

Assiati ABDOU
Melissa BABELHADJ
Samira SALIM
Myriam DJOUDI

TP1 ECG

Introduction :

L'activité électrique du cœur peut être enregistrée grâce à l'électrocardiogramme (ECG). Cette activité est à l'origine de la contraction du muscle cardiaque et du flux sanguin dans les artères.

Dans ce TP, nous cherchons à comprendre la relation entre l'activité électrique du cœur et la circulation périphérique, en observant simultanément l'ECG et le pouls.

Les différentes expériences réalisées permettent d'analyser le rythme cardiaque, d'étudier la pression et le débit sanguin dans les vaisseaux sanguins, de visualiser le rôle des anastomoses artérielles et d'observer l'effet du froid sur la régulation de la circulation périphérique, notamment par les phénomènes de vasoconstriction.

Objectif du TP ECG:

L'objectif de TP ECG est d'identifier les principales ondes d'un électrocardiogramme et d'en comprendre la signification physiologique, tout en mettant en relation l'activité électrique du cœur avec les variations du pouls périphérique. Il s'agit également d'étudier les caractéristiques du pouls et des anastomoses artérielles du bras notamment, puis d'analyser l'effet du froid sur la vasoconstriction et l'amplitude du pouls digital, afin de relier l'ensemble des observations à la régulation physiologique de la circulation périphérique.

Les exercices :

Exercice 1 : ECG et Pouls

Exercice 2 : Le Pouls

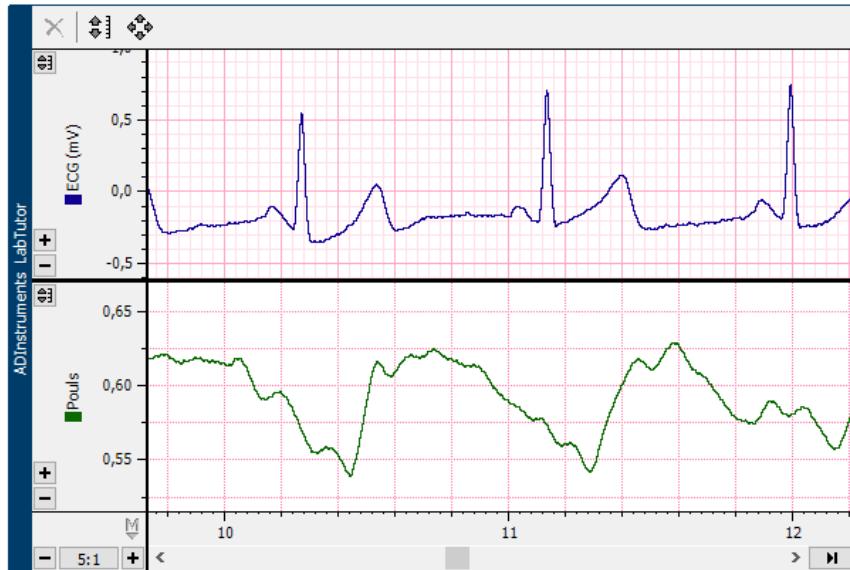
Exercice 3 : Palpation des Pouls Artériels

Exercice 4 : Anastomose Artérielle

Exercice 5 : Effet du froid

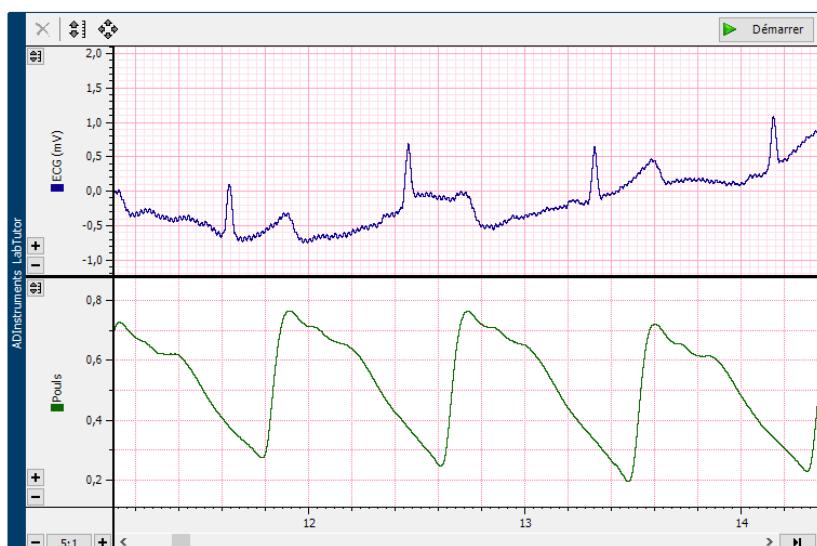
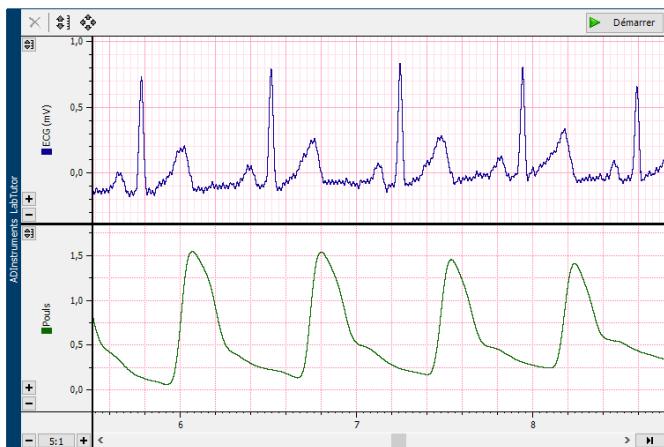
Exercice 1 : ECG et Pouls

Exercice 1: ECG et pouls au repos



ECG et Intervalle du Pouls	
Nom de l'étudiant	Δt (s)
samira 4	0,98
melissa 1	0,89
melissa 3	0,18
melissa 4	1.22
melissa 5	0,78
samira 1	1,18
samira 3	2,205
samira 2	0,09

Le tracé montre une bonne synchronisation entre les ondes de l'ECG et les variations du pouls. Les pics du signal cardiaque précèdent systématiquement l'onde du pouls, traduisant un rythme régulier et une transmission normale du signal mécanique vers la périphérie.



Chez Myriam, le rythme reste globalement régulier, mais l'amplitude du pouls est légèrement plus faible et plus arrondie, ce qui peut s'expliquer par une différence de tonus vasculaire ou de position du capteur pendant l'enregistrement.

Les deux enregistrements montrent une bonne correspondance entre l'ECG et le pouls, avec quelques variations d'amplitude entre les sujets liées probablement à la position du capteur ou au tonus vasculaire.

Globalement, le rythme reste régulier et physiologique chez les deux participants.

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.**

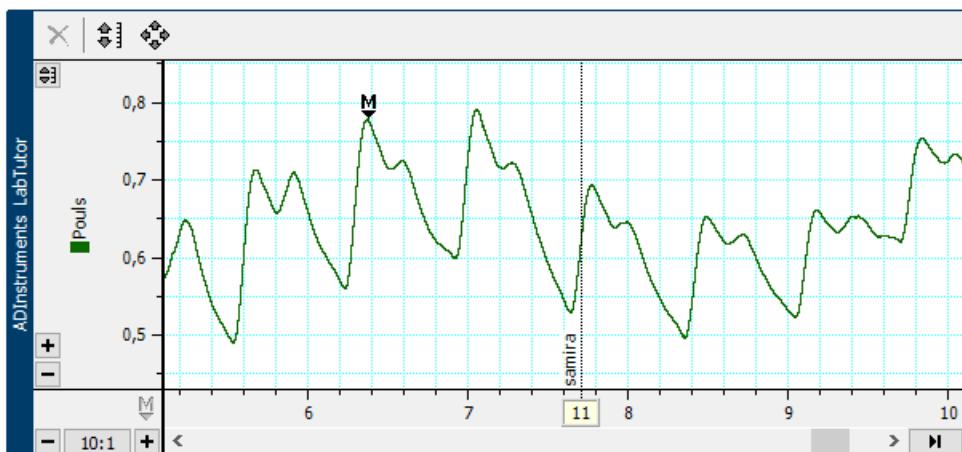
Le complexe QRS correspond à la dépolarisation des ventricules : l'influx passe par le noeud auriculo ventriculaire, puis le faisceau de His et les fibres de Purkinje, enfin on a le relâchement des oreillettes après leur contraction, ce qui permet aux ventricules de se remplir avant leur propre contraction.

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.

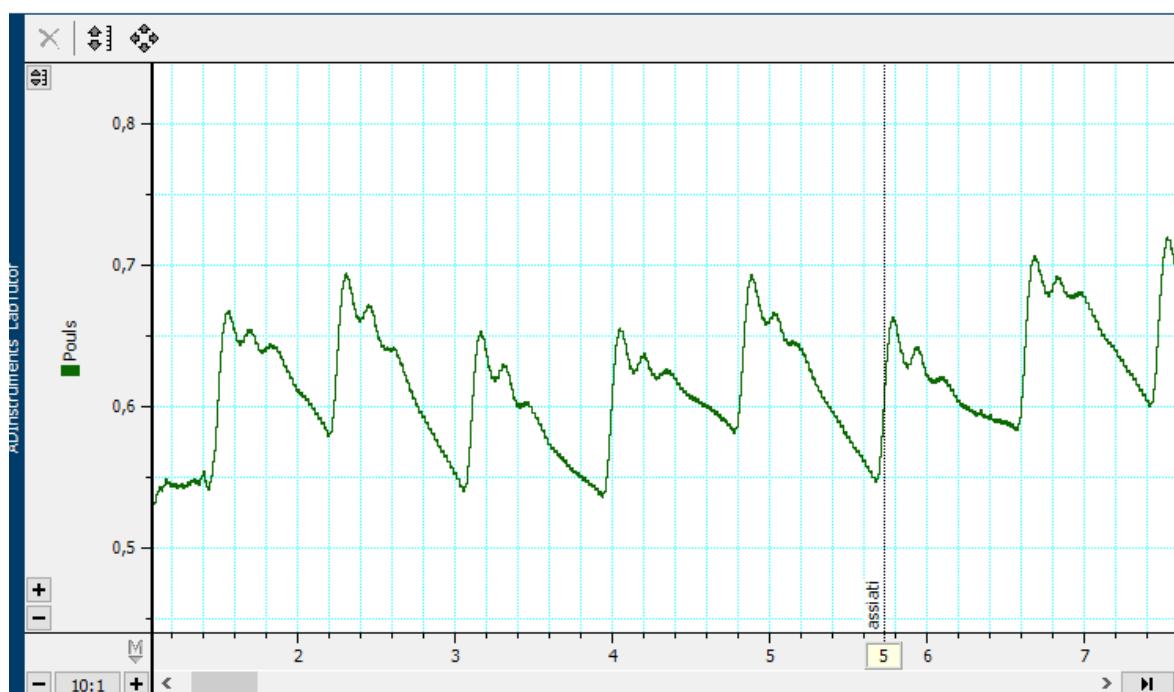
1. On a une dépolarisation des ventricules puis une contraction de celles ci.
2. Le sang est éjecté dans l'aorte et les artères.
3. L'onde de pression se propage dans l'artères
4. Les parois artérielles s'étendent à mesure que cette onde avance.
5. L'onde est ensuite transmise jusqu'aux artères périphériques.
6. Enfin, on peut alors palper le pouls.

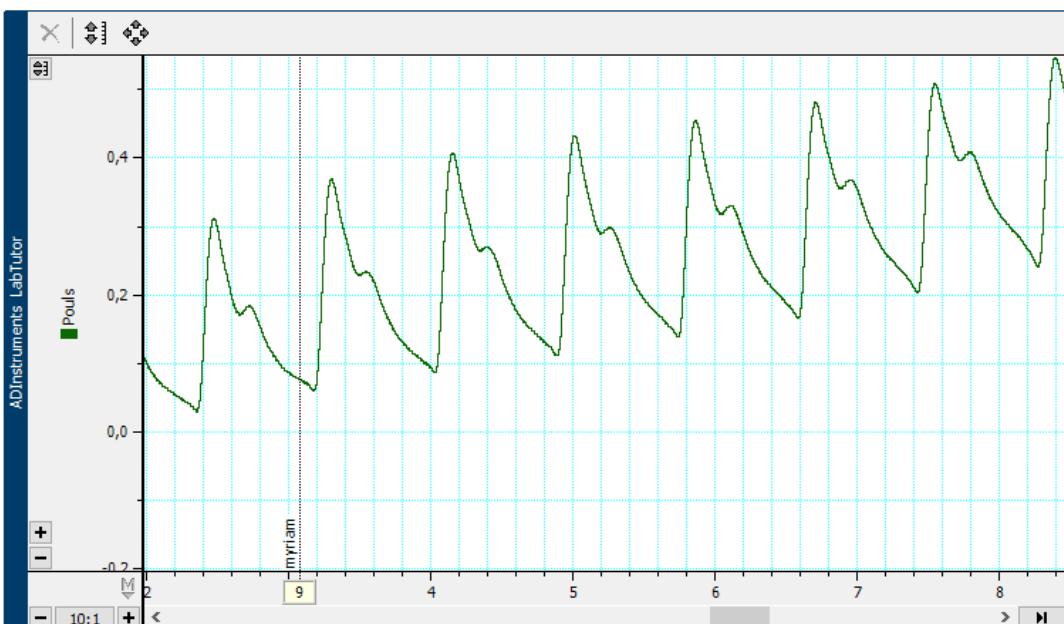
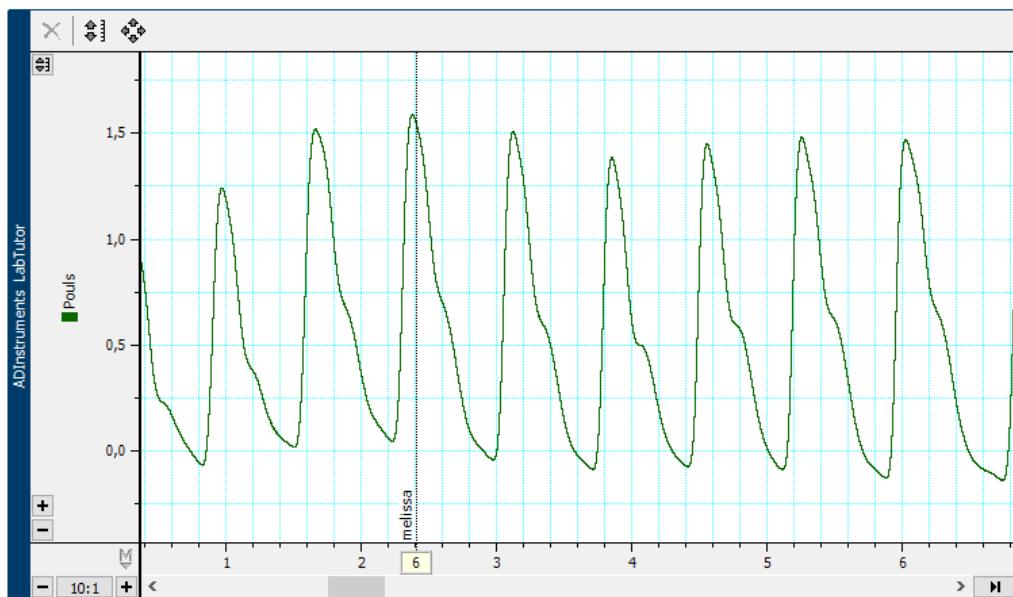
Exercice 2 : Le Pouls

Exercice 2: Le Pouls



Variabilité de la fréquence du Pouls			
Nom de l'étudiant	Amplitude	Intervalle (s)	Fréquence Cardiaque(BPM)
melissa	1,54	0,72	83
myriam	0,29	0,85	71
assiatî	0,31	0,86	70
samira	0,22	0,68	88





Chez Mélissa, le pouls présente la plus grande amplitude (1,54) et une fréquence cardiaque de 83 bpm, traduisant une bonne perfusion périphérique.

Chez Myriam, le signal est plus faible et moins régulier, avec une fréquence légèrement inférieure (71 bpm).

Assiati montre un pouls d'amplitude moyenne (0,31) et un rythme stable (70 bpm). Enfin, Samira présente un pouls de faible amplitude (0,22) mais une fréquence plus élevée (88 bpm).

Dans l'ensemble, on observe une variabilité interindividuelle de l'amplitude et de la fréquence, liée probablement à des différences physiologiques ou techniques (position du capteur, pression exercée ou tonus vasculaire), tout en restant dans des valeurs physiologiques normales

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

Les différences d'amplitude du pouls peuvent être dues à : la taille et profondeur des artères, du tissu autour de celles ci (graisse, muscle etc), ou même dû à des facteurs physiologiques comme la tension, la pression artérielle, la position et l'état du corps.

Nous avons également observé des différences de mesures, de valeurs, de courbes et de régularité pour chacune, ça nous a poussé à nous interroger sur toutes les raisons possibles.

Exercice 3 : 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 ?

Quand on sent un pouls, on sent les changements rapides de diamètre de l'artère dus à l'onde de pression (réponse c). Le cœur se contracte et envoie une onde de pression qui dilate les parois artérielles.

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

Ces zones correspondent à des endroits où une artère superficielle passe sur un plan osseux, ce qui permet de comprimer efficacement le vaisseau en cas d'hémorragie. En effet, si on considère l'artère radiale par exemple, on a la radius à proximité. Cela facilite la palpation du pouls, mais aussi l'arrêt temporaire d'un saignement en appuyant sur ce point précis.

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

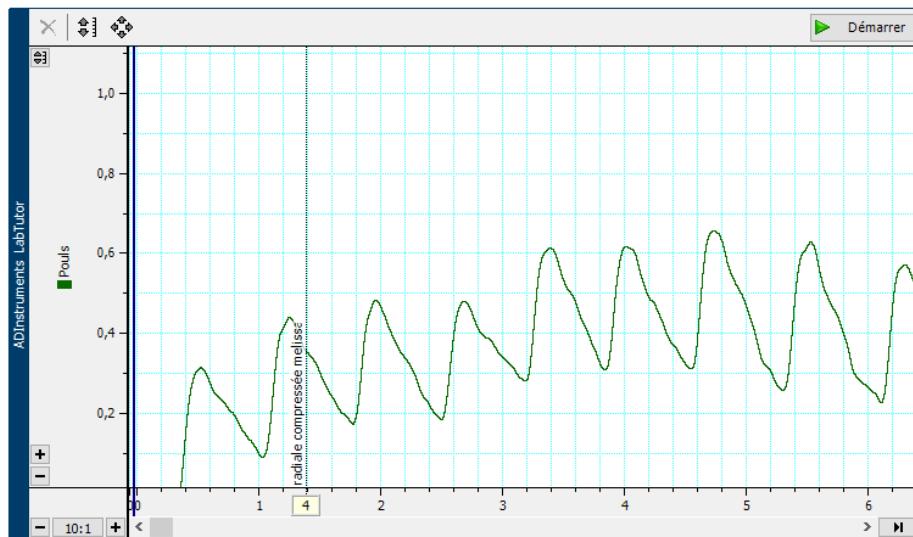
Car elle est plus profonde, recouverte par les muscles et tissus, donc moins accessible que l'artère radiale qui elle est proche de la peau.

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 ?

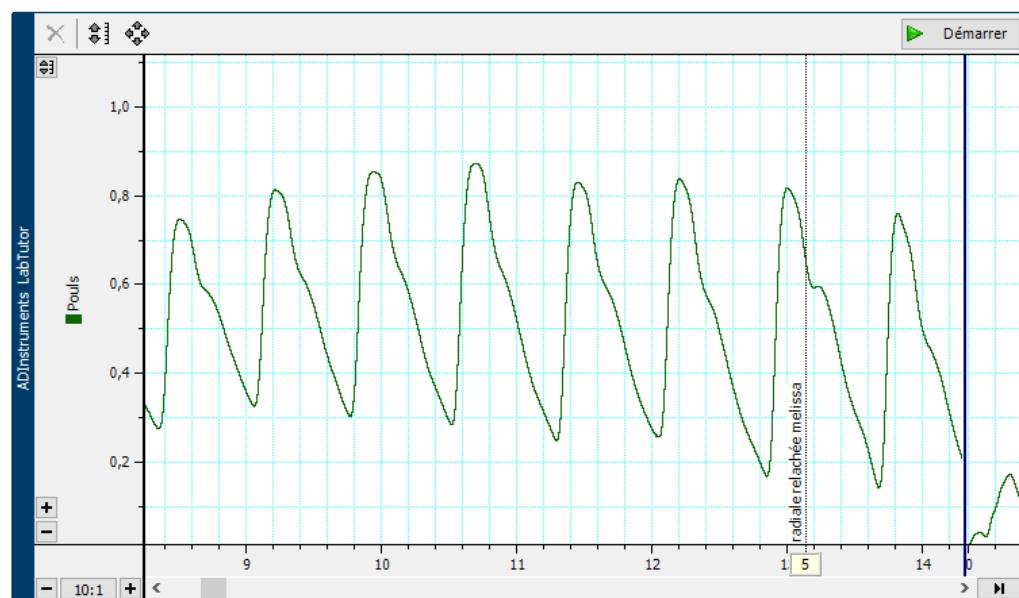
Le paramètre le plus simple à évaluer était le pouls par palpation, notamment au niveau de l'artère radiale, qui était facilement repérable. En revanche, l'artère cubitale était beaucoup plus difficile à localiser : sur les quatre membres du groupe, seule une personne a réussi à la palper, de même que pour l'artère brachiale. Le pouls digital, mesuré à l'aide des capteurs, s'est révélé être le plus simple à enregistrer, bien que la régularité du signal variait légèrement d'un membre du groupe à l'autre. L'exercice le plus complexe a été l'exercice 1, combinant ECG et mesure du pouls, car il nécessitait l'installation de plusieurs capteurs (bras, doigt, cheville). Nous avons dû recommencer plusieurs fois : certains capteurs se débranchaient, d'autres perdaient en sensibilité, ce qui nous a obligés à rajouter de la crème conductrice pour obtenir un signal exploitable. Malgré ces difficultés techniques, les battements cardiaques restaient faciles à quantifier grâce aux calculs réalisés à partir des intervalles de temps entre les pics observés sur le tracé.

Exercice 4 : Anastomose Artérielle

Radiale compressée Melissa

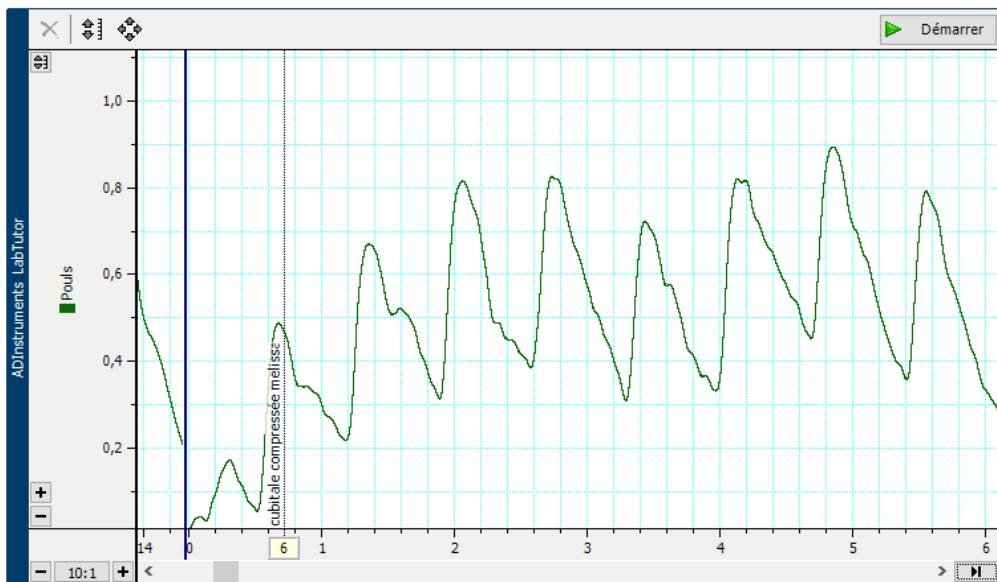


Radiale relâchée Melissa

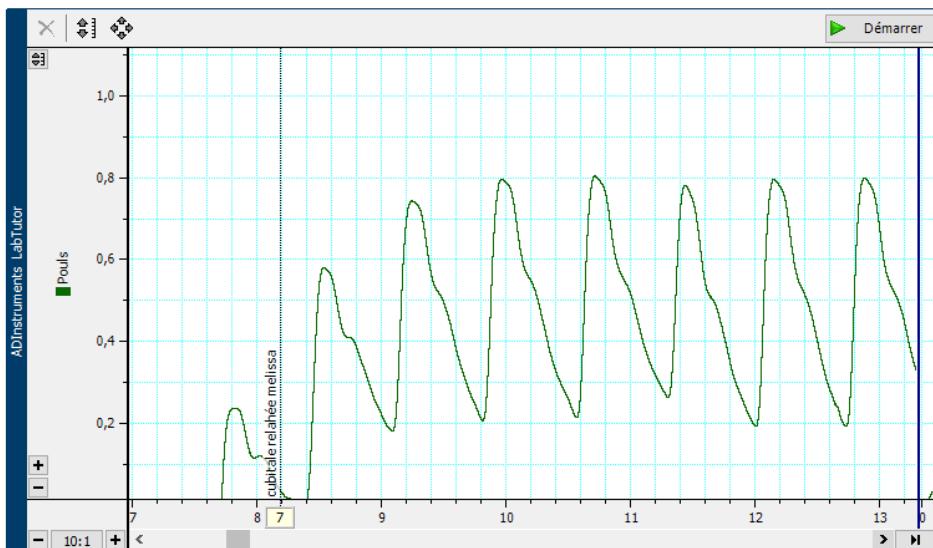


Lors de la compression de l'artère radiale, on observe une légère diminution de l'amplitude du pouls digital. En effet, la valeur maximale du pouls quand elle est compressé est de 0,6 et de 0,9 quand elle est relâchée. Indiquant une réduction partielle du flux sanguin sans disparition complète du signal.

Cubitale compressée Melissa

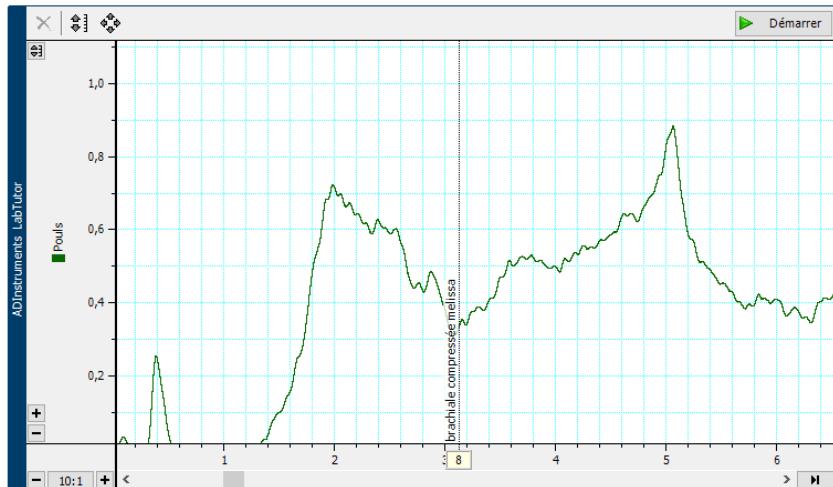


Cubitale relâchée Melissa

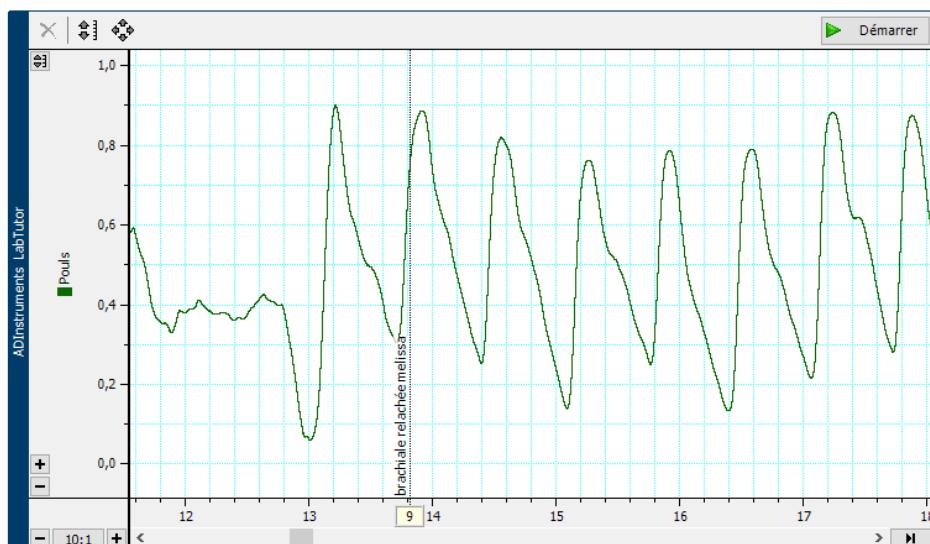


Lors de la compression de l'artère cubitale, on observe une très légère diminution de l'amplitude du pouls digital. En effet, la valeur maximale du pouls quand elle est compressé est de 0,8 et de 0,9 quand elle est relâchée. Indiquant une réduction partielle du flux sanguin sans disparition complète du signal. On remarque aussi que la compression de l'artère radiale diminue le pouls largement plus que quand c'est l'artère cubitale qui est comprimée.

Artère brachial compressée Melissa

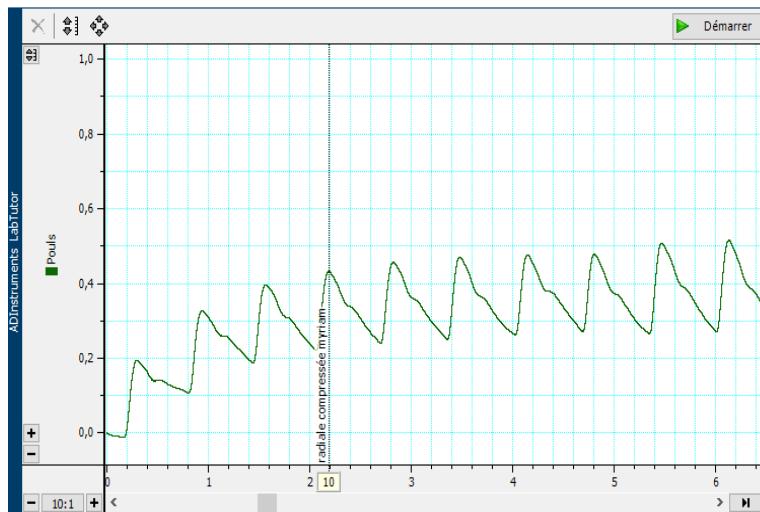


Artère brachiale relâchée Melissa

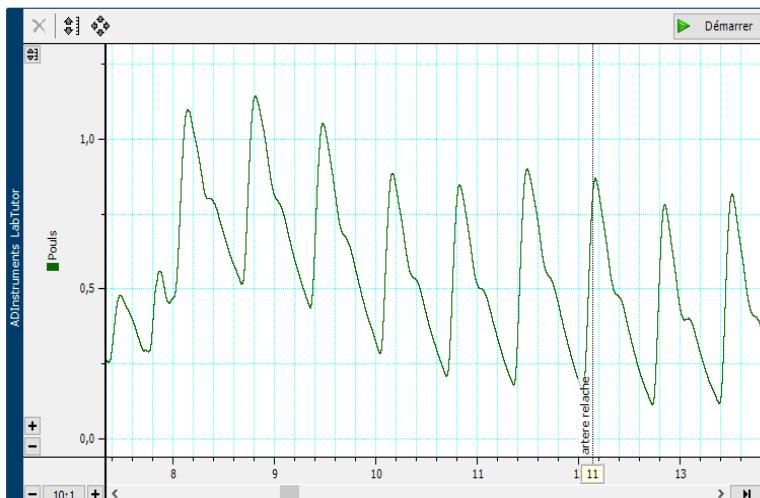


Lors de la compression de l'artère brachiale, on observe un pouls irrégulier et avec des petites stries de l'amplitude du pouls digital. En effet, les cycles réguliers du pouls quand elle est relâchée ne sont plus apparent quand elle est compressée. Indiquant une irrégularité du flux sanguin sans disparition complète du signal.

Radiale compressée Myriam

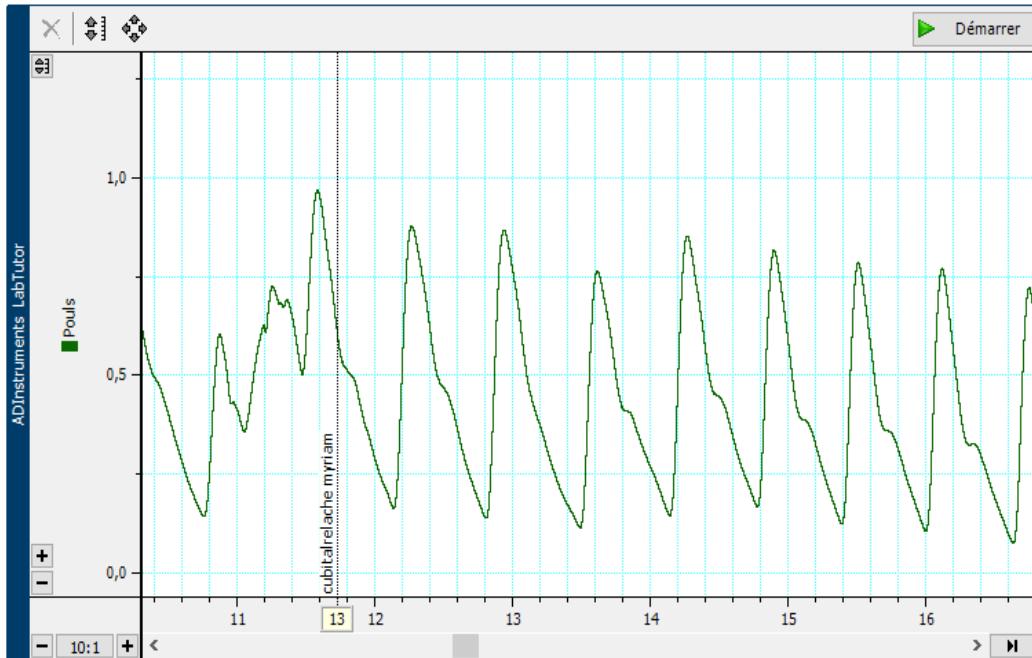


Radiale relâchée Myriam

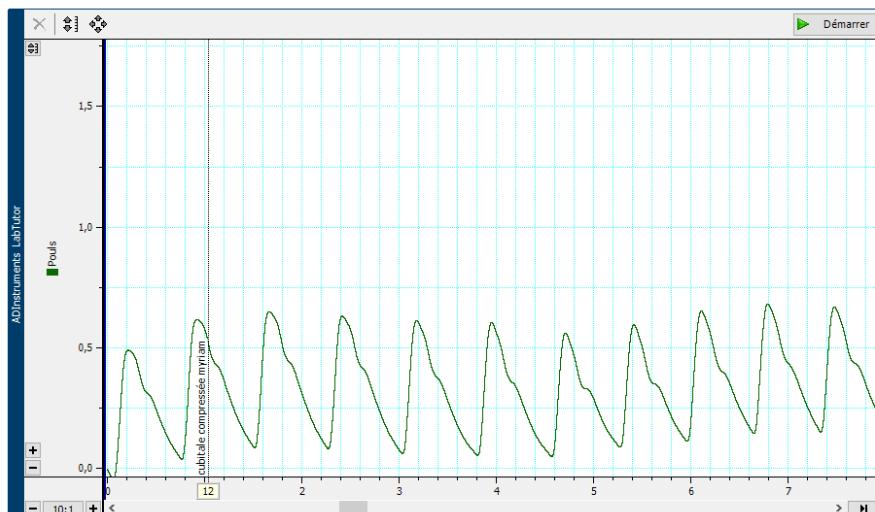


Lors de la compression de l'artère radiale, on observe un pouls réguliers et un pouls maximal à 0,5. Tandis que pour l'artère radiale relâchée, on a un maximum à 1,30 environ. Indiquant une réduction partielle du flux sanguin sans disparition complète du signal. On peut aussi remarqué que le pouls entre Melissa et Myriam est différent mais que la compression de l'artère radiale donne le même résultat de diminution du pouls.

Cubitale relâchée myriam

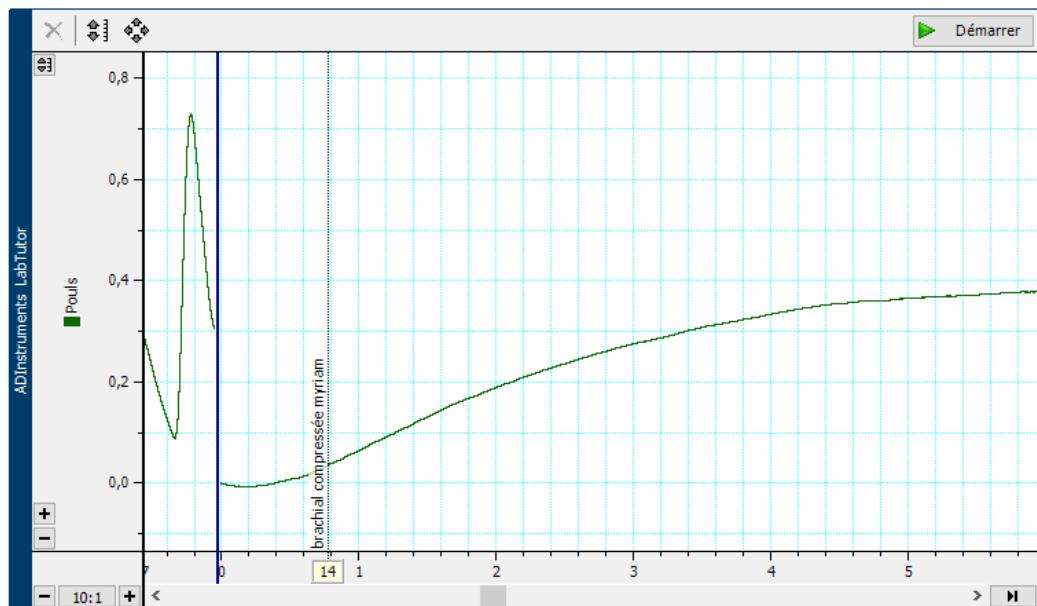


cubitale compressée myriam

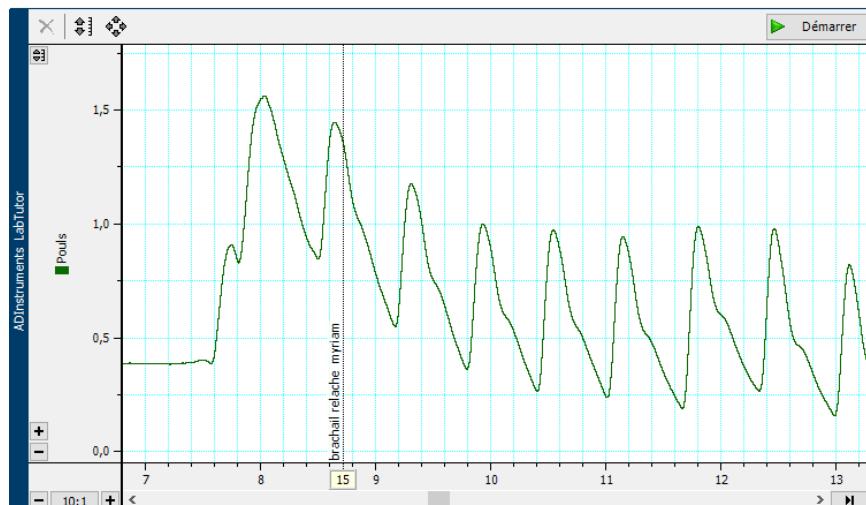


Lors de la compression de l'artère cubitale, on observe une nette diminution de l'amplitude du pouls digital. En effet, la valeur maximale du pouls quand elle est compressé est de 0,6 et de 0,9 quand elle est relâchée. Indiquant une réduction partielle du flux sanguin sans disparition complète du signal. On remarque aussi que la compression de l'artère radiale diminue le pouls largement plus que quand c'est l'artère cubitale qui est comprimée.

Brachiale compressée Myriam



Brachiale relâchée Myriam



Lors de la compression de l'artère brachiale, on observe une disparition du pouls et l'apparition d'une courbe unique allant de 0 à 0,4 pour l'amplitude du pouls digital. En effet, les cycles réguliers du pouls quand elle est relâchée ne sont plus apparent quand elle est compressée. Indiquant un arrêt du flux sanguin avec une disparition complète du signal avant de reprendre légèrement puis brutalement pendant le relâchement.

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

Lorsque l'artère brachiale est comprimée, l'arrivée du sang vers les artères radiale et cubitale est interrompue, ce qui bloque l'irrigation distale de l'avant-bras et de la main. De ce fait, le flux sanguin vers les doigts cesse temporairement, ce qui explique la disparition du pouls digital. Cette observation montre que l'artère brachiale constitue la voie principale d'alimentation du réseau artériel du membre supérieur.

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

Non, le pouls n'a pas complètement disparu lorsque seulement une des deux artères (radiale ou cubitale) était comprimée. Cela s'explique par la présence d'anastomoses artérielles au niveau de la main, notamment les arches palmaires, qui assurent une circulation collatérale. Ainsi, lorsque l'une des deux artères est obstruée, l'autre peut compenser partiellement et maintenir un flux sanguin suffisant pour que le pouls reste perceptible.

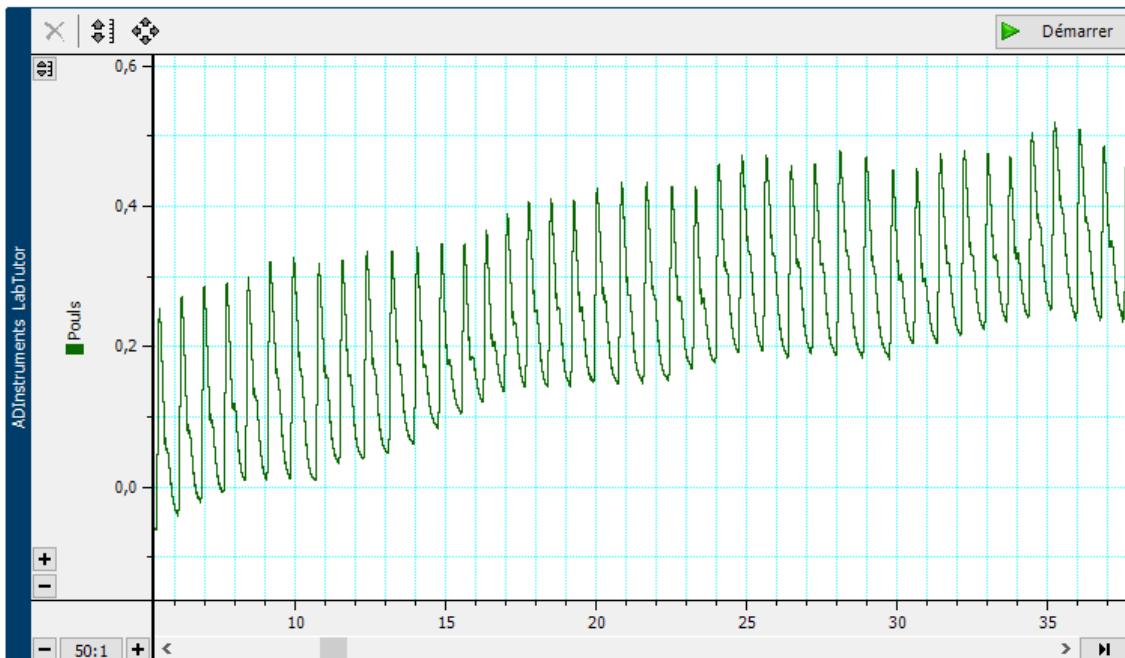
3. Il y a de nombreuses variations anatomiques d'une personne à une autre, mais pour la plupart des gens, le flux sanguin vers les doigts provient principalement de l'artère cubitale, avec une contribution moindre de l'artère radiale. En vous basant sur vos résultats, pouvez-vous le confirmer?

Nos résultats ne permettent pas de confirmer cette répartition, car le débit mesuré restait similaire lors de l'obstruction de l'artère radiale ou cubitale. Aucune différence nette n'a été observée entre ces deux situations. En revanche, la compression de l'artère brachiale a provoqué une chute marquée du signal et la disparition du pouls digital, ce qui montre que c'est à ce niveau que l'irrigation du membre supérieur est réellement interrompue. Nos observations suggèrent donc que les anastomoses assurent une compensation efficace entre la radiale et la cubitale, rendant difficile la mise en évidence d'une dominance de l'une sur l'autre.

Exercice 5 : Effet du froid

1. Décrivez l'effet du froid sur le pouls.

Après avoir appliqué le spray glacé, on observe que le pouls est plus faible et moins net que lors de nos premières mesures avant froid. Ensuite, on mesure après froid et le retour à température ambiante, on constate que plus la main retrouve sa température initiale et plus le pouls augmente. On peut déduire que le froid diminue le pouls en provoquant la contraction des vaisseaux sanguins.

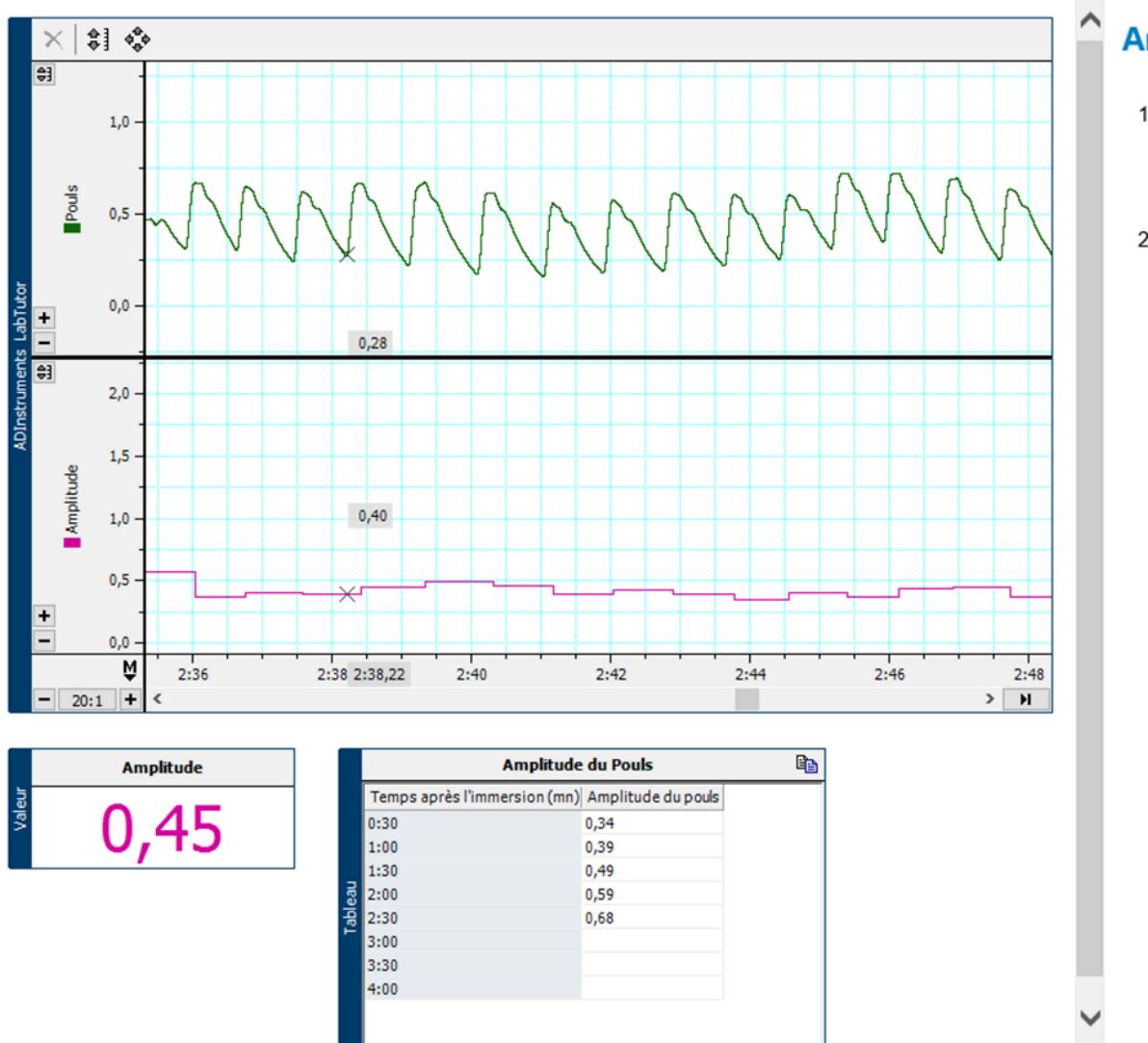


2. De nombreux mammifères ont la capacité de diminuer leur circulation sanguine au niveau de leurs extrémités dans des environnements froids. Est-ce que vos résultats confirment cette observation?

Oui, nos mesures montrent que la circulation dans les extrémités diminue avec le froid. Et on sent également que nos doigts sont légèrement engourdis.

Vous trouverez ci dessous les mesures et résultats pour chacune de nous : avant froid et retour à température ambiante, ainsi que les amplitudes pour chaque.

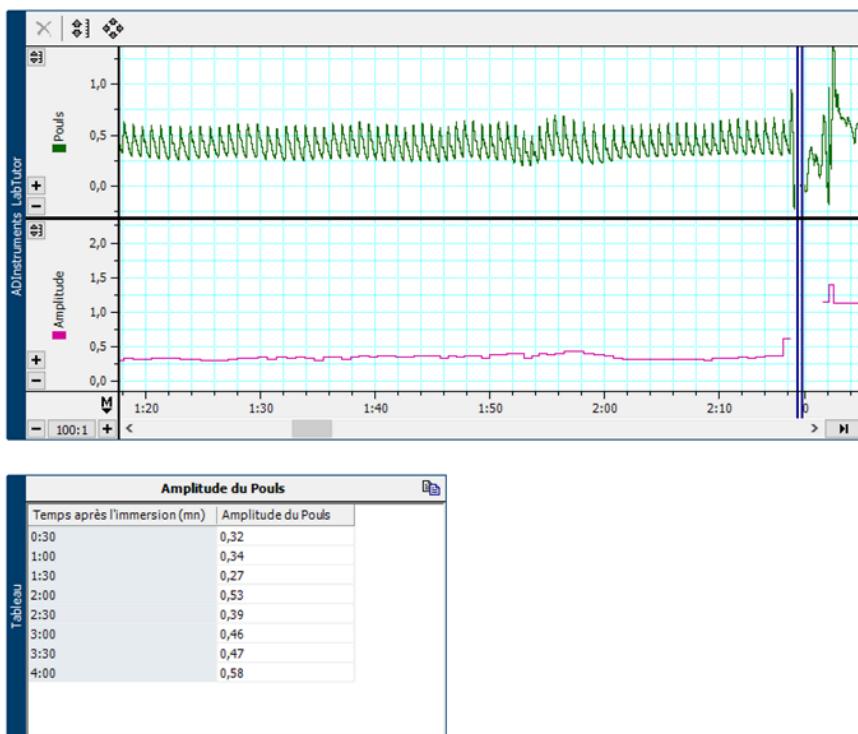
Méllissa



Pour Méllissa, nous constatons que toutes les 30 secondes au cours du retour à température ambiante, l'amplitude du pouls augmente de manière régulière d'à peu près 0,10.

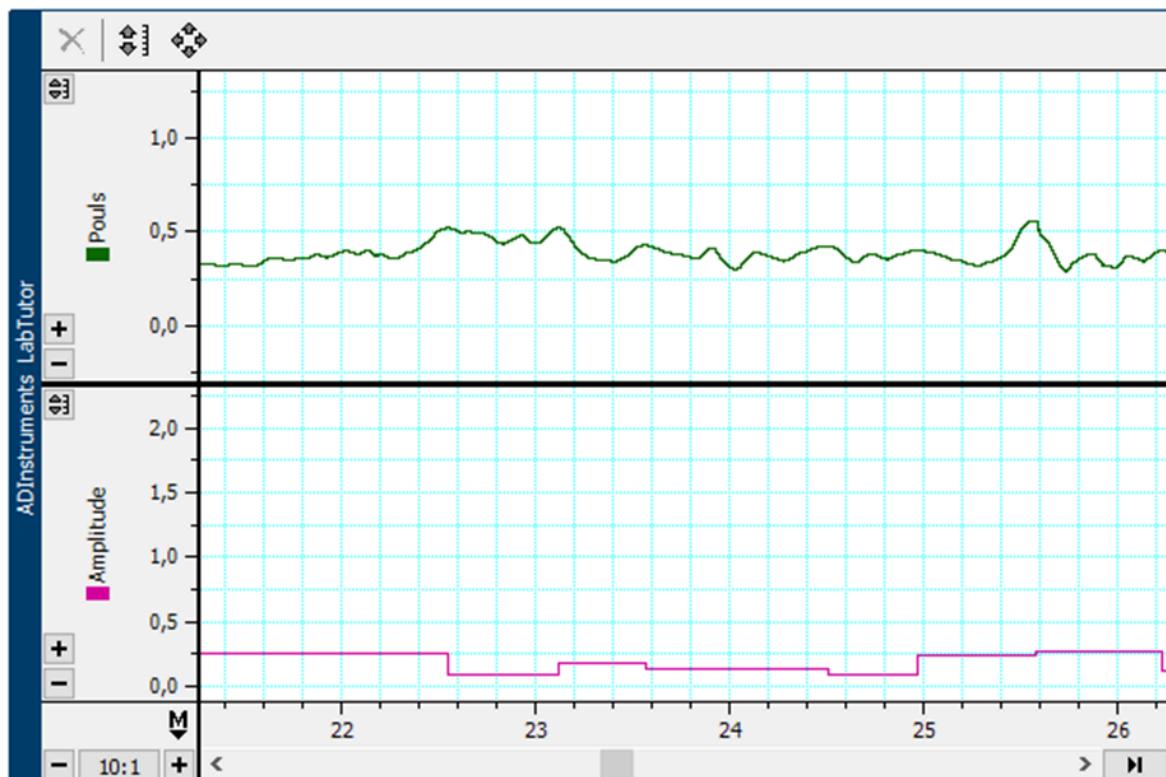
Myriam :

Exercice 5: Effet du froid sur le pouls



Quant aux valeurs de Myriam, l'amplitude varie entre 0,2 et 0,5, on observe des baisses et des augmentations tout le long des 4 mins. Il est important de préciser que pour elle, le spray glacée a été mis trop proche donc dès la première vaporisation le froid était très intense. Donc nous supposons que les vaisseaux des doigts se sont contractés puis relâchés, ce qui fait que l'amplitude du pouls est irrégulière.

Assiati:



Valeur

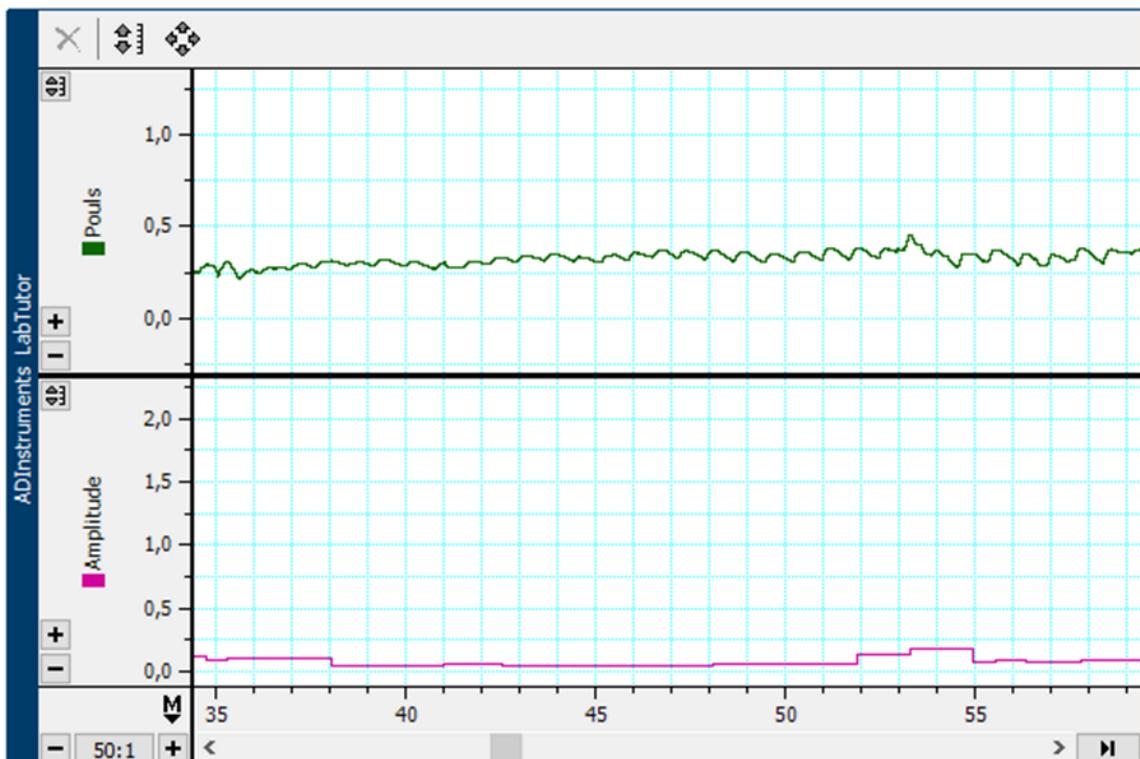
Amplitude
0,20

Tableau

Amplitude du Pouls	
Temps après l'immersion (mn)	Amplitude du pouls
0:30	0,15
1:00	0,31
1:30	0,23
2:00	0,07
2:30	0,11
3:00	0,18
3:30	0,2
4:00	

Nous observons des mesures d'amplitudes irrégulières, on peut voir des baisses et des augmentations, situés entre 0,07 et 0,31. Avant froid, l'amplitude du pouls d'Assiati était de 0,2. On peut expliquer cette irrégularité par les variations physiologiques.

Samira:



Amplitude
Valeur
0,18

Amplitude du Pouls	
Temps après l'immersion (mn)	Amplitude du pouls
0:30	0,11
1:00	0,05
1:30	0,07
2:00	0,1
2:30	0,15
3:00	0,12
3:30	0,08
4:00	0,06

Enfin pour Samira, les valeurs de l'amplitude du pouls avant froid sont autour de 0.3. Ici, en 4 min, toutes les valeurs sont en dessous de 0.15. On observe une légère augmentation puis ça finit par baisser, cela peut être du aux vaisseaux qui se contractent et se relâchent par intermittence avant que la circulation se stabilise complètement.

Conclusion :

Lors de nos mesures du pouls avant froid et retour à température ambiante pour chacune, nous avons observé plusieurs phénomènes. Au départ, à température normale, le pouls et son amplitude sont réguliers. Après l'application du spray glacé, il devient plus faible et moins net pour toutes, pour certaines il y'a parfois des fluctuations importantes (augmentation puis baisses) surtout quand le froid était intense comme on peut le constater sur Myriam. Cela s'explique par la vasoconstriction et le relâchement intermittent des vaisseaux dans les doigts ainsi que par des variations physiologiques individuelles. Lors du

réchauffement, l'amplitude augmente progressivement mais elle peut osciller et nous pensons qu'elle finit par se stabiliser une fois que la main retrouve sa température initiale. Ces résultats confirment que le froid réduit la circulation dans les extrémités mais que la réponse peut varier selon nos sensibilités individuelles et la physiologie de chacune.