

TP 1 - ECG & circulation périphérique - Compte-rendu

EXERCICE 1 : ECG et pouls au repos

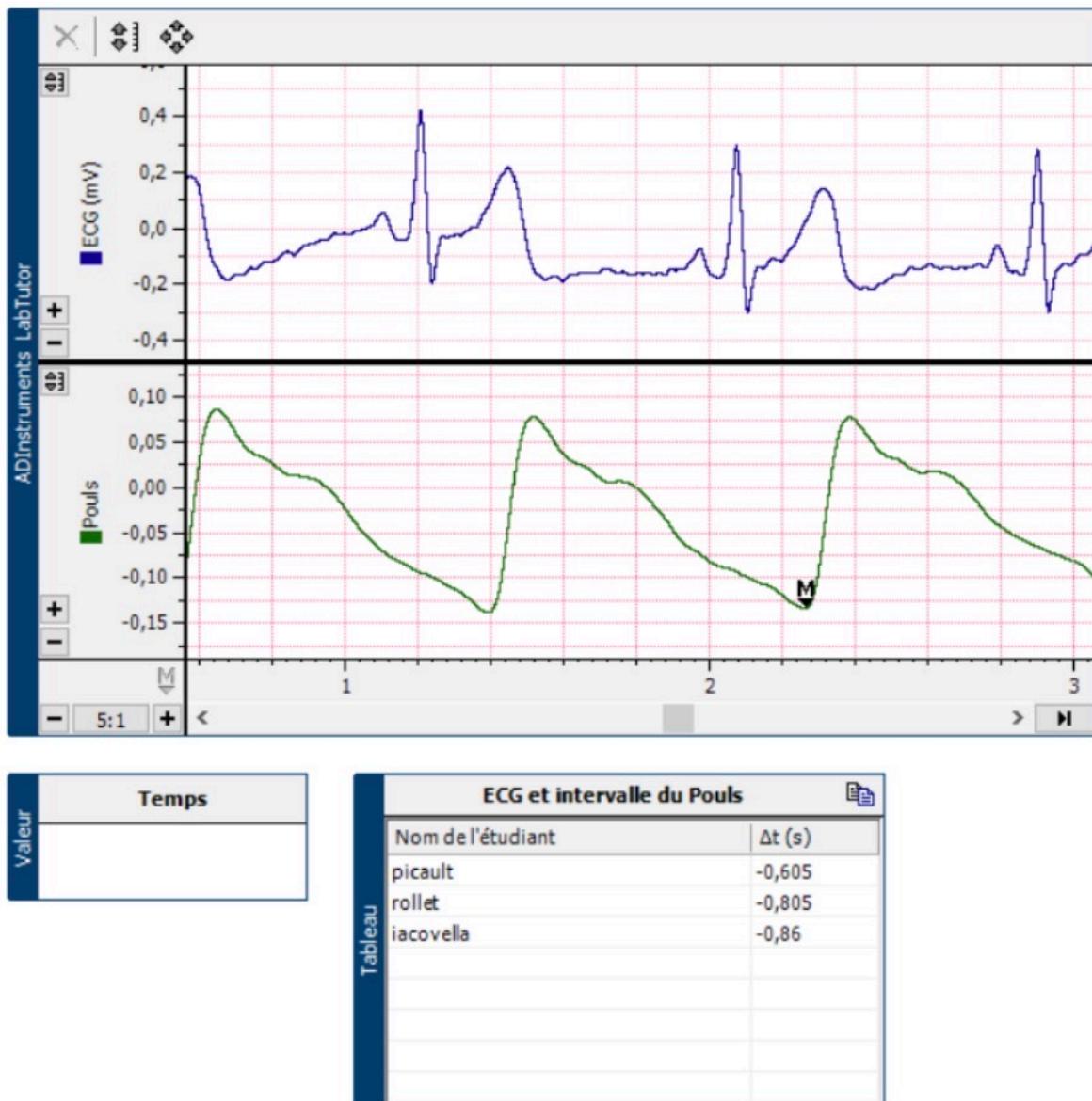


Tableau ECG et intervalle du pouls en Δ temps (s) de PICAULT Charline, IACOVELLA Clarisse et ROLLET Cassiane

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 représente la dépolarisation des ventricules cardiaques, c'est-à-dire, le moment où les ventricules se préparent à se contracter pour éjecter le sang vers les poumons et le reste du corps.

1- Dépolarisation ventriculaire

- Le signe électrique commence, au septum ventriculaire (Q), se propage à travers les ventricules gauche et droit.
- Cette propagation rapide génère une variation du potentiel mesurable à la surface du corps.

2- Apparence sur l'ECG

- Onde Q : première déflexion négative, souvent petite, correspondant à la dépolarisation du septum.
- Onde R : grande déflexion positive, représentant la dépolarisation principale des ventricules.
- Onde S : déflexion négative suivant R, impliquant la dépolarisation des zones ventricules restantes.

3- Fonction physiologique

- Le complexe QRS déclenche la contraction ventriculaire, essentielle pour la circulation sanguine.
- Sa durée et sa forme fournissent des informations sur la conduction électrique du cœur et peuvent révéler des anomalies cardiaques.

4- Rôle des fibres de Purkinje

Les fibres de Purkinje sont des fibres de conduction situées dans les parois des ventricules.

- Le parcours de l'influx électrique :
 - 1) Noeud sinusal (dans l'oreillette droite) -> départ de l'influx.
 - 2) Noeud auriculo-ventriculaire (AV) -> retard pour permettre le remplissage des ventricules
 - 3) Faisceau de His -> conduit l'influx vers les ventricules
 - 4) Branches droite et gauche du faisceau de His
 - 5) Fibres de Purkinje -> diffusent l'influx dans tout le muscle ventriculaire
- > Ces fibres permettent une contraction rapide et simultanée des deux ventricules

5- Lien entre le complexe QRS et les fibres de Purkinje

- Le complexe QRS sur l'ECG correspond exactement au moment où l'influx électrique passe dans les fibres de Purkinje et dépolarise les ventricules
- En d'autres termes :
 - > Les fibres de Purkinje -> provoquent la dépolarisation des ventricules
 - > Le complexe QRS -> enregistre cette dépolarisation sur l'ECG

-> Le complexe QRS de l'ECG correspond à la dépolarisation électrique des ventricules, provoquant leur contraction, et il est mesuré à la surface du corps sous forme de déflexions caractéristiques Q, R et S.

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.

Phénomènes successifs

1- Dépolarisation ventriculaire

- Représentée par le complexe QRS sur l'ECG
- Les ventricules se préparent à se contracter

2- Contraction ventriculaire (systole)

- Le ventricule gauche se contracte, augmentant la pression intraventriculaire

3- Ouverture de la valve aortique

- La pression ventriculaire dépasse celle de l'aorte, la valve aortique s'ouvre, et le sang est éjecté dans la circulation systémique.

4- Éjection du sang dans l'aorte.

- Le sang est propulsé à grande vitesse dans l'aorte et les artères principales.

5- Propagation de l'onde de pression (pouls) dans les artères.

- L'onde de pression se propage le long du réseau artériel, de l'aorte vers les artères périphériques.

6- Arrivée de l'onde de pouls au doigt.

- Le capteur de pouls détecte l'augmentation de pression artérielle locale au niveau du doigt.

- Cette variation correspond à la réponse mécanique du flux sanguin à la contraction ventriculaire initiale.

-> Après le QRS, les ventricules se contractent, le sang est éjecté dans l'aorte, l'onde de pression se propage le long des artères, et l'onde du pouls est détectée au doigt.

Exercice 2 : Le pouls

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

- Pression artérielle et volume systolique

- Une pression artérielle plus élevée ou un volume de sang éjecté par le cœur plus important augmente l'amplitude du pouls

- Position et tonus vasculaire

- Le tonus des vaisseaux sanguins (vasoconstriction ou vasodilatation) influence la force du pouls

- Les artères périphériques (comme au doigt) peuvent rétrécir ou se dilater, modifiant l'amplitude perçue.

- Facteurs physiologiques et pathologiques

- La taille, le sexe, l'état de santé ou certaines maladies cardio-vasculaires peuvent aussi influencer l'amplitude du pouls.

- Facteurs externes

- Température, stress, respiration ou mouvement du sujet peuvent influencer le pouls.

-> L'amplitude du pouls dépend principalement de la pression artérielle, du volume sanguin éjecté, de l'élasticité artérielle, du tonus vasculaire et de la fréquence cardiaque, ce qui explique les variations entre les individus.

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 ?

Les changements rapides de diamètre de l'artère dus à l'onde de pression

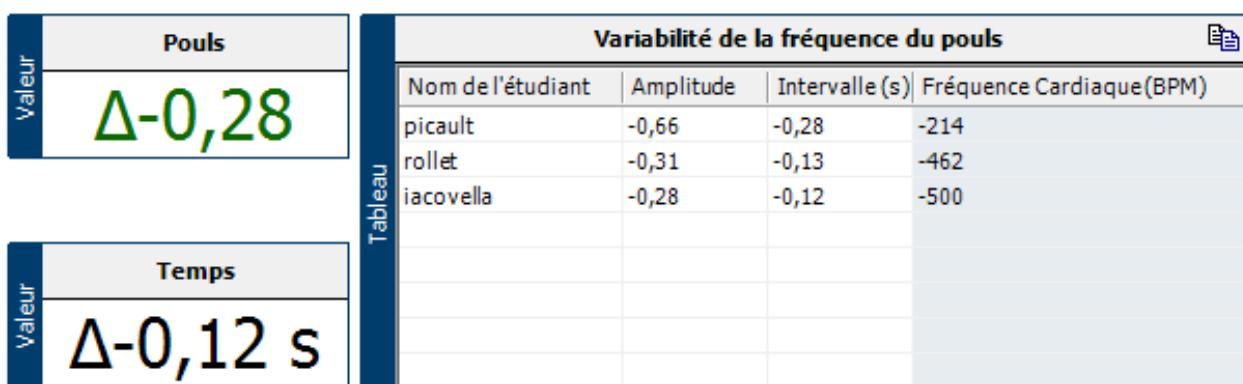
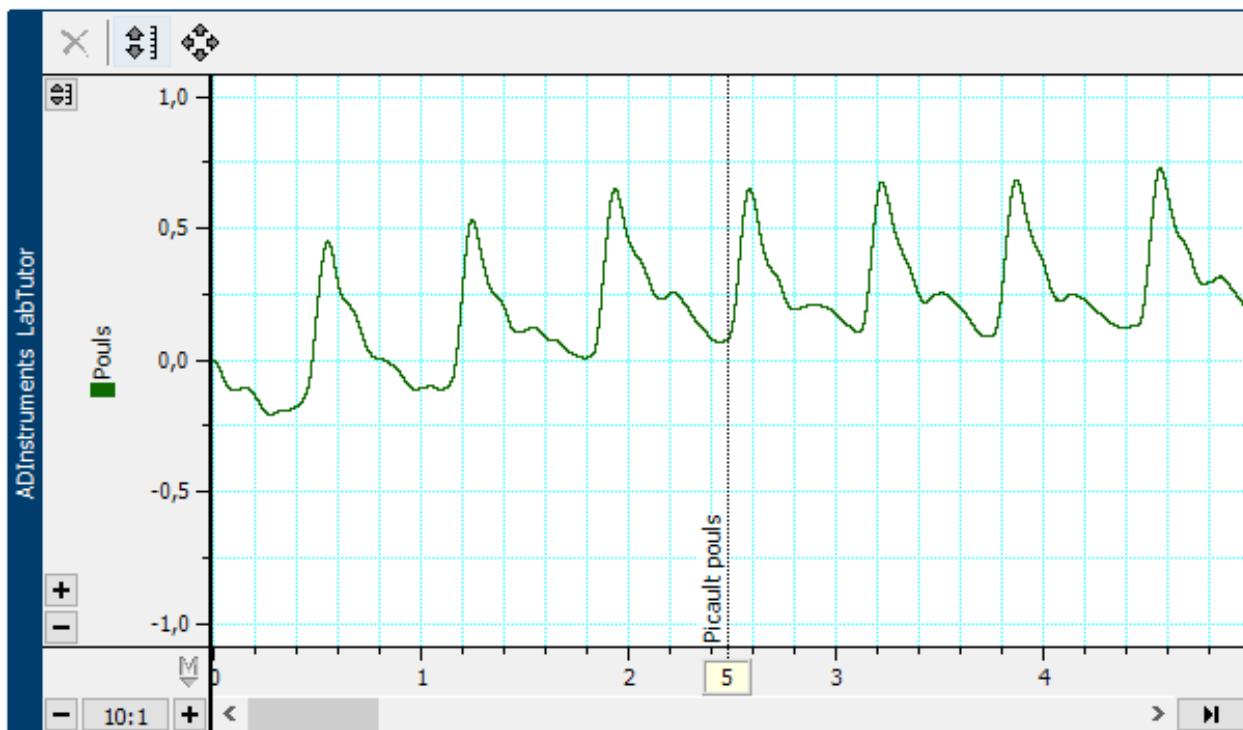


Tableau variabilité de la fréquence du pouls de PICAULT Charline, IACOVELLA et ROLLET Cassiane

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 anatomiques où l'on peut palper le pouls correspondent souvent à des points où l'artère est proche de la surface et peut être comprimée contre un os

1- Compression directe de l'artère
 - En appuyant sur ces points, on peut réduire ou bloquer le flux sanguin vers la zone blessée

2- Accessibilité
 - Ces artères sont facilement palpables, ce qui permet de localiser rapidement le vaisseau et d'appliquer une pression efficace

3- Sécurité et efficacité

- Bloquer le flux sanguin à ces points permet de contrôler l'hémorragie sans nuire aux autres parties du corps.

-> Les sites de palpation du pouls sont des points où l'artère est accessible et comprimable, ce qui permet de ralentir ou d'arrêter le saignement lors des premiers soins.

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

Le pouls cubital correspond à l'artère ulnaire, située sur le côté médial (interne) de l'avant-bras.

1) Profondeur de l'artère

- L'artère ulnaire est plus profonde sous la peau et les muscles que l'artère radiale.
- Elle est recouverte par plusieurs tendons et muscles (fléchisseur ulnaire du carpe, fléchisseur superficielle des doigts).

- Sa position profonde rend difficile la palpation directe.

2) Support osseux moins net

- Elle repose sur le pisiforme, mais contrairement à l'artère radiale qui passe directement sur le radius, le support osseux est moins large et moins ferme.
- Cela rend le pouls moins saillant sous les doigts.

3) Variabilité, anatomique

- Chez certaines personnes, l'artère ulnaire peut être plus fine ou légèrement déplacée, rendant le pouls encore plus difficile à détecter.

-> Le pouls cubital (artère ulnaire) est difficile à sentir car l'artère est profondément située, moins accessible et moins comprimable que l'artère radiale.

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 ?

Paramètres du pouls faciles à évaluer

1- Fréquence cardiaque

- Le nombre de battements par minute est facile à compter grâce à la palpation ou à un capteur de pouls

2- Rythme cardiaque

- Il est relativement facile à observer, si le pouls est régulier ou présente des irrégularités visibles sur le tracé

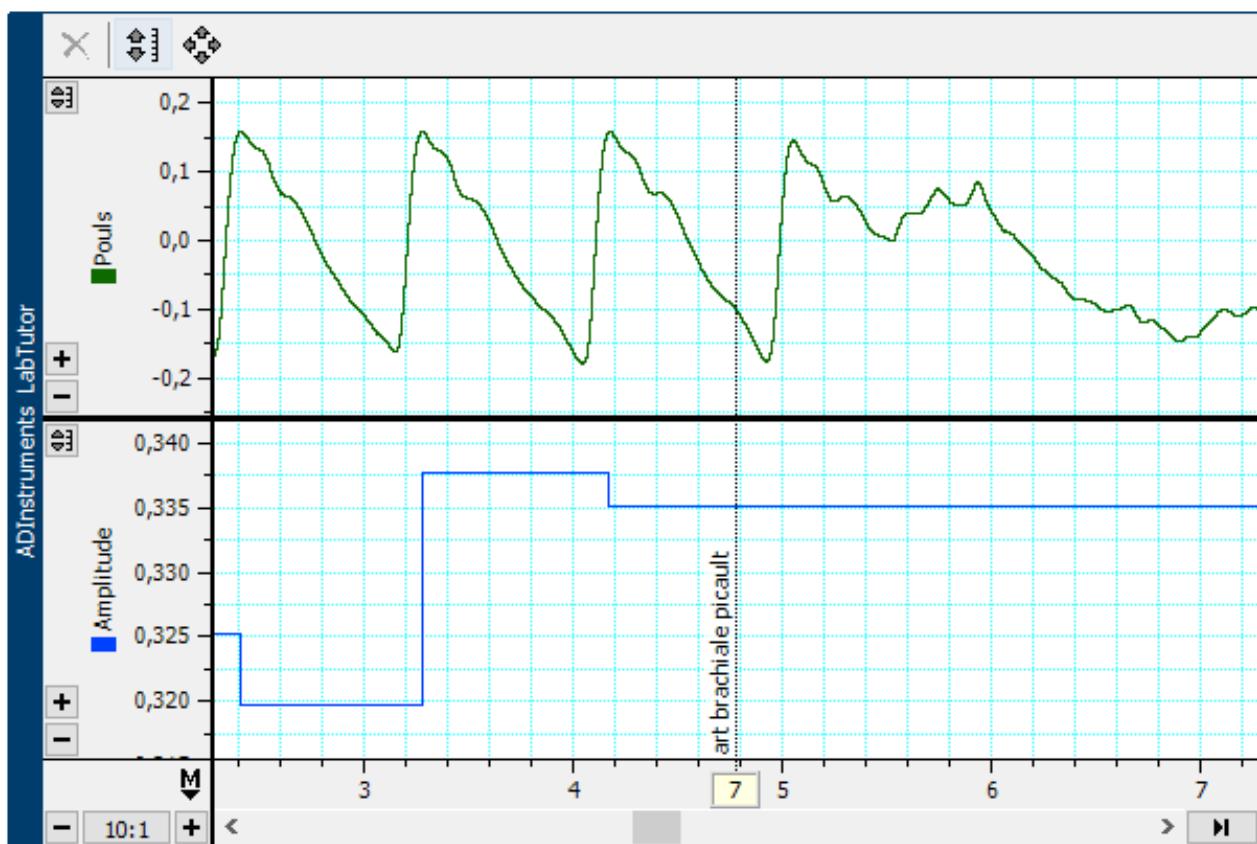
Paramètres du pouls difficiles à observer

- Qualité du pouls (ex : filant, plan, rapide, lent)

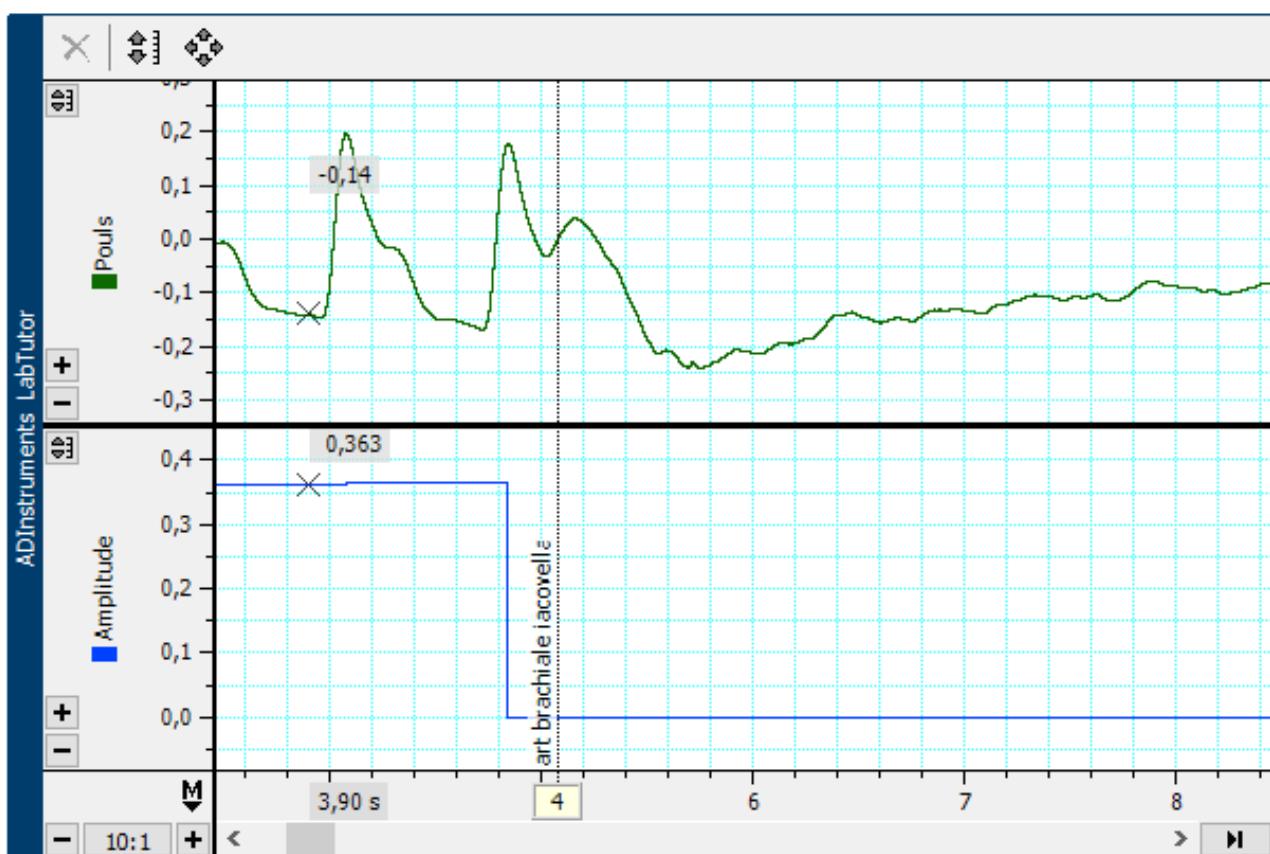
- Très subjectif, dépend de l'expérience, de l'observateur et de la situation clinique

- La perception tactile, ou l'interprétation du tracé peuvent être influencées par le doigté ou le bruit du signal

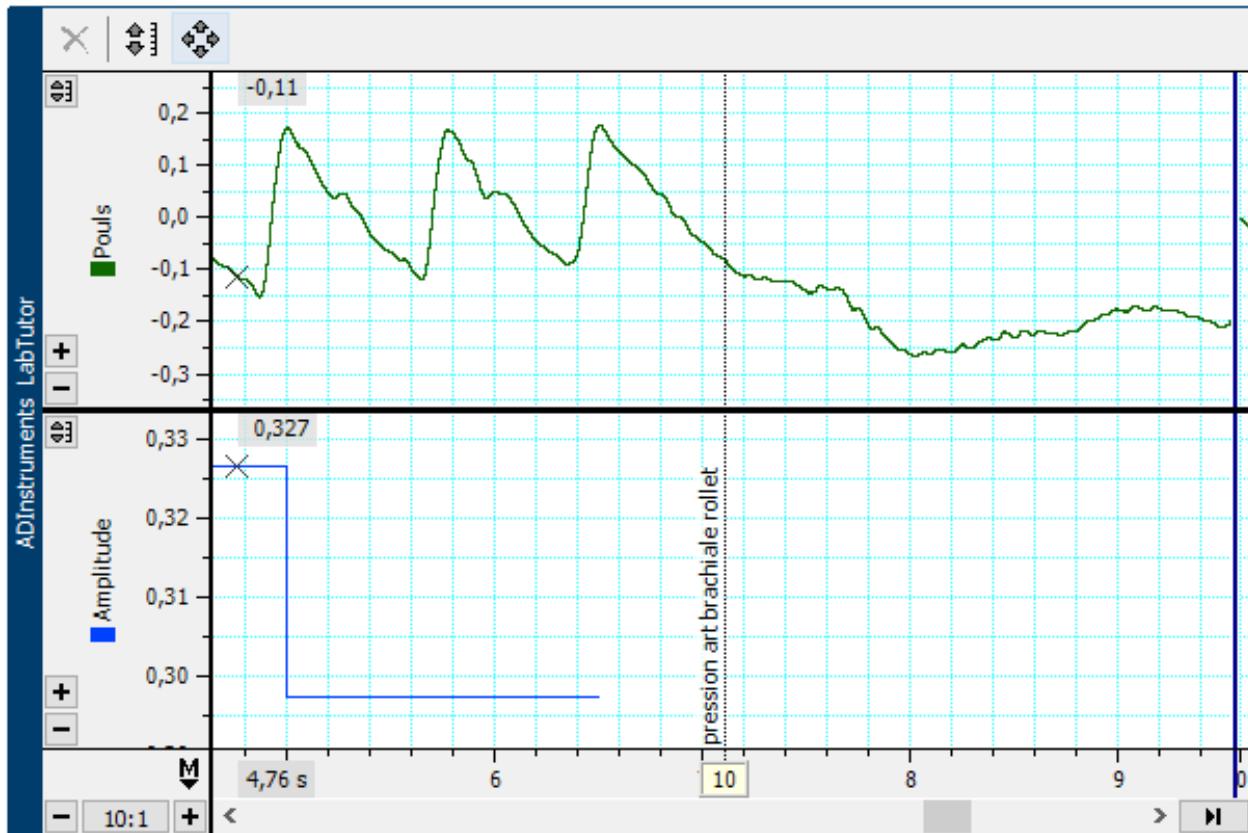
Exercice 4 : Anastomose artérielle de la main



Pouls et amplitude du pouls de l'artère brachiale de Charline PICAULT



Pouls et amplitude du pouls de l'artère brachiale de Clarisse IACOVELLA



Pouls et amplitude du pouls de l'artère brachiale de Cassiane ROLLET

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

Raison principale

1- Blocage du flux sanguin

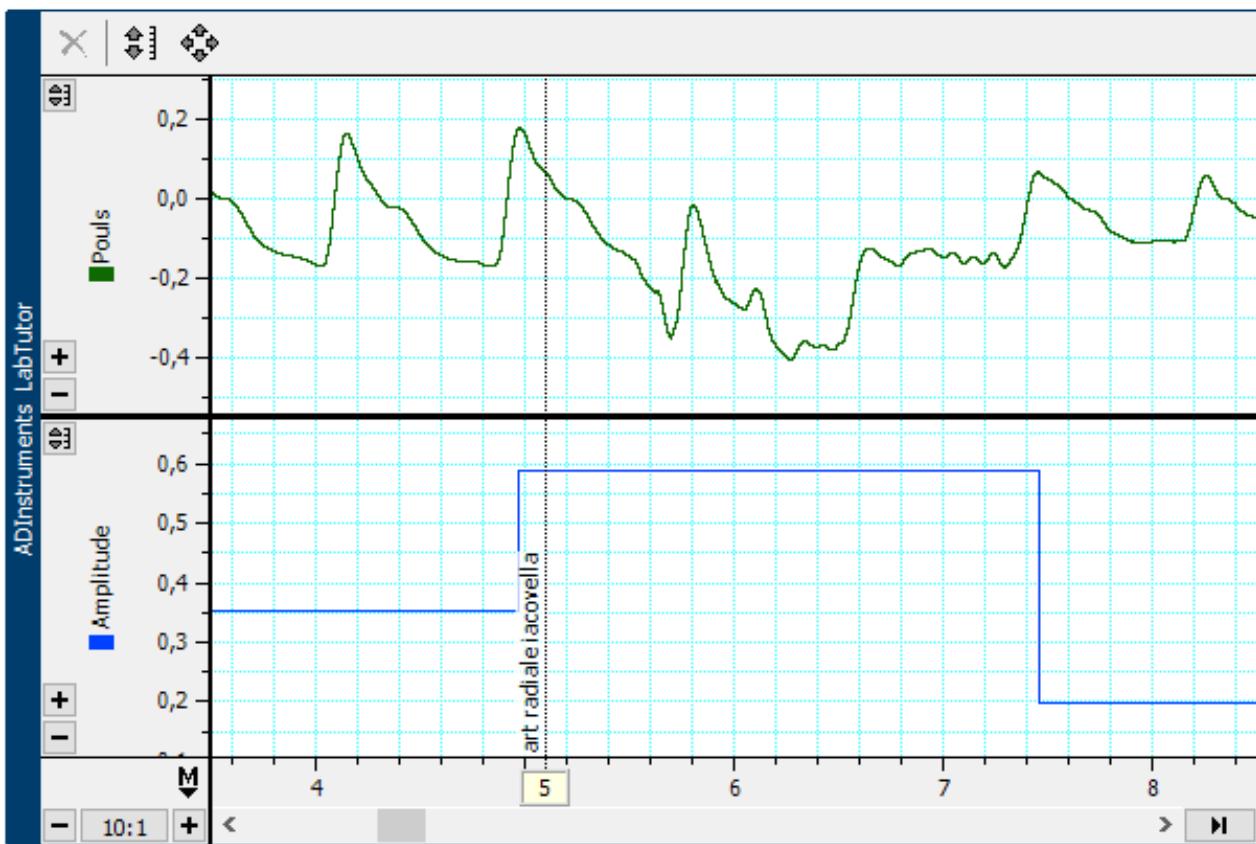
- Lorsque l'artère brachiale est compressée :
- > L'artère brachiale est la principale artère qui alimente le bras et la main.
- > La compression empêche le sang oxygéné d'atteindre l'avant-bras et les doigts.

2- Absence de transmission de l'onde de pouls

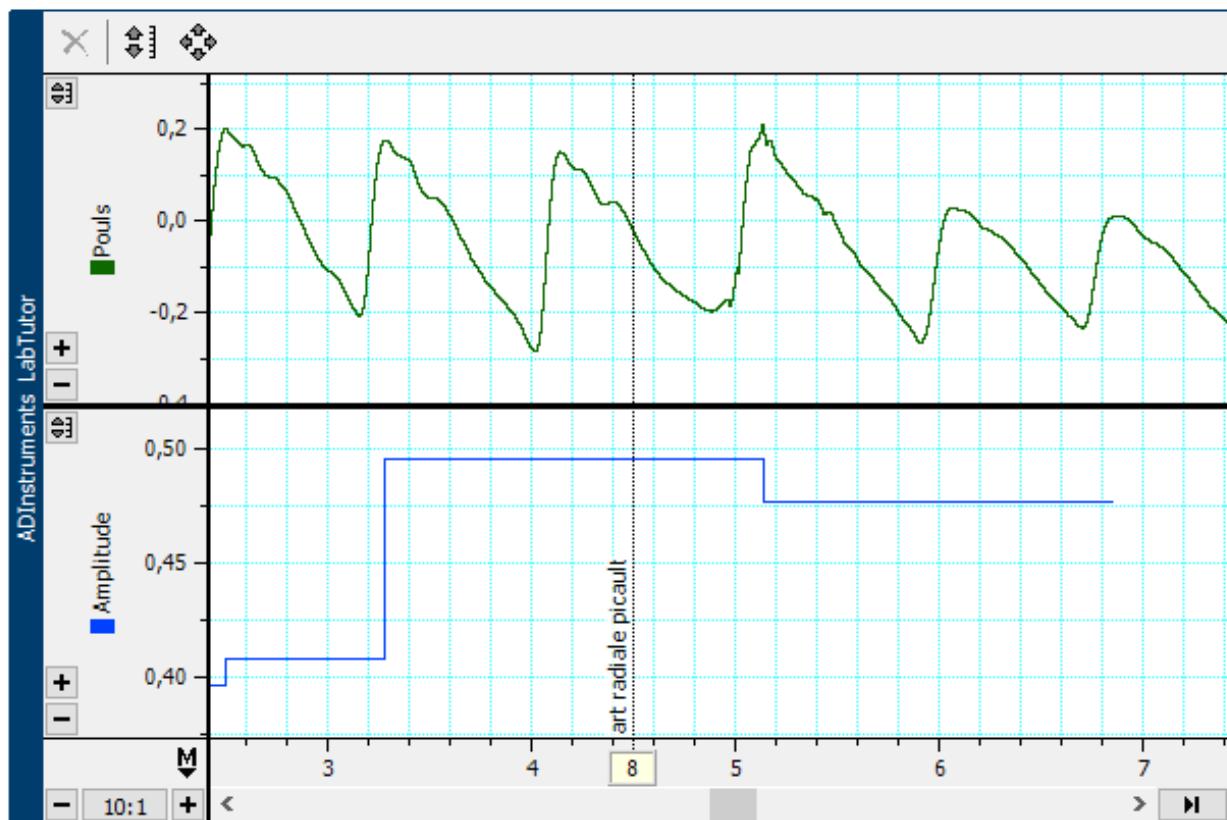
- Le pouls que l'on sent au doigt correspond à l'onde de pression générée par la contraction ventriculaire.

- Si le flux sanguin est interrompu à la brachiale, l'onde de pression ne peut plus se propager jusqu'aux artères périphériques (radial, cubital...)

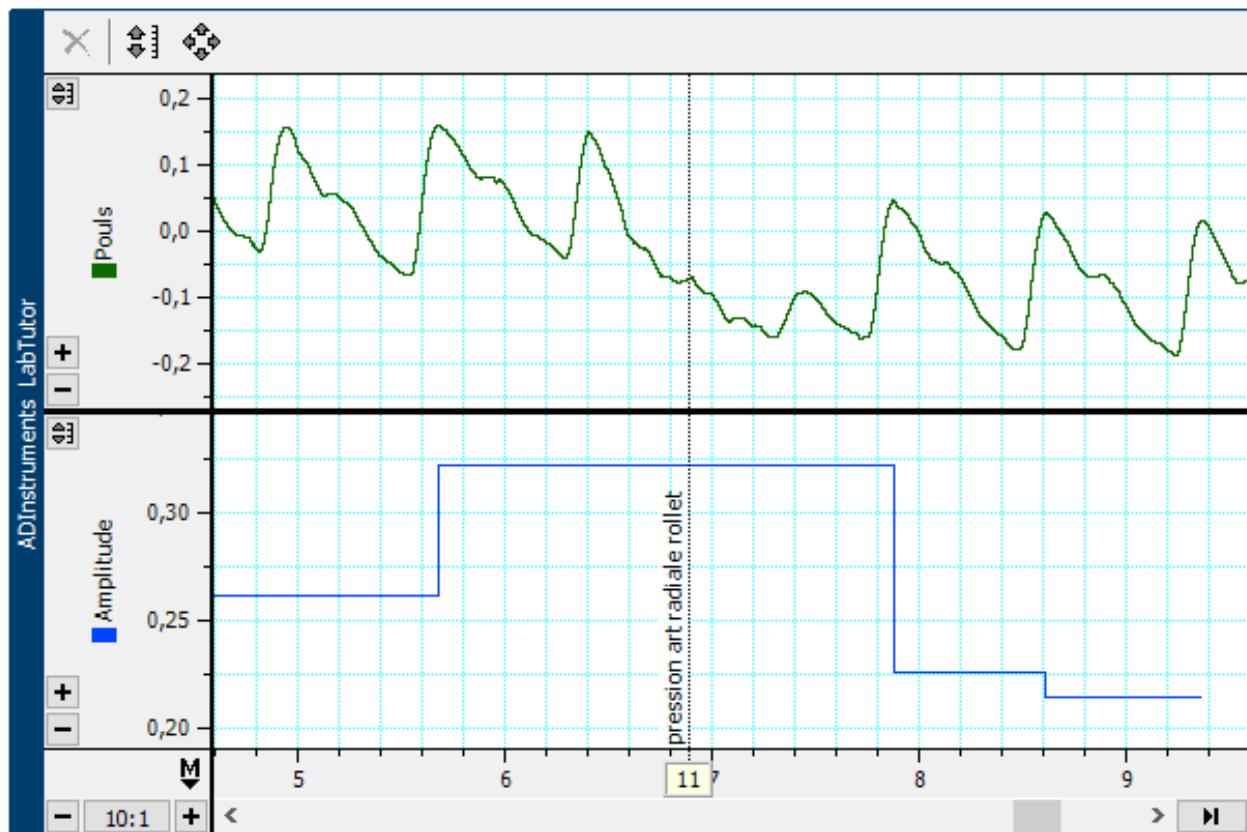
-> Le pouls disparaît au doigt car la compression de l'artère brachiale bloque le flux sanguin et empêche l'onde de pression de se propager vers les artères distales.



Pouls et amplitude du pouls de l'artère radiale de Clarisse IACOVELLA



Pouls et amplitude du pouls de l'artère radiale de Charline PICAULT



Pouls et amplitude du pouls de l'artère radiale de Cassiane ROLLET

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

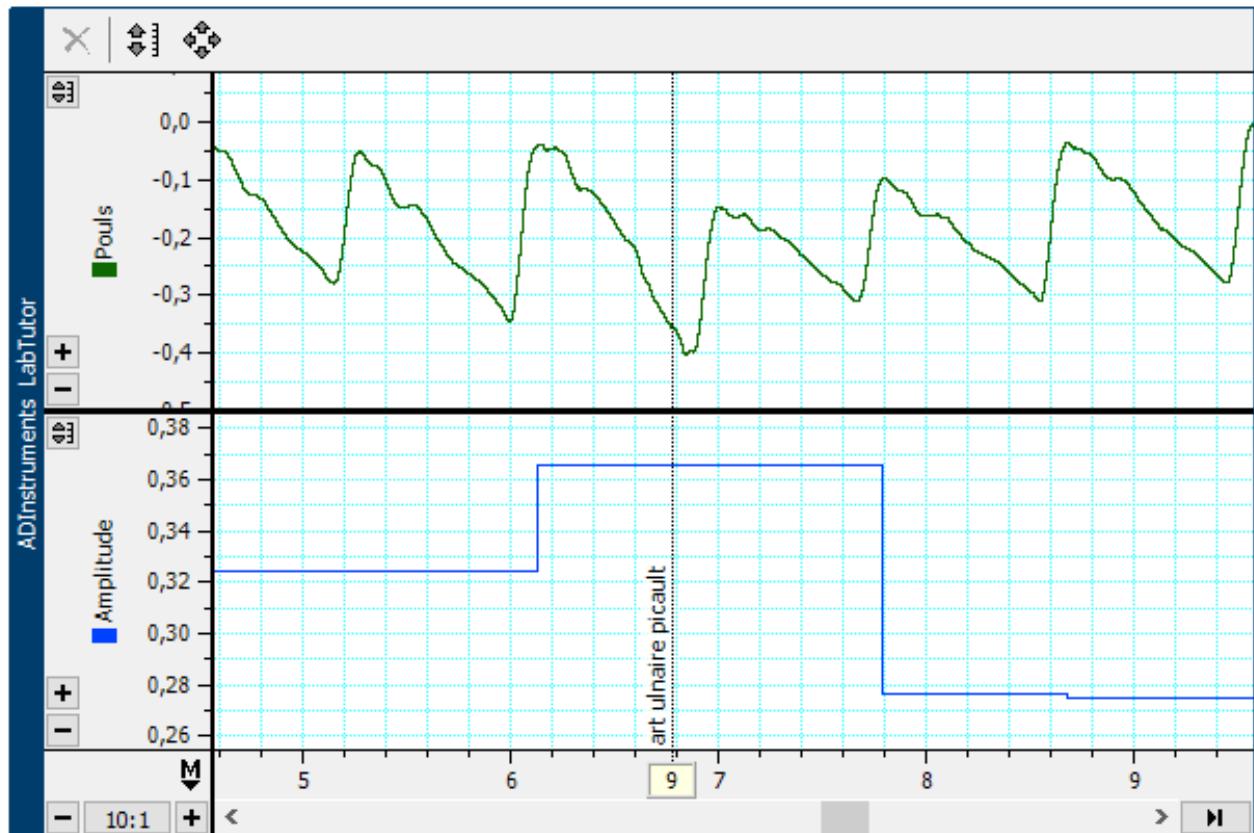
Observation

- Lorsque seule l'artère radiale ou cubitale est comprimée, le pouls au doigt ne disparaît pas.

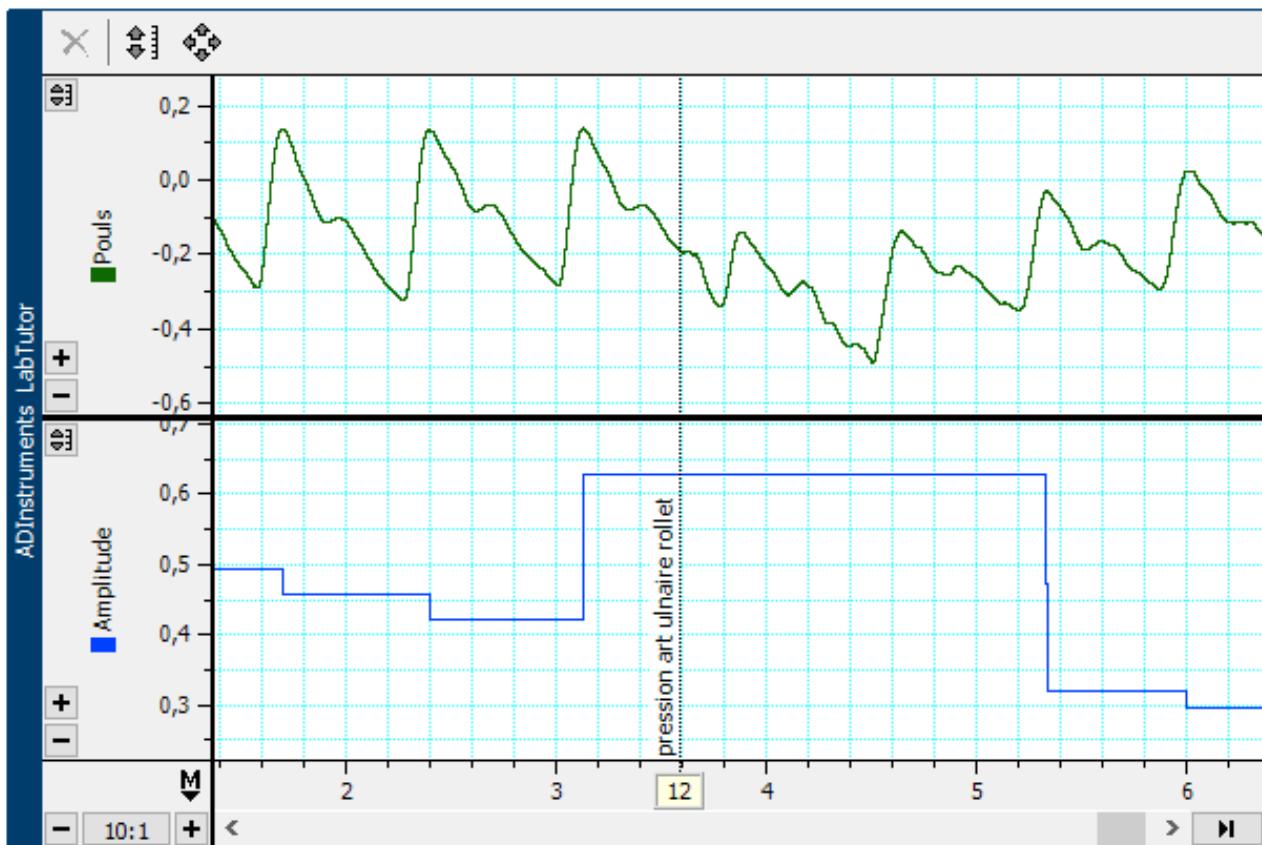
Raison

- 1- Double vascularisation de la main
 - La main est alimentée par l'artère radiale et l'artère ulnaire (cubitale) qui forment un réseau anastomotique (= arcade palmaire)
 - Si l'une des artères est comprimée, l'autre continue d'apporter du sang aux doigts.
- 2- Propagation partielle de l'onde de pression
 - Même si le flux dans une artère est bloqué, l'onde de pression provenant de l'autre artère atteint encore les artères distales, ce qui permet de percevoir le pouls

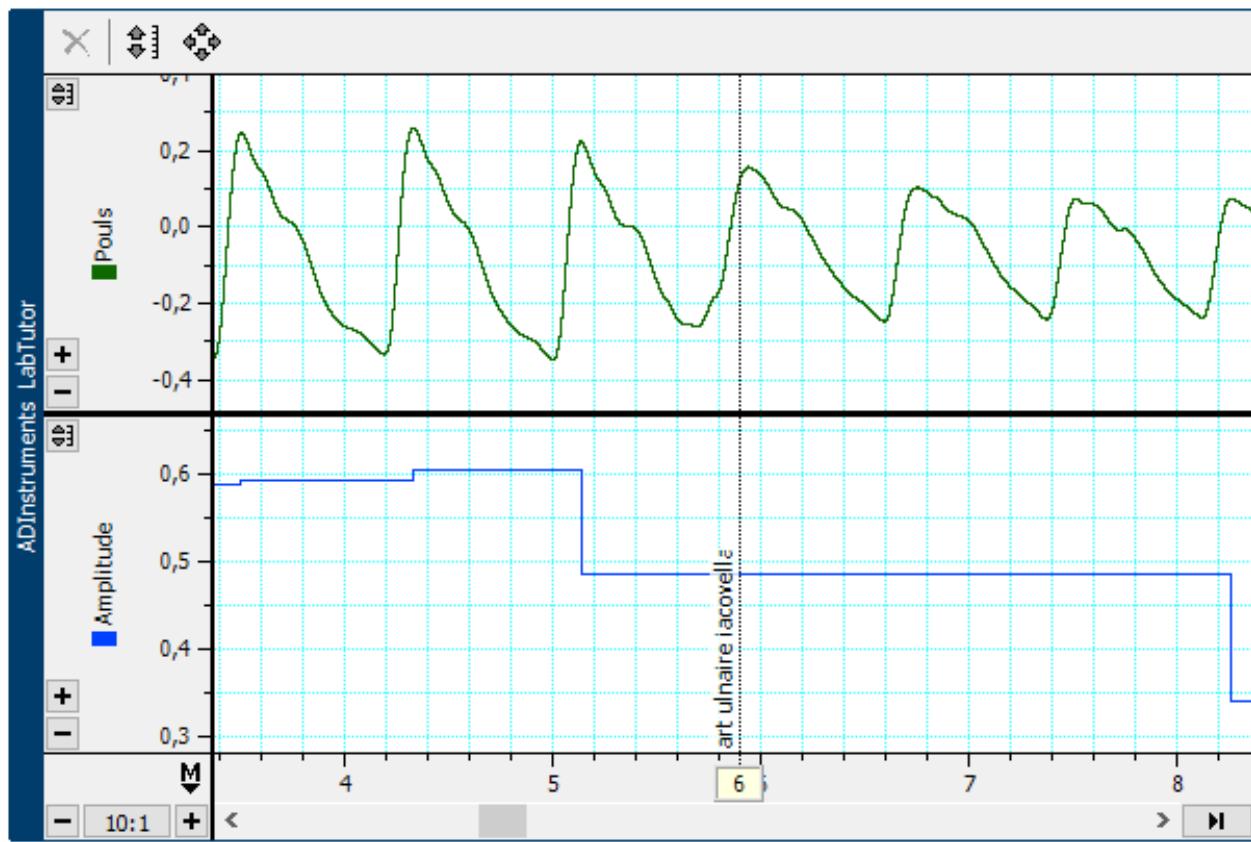
-> Le pouls ne disparaît pas complètement quand une seule artère (radiale ou cubitale) est comprimée, car la main bénéficie d'une double vascularisation et le sang continue de circuler via l'autre artère.



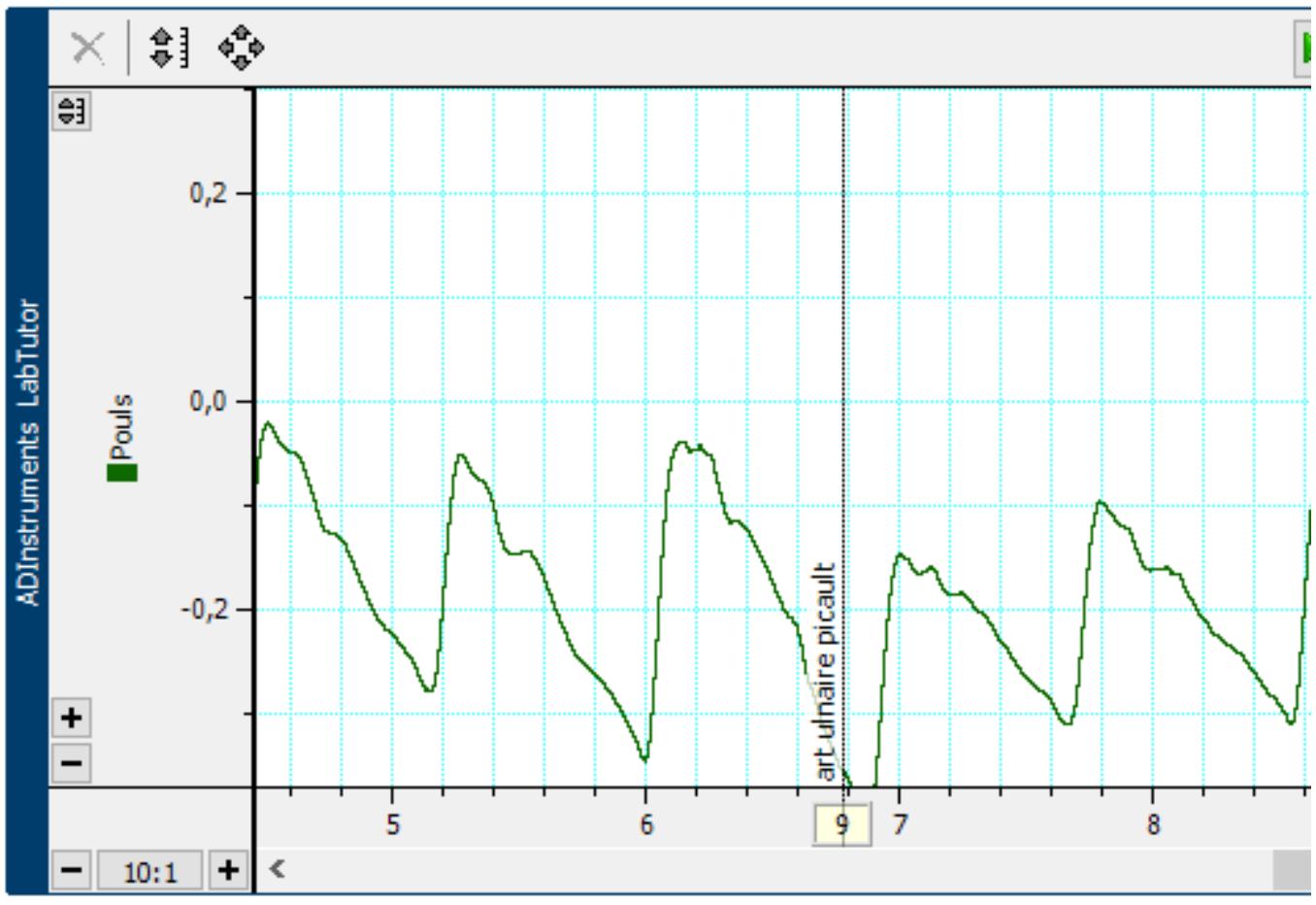
Pouls et amplitude du pouls de l'artère ulnaire de Charline PICAULT



Pouls et amplitude du pouls de l'artère ulnaire de Cassiane ROLLET



Pouls et amplitude du pouls de l'artère ulnaire de Clarisse IACOVELLA



Pouls lors de la pression de l'artère ulnaire de Charline PICAULT

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 ?

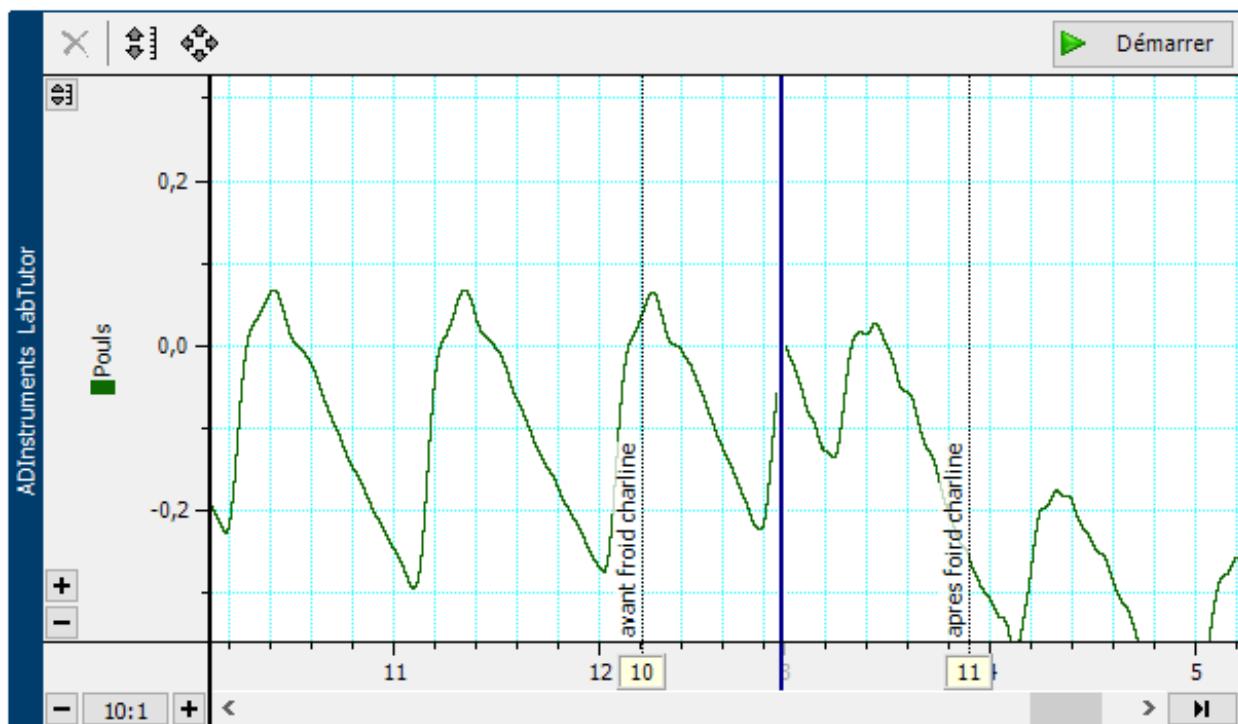
Observation et interprétation

- Lors de l'expérience, si la compression de l'artère radiale ne fait presque aucune différence dans le pouls du doigt, alors que la compression de l'artère cubitale entraîne une diminution marquée du pouls, cela confirme que le flux sanguin vers le doigt dépend principalement de l'artère cubitale.

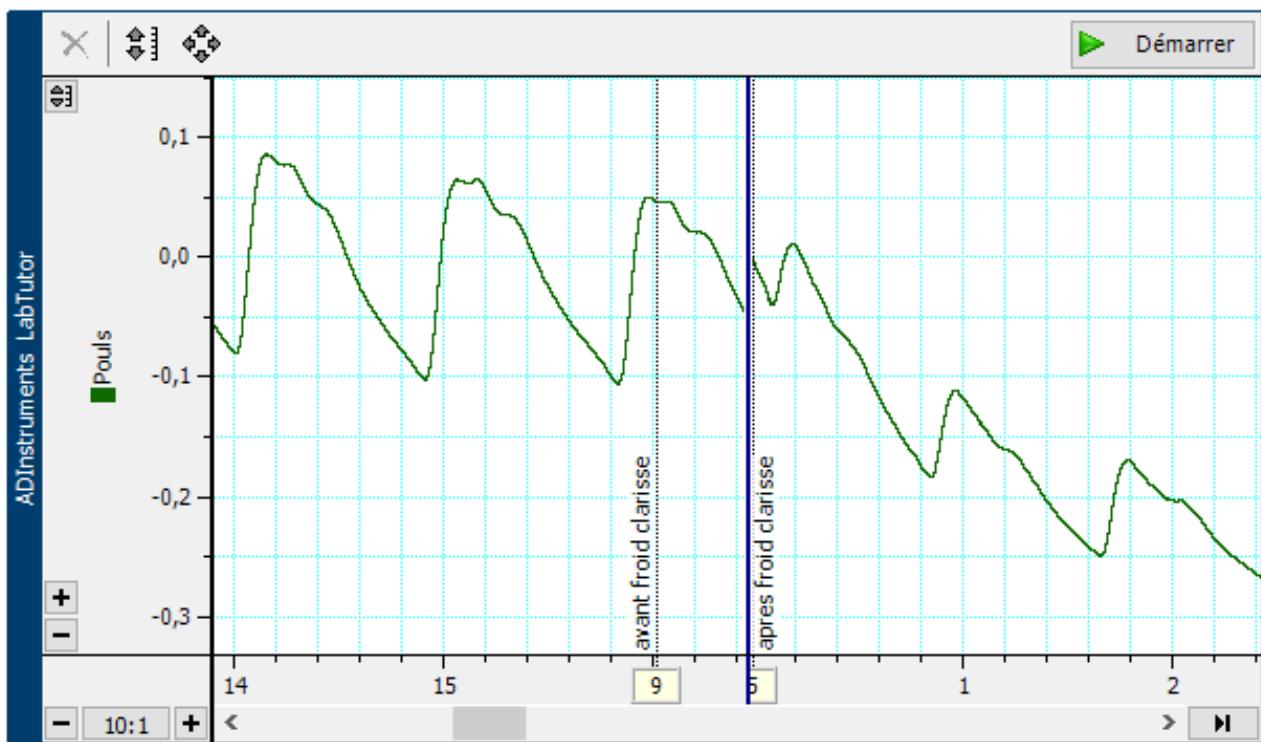
- Cela correspond à la distribution sanguine, typique chez la majorité des individus, où l'artère cubitale est la principale source d'irrigation et l'artère radiale contribue moins fortement.

-> Les résultats du TP semblent confirmer que le flux sanguin vers les doigts provient surtout de l'artère cubitale, l'artère radiale jouant un rôle secondaire.

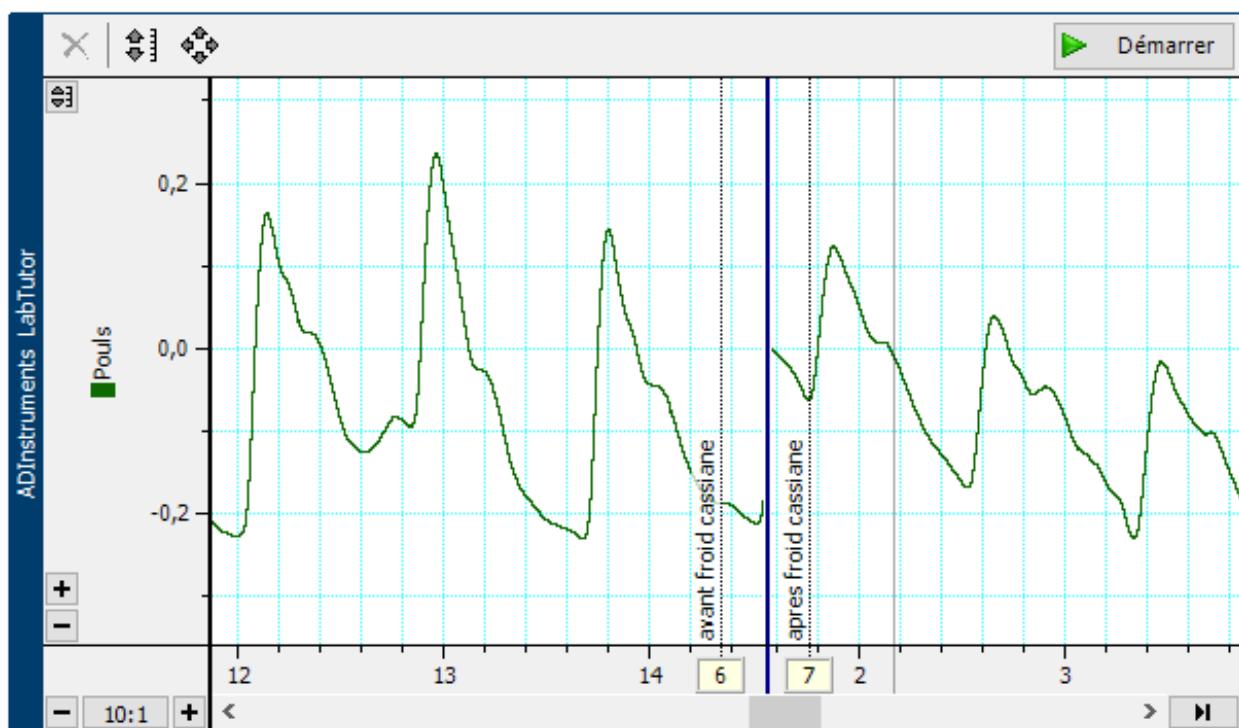
Exercice 5 : effet du froid sur le pouls



Pouls de Charline PICAULT avant et après l'application du froid sur le doigt



Pouls de Clarisse avant et après l'application du froid sur le doigt



Pouls de Cassiane ROLLET avant et après l'application de froid sur le doigt

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

1- Vasoconstriction périphérique

- Lors de l'application de froid uniquement sur un doigt, on observe une vasoconstriction locale entraînant une diminution du flux sanguin dans ce doigt.

- Cette réduction de perfusion provoque un affaiblissement du pouls digital.

2- Changement de la fréquence cardiaque ?

- En revanche, cette stimulation locale ne suffit pas à provoquer une réponse cardiovasculaire générale.

- La fréquence cardiaque reste globalement inchangée, car il n'y a pas d'activation systémique des mécanismes de thermorégulation.

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 ?

Observation

- Lors de l'expérience, après exposition au froid, on a constaté que le pouls au doigt diminue en amplitude ou devient plus difficile à percevoir.

Interprétation

- Cette diminution correspond à la vasoconstriction périphérique, c'est-à-dire, une réduction du flux sanguin vers les extrémités pour préserver la chaleur corporelle centrale.

- Ce phénomène est similaire à ce que l'on observe chez de nombreux mammifères : un environnement froid, le corps réduit la circulation sanguine dans les extrémités pour limiter les pertes de chaleur.

-> Les résultats du TP confirment que, comme chez de nombreux mammifères, le corps humain diminue le flux sanguin périphérique en réponse au froid, entraînant une réduction de l'amplitude du pouls au doigt et permettant de préserver la chaleur corporelle centrale.