

Académie de médecine. Bulletin de l'Académie de médecine. 1862-1863.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

*La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.

*La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

Cliquer [ici](#) pour accéder aux tarifs et à la licence

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

*des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

*des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisation@bnf.fr.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE

DE MÉDECINE,

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION

DE MM. FRÉD. DUBOIS, SECRÉTAIRE PERPÉTUEL,
ET J. BÉCLARD, SECRÉTAIRE ANNUEL.

TOME XXVIII.

VINGT-SEPTIÈME ANNÉE.



PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
RUE HAUTEFEUILLE, 49.

Londres,

HIPP. BAILLIÈRE, 219, Regent street.

New-York,

BAILLIÈRE BROTHERS, 440, Broadway.

MADRID, C. BAILLY-BAILLIÈRE, PLAZA DEL PRINCIPE ALFONSO, 16.

1862—1863

SÉANCE DU 11 NOVEMBRE 1862.

—

PRÉSIDENCE DE M. BOUILLAUD.

—

~~un pli cacheté en dépôt dans ses archives. (Ce dépôt est accepté.)~~

IV. M. GAVARRET présente, au nom de M. LUER, un appareil pulvérisateur qui offre les avantages suivants : 1° le liquide à pulvériser est tout à fait à l'abri du contact de l'air ; 2° la poussière est animée d'une grande force de projection ; 3° l'appareil consomme peu de liquide : avec 50 grammes de liquide, l'appareil marche six minutes, soit une demi-heure avec 250 grammes ; 4° il coûte moins cher que les autres.

Cet appareil est établi sur un pied de bois, A, et au moyen d'une armature, B, on maintient horizontalement un corps de seringue, C.

Dans ce corps de seringue, on fait jouer un piston, représenté séparément fig. 2. Ce piston est tiré et poussé par une

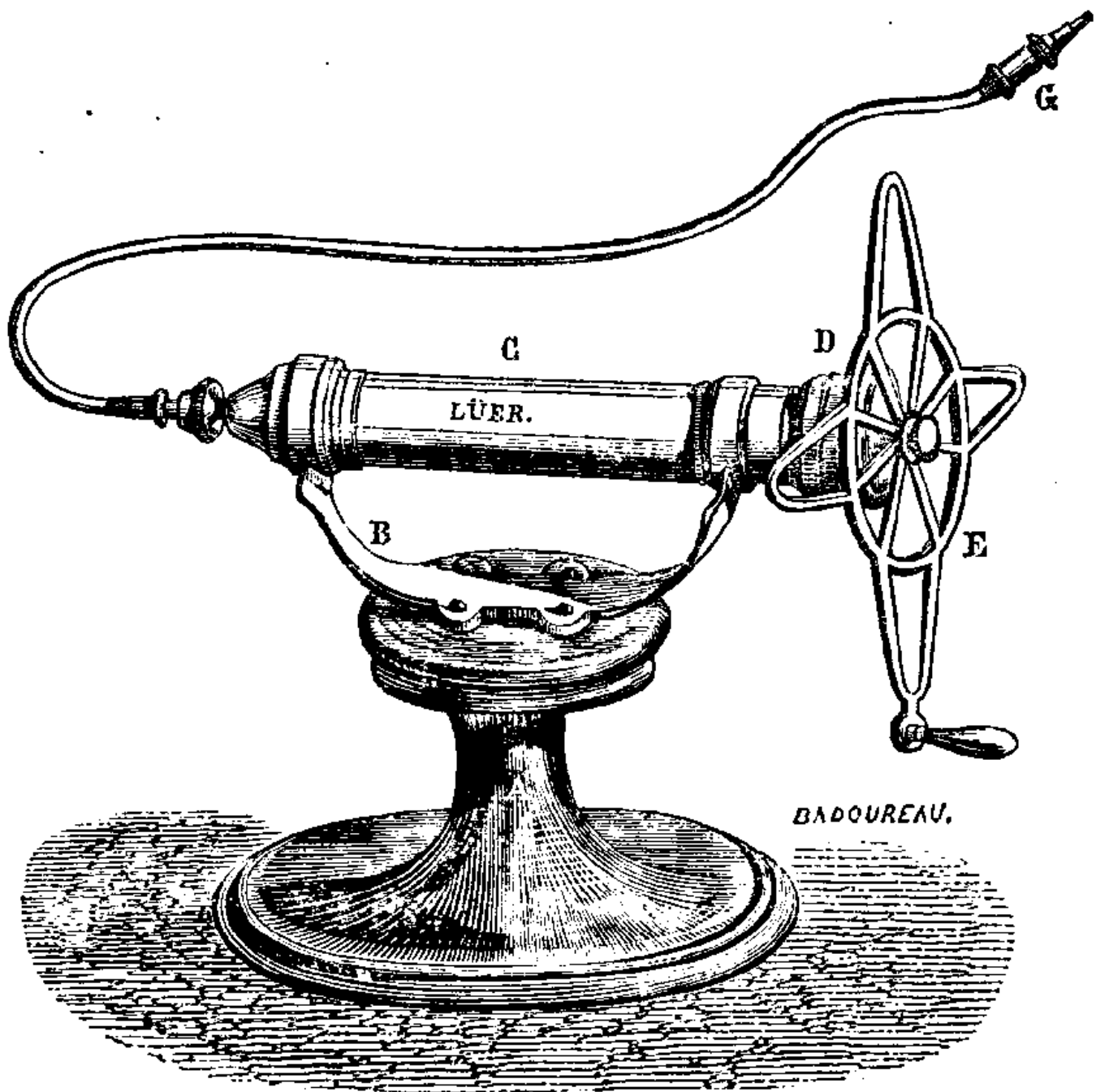
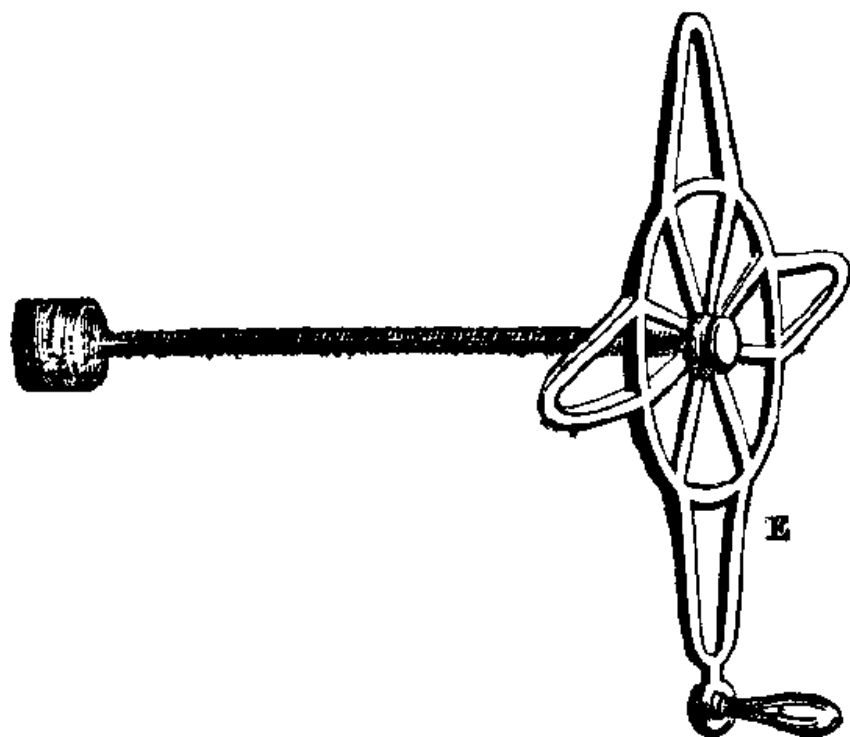


Fig. 1.

vis qui marche dans une contre-vis pratiquée dans la pièce D qui ferme la seringue par le côté opposé à son tube injecteur.

Cette vis est terminée par une manivelle, E, qui la fait tourner. Cette manivelle présente quatre projections pour



donner des points d'appui à la main : suivant que l'on tourne ou détourne cette manivelle, le piston est poussé ou tiré.

La seringue est terminée par un tube, finissant par un embout, G, percé d'un très petit trou par lequel le liquide est forcé de passer par suite de la pression

exercée par le piston poussé par la vis, de là pulvérisation du liquide.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. L'appareil monté sur son pied en bois et venant de fonctionner ; le piston a chassé tout le liquide.

Fig. 2. Le piston, la vis et sa manivelle séparées de la seringue.

SÉANCE DU 21 AVRIL 1863.

—

PRÉSIDENTENCE DE M. LARREY.

—

un grand nombre de maladies. — La recette d'un prétendu remède contre l'hydrophobie. (*Commission des remèdes secrets et nouveaux.*)

IV. Les tableaux des vaccinations pratiquées dans les départements de l'Allier, des Bouches-du-Rhône et du Puy-de-Dôme, pendant l'année 1862. (*Commission de vaccine.*)

CORRESPONDANCE MANUSCRITE.

I. M. le secrétaire de l'Académie de médecine de New-York écrit à l'Académie au sujet des échanges des publications de ces deux sociétés savantes. (*Renvoi à M. le bibliothécaire.*)

II. M. le docteur HERZOG, de Posen (Prusse), adresse à la Compagnie une note en langue allemande sur la fièvre jaune. (*Renvoi à M. Bouvier.*)

III. Fracture compliquée de l'humérus gauche par écrasement, avec perte de substance osseuse chez un enfant; guérison complète sans difformité, par M. le docteur BINOT DE VILLIERS (*Renvoi à l'examen de M. Velpeau.*)

IV. M. BÉNAS, fabricant d'instruments de chirurgie, soumet à l'Académie, pour le concours du prix d'Argenteuil, *Des sondes et des bougies en séve de Balata.* (Inscrites au concours sous le n° 18.)

V. M. le docteur MARQUEZ adresse à l'Académie un mémoire sur l'uréthrotomie interne, à joindre à ceux qu'il a déjà envoyés pour le concours au prix d'Argenteuil. (Ce mémoire est inscrit sous le n° 7.)

M. le PRÉSIDENT annonce la mort de M. Moquin-Tandon, membre titulaire.

RAPPORTS.

Rapport sur les appareils et expériences cardiographiques de MM. CHAUVEAU et MAREY. (Commissaires : MM. Bouillaud, Grisolle, Bécлар et Gavarret, rapporteur.)

Messieurs, déterminer l'ordre de succession, le rythme,

les caractères et les causes des mouvements du cœur pendant une révolution complète de cet organe, tel est le problème dont MM. Chauveau et Marey ont cherché la solution dans leur travail. Quand on se rappelle tous les moyens d'investigation dont dispose la physiologie expérimentale, quand on sait que le cœur peut être mis à nu sur un grand mammifère, et que la respiration artificielle pratiquée après la section de la moelle permet de maintenir la circulation pendant plusieurs heures, on demeure étonné que tant de recherches exécutées depuis la découverte de Harvey, n'aient pas depuis longtemps fixé irrévocablement la science sur cette question importante. Vous n'attendez sans doute de nous ni un historique, ni même une simple énumération des discussions soulevées par la physiologie du cœur; la cause de ces divergences, jusqu'à un certain point indépendante des observateurs, doit être cherchée dans la complication et la multiplicité des phénomènes, dans la faible durée de la révolution cardiaque, et aussi dans l'insuffisance des procédés employés. Prenons, en effet, un grand mammifère à circulation lente, le cheval. Chez cet animal, à l'état physiologique, le cœur donne environ 40 pulsations, et exécute par conséquent 40 révolutions complètes en *une minute*. Il en résulte que, dans ce cas, le plus favorable de tous à l'observation, la révolution cardiaque ne dure qu'*une seconde et demie*.

Dans un intervalle de temps aussi court, le cœur exécute des mouvements et subit des changements de forme très variés : les uns, *passifs*, sont la conséquence nécessaire du relâchement de ses fibres musculaires ou des variations de la tension du sang contenu dans ses cavités; les autres, *actifs*, sont dus aux contractions des parois musculaires des oreillettes et des ventricules. Aussi, au premier abord, quand le cœur est mis à nu, au milieu de ces mouvements de sièges différents, si nombreux, si rapides, qui empiètent les uns sur les autres, tout paraît confusion. — Sans doute, avec de l'attention, on parvient à distinguer les mouvements *passifs* des mouvements *actifs*, à séparer ce qui revient au jeu des oreillettes de ce qui dépend du jeu des ventricules. Par un effort d'ana-

lyse, des physiologistes éminents avaient réussi à déterminer l'ordre de succession des principales phases de la révolution cardiaque. Mais, en présence de tant de phénomènes, de leur complication apparente, de leur peu de durée, il restait toujours place pour des interprétations différentes. La démonstration n'était pas assez nette, assez éclatante, pour commander la conviction et couper court à toute controverse.

MM. Chauveau et Marey ont rendu un grand service à la science lorsque, s'écartant de la voie suivie jusqu'à eux, ils ont demandé à des procédés nouveaux la solution de tant de difficultés, lorsque, renonçant à l'intervention directe des sens, ils ont laissé au cœur le soin de tracer lui-même en caractères indélébiles le tableau des diverses phases d'une révolution complète. Dans ce but, ils ont emprunté aux physiiciens les appareils enregistreurs à indications continues, dont l'application aux recherches physiologiques avait déjà été tentée en Allemagne et en Amérique.

Le cardiographe de MM. Chauveau et Marey est très simple; c'est une combinaison très heureuse du sphygmographe de M. Marey et de l'appareil à transmission des pressions de M. Buisson. — Un tube de caoutchouc se termine par deux ampoules élastiques à parois très minces; le tout est plein d'air. L'une de ces ampoules est introduite dans une des cavités du cœur, ou dans une grosse artère, ou dans l'épaisseur des parois thoraciques dans le lieu même où se fait sentir le choc précordial, nous l'appellerons ampoule *exploratrice*. L'autre ampoule, que nous appellerons *indicatrice*, porte sur sa paroi supérieure un petit disque solide muni d'une arête transversale sur laquelle repose un levier très léger et très mobile. — Toute pression exercée sur l'ampoule *exploratrice* est instantanément transmise à l'ampoule *indicatrice* et refoule nécessairement sa paroi supérieure dont les mouvements *amplifiés* sont reproduits par l'extrémité libre du levier *enregistreur*. — L'extrémité libre de ce levier porte une plume chargée d'encre en face de laquelle se meut d'une vitesse uniforme une bande de papier entraînée par un mouvement d'horlogerie. — La plume du levier trace ainsi sur la bande

de papier mobile une courbe continue qui traduit, avec une netteté et une fidélité remarquables, le sens, l'amplitude et la durée de toutes les variations de pression subies par l'ampoule exploratrice. En réalité, le cardiographe n'accuse que des variations de pression; mais les mouvements du cœur et ces variations de pression sont liés par les rapports intimes de cause à effet et coexistent nécessairement. Il est donc légitime de conclure de l'observation des variations de pression à l'ordre de succession, au rythme et à la durée des mouvements eux-mêmes.

L'étude de la courbe des pressions permet de distinguer nettement les mouvements actifs des mouvements passifs du cœur. — Tout mouvement actif est le résultat d'une contraction musculaire; l'augmentation de pression qui en résulte est nécessairement brusque comme la contraction elle-même; la plume du levier est brusquement relevée et trace sur le papier une ligne d'ascension presque verticale. — Les mouvements passifs dépendent ou d'un relâchement subit des parois musculaires contractées, ou du refoulement de ces parois relâchées par le sang qui passe des veines dans les oreillettes ou des oreillettes dans les ventricules. Le relâchement subit des parois est traduit par une brusque diminution de la pression intérieure et par une descente rapide de l'extrémité libre du levier. Dans le cas du refoulement des parois relâchées par l'afflux du sang, la pression intérieure éprouve nécessairement des accroissements progressifs exactement traduits par le soulèvement graduel de l'extrémité libre du levier et de la ligne d'ascension correspondante. — Ajoutons d'ailleurs que le niveau de l'extrémité libre du levier à l'état de repos étant connu ainsi que la vitesse d'entraînement de la bande de papier, une simple inspection de la courbe obtenue permet d'apprécier l'intensité relative et la durée des variations de tension et par suite des mouvements du cœur.

Le cardiographe de MM. Chauveau et Marey est armé de quatre ampoules *exploratrices* indépendantes les unes des autres. — Les deux premières montées sur la même sonde, sont introduites par la jugulaire, l'une dans le ventricule droit,

l'autre dans l'oreillette droite. — La troisième est poussée par la carotide dans le ventricule gauche. — La quatrième est placée entre les deux plans des muscles intercostaux, dans le *quatrième* espace intercostal, en face de la partie moyenne des ventricules.

A chacune de ces ampoules *exploratrices* répond une ampoule *indicatrice* munie de son levier *enregistreur*. Ces leviers de même longueur sont parallèles et disposés dans un même plan vertical; les becs des quatre plumes qui les terminent, sont placés les uns au-dessus des autres sur une même ligne verticale tracée sur la bande de papier.

Votre commission a fait répéter devant elle toutes les expériences et a pu s'assurer que la présence de ces ampoules dans les cavités du cœur ne trouble pas d'une manière appréciable les fonctions de l'animal. — Après leur introduction, les chevaux sont debout et tranquilles; ils mangent avec appétit l'avoine qu'on leur présente; la respiration est normale; le nombre et le rythme des pulsations cardiaques sont les mêmes qu'avant l'opération; les bruits du cœur conservent tous leurs caractères de timbre et de succession. — D'ailleurs, il est facile de s'assurer, après la mort des animaux, que les ampoules *exploratrices* occupaient réellement pendant les expériences les positions que nous avons indiquées, et que leur introduction s'était faite sans lésion appréciable ni de la valvule tricuspide, ni des valvules sigmoïdes.

Au début de l'expérience, les quatre leviers partent en même temps, restent agités de mouvements incessants d'ascension et de descente, et tracent sur la bande de papier quatre courbes indépendantes traduisant chacune les variations de pression éprouvées par l'ampoule *exploratrice* correspondante. — Les becs des quatre plumes restent, pendant toute la durée de l'observation, sur la même ligne verticale, la bande de papier se meut d'une vitesse uniforme, l'étude des quatre courbes permet donc de déterminer exactement le moment précis où commence et où finit chacun des mouvements correspondant aux variations de pression et la durée de chacun de ces mouvements. — Ajoutons que la vitesse de la

bande de papier est assez grande pour rendre très sensible un retard ou une avance de *un vingtième de seconde*, et vous comprendrez avec quelle exactitude la comparaison des quatre courbes obtenues permet de se prononcer sur l'importante question du synchronisme des mouvements exécutés par les diverses cavités du cœur.

Avant de passer à l'étude détaillée de ces courbes, disons que chaque tracé se décompose en un nombre déterminé de sections placées bout à bout, parfaitement identiques et correspondant chacune à une révolution complète du cœur. Ce fait est important à noter ; il prouve que, pendant toute la durée de l'expérience, le cœur conserve son jeu normal, et que l'appareil reproduit fidèlement les mouvements des parois cardiaques dont les variations de la pression intérieure sont la conséquence nécessaire.

La comparaison des quatre courbes prouve d'une manière nette, incontestable, évidente,

1° Qu'il y a synchronisme absolu d'une part entre les mouvements *actifs* et *passifs* des deux ventricules, d'autre part entre les mouvements *actifs* et *passifs* de la masse ventriculaire et les *augmentations* et *diminutions* de pression du cœur contre les parois thoraciques.

2° Qu'il y a alternance constante entre les mouvements des oreillettes et ceux des ventricules ; en d'autres termes, que les mouvements *actifs* des oreillettes s'exécutent *tout entiers* pendant les mouvements *passifs* de ventricules et réciproquement.

Nous avons dû et pu soumettre à une vérification directe cette dernière et importante proposition. Le cheval étant abattu et le cœur mis à nu, nous avons appliqué une main sur l'oreillette et l'autre sur le ventricule droit. Nous avons ainsi constaté que toujours un intervalle de temps appréciable sépare la contraction de l'oreillette de la contraction des ventricules. L'examen direct du cœur s'accorde avec les tracés cardiographiques pour montrer que le relâchement des parois auriculaires est complet lorsque la systole ventriculaire commence.

Prenons pour sujet d'étude les courbes fournies par un cheval dont les organes respiratoires étaient sains, et dont le pouls battait *cinquante* fois par *minute*. La durée d'une révolution cardiaque complète était nécessairement d'une *seconde* et *deux dixièmes de seconde*.

La révolution cardiaque commence par la systole de l'oreillette. — La contraction des parois auriculaires est brusque, dure *un dixième* de seconde, et est immédiatement suivie d'un relâchement complet qui s'exécute en *un dixième* de seconde. — Pendant tout le reste de la révolution cardiaque, c'est-à-dire pendant la *seconde* qui suit, l'oreillette est passivement distendue par le sang que lui apportent les veines. — Puis arrive une deuxième systole auriculaire qui marque le début de la révolution suivante.

La systole des ventricules commence au moment où les oreillettes sont complètement relâchées, *deux dixièmes* de seconde après le début de la révolution cardiaque. — Leur contraction brusque s'effectue en *cinq centièmes* de seconde, et se maintient pendant *trente-cinq centièmes* de seconde, alors que les oreillettes sont graduellement et passivement dilatées par l'afflux du sang veineux. — Puis, tout à coup, la contraction des parois ventriculaires cesse, et leur relâchement s'opère en *quinze centièmes* de seconde. — Pendant les *quarante-cinq centièmes* de seconde que dure encore la révolution cardiaque, les ventricules sont passivement dilatés par le sang qui leur arrive à travers l'orifice auriculo-ventriculaire largement ouvert; cette dilatation passive se prolonge pendant les *deux premiers dixièmes* de seconde de la révolution suivante qui correspondent à la contraction et au relâchement des parois des oreillettes.

Ici encore l'observation directe nous a permis de constater que, pendant toute la durée du relâchement des parois ventriculaires, l'orifice auriculo-ventriculaire est largement ouvert, et le sang coule librement de l'oreillette dans le ventricule. Un doigt introduit dans l'oreillette droite constate nettement que, pendant la systole ventriculaire, la valvule tricuspide relevée, tendue, bombée du côté de l'oreillette, ferme exacte-

ment l'orifice auriculo-ventriculaire, et que, pendant toute la durée de la diastole du ventricule, la valvule abaissée laisse complètement libre la communication entre les deux cavités cardiaques.

En résumé, dans le cas que nous analysons, l'oreillette ne travaillait activement que pendant la *douzième* partie de la révolution cardiaque, tandis que la durée du travail actif du ventricule était *quatre* fois plus considérable et comprenait le *tiers* de cette révolution. Ces deux faits sont en parfaite harmonie avec les fonctions de ces deux parties du centre circulatoire. L'oreillette, en effet, joue un rôle secondaire dans la circulation; sa contraction ne sert qu'à aider à l'accomplissement d'un phénomène qui se produirait sans elle, au passage très facile du sang dans le ventricule relâché à travers l'orifice auriculo-ventriculaire largement ouvert. Le ventricule, au contraire, est obligé à un effort considérable et persistant pour soulever les valvules sigmoïdes pressées de haut en bas par le sang des artères, et pour vaincre tous les obstacles qui s'opposent à l'introduction de l'ondée sanguine dans le système artériel.

C'est ici le lieu de signaler en quoi la période systolique du ventricule droit diffère de celle du ventricule gauche. — Dans les premiers instants de la systole, la contraction du ventricule droit acquiert brusquement son plus haut degré d'énergie; la direction légèrement descendante de la ligne qui, sur le tracé, réunit la courbe d'ascension rapide du début à la courbe de descente rapide de la fin de la systole, prouve que, pendant toute la durée du passage de l'ondée sanguine à travers l'orifice de l'artère pulmonaire, la tension des fibres musculaires et la pression intérieure éprouvent un léger affaiblissement. — Il n'en est pas de même du tracé du ventricule gauche; la courbe d'ascension rapide du début et la courbe de descente rapide de la fin de la systole, sont réunies par une ligne de direction ascendante très prononcée. Cette différence dans l'instant précis du maximum de la contraction musculaire, n'exerce aucune influence sur la durée absolue de la période systolique qui reste la même pour les deux ven-

tricules; elle s'explique tout naturellement par la considération des obstacles que chacun des deux ventricules doit surmonter pour chasser l'ondée sanguine dans le système artériel.

La quatrième courbe correspond à l'ampoule *exploratrice* logée dans le quatrième espace intercostal, entre les deux plans de muscles intercostaux. Elle montre qu'après la systole auriculaire, lorsque le relâchement des parois de l'oreillette est complet, au moment précis où commence la systole ventriculaire, la pression du cœur contre les parois thoraciques augmente brusquement. — Cette pression diminue ensuite lentement et graduellement, pendant tout le temps que persiste la contraction ventriculaire, en raison de la diminution de volume du cœur par le fait du passage de l'ondée sanguine dans le système artériel. — Puis cette pression éprouve une diminution brusque, synchrone au relâchement des parois ventriculaires. — Enfin, pendant toute la période de la diastole des ventricules, la pression du cœur contre le thorax éprouve une augmentation lente et graduelle comme la dilatation passive des cavités ventriculaires dont elle est la conséquence.

Ces faits établissent d'une manière indubitable que le choc du cœur contre les parois thoraciques est indépendant de la systole auriculaire, et qu'il faut en chercher la cause dans la contraction brusque des ventricules. En faveur de cette proposition, nous pouvons invoquer encore deux ordres de preuves de nature à lever tous les doutes. — Après avoir abattu un cheval par la section de la moelle épinière, on a pratiqué la respiration artificielle et le cœur a été mis à nu. La main appliquée sur le cœur sentait très nettement un choc isochrone à la systole des ventricules rendue évidente par le durcissement de leurs parois et les rides du feuillet viscéral du péricarde. Cette expérience a été continuée jusqu'au moment où les oreillettes, gorgées de sang et privées de toute contractilité, n'étaient plus qu'un simple prolongement du système veineux; la systole ventriculaire persistait encore énergique et régulière, et le choc éprouvé par la main persistait aussi avec tous ses caractères. — Dans une autre expérience, l'animal étant vivant, debout, et les ampoules *explo-*

ratrices en place, MM. Chauveau et Marey ont arrêté les mouvements du cœur par la galvanisation du pneumogastrique. L'arrêt des mouvements du cœur est survenu juste à la fin d'une systole auriculaire; la contraction des ventricules a été suspendue; toute trace du choc du cœur contre les parois thoraciques a disparu; la plume du levier correspondant à l'ampoule logée dans les parois thoraciques, a tracé une ligne droite horizontale sur laquelle on ne retrouve aucune trace du retentissement de la dernière contraction des oreillettes. — Ajoutons que le choc a repris son rythme et tous ses caractères normaux lorsque, la galvanisation ayant cessé, les ventricules ont recommencé à se contracter.

En même temps qu'elles démontrent la parfaite indépendance du choc du cœur et de la systole auriculaire, ces expériences permettent de comprendre le véritable mécanisme de cette pulsation. — Le cœur du cheval descend par son propre poids dans une gouttière étroite formée en bas par le sternum et latéralement par les côtes et leurs cartilages. Pendant leur état de flaccidité, les ventricules prennent la forme de cette cavité de réception et sont aplatis transversalement. Mais, au moment de la systole, la masse ventriculaire durcit brusquement et prend la forme globuleuse; il en résulte une augmentation de son diamètre transversal aux dépens des deux autres, une élévation de la tension du sang contenu dans un espace clos de toutes parts, un effort excentrique contre les parois thoraciques, enfin une sensation de choc tout à fait analogue à la pulsation qu'éprouve le doigt appliqué sur une artère légèrement déformée au moment de l'accroissement de la pression intérieure.

Pour étudier simultanément les mouvements du ventricule gauche et la pulsation aortique, MM. Chauveau et Marey introduisent, par la carotide, deux ampoules exploratrices indépendantes; l'une est poussée dans le ventricule gauche, l'autre est maintenue dans l'aorte un peu au-dessus des valves sigmoïdes. Ils obtiennent ainsi deux tracés, dont la comparaison prouve que la pulsation artérielle et la systole cardiaque finissent en même temps, et que la première com-

mence sensiblement après la seconde. Le retard du début de la pulsation artérielle sur le début de la systole cardiaque est d'environ *un dixième* de seconde. La cause de ce retard est très simple. L'ondée sanguine ne peut pénétrer dans l'aorte que lorsque la tension du sang dans le ventricule est suffisante pour vaincre la poussée artérielle qui maintient les valvules sigmoïdes abaissées. Or, pour que la contraction ventriculaire atteigne ce degré d'intensité, il faut un certain temps, et ce temps mesure le retard signalé par le cardiographe, retard d'autant moins prononcé d'ailleurs que la systole ventriculaire débute par une contraction plus énergique. Ajoutons que le tracé de la pulsation aortique reproduit dans leur forme, sinon dans leur intensité, les principaux caractères de la courbe de la systole ventriculaire.

On peut aussi opérer avec une seule ampoule exploratrice qu'on pousse d'abord dans le ventricule gauche, et qu'on retire ensuite dans la cavité de l'aorte au-dessus des valvules sigmoïdes. On obtient ainsi un tracé aortique faisant suite au tracé ventriculaire. La comparaison de ces deux courbes montre : — 1° que le *maximum* de tension est le même dans l'artère et dans le ventricule; — 2° que le *minimum* de la tension artérielle est toujours supérieur au *minimum* de la tension ventriculaire. — Ce dernier résultat pouvait être prévu. En effet, on comprend facilement que, pendant le relâchement et la diastole des ventricules, un excès de tension du côté des artères est nécessaire pour produire l'abaissement des valvules sigmoïdes et assurer le cours du sang.

Lorsque l'oreillette se contracte, le sang se précipite plus vite et en plus grande abondance dans la cavité du ventricule relâché; dans les premiers moments de la systole ventriculaire, la valvule auriculo-ventriculaire, brusquement relevée, vibre à la manière des membranes élastiques, et la masse sanguine exécute des oscillations qui la poussent alternativement des parois contractées des ventricules à la valvule auriculo-ventriculaire et de la valvule à ces parois; le soulèvement et l'abaissement brusques des valvules sigmoïdes déterminent le refoulement du sang du côté de l'artère ou du

côté du ventricule. — Tous ces phénomènes produisent nécessairement des variations de pression concomitantes dans les ventricules, les oreillettes et l'aorte. L'étude attentive des tracés montre que chacune de ces variations de pression est fidèlement traduite par une oscillation de position et de sens déterminés sur les courbes auriculaire, ventriculaire et aortique. Ces variations de pression retentissent d'une manière très nette jusque sur la courbe du choc précordial. Ces derniers faits nous paraissent éminemment propres à donner une juste idée de la sensibilité du cardiographe, de l'exactitude de ses indications, et de l'étendue des services que les appareils à indications continues sont appelés à rendre à la physiologie expérimentale.

MM. Chauveau et Marey ont fait une étude très intéressante des modifications de forme que, sans perdre leurs caractères fondamentaux, les tracés cardiographiques peuvent éprouver sous l'influence de certaines conditions physiologiques. Le développement déjà trop considérable de ce rapport ne nous permet pas de les suivre dans les questions très nombreuses et très diverses qu'ils ont soulevées dans cette dernière partie de leur travail. Nous le regrettons d'autant plus que nous y trouverions à chaque pas de nouvelles confirmations des principes déjà établis. Nous devons nous contenter de fixer votre attention sur une dernière observation de très haute importance.

Dans le cours de ce rapport, nous avons eu soin d'indiquer que les principales propositions déduites de l'étude des courbes cardiographiques avaient été vérifiées par l'inspection directe du cœur. Ici se présente une question très grave : les mutilations qu'exige la mise à nu du cœur chez un grand mammifère ne troublent-elles pas le jeu de cet organe de manière à rendre ces expériences illusoire pour l'étude de la vraie physiologie du cœur ? L'expérience dont il nous reste à vous entretenir donne la solution de cette difficulté constamment soulevée par les adversaires des vivisections.

Trois ampoules exploratrices introduites, la première dans le ventricule droit, la seconde dans l'oreillette droite, la troi-

sième dans le ventricule gauche, ont fourni, pour chacune de ces cavités, quatre tracés successifs pris dans les conditions suivantes :

Le premier, sur l'animal debout et intact ;

Le second, sur l'animal intact et couché sur le flanc ;

Le troisième, sur l'animal après la section de la moelle épinière et pendant l'insufflation pulmonaire ;

Le quatrième, sur l'animal après l'ouverture du thorax et pendant l'insufflation pulmonaire.

Sous le triple rapport du rythme, de l'ordre de succession et du synchronisme des mouvements du cœur, ces tracés sont identiques ; ils ne présentent que des différences secondaires produites par des variations prévues de l'intensité des contractions musculaires et de la durée d'une révolution cardiaque. Cette observation démontre donc péremptoirement que l'ouverture du thorax n'altère pas les mouvements du cœur en ce qu'ils ont de caractéristique et de fondamental.

En résumé, MM. Chauveau et Marey ont imaginé un appareil à indications continues, d'une grande simplicité, qui leur a permis de tracer un tableau fidèle des diverses phases d'une révolution cardiaque. Ils ont donné une démonstration rigoureuse de faits déjà généralement admis ; ils ont découvert des faits nouveaux et importants ; ils ont déterminé avec une extrême précision le rythme, l'ordre de succession, les caractères et les causes des mouvements du cœur. Leur travail projette de vives lumières sur les questions les plus délicates et les plus controversées de la physiologie du cœur. En conséquence, votre commission a l'honneur de vous proposer d'adresser des félicitations à MM. Chauveau et Marey, et de renvoyer leur mémoire au comité de publication.

— Les conclusions de ce rapport sont mises aux voix et adoptées sans discussion.