

1. Décrivez brièvement la fonction des composants ou périphériques du PowerLab représentés ci-dessus.

1. Le bridge Amp ADInstrument est un amplificateur de pont (bridge amplifié) qui permet au PowerLab de se connecter à différents transducteurs de type pont de Wheastone (force, pression). Le Bridge Amp est un amplificateur intermédiaire entre les transducteurs et le PowerLab, il convertit, amplifie et stabilise les signaux électriques produits par les capteurs physiologiques pour qu'ils soient enregistrés, visualisés et analysés par le PowerLab et ses logiciels (LabTutor).

2. C'est un capteur de force ou de pression qui mesure la force exercée comme ce dynamomètre manuel. Le Grip Force Transducer mesure la force exercée par la main, envoie le signal électrique correspondant au PowerLab, où il est enregistré et exploité pour étudier l'activité musculaire, lorsqu'une force est exercée sur les barres métalliques (dynamomètre manuel), le transducteur convertit la déformation mécanique en un signal électrique proportionnel à la force, qui est ensuite enregistré et analysé par le logiciel LabTutor.

3. C'est un amplificateur pod utilisé pour l'électro-oculographie. Le EOG Pod est un amplificateur spécialisé pour la mesure des mouvements oculaires en utilisant le potentiel cornée-rétinien. Il transforme les très faibles signaux électriques générés par les mouvements des yeux en données exploitables pour l'analyse. Cette technique s'appelle électrooculographie (EOG) et est très utilisée en physiologie, neurosciences, recherche sur le sommeil ... Pour expliquer plus simplement son fonctionnement et son rôle : L'œil humain agit comme une pile biologique : la corne augmente le potentiel, la rétine étant plus négative. En déplaçant le regard, cette différence de potentiel change, et en plaçant des électrodes autour de l'œil, on peut suivre ces variations. Les signaux sont très faibles (μV à mV) : un amplificateur spécialisé comme le EOG Pod est indispensable pour les détecter et les enregistrer avec précision.

2. Décrivez la fonction des parties numérotées du PowerLab représenté ci-dessus.

A. C'est les ports d'entrées type DIN pour le raccordement de capteur ou amplificateur pod (pouls, pression, température ...) aux entrées du PowerLab afin que le signal analogique (signal électrique continu) soit enregistré, amplifié et préparé pour le traitement et l'analyse par le logiciel (LabTutor).

B. C'est l'entrée du Bio Amplificateur à deux canaux : avec une connexion des 5 fils du câble bio amplificateur au PowerLab, enregistré sur les canaux 3&4 ; Le Bio Amp Connector est un port par lequel les électrodes Bio Amp sont branchées au PowerLab par les entrées analogues 3 ou 4 dépendant de l'entrée du Bio Amp correspondant, pour que

les signaux biologiques très faibles tels que l'EEG et l'ECG soient amplifiés, isolés et transmis pour enregistrement et analyse par le logiciel (LabTutor)

C. C'est une sorties du stimulateur isolé pour le raccordement des électrodes de stimulation au stimulateur isolé. Le Isolated Stimulator Connector est le port de sortie du stimulateur isolé intégré au PowerLab. Il permet de brancher les électrodes de stimulation (par les prises rouge et noire) afin d'envoyer des impulsions électriques à courant constant vers un tissu ou un muscle. Ce connecteur est isolé électriquement du reste du circuit pour garantir la sécurité de l'utilisateur et du sujet pendant la stimulation.

3. Aujourd'hui, vous avez utilisé un transducteur de pouls du doigt afin de collecter un certain nombre de données physiologiques et de réaliser un certain nombre d'enregistrements. Décrivez de façon aussi spécifique que possible ce qui est réellement enregistré par le PowerLab et affiché dans LabTutor.

1. Principe du transducteur

- Le transducteur de pouls du doigt est souvent basé sur un capteur photopléthysmographie ou un capteur de pression
- Il détecte les variations de volume sanguin dans les vaisseaux du doigt à chaque battement cardiaque
- Ces variations provoquent des changements physiques (luminosité réfléchie pour un PPG ou pression dans un capteur) qui sont convertis en signaux électriques analogiques.

2. Traitement du signal par le PowerLab

- Le signal électrique analogiques du transducteur est envoyé à l'entrée analogique du PowerLab
- Le PowerLab amplifie et filtre le signal pour éliminer le bruit et le rendre exploitable
- Le signal est ensuite converti en numérique (A/N) pour être traité par le logiciel

3. Signal enregistré

- Ce qui est réellement enregistré est :
 - a. Une variation de tension électrique proportionnelle aux changements de volume sanguin dans le doigt
 - b. Cette tension reflète les cycles cardiaques donc chaque battement du pouls apparaît comme une onde périodique
- La forme du signal correspond typiquement à :
 - Pic systolique : augmentation du volume sanguin pendant la contraction cardiaque
 - Diastole : diminution du vomit sanguin pendant la relaxation cardiaque
 - Ondes dicotes : encoche dicrotique est une petite dépression dans le signal de pouls correspondant à la fermeture des valves aortiques, reflétant les propriétés mécaniques de l'aorte et des artères.
 - Description diagramme du pouls :

Élément du signal	Nom	Description	Moment physiologique correspondant
Montée rapide	Onde systolique	Augmentation rapide de la pression artérielle après la contraction du ventricule gauche	Éjection du sang dans l'aorte (systole)
Pic de l'onde	Sommet systolique	Pression maximale atteinte dans l'artère	Pression artérielle systolique
Descente	Phase de relaxation	Diminution progressive de la pression après la systole	Début de la diastole
Encoche sur la descente	Encoche dicrote	Rebond de la pression dû à la fermeture des valvules aortiques	Fermeture de la valve aortique
Fin de la descente	Point diastolique	Retour à la valeur minimale de la pression artérielle	Fin de la diastole (remplissage cardiaque)

4. Affichage dans LabTutor, le logiciel affiche :

- Dans le LabTutor le logiciel affiche :
 - Courbe du signal de pouls en fonction du temps (voltage vs temps) : données avec les points reliés
 - Valeurs dérivées : fréquences cardiaque (BPM) instantanée, intervalle du pouls en durée (seconde).

5. Résumé ;

Le transducteur de pouls du doigt convertit les variations du volume sanguin en signal électrique analogique. Le PowerLab amplifie, filtre et convertit ce signal numérique. LabTutor affiche alors une courbe du pouls en temps réel, représentant les battements cardiaques.

4. Citez deux variables physiologiques, autres que le pouls du doigt, qu'il est possible de mesurer avec PowerLab et LabTutor.

Il est possible de mesurer avec powerlab et labtutor :

- ECG = électrocardiogramme pour mesurer l'activité cardio-vasculaire
- EMG = électromyogramme pour mesurer l'activité musculaire
- EEG = électroencéphalogramme pour mesurer l'activité neuronal
- ...

5. Tous les membres de votre groupe ont-ils trouvé des résultats identiques pour ces mesures ? Vous attendiez-vous à ce que ce soit le cas ?

Il est normal que les résultats ne soient pas exactement identiques pour tous les membres du groupe dus à:

- une variabilité physiologie individuels (fréquence cardiaque, amplitude du pouls, tonicité des artères différente d'une personne à l'autre)
- une variabilité des facteurs externes (température, stress, respiration).

L'importance est que les tendances physiologiques soient cohérentes (que le pics systoliques et l'encoche dirotique soit visibles sur toute les courbes)

6.Quels sont, à votre avis, les autres paramètres que LabTutor pourrait calculer en se basant sur le graphe de votre pouls ?

En plus des intervalles du pouls et de la fréquence cardiaque (BPM) ; LabTutor pourrait calculer la variabilité du rythme cardiaque, l'amplitude du pouls, le temps systolique/ diastolique.

7.Pourquoi est-il important que les données de tous les autres canaux soient supprimées en même temps ?

Il est important que les données ensembles de tous les autres canaux soient supprimées en même temps afin d'éviter tout décalage entre les signaux enregistrés, comme le pouls, l'intervalle et la fréquence cardiaque. En effet si seules les données du pouls étaient supprimées, les valeurs de l'intervalle et de la fréquence cardiaque ne correspondraient plus aux même enregistrements ce qui rendraient les mesures incohérentes et fausserait l'analyse.

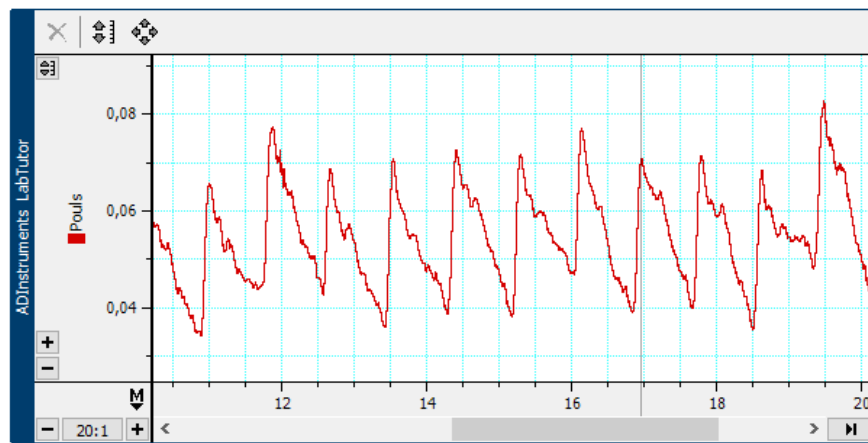
Majeur gauche pouls Clarisse

Δ Temps	
Valeur	Δ-5,60 s

Δ Amplitude du Pouls	
Valeur	Δ0,02

Δ Amplitude du Pouls		
Tableau	Δ Temps	Δ Amplitude du Pouls
	0,34	0,02
	-0,52	0,03
	-1,3	0,02
	-2,18	0,02
	-3,04	0,02
	-3,92	0,02
	-4,78	0,03
	-5,6	0,02

Tableau amplitude du pouls avec valeur delta pour le majeur gauche de Clarisse



Valeur
Temps
16,96 s

Valeur
Pouls
0,07

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
11	0,07
11,86	0,08
12,68	0,07
13,54	0,07
14,42	0,07
15,3	0,07
16,16	0,08
16,96	0,07

Diagramme poulset tableau d'amplitude du pouls du majeur gauche de Clarisse

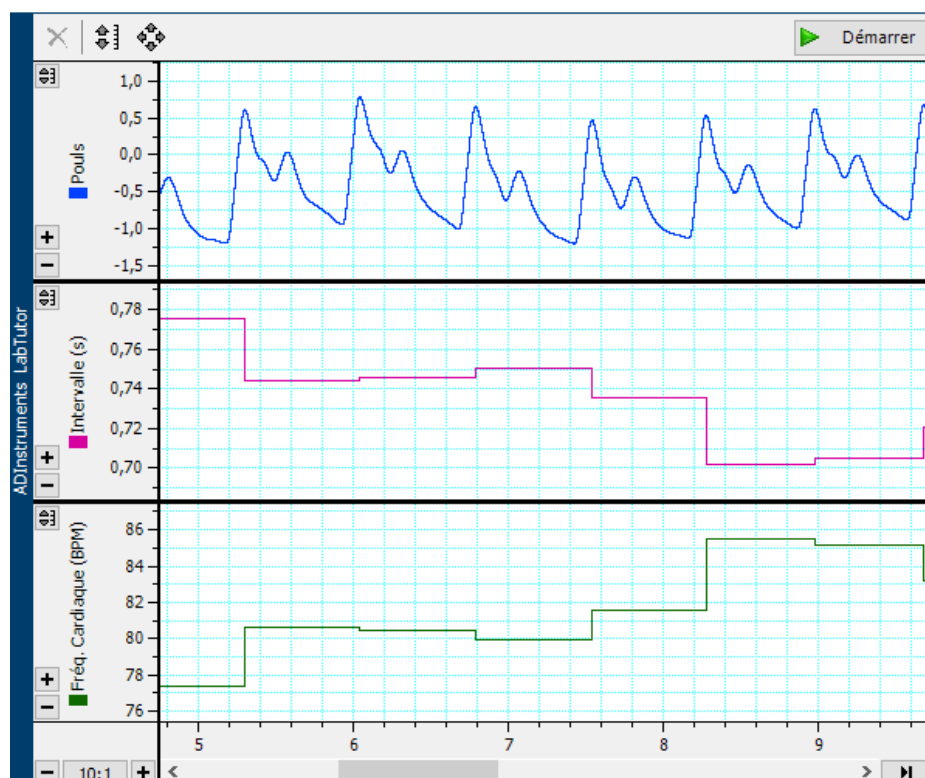


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls du majeur gauche de Clarisse

Majeur droit de Clarisse

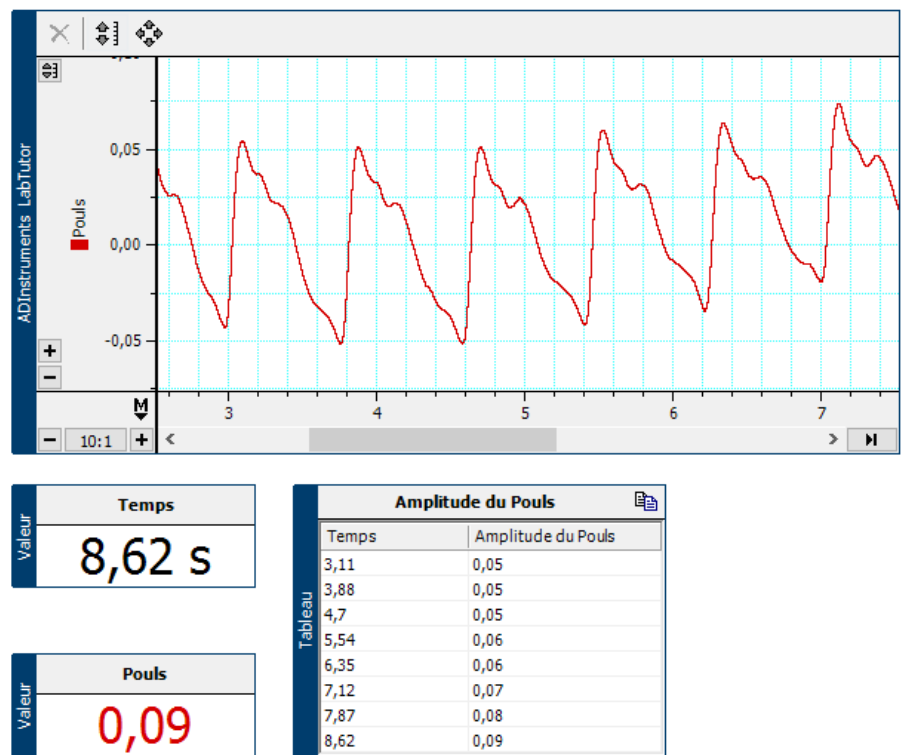


Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls du majeur droit de Clarisse

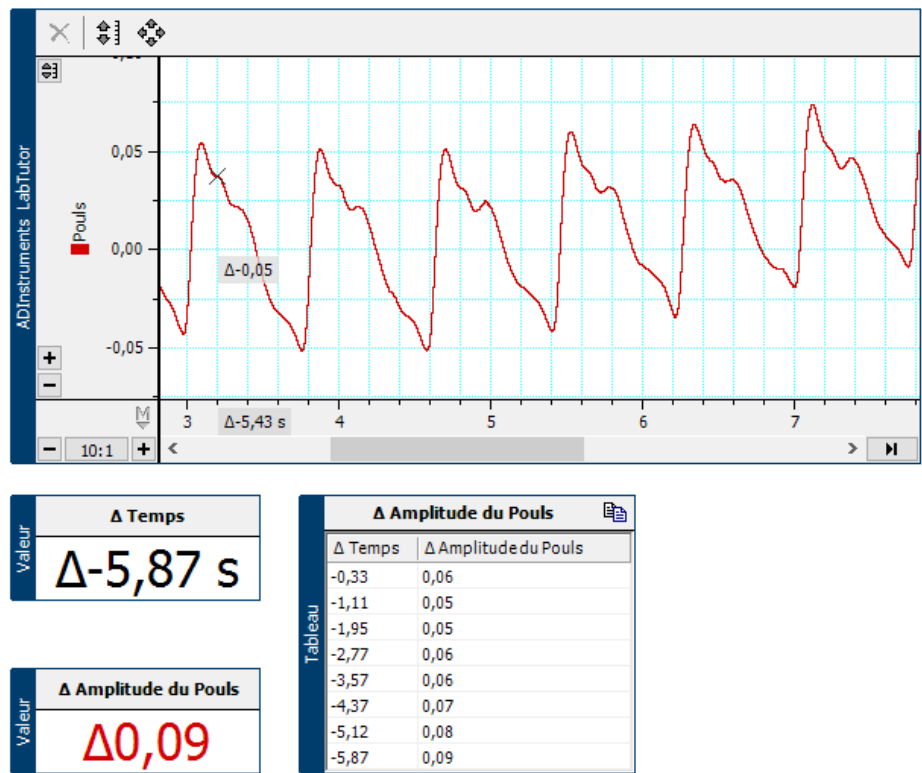


Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls avec valeur delta du majeur droit de Clarisse

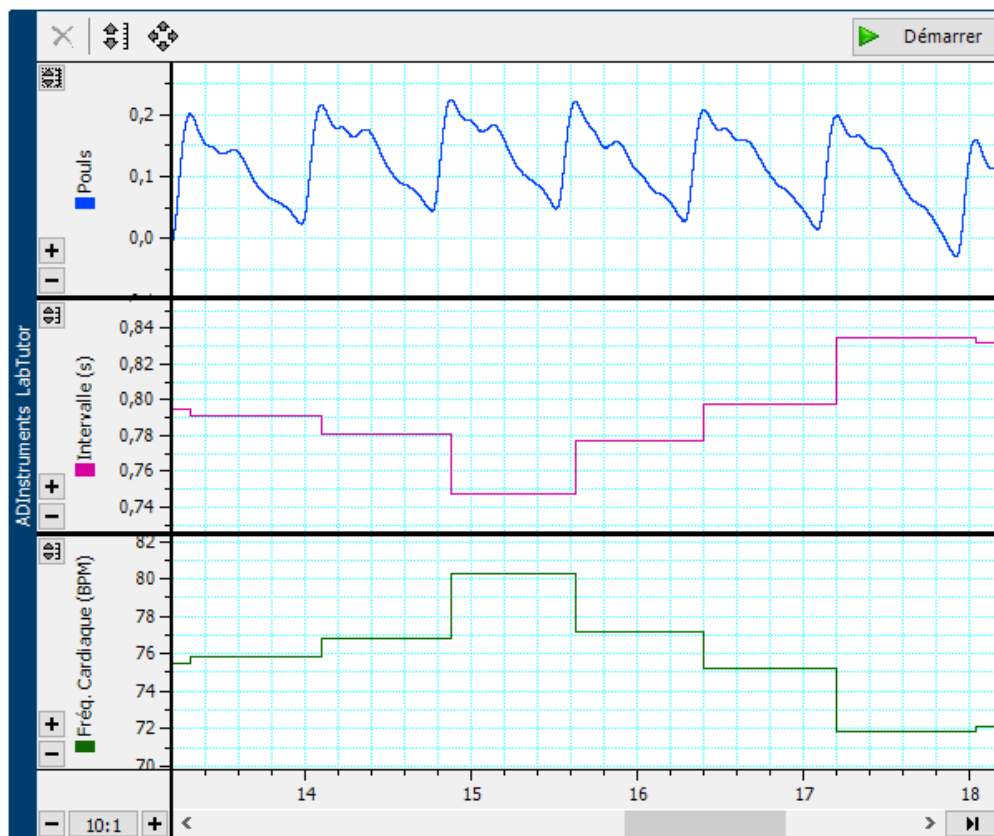
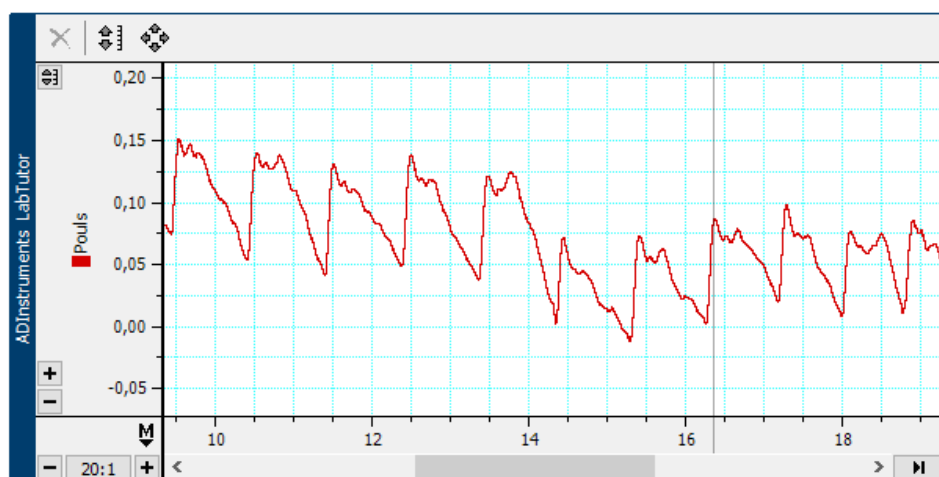


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls du majeur droit de Clarisse

Auriculaire gauche de Clarisse



Valeur	Temps
	16,36 s

Valeur	Pouls
	0,09

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
9,56	0,15
10,54	0,14
11,5	0,13
12,5	0,14
13,5	0,12
14,46	0,07
15,42	0,07
16,36	0,09

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls de l'auriculaire gauche de Clarisse

	Δ Temps
Valeur	$\Delta -5,86$ s

	Δ Amplitude du Pouls
Valeur	$\Delta 0,05$

	Δ Amplitude du Pouls	
	Δ Temps	Δ Amplitude du Pouls
Tableau	1,06	0,01
	-0,02	0
	-1	0,01
	-1,98	0
	-3	0,02
	-3,94	0,07
	-4,9	0,07
	-5,86	0,05

Tableau de l'amplitude du pouls avec valeur delta de l'auriculaire gauche de Clarisse

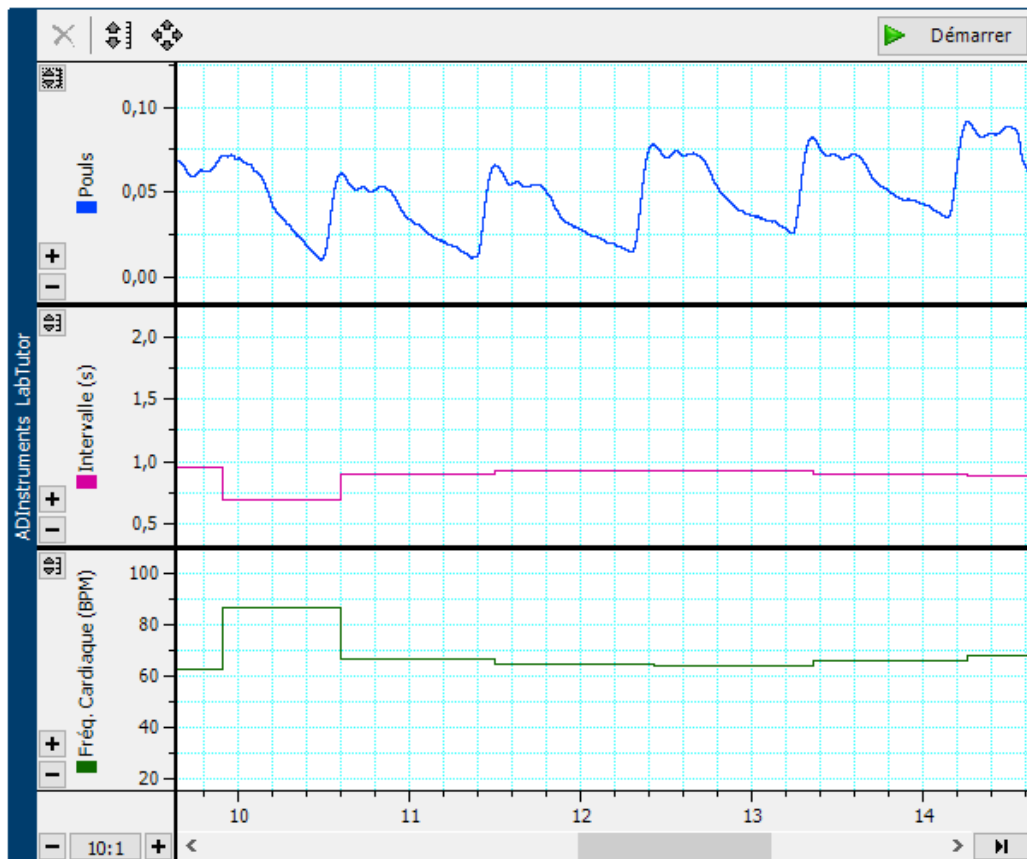
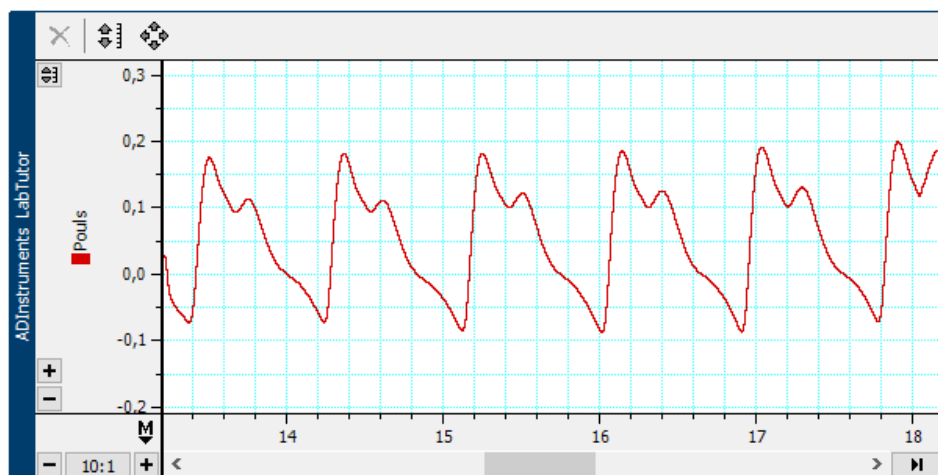


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls de l'auriculaire gauche de Clarisse

Auriculaire droit de Clarisse

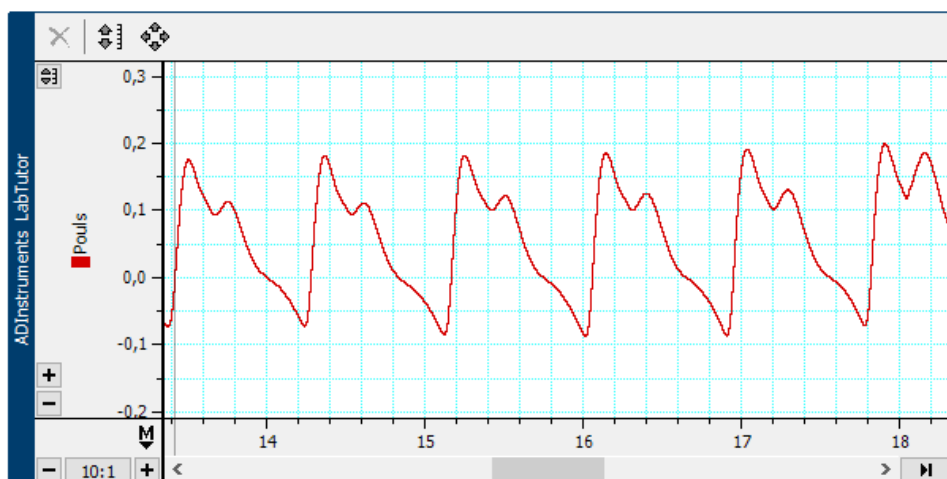


Valeur
Temps
19,63 s

Valeur
Pouls
0,27

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
13,51	0,18
14,36	0,18
15,24	0,18
16,14	0,19
17,04	0,19
17,9	0,2
18,76	0,25
19,63	0,27

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls de l'auriculaire droit de Clarisse



Valeur
 Δ Temps
13,42 s

Valeur
 Δ Amplitude du Pouls
0,01

Δ Amplitude du Pouls	
Δ Temps	Δ Amplitude du Pouls
-0,08	0,18
-0,95	0,19
-1,84	0,19
-2,72	0,19
-3,61	0,19
-4,49	0,21
-5,35	0,26
-6,21	0,27

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls avec valeur delta de l'auriculaire droit de Clarisse

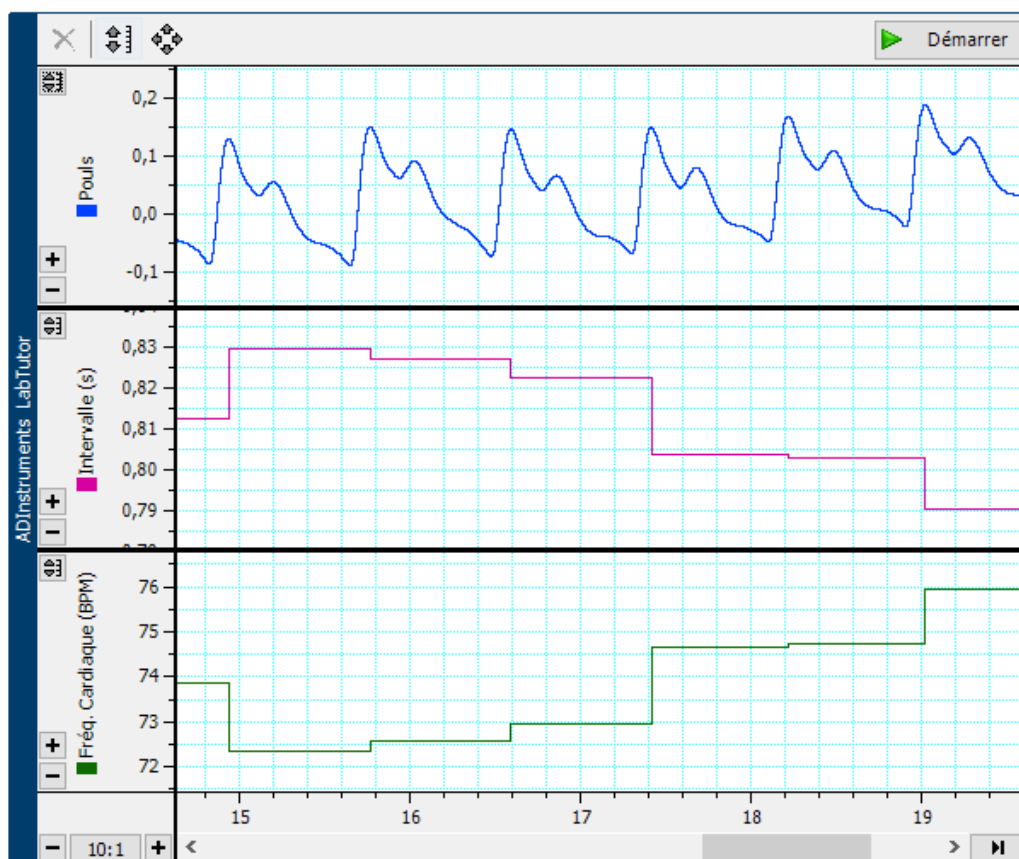
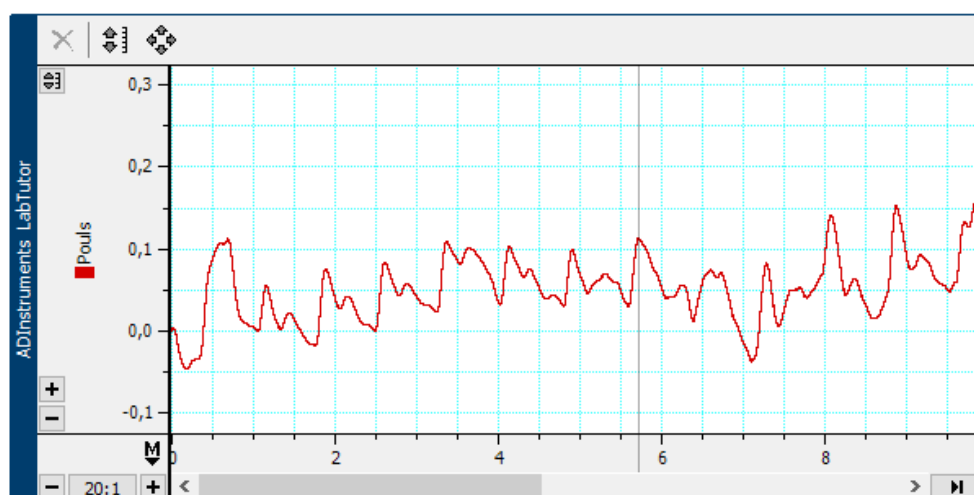


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls de l'auriculaire droit de Clarisse

Annulaire gauche de Clarisse



Valeur	Temps
	5,72 s

Valeur	Pouls
	0,11

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
1,16	0,05
1,86	0,07
2,6	0,08
3,38	0,11
4,12	0,1
4,92	0,1
5,72	0,11

Diagramme pouls et tableau amplitude du pouls de l'annulaire gauche de Clarisse

Δ Temps
Valeur
5,70 s

Δ Amplitude du Pouls
Valeur
0,11

Δ Amplitude du Pouls	
Δ Temps	Δ Amplitude du Pouls
1,16	0,05
1,9	0,07
2,62	0,08
3,38	0,11
4,16	0,1
4,9	0,1
5,7	0,11

Tableau de l'amplitude avec valeur delta du pouls de l'annulaire gauche de Clarisse

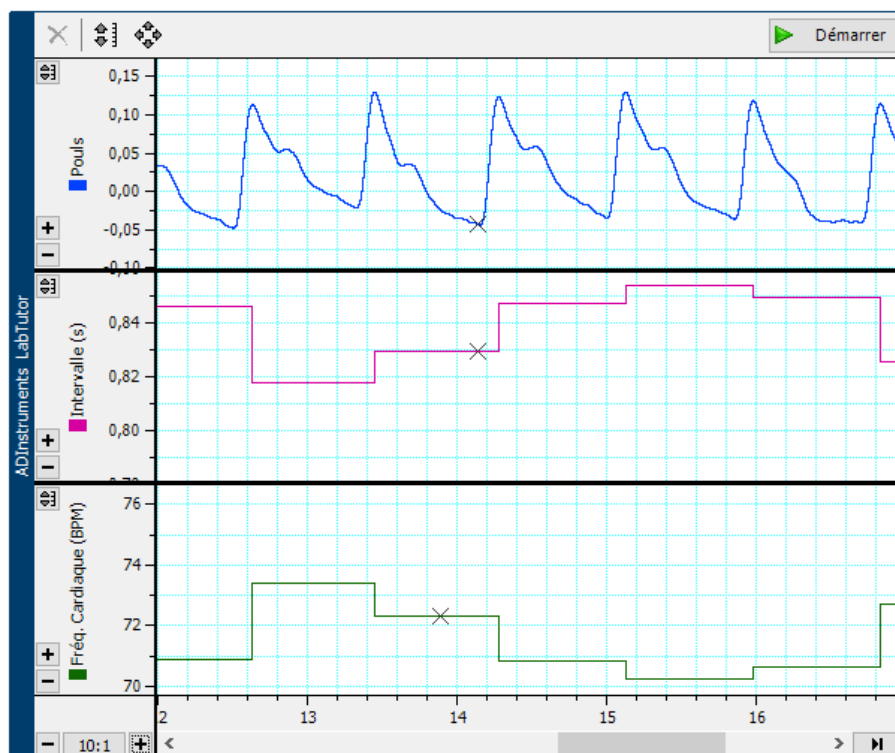


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls de l'annulaire gauche de Clarisse

Annulaire droit de Clarisse

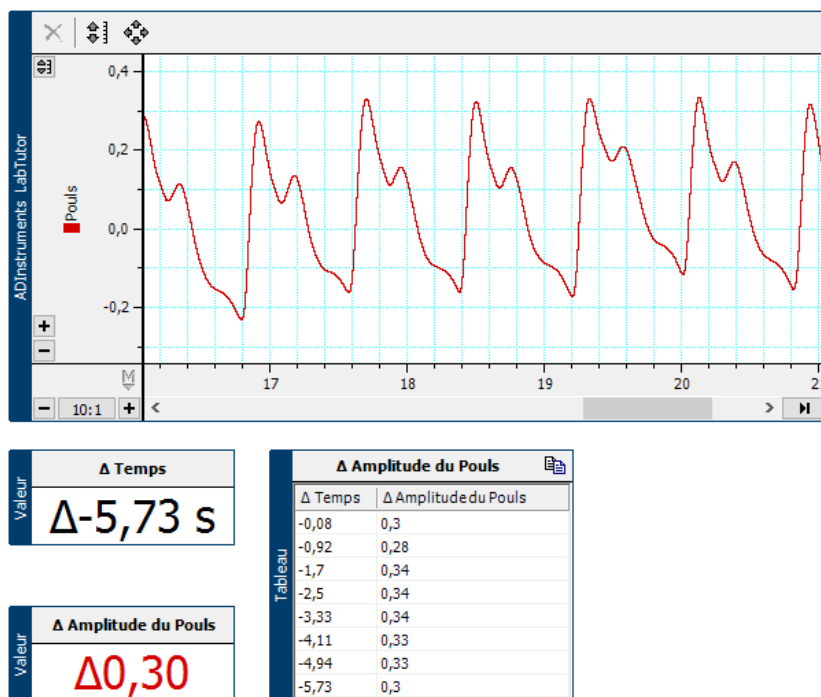


Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude avec valeur delta du pouls de l'annulaire droit de Clarisse

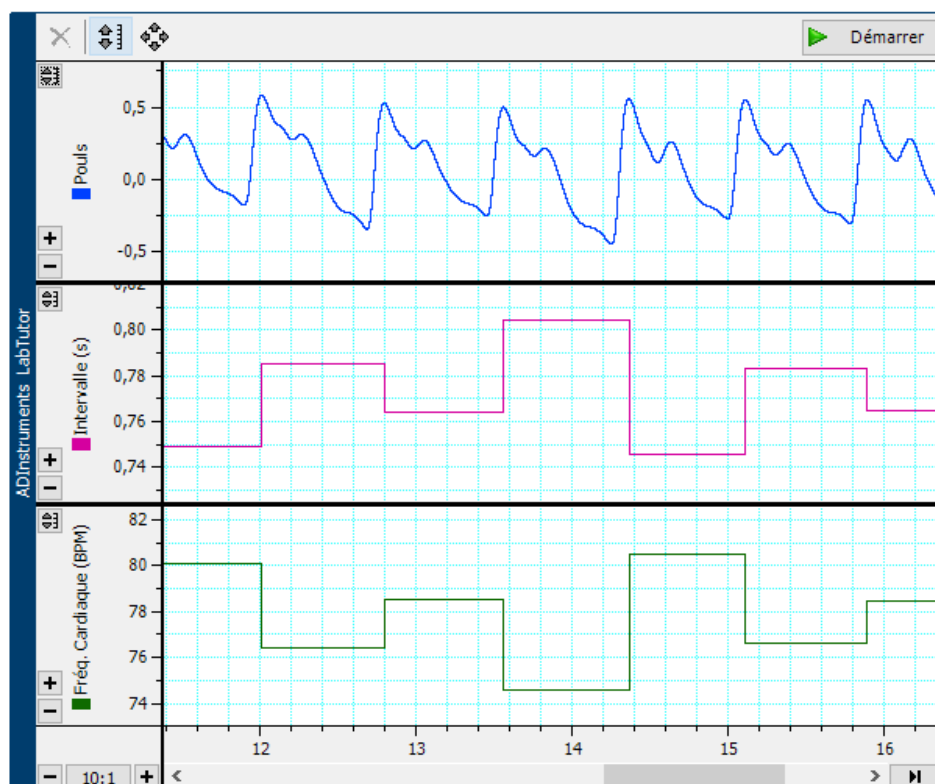
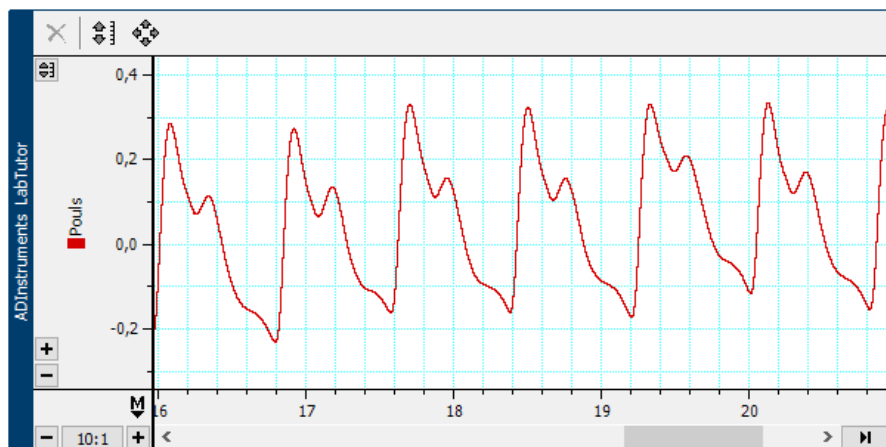


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls de l'annulaire droit de Clarisse



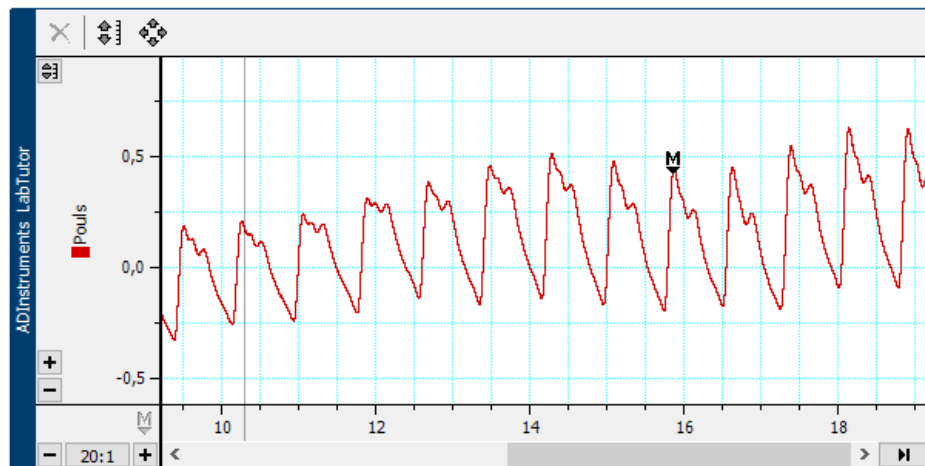
Valeur
Temps
21,74 s

Valeur
Pouls
0,29

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
16,08	0,29
16,93	0,27
17,72	0,32
18,5	0,32
19,33	0,33
20,12	0,33
20,95	0,31
21,74	0,29

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls de l'annulaire droit de Clarisse

Index gauche de Clarisse

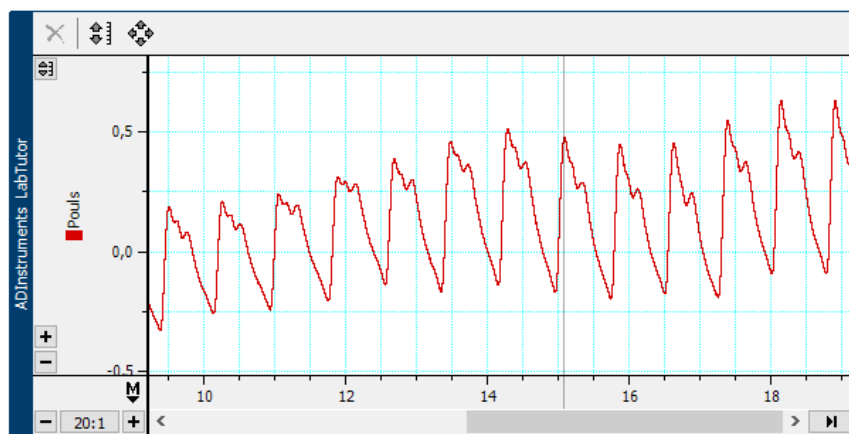


Valeur
 Δ Temps
 $\Delta -5,56$ s

Valeur
 Δ Amplitude du Pouls
 $\Delta 0,24$

Δ Amplitude du Pouls	
Δ Temps	Δ Amplitude du Pouls
0	0,01
0,02	0,01
-0,78	0,04
-2,4	0,21
-3,18	0,28
-4	0,34
-4,78	0,28
-5,6	0,24

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls avec valeur delta de l'index gauche de Clarisse



Valeur
Temps
15,08 s

Valeur
Pouls
0,47

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
9,52	0,18
10,26	0,21
11,04	0,22
11,9	0,31
12,7	0,38
13,5	0,45
14,3	0,51
15,08	0,47

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls de l'index gauche de Clarisse

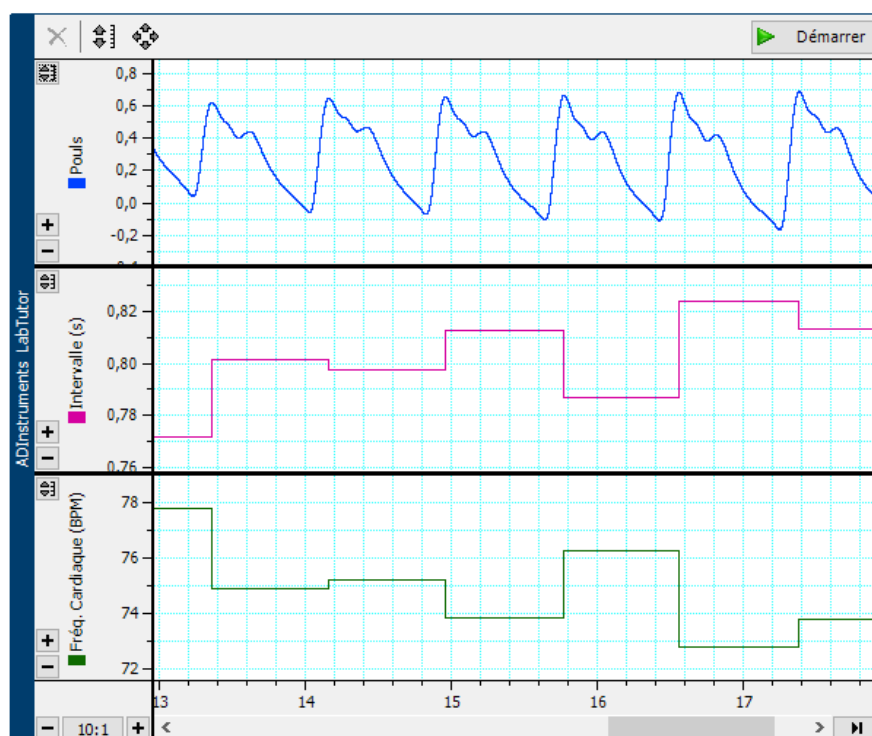


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls de l'index gauche de Clarisse

Index droit de Clarisse

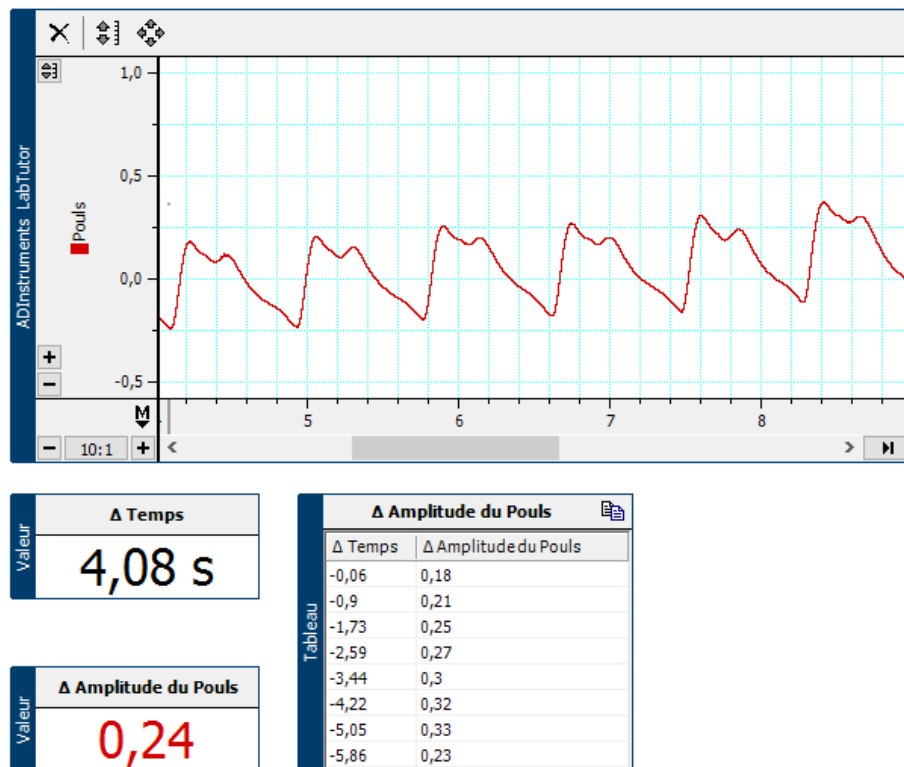


Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls avec valeur delta de l'index droit de Clarisse

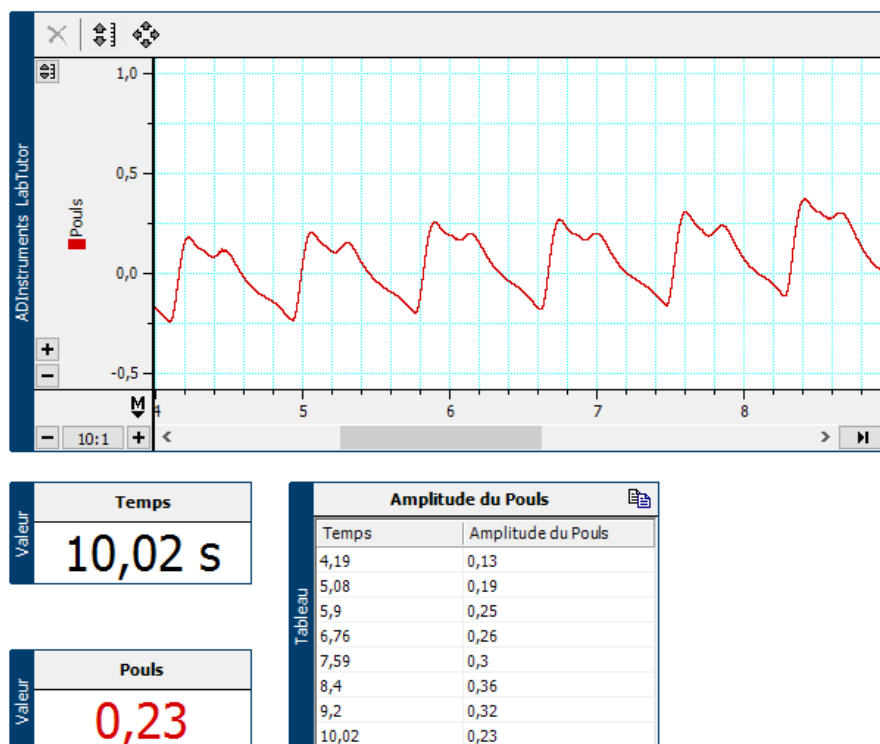


Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls de l'index droit de Clarisse

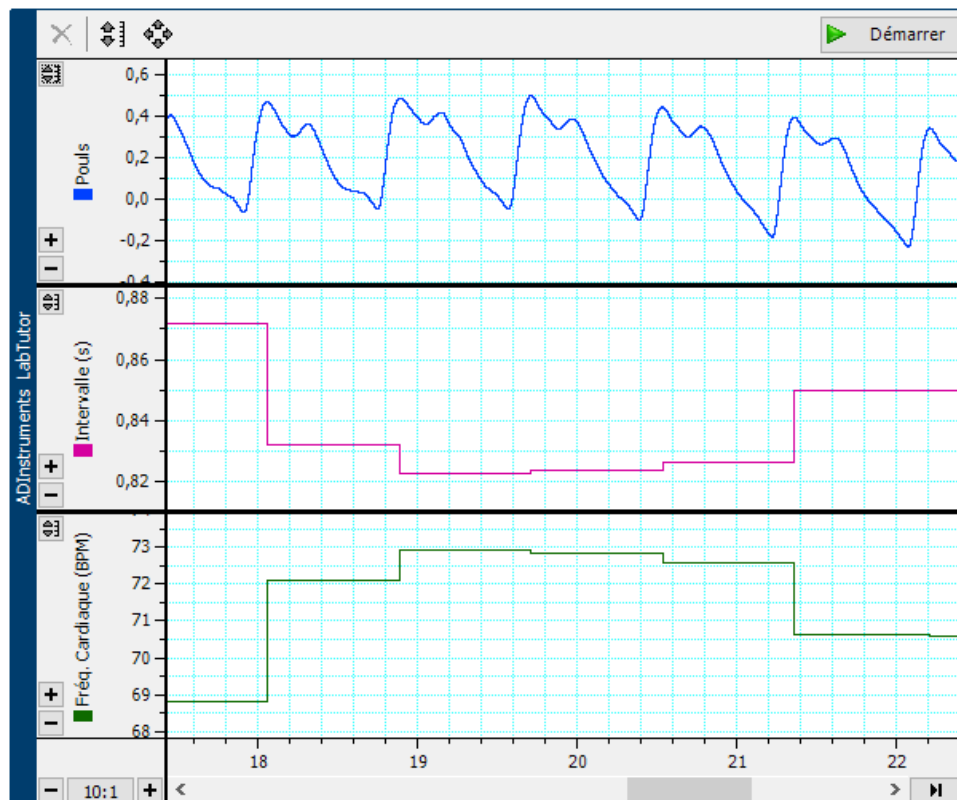


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls de l'index droit de Clarisse

Pouce droit de Clarisse

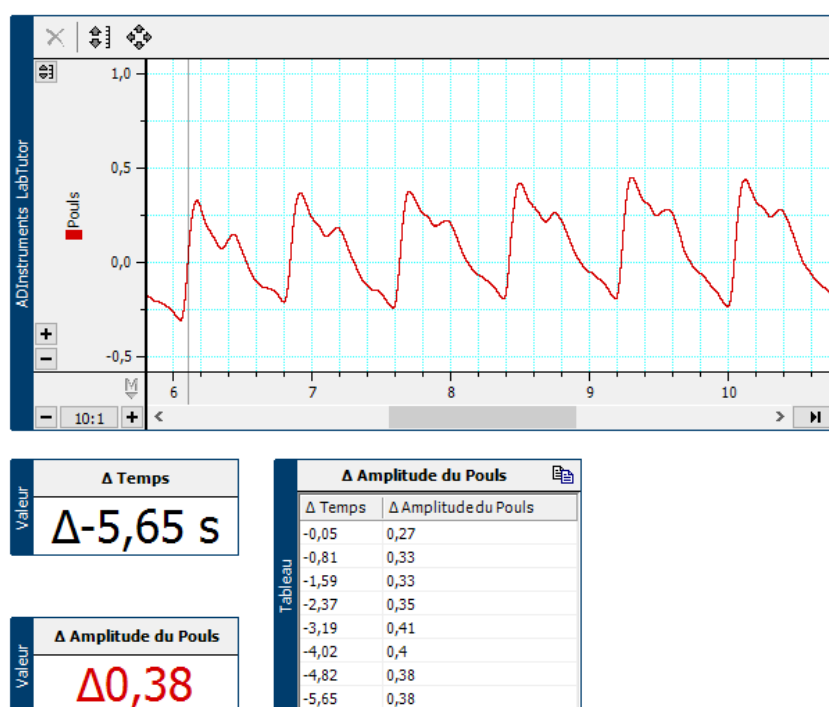
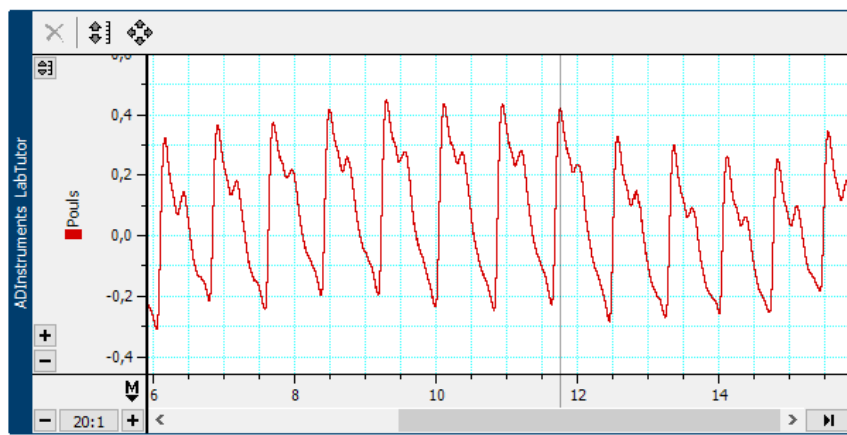


Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls avec valeur delta du pouce droit de Clarisse



Valeur
Temps
11,76 s

Valeur
Pouls
0,42

Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls
6,16	0,32
6,94	0,34
7,72	0,36
8,48	0,4
9,3	0,45
10,1	0,42
10,96	0,42
11,76	0,42

Diagramme du pouls et tableau de l'amplitude du pouls du pouce droit de Clarisse

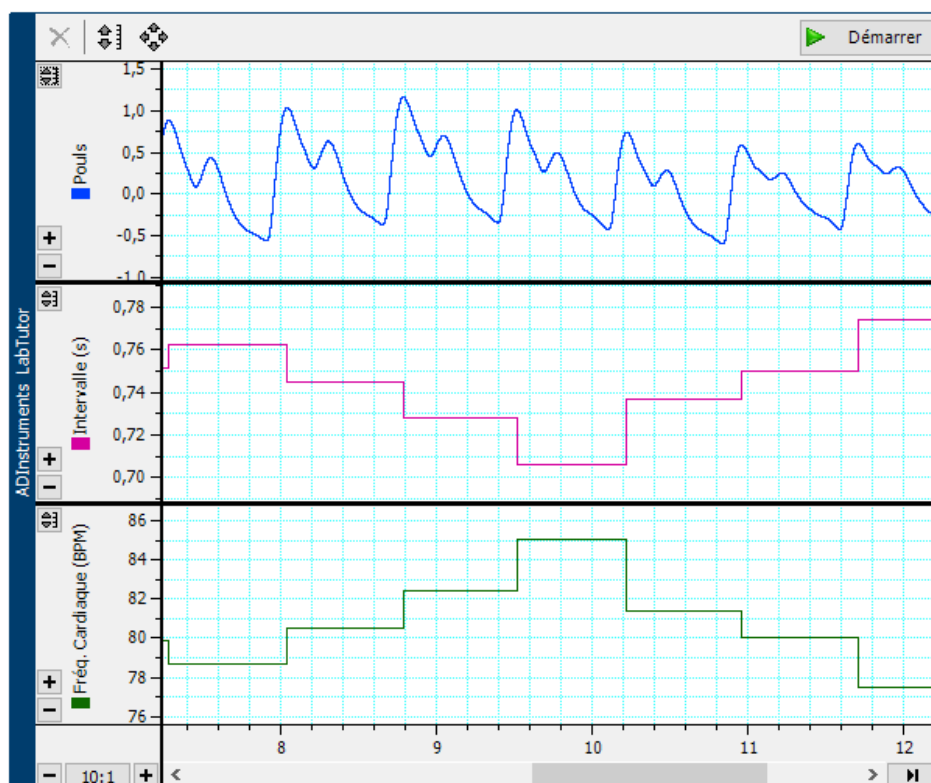
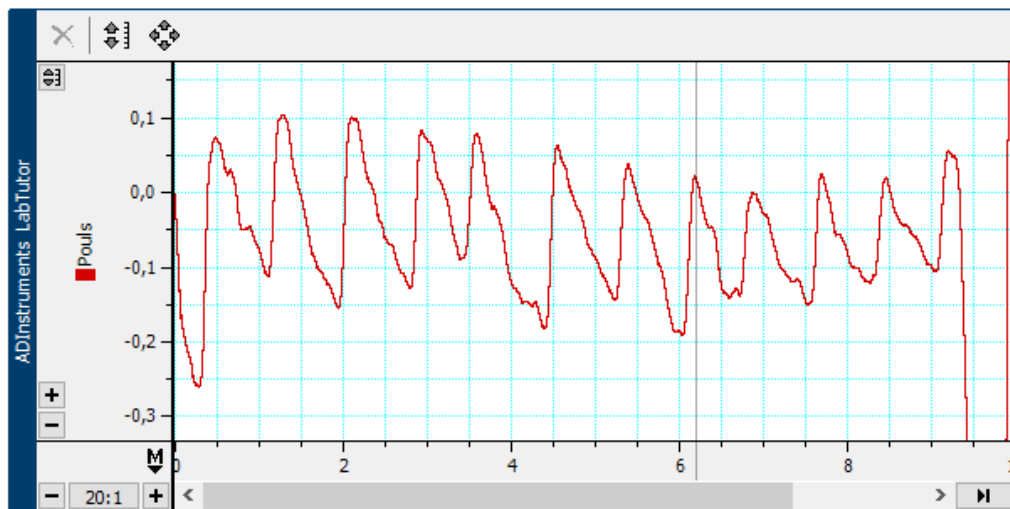


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls du pouce droit de Clarisse

Pouce gauche du professeur Monsieur Norbert



Valeur	Temps
	6,20 s

Valeur	Pouls
	0,02

	Amplitude du Pouls	
Temps	Amplitude du Pouls	
0,46	0,07	
1,28	0,1	
2,12	0,1	
2,92	0,08	
3,58	0,08	
4,58	0,05	
5,4	0,04	
6,2	0,02	

Diagramme du pouls et tableau amplitude du pouls du pouce gauche du professeur Norbert

Valeur	Δ Temps
	$\Delta -1,52$ s

Valeur	Δ Amplitude du Pouls
	$\Delta 0,01$

	Δ Amplitude du Pouls	
Δ Temps	Δ Amplitude du Pouls	
1,32	0,19	
3,38	0,09	
2,56	0,09	
1,76	0,06	
1,08	0,07	
0,12	0,05	
-0,7	0,02	
-1,52	0,01	

Tableau amplitude du pouls avec valeur delta du pouce gauche du professeur Norbert

Fréquence cardiaque (BPM) , intervalle du pouls (s), pouls du pouce gauche de Clarisse

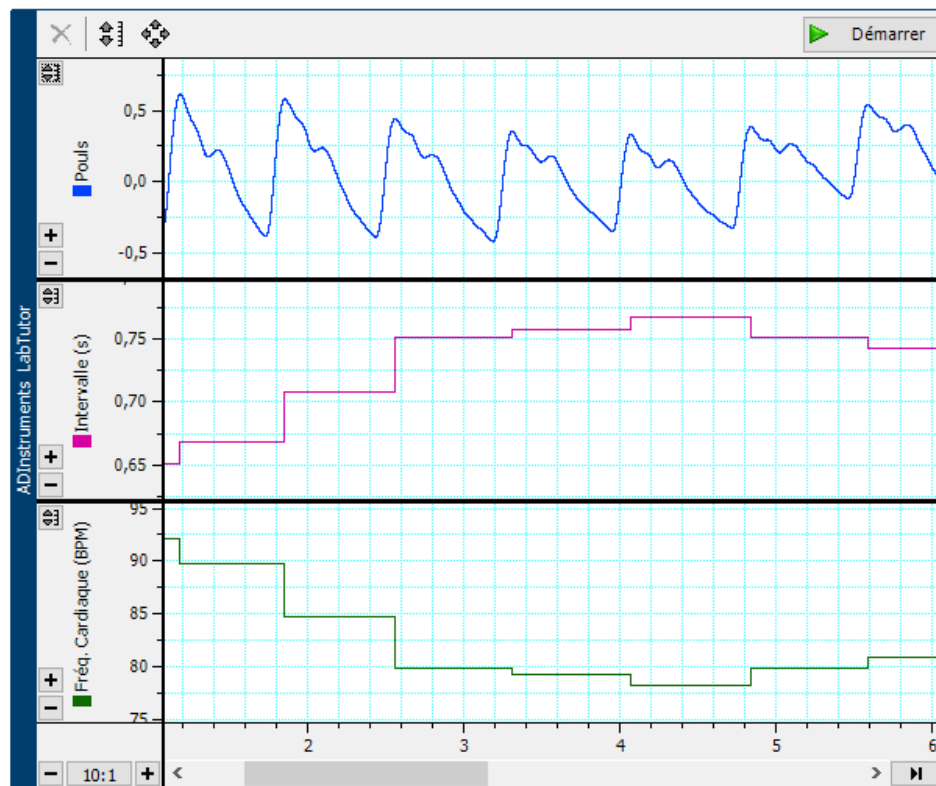


Diagramme de la fréquence cardiaque (BPM), de l'intervalle (s) du pouls et du pouls du pouce gauche de Clarisse

Interprétation des résultats

Dans cette partie, l'objectif est d'interpréter les valeurs obtenues lors de la mesure de l'amplitude du pouls au niveau des différents doigts.

Deux types de données ont été exploités :

- la moyenne de l'amplitude du pouls (appelée moyenne sans delta), qui correspond à l'intensité moyenne du signal pulsatile,
- et la moyenne de la valeur delta d'amplitude, qui représente la variation moyenne de cette amplitude au cours du temps.

Les résultats présentés correspondent donc à l'issue des moyennes calculées des tableaux d'amplitude du pouls et de l'amplitude avec valeur delta du pouls pour chaque doigt, permettant de comparer les différents doigts ainsi que la main gauche et la main droite.

1. CE QUE MONTRENT LES DONNÉES

Doigt	Moy. sans delta (amplitude moyenne)	Moy. valeur delta (variation moyenne)	Interprétation
Majeur gauche	0,072	0,022	Amplitude moyenne faible + delta amplitude faible = pouls faible et peu variable
Majeur droit	0,064	0,065	Amplitude stable et delta amplitude équivalent = bonne régularité du signal
Auriculaire gauche	0,114	0,029	Amplitude correcte mais delta amplitude faible = pouls peu réactif
Auriculaire droit	0,205	0,21	Amplitude forte + delta amplitude fort = bonne intensité et forte variabilité
Annulaire gauche	0,077	0,077	Amplitude et delta amplitude identique = pouls régulier ; sans variation notable
Annulaire droit	0,307	0,320	Amplitude élevée + delta amplitude élevé
Index gauche	0,341	0,176	Amplitude importante mais delta amplitude modéré = pouls bien marqué mais variation limité
Index droit	0,255	0,274	Amplitude moyenne + delta amplitude un peu supérieur = pouls dynamique
Pouce droit	0,391	0,356	Amplitude tres forte + delta amplitude élevé
Pouce gauche (prof)	0,067	0,072	Amplitude faible mais delta amplitude similaire = faible flux mais régulier

2. ANALYSE ET INTERPRÉTATION PHYSIOLOGIQUES

On voit que la main droite chez Clarisse présente des amplitudes et amplitudes avec valeur delta plus forte qui peuvent s'expliquer par une dominance manuelle droite, donc meilleure vascularisation et tonus musculaire de ce côté.

La main gauche de Clarisse quant à elle présente des amplitudes et amplitudes avec valeur delta plus faible ce qui montre une vascularisation plus faible à la main gauche qu'à la main droite pouvant être due à une légère vasoconstriction ou un tonus vasculaire plus rigide sûrement dû au fait que la main gauche de Clarisse n'est pas dominante manuellement.

Cette asymétrie droite/gauche traduit probablement une différence de tonus vasculaire entre les deux mains : la main droite, souvent dominante, est mieux perfusée et plus réactive, tandis que la main gauche semble plus sujette à la vasoconstriction.

3. CONCLUSION

Les valeurs delta représentent la variabilité de l'amplitude du pouls, donc la réactivité vasculaire.

Chez Clarisse, les résultats montrent une asymétrie nette : la main droite présente une meilleure amplitude et une plus forte variabilité que la main gauche.

Cela suggère une meilleure perfusion et adaptabilité du côté droit, alors que le côté gauche semble moins réactif, peut-être lié à un tonus vasculaire plus élevé (vasoconstriction) ou à une dominance fonctionnelle droite.