peut s'expliquer par une **meilleure orientation du vecteur cardiaque** par rapport à la ligne de mesure ou une **conductivité cutanée plus homogène**.

Chez **Lylia**, les signaux ECG montrent une **amplitude plus faible** et parfois une **polarité inversée** (onde R négative), ce qui peut refléter une **légère différence de placement des électrodes**.

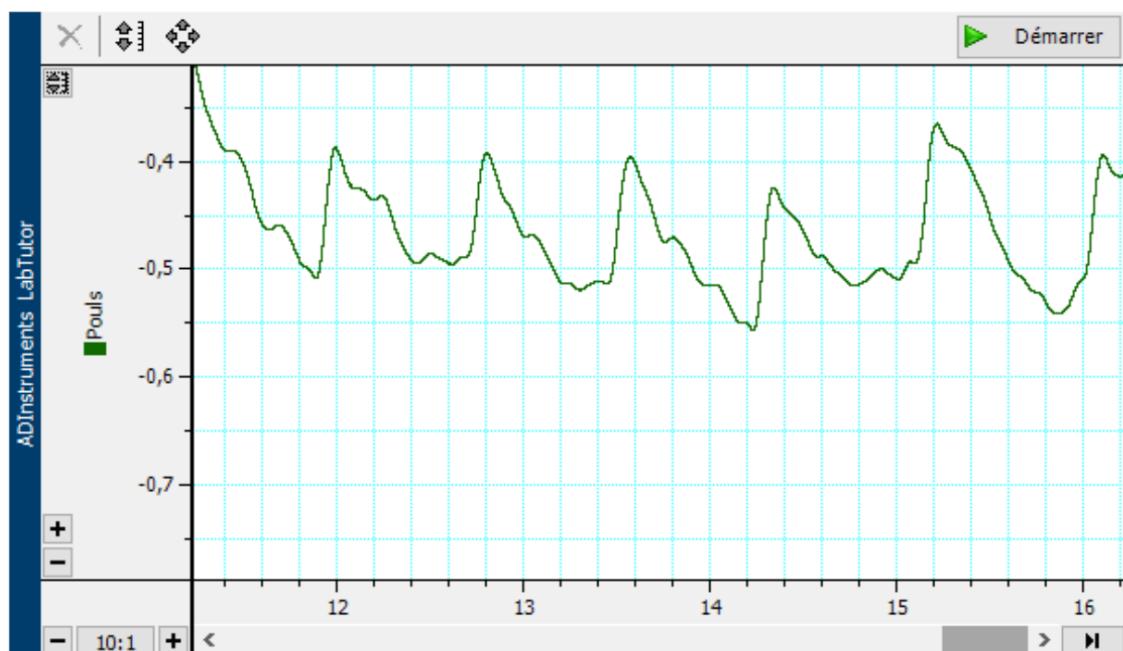
Ces variations entre individus sont donc **liées à des facteurs précis** (position du cœur, épaisseur du thorax, conductivité de la peau) et **non à une différence de fonctionnement cardiaque**.

-Comparaison inter-individuelle des variations du pouls:

Poul chahinez :



Poul Lylia :



Tableau

Variabilité de la fréquence du pouls			
Nom de l'étudiant	Amplitude	Intervalle (s)	Fréquence Cardiaque(BPM)
Lylia	0,1	0,77	78
chahinez	0,88	0,905	66
Lea	0,86	0,81	74

Les signaux de pouls varient entre les individus par leur amplitude et fréquence.

Lylia présente un pouls rapide mais peu ample (78 BPM, 0,1 mV), Chahinez un pouls plus lent mais fort (66 BPM, 0,88 mV) et Léa des valeurs intermédiaires et régulières (74 BPM, 0,86 mV).

Ces différences traduisent la **variabilité physiologique individuelle liée à la force d'éjection du cœur** et potentiellement à la distance entre le cœur et le capteur.

Exercice 03: Palpation des pouls artériels

1. Quand vous sentez un pouls, sentez-vous (a) le débit sanguin, (b) l'onde de pression, ou (c) les changements rapides de diamètre de l'artère dus à l'onde de pression?

A chaque contraction du cœur (systole ventriculaire) le sang éjecté dans les artères (pulmonaire/aorte) provoque une onde de pression qui se propage le long des parois artérielles. Cette onde fait gonfler puis relâcher les artères ce qui est donc perçu, correspond alors aux **changements rapides de diamètre de l'artère dus à l'onde de pression.**

2. Les sites anatomiques de palpation des pouls correspondent souvent aux 'points de pression' pour arrêter une hémorragie lors des premiers soins. Pourquoi?

Les sites de palpation du pouls sont des endroits où les artères passent très près de la surface de la peau. Lorsqu'on appuie à cet endroit **on peut comprimer l'artère contre l'os ce qui interrompt temporairement le flux sanguin.** C'est pourquoi **ces zones servent aussi de points de pression** pour ralentir ou arrêter une hémorragie lors des premiers secours.

3. Pourquoi le pouls cubital ne peut-il généralement pas être senti?

Le pouls cubital ne peut généralement être senti car l'artère ulnaire est située plus en profondeur dans l'avant bras ce qui empêche de sentir les variations de pression provoquées par l'onde de pouls.

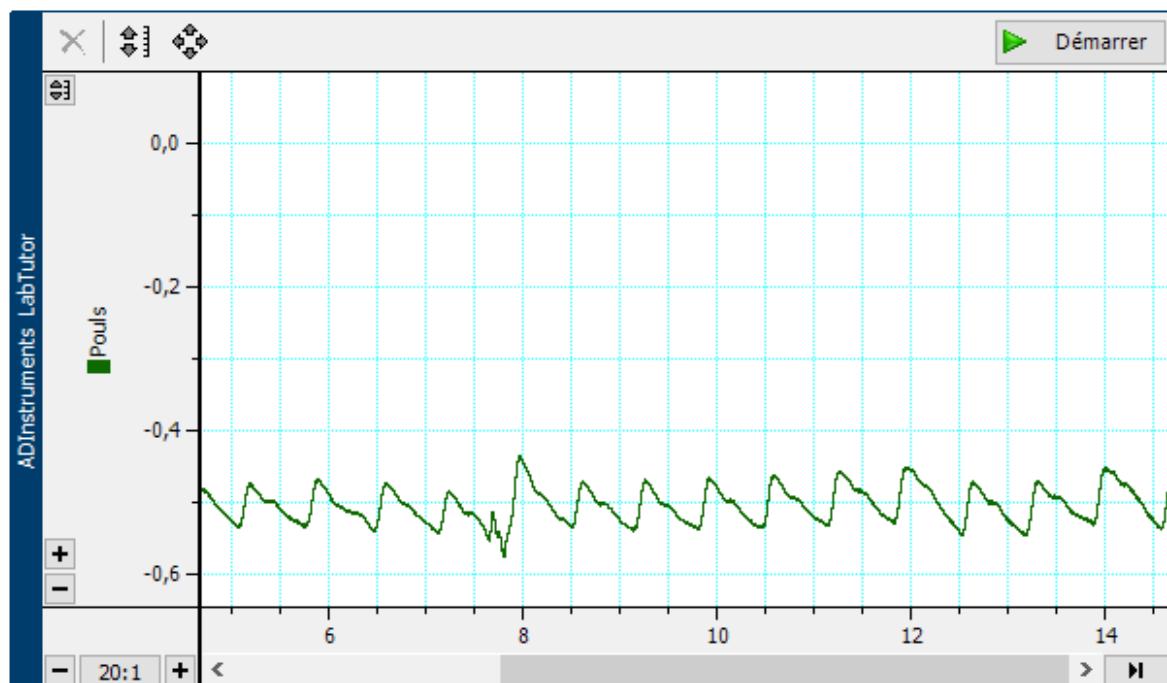
4. Les médecins sont formés pour évaluer les différents aspects du pouls: la fréquence cardiaque, le rythme, l'amplitude et la qualité. Par exemple, la fréquence cardiaque peut être de 72 battements par minute, le rythme régulier ou irrégulier, l'amplitude élevée et la qualité 'filante' ou se dégradant. En vous basant sur les exercices du TP d'aujourd'hui, quels sont, d'après vous, les paramètres qui sont faciles à évaluer et ceux qui sont plus difficiles à évaluer?

Après réalisation des différentes mesures du TP, les paramètres les plus faciles à évaluer sont la fréquence cardiaque ainsi que l'amplitude. Ils se déterminent seulement en observant le nombre de battements sur une durée donnée et en observant la régularité du pouls au toucher. A l'inverse, la qualité du pouls (filants, dur, faible) sont plus difficiles à évaluer.

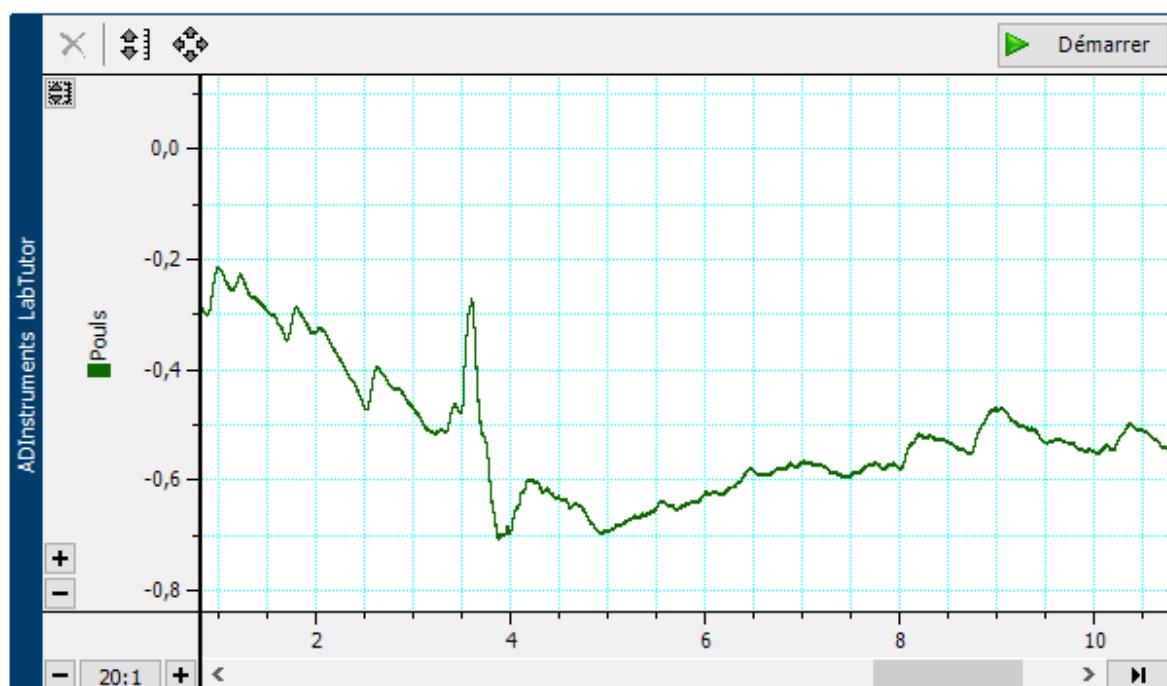
Exercice 04: Anastomose artérielle de la main

-Comparaison Intra-individuelle Mesures compression artère
brachiale,cubitale,radiale.

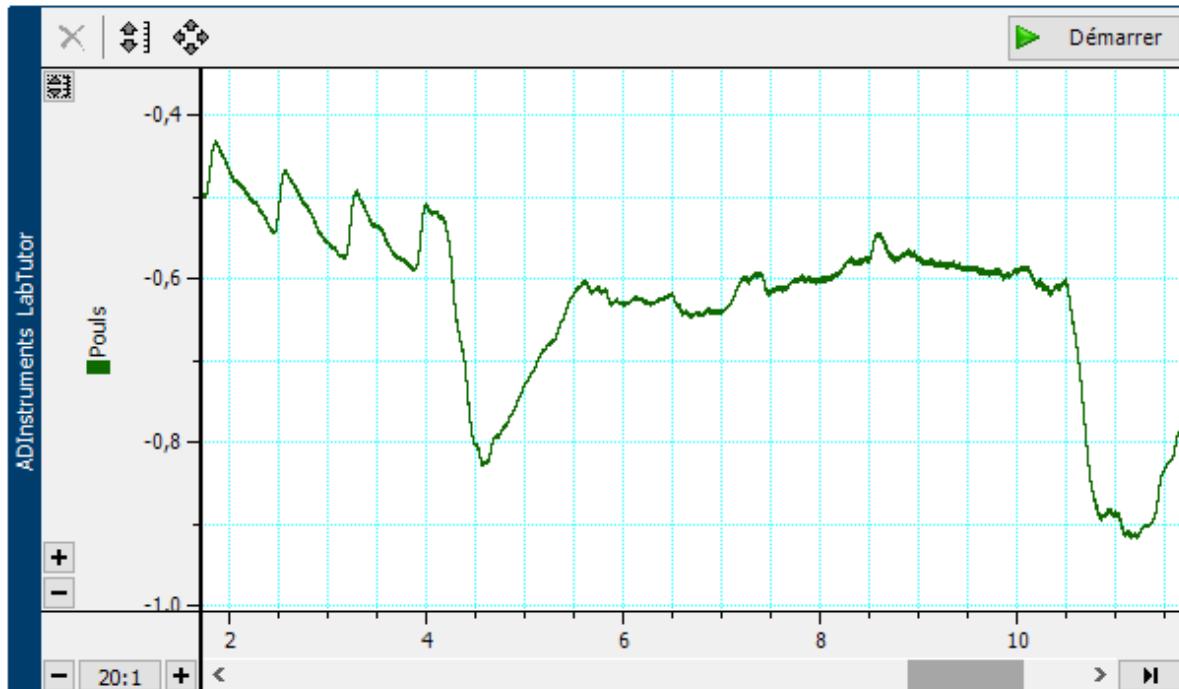
Compression artère brachiale Chahinez:



Compression artère radiale Chahinez:



Compression artère cubitale Chahinez:



Réponses:

1. Décrivez pourquoi le pouls a disparu dans les doigts lorsque l'artère brachiale a été compressée?

Le pouls a disparu dans les doigts lorsque l'artère brachiale a été comprimée parce que cette **artère alimente directement les artères radiale et cubitale**, qui irriguent la main et les doigts.

En comprimant l'artère brachiale, on **bloque la circulation sanguine**, ce qui **interrompt la propagation de l'onde de pression** vers les artères plus distales.

2. Est-ce que le pouls a disparu complètement quand l'artère radiale ou cubitale seule a été compressée? Si non, expliquez pourquoi?

Analyse compression artère radiale:

Sur le deuxième tracé, on voit que l'amplitude du pouls diminue, mais le signal ne disparaît pas totalement. Ça veut dire que seule l'artère radiale a été comprimée.

Dans ce cas, la main continue quand même d'être irriguée grâce à l'artère cubitale, puisque les deux artères communiquent entre elles.

De ce fait, même si la radiale est bloquée, le sang peut encore passer par la cubitale. C'est pour ça qu'on voit encore un pouls, mais plus faible que d'habitude.

Analyse compression artère cubitale: IDEM

Conclusion : Le pouls ne disparaît pas en raison de la double irrigation.

- Il y a de nombreuses variations anatomiques d'une personne à une autre, mais pour la plupart des gens, le flux sanguin vers les doigts provient principalement de l'artère cubitale, avec une contribution moindre de l'artère radiale. En vous basant sur vos résultats, pouvez-vous le confirmer?

Après compression de l'artère cubitale, le pouls a nettement diminué indiquant que la majeure partie de l'irrigation de la main se fait via l'artère cubitale.

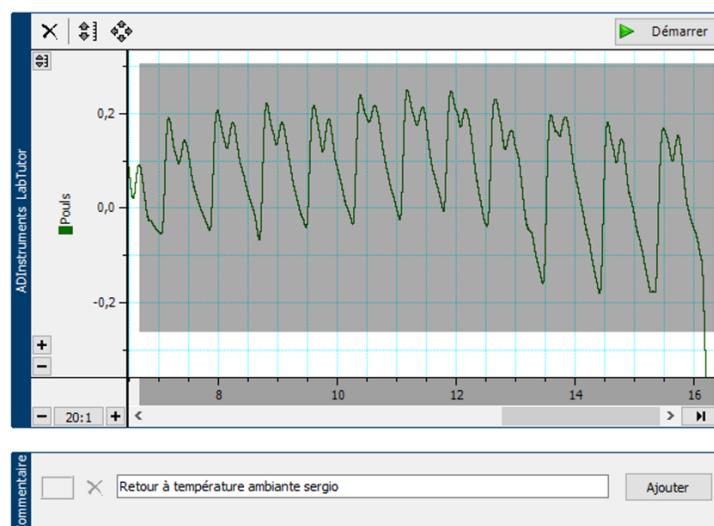
Exercice 05: Effet du froid sur le pouls

Comparaison intra-individuelle pouls avant froid et après:

POUL Sergio avant froid :



Retour à température ambiante Sergio :



Tableau

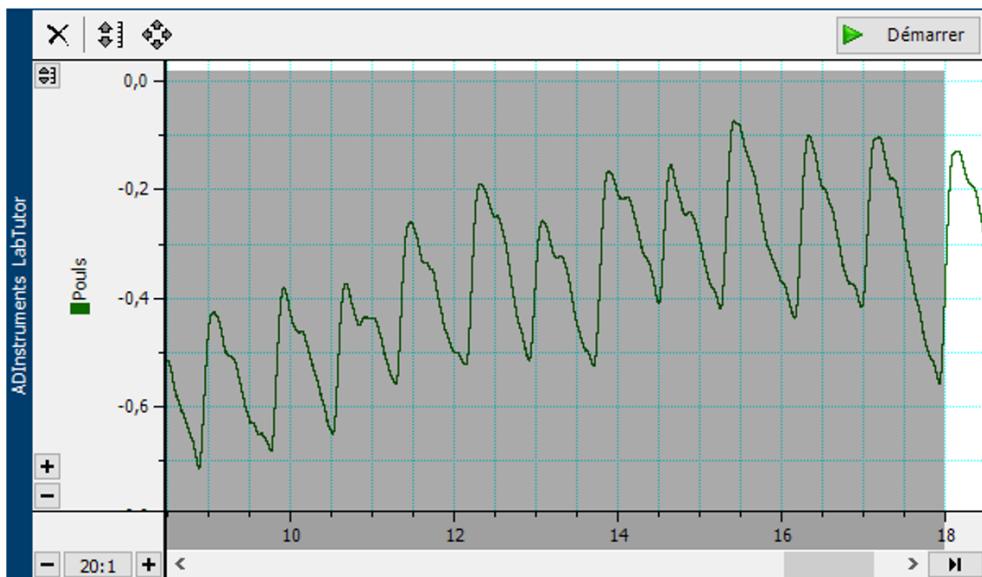
Amplitude du Pouls	
Temps après l'immersion (mn)	Amplitude du pouls
0:30	0,24
1:00	0,27
1:30	0,27
2:00	0,29
2:30	0,27
3:00	0,24
3:30	0,29
4:00	0,26

Analyse:

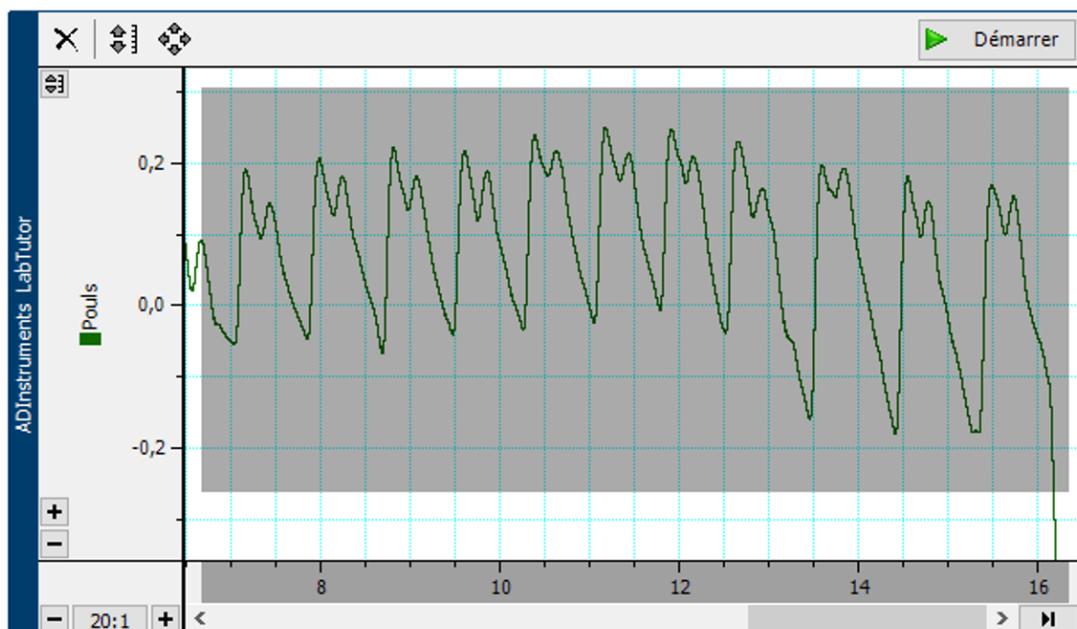
Avant le froid, le pouls de Sergio est régulier et bien marqué. Après l'immersion dans l'eau froide, l'amplitude du pouls diminue car le froid provoque une **vasoconstriction** : les vaisseaux se resserrent pour garder la chaleur. Le sang circule donc moins bien vers les doigts, ce qui rend le pouls plus faible. Quand la main revient à température normale, les vaisseaux se **dilatent à nouveau** et l'amplitude du pouls augmente progressivement.

Comparaison Interindividuelle Effet froid avant et après:

Retour à température ambiante Léa :



Retour à température ambiante Sergio :



Commentaire

Retour à température ambiante sergio

Amplitude du pouls Léa :

Amplitude du Pouls	
Temps après l'immersion (mn)	Amplitude du pouls
0:30	0,26
1:00	0,42
1:30	0,3
2:00	0,3
2:30	0,32
3:00	0,34
3:30	0,45
4:00	0,43

Amplitude du pouls Sergio :

Amplitude du Pouls	
Temps après l'immersion (mn)	Amplitude du pouls
0:30	0,24
1:00	0,27
1:30	0,27
2:00	0,29
2:30	0,27
3:00	0,24
3:30	0,29
4:00	0,26

Analyse:

Chez Léa, après le froid, l'amplitude du pouls diminue d'abord, puis augmente progressivement lors du retour à température ambiante (de 0,26 à environ 0,43 mV). Cela montre que le froid provoque une vasoconstriction temporaire, suivie d'une vasodilatation de récupération lorsque la main se réchauffe.

Chez Sergio, la diminution de l'amplitude du pouls est plus marquée et reste plus stable dans le temps (autour de 0,24–0,29 mV). Cela traduit une réponse vasoconstrictrice plus forte.

Ainsi, on peut dire que la sensibilité au froid varie selon les individus.

2. De nombreux mammifères ont la capacité de diminuer leur circulation sanguine au niveau de leurs extrémités dans des environnements froids. Est-ce que vos résultats confirment cette observation?

Après l'exposition au froid, on a observé une **diminution de l'amplitude du pouls** chez tous les participants. Cela signifie que la **circulation sanguine dans les extrémités a diminué**, conséquence directe d'une **vasoconstriction**.

Ce mécanisme permet de **préserver la température interne du corps**, comme chez de nombreux mammifères exposés au froid.