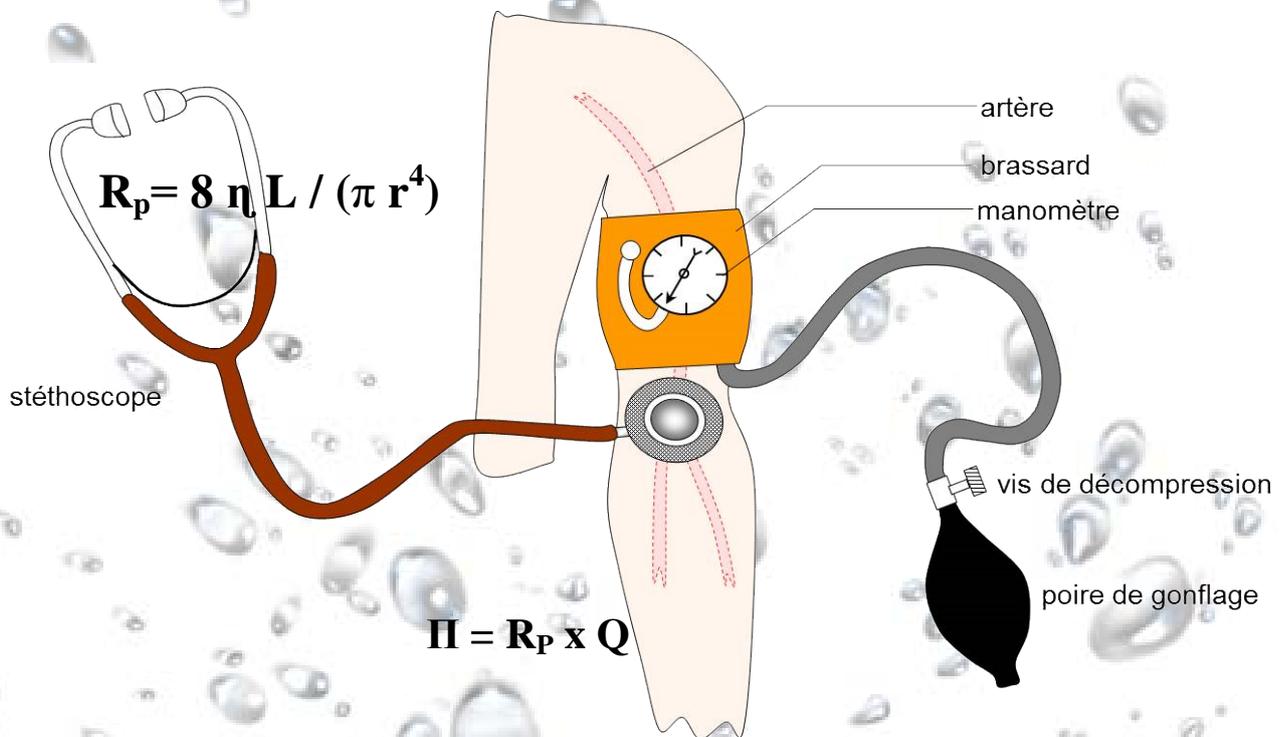


Travaux pratiques

Biophysique

Année universitaire 2021/2022



Recommandations générales pour les séances de travaux pratiques

Travailler dans un laboratoire de biochimie expose à des risques dus aussi bien aux produits chimiques potentiellement toxiques qu'au matériel spécifique qu'un expérimentateur doit connaître pour les utiliser sans danger. Il faut ainsi avoir conscience des risques encourus et tout faire pour protéger les autres et soi-même, tout en gardant en tête que le danger peut venir d'autrui.

Une question de bon sens

Le simple fait d'entrer dans un laboratoire de biochimie impose le respect strict de certaines règles :

- Ne pas fumer.
- Ne pas manger ou boire. Ne pas mâcher de chewing-gum.
- Ne pas encombrer le sol avec divers sacs, cartables, etc. En particulier, laisser dégagés les allées et les chemins d'accès vers les sorties de secours.
- Ne pas encombrer la paillasse avec classeurs, trousse, etc.
- Ne pas courir.
- Ne pas porter à la bouche ou au visage ses mains, son stylo, etc.
- Ne pas manipuler seul.
- Ne pas faire des essais de manipulation sans avertir l'enseignant.
- Ne pas goûter ou sentir les produits chimiques.
- Ne pas jouer avec le matériel.
- Manipuler debout.



Interdiction de fumer



Interdiction de manger ou boire

Il faut de plus se laver les mains régulièrement pendant un T.P. et systématiquement avant de sortir, temporairement ou définitivement, du laboratoire.

La tenue

L'entrée dans un laboratoire de biochimie nécessite une tenue adaptée :

- Une **blouse** en coton qui doit être **boutonnée** et avoir des **manches longues**.
- Un pantalon couvrant les jambes et des chaussures plates fermées pour minimiser les zones de peau exposées en cas de projections.
- Les cheveux longs attachés.
- **Pas de lentilles** de contact qui peuvent être **attaquées par les solvants volatils**.

Connaissance des produits utilisés.

Il existe trois grandes catégories de dangers intrinsèques aux substances chimiques :

- les dangers physiques (risque d'explosion, d'inflammation, etc.)
- les dangers pour la santé (toxicité aiguë, lésion oculaire, toxicité pour la reproduction, etc.)
- les dangers pour l'environnement (danger pour les milieux aquatiques).

Pictogramme	Classe de dangers associés
 SGH01	Substance ou mélange susceptible d'exploser.
 SGH02	Substance ou mélange susceptible de s'enflammer.
 SGH03	Substance ou mélange sous forme de gaz, liquide ou solide capable de provoquer ou favoriser un incendie.
 SGH04	Gaz sous pression.
 SGH05	Substance ou mélange corrosif susceptible d'attaquer ou de détruire les tissus ou organes vivants tels que la peau ou les yeux, et les métaux lors d'un contact.
 SGH06	Substance ou mélange responsable d'effets de toxicité aiguë après administration par voie orale, cutanée ou par inhalation.
 SGH07	Substance ou mélange qui par voie orale, cutanée ou par inhalation peut provoquer des effets nocifs, une irritation pour la peau, les yeux ou les voies respiratoires, une sensibilisation cutanée. Substance ou mélange qui après une exposition unique peut entraîner des effets altérant le fonctionnement de certains organes cibles. Substance ou mélange pouvant présenter des effets narcotiques.
 SGH08	Substance qui entraîne une hypersensibilité respiratoire par inhalation. Substance capable d'induire dans les cellules germinales chez l'homme des mutations (mutagène). Substance ou mélange qui induit des cancers (cancérogène). Substance ou mélange susceptible de présenter des effets néfastes pour la reproduction chez l'homme (toxique pour la reproduction). Substance ou mélange qui après une exposition unique ou répétée peut entraîner des effets altérant le fonctionnement de certains organes cibles, ces effets étant réversibles ou non, immédiats ou retardés. Substance ou mélange pouvant entraîner des graves effets aigus suite à l'entrée dans la trachée ou les voies respiratoires inférieures.
 SGH09	Substance ou mélange présentant une toxicité aiguë ou chronique pour les organismes aquatiques.

Description de la verrerie

1- Verrerie de stockage

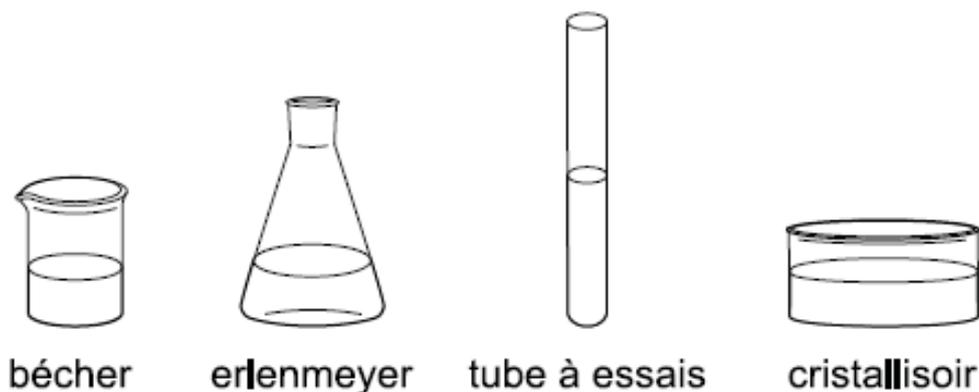
La verrerie de stockage sert à conserver un liquide pendant la durée d'une manipulation. En fonction de la nature et de la quantité de liquide à stocker, plusieurs ustensiles sont disponibles :

-Le bécher : il est généralement utilisé pour stocker momentanément des solutions, en particulier les solutions aqueuses. Lors d'un pipetage, il contient le liquide à prélever. Lors d'un titrage, on peut y placer la solution à titrer.

-L'erenmeyer : il a approximativement le même rôle que le bécher mais son col étroit empêche les projections de liquide, ce qui est intéressant lors d'agitations vigoureuses, de gouttes à gouttes ou de mélanges fortement exothermiques. Sa forme conique est plus adaptée au stockage des liquides organiques volatils. Cependant, il est difficile de lui adjoindre des électrodes ou un thermomètre.

-Le cristallisoir : il peut contenir une grande quantité de liquide comme un mélange réfrigérant, un bain d'eau ou d'huile de silicone pour un chauffage...

-Le tube à essais : il est utilisé pour réaliser des tests caractéristiques (parfois en le chauffant à la flamme) ou pour servir de tube témoin.



-Le ballon : il possède entre 1 et 3 cols, parfois rodés, et est majoritairement utilisé comme réacteur en chimie organique. Il doit être posé sur un valet ou maintenu au niveau d'un des cols par une pince 2 doigts (pince plate).



2- Verrerie de prélèvement et de mesure

Elle est utilisée pour mesurer un volume de liquide grossièrement ou précisément en fonction de l'usage que l'on souhaite faire de ce liquide.

2-1- Mesure grossière :

Parfois, il n'est pas nécessaire d'avoir une grande précision sur un volume de liquide comme dans le cas :

- d'un solvant en chimie organique
- d'eau à ajouter lors d'un titrage
- d'un réactif en excès...

La mesure grossière d'un volume est réalisée grâce à une **éprouvette graduée**.

L'incertitude sur le volume est de l'ordre d'une demi-graduation, c'est-à-dire entre 0,1 et 1 mL (selon le volume total de l'éprouvette).

Cependant, il ne faut pas utiliser les graduations extrêmement peu précises d'un bécher ou d'un erlenmeyer pour mesurer un volume, même grossièrement.

2-2- Mesure précise :

Un volume de liquide doit être mesuré avec précision dans les cas suivants :

- volume d'un réactif limitant en chimie organique
- volume d'une solution à titrer ou d'un réactif titrant
- préparation d'une solution de concentration précise...

Deux types de verrerie de précision sont à distinguer :

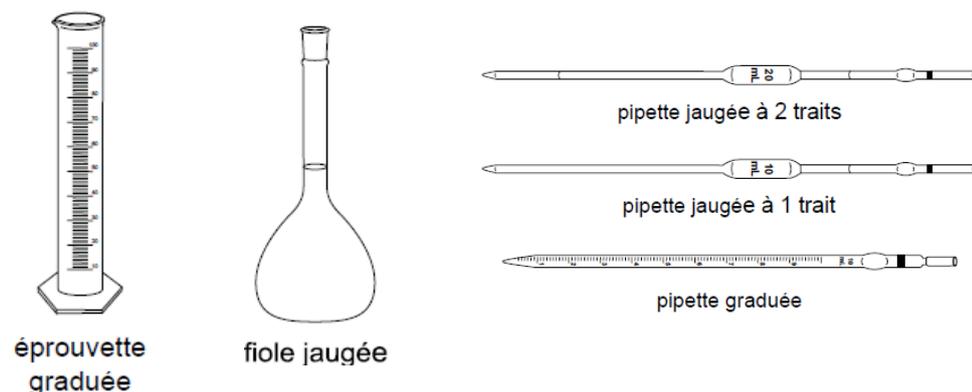
• **La verrerie qui contient un volume précis** : elle porte la mention In pour « Intérieur ». En laboratoire de T.P. seule la fiole jaugée appartient à cette catégorie.

Il n'est pas correct d'utiliser une fiole jaugée pour délivrer précisément un volume. En effet, si on transvase son contenu dans un bécher : tout le liquide ne tombe pas dedans.

• **La verrerie qui délivre un volume précis** : elle porte la mention Ex pour « Expurger ». En laboratoire de T.P., appartiennent à cette catégorie :

- **les pipettes jaugées** : ce sont les pipettes jaugées (avec un trait ou deux traits de jauge) : ce sont les instruments les plus précis.

- **les pipettes graduées** : elles sont moins précises que les pipettes jaugées. Elles peuvent être utilisées lorsque la précision du volume prélevé est moins critique, mais également si aucune pipette jaugée n'est adaptée pour prélever le volume requis (par exemple, il n'existe pas de pipette jaugée permettant de prélever 2,3 mL ou 7 mL).



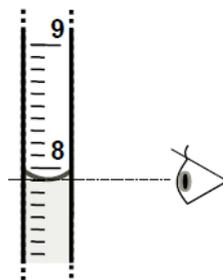
– les **burettes graduées** : elles sont utilisées pour délivrer précisément des volumes variables en particulier lors de titrages volumétriques.



2-3- Lecture et ajustement d'un volume

Le bas du ménisque (dû au mouillage du liquide sur le verre) sert de référence visuelle. Cette référence doit être utilisée pour ajuster le volume d'une fiole jaugée ou d'une pipette jaugée et pour lire le volume d'une pipette graduée ou d'une burette. Les consignes suivantes doivent être suivies précisément :

- l'élément de verrerie doit être rigoureusement vertical ;
- l'observation du ménisque doit se faire dans un plan horizontal afin d'éviter les erreurs de parallaxe.



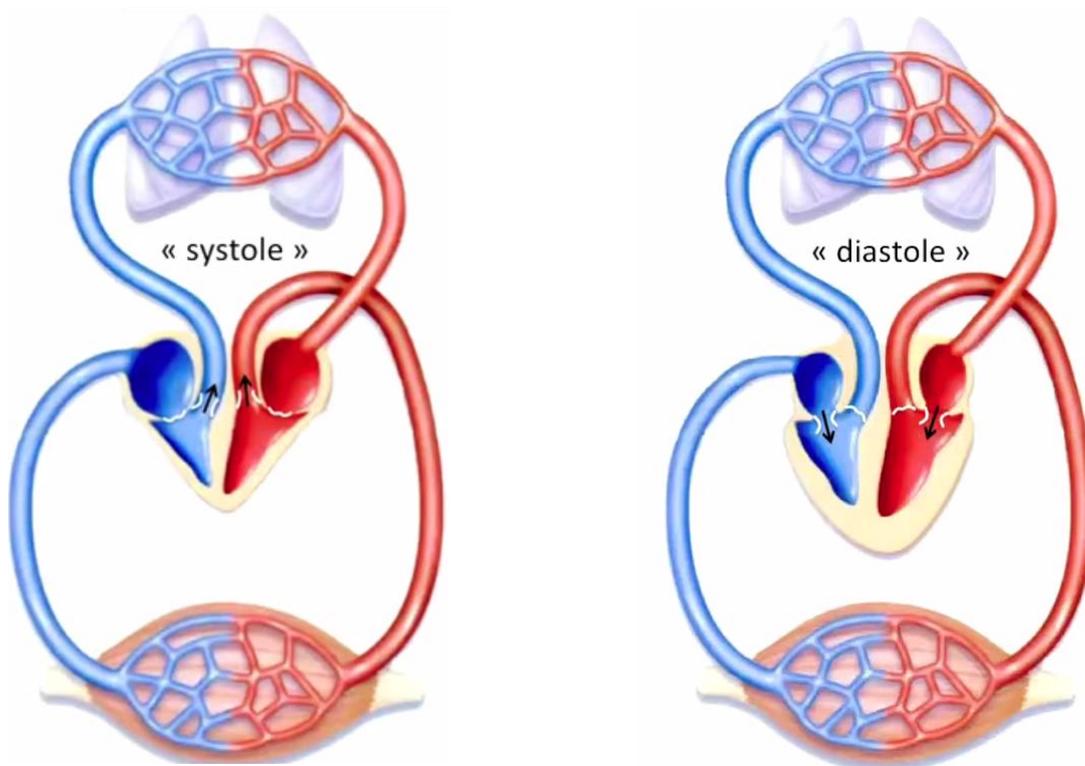
Ajustement d'un ménisque sur une burette ou une pipette graduée. Dans cette illustration, l'expérimentateur relève un volume de 7,9 mL en utilisant le bas du ménisque comme référence visuelle.

Dans le cas des **burettes graduées**, la lecture du volume peut se faire plus précisément à l'aide d'une bande verticale généralement bleue sur fond blanc incrustée dans la burette. Un rétrécissement de la bande bleue est observé au niveau du ménisque et permet de lire le volume.

MESURE DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

1. Principe :

La pression (ou tension) artérielle est la pression ou la force exercée par le sang contre les parois des vaisseaux sanguins où il circule. La pression est généralement mesurée dans l'artère brachiale (du bras) et elle est exprimée par deux chiffres. La pression artérielle **systolique** est la valeur de la pression dans l'artère au moment où le cœur se contracte, tandis que la pression **diastolique** est la valeur de la pression dans l'artère lorsque le cœur est au repos entre deux contractions.



On estime que la pression artérielle est optimale lorsque la valeur de la pression systolique est entre 90 et 120 mmHg et que celle de la pression diastolique est entre 60 et 80 mmHg.

La pression artérielle est jugée normale lorsque la valeur de la pression systolique est entre 120 et 130 mmHg et que celle de la pression diastolique est entre 80 et 85 mmHg.

La pression artérielle est jugée normale élevée (dans les limites normales, mais tout de même élevée) si la valeur de la pression artérielle systolique se situe entre 130 et 139 mmHg et/ou que celle de la pression diastolique se situe entre 85 et 89 mmHg.

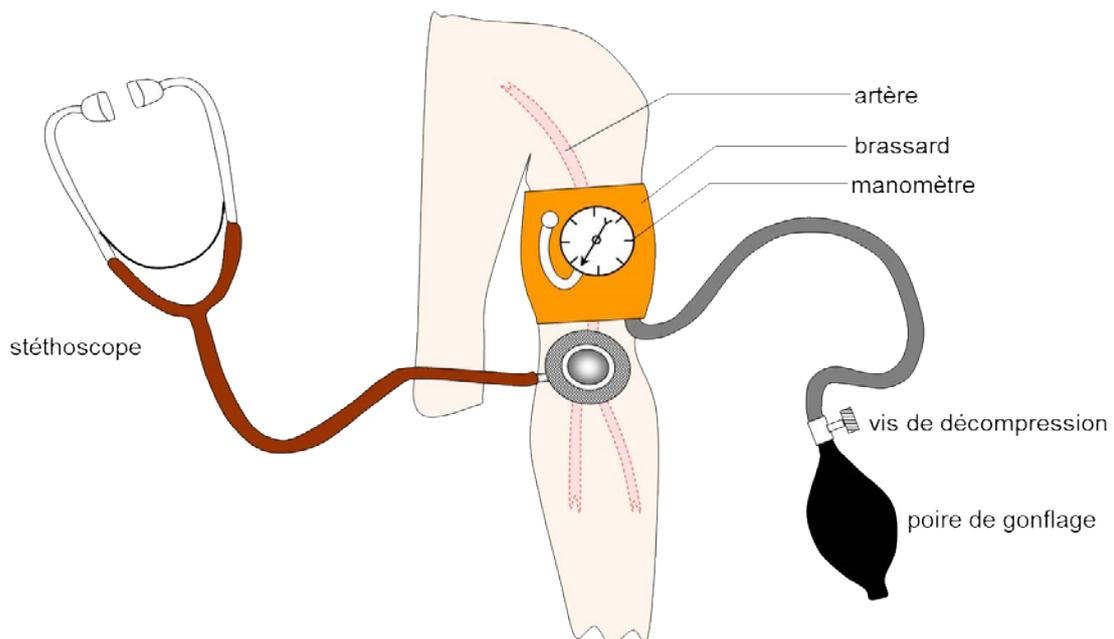
La pression artérielle est jugée **élevée** lorsque la valeur de la pression systolique est de 140 mmHg ou plus ou que celle de la pression diastolique est de 90 mmHg ou plus. Les personnes dont la pression artérielle est élevée souffrent **d'hypertension** artérielle.

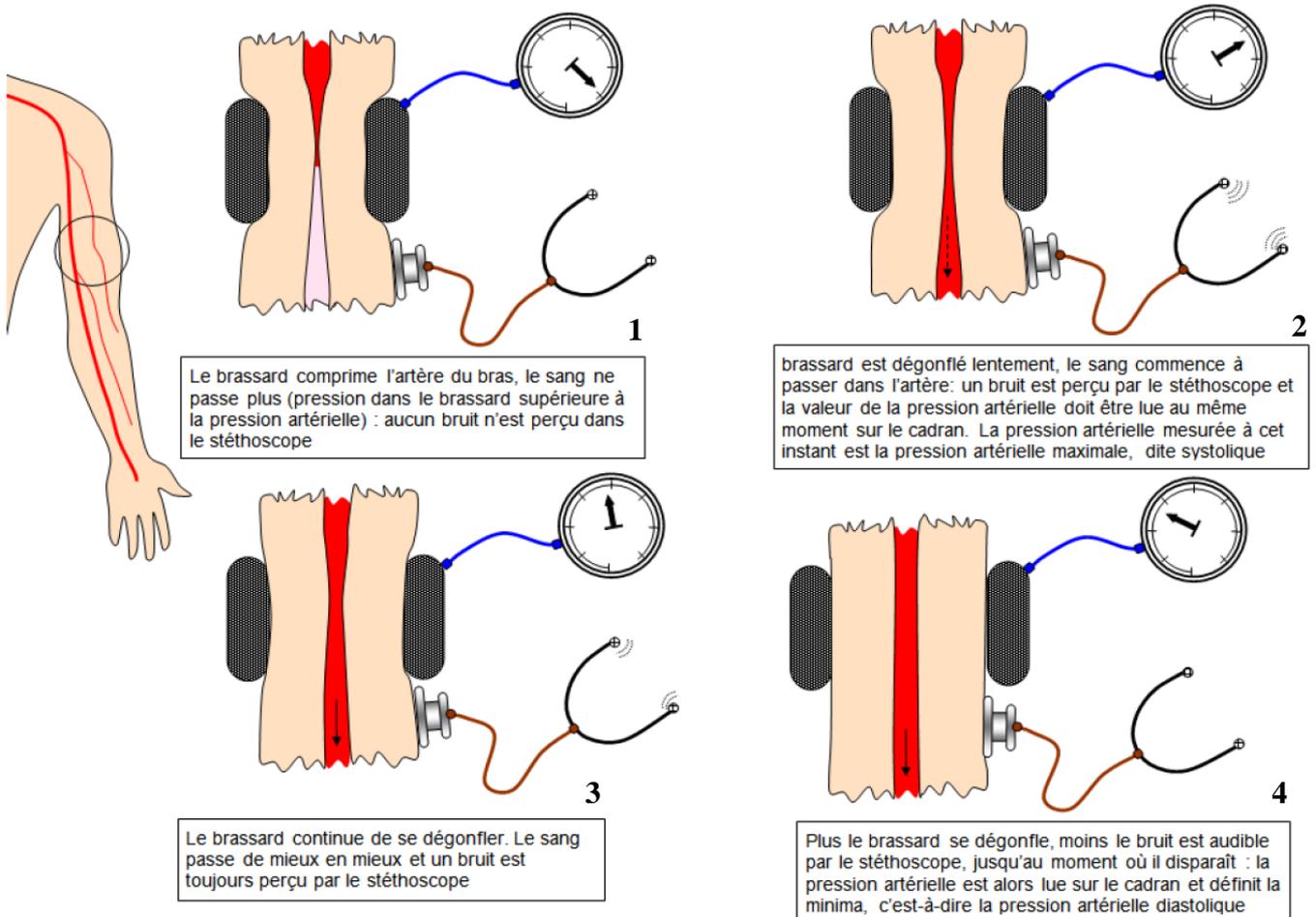
On estime que la pression artérielle est **basse** lorsque la valeur de la pression systolique est inférieure à 90 mmHg et que celle de la pression diastolique est inférieure à 60 mmHg. Les personnes dont la pression artérielle est basse souffrent **hypotension** artérielle.

2. Manipulation.

Il existe des tensiomètres automatiques fiables ; néanmoins, il reste indispensable de savoir déterminer la pression artérielle (PA) avec un brassard et un stéthoscope. Chez une personne au repos depuis 5 min au moins, dans un endroit calme :

- Mettre en place le brassard, qui doit être bien ajusté au bras de la personne. Un brassard trop petit surestime la PA, un brassard trop grand la sous-estime.
- Maintenir le bras au niveau du cœur pendant toute la mesure.
- Repérer le trajet de l'artère humérale, puis poser le stéthoscope à cet endroit. Il doit être bien stable.
- Gonfler le brassard jusqu'à 200 mm Hg et le dégonfler très doucement en auscultant l'artère.
- Noter le premier bruit perçu qui correspond à la PA systolique (maximale) : PAS.
- Recommencer la mesure en partant 20 mm Hg au-dessus de la PAS pour affiner les chiffres.
- Le dernier bruit perçu correspond à la tension minimale : PA diastolique (minimale) : PAD.
- Noter la PAS et PAD
- Recommencer la même manoeuvre après 30 secondes de flexions.





3. Compte -Rendu

- 1-Noter la pression systolique et diastolique de chaque personne du groupe au repos.
- 2-Noter la pression systolique et diastolique de chaque personne du groupe après 30 secondes de flexions
- 3-Interpréter les résultats.