et dans le système capillaire, le cours du sang dans les veines ne se traduit pas, comme dans les artères, par le phénomène du pouls. Lorsqu'on applique le doigt sur le trajet d'une veine, celle-ci s'affaisse et ne transmet rien qui ressemble au pouls artériel. Il arrive pourtant que, dans des *conditions exceptionnelles*, on aperçoit à l'œil et on peut aussi sentir au toucher, le long du trajet des veines jugulaires, des battements qui ont réellement leur siège dans les veines. C'est à ce phénomène anormal qu'on donne le nom de *pouls veineux*. Le pouls veineux est l'indice d'une lésion quelconque, soit du côté du *cœur droit*, soit du côté des poumons. Il peut, en effet, survenir dans trois circonstances principales. Lorsqu'il est isochrone avec la contraction ventriculaire du cœur, et par conséquent avec le pouls artériel, il peut indiquer qu'il y a un obstacle à l'écoulement du sang par l'orifice de l'artère pulmonaire au moment où le ventricule droit se contracte. Cet obstacle peut être, d'ailleurs, soit à l'orifice de l'artère, soit dans le poumon lui-même. Il est évident aussi que, la colonne sanguine refluant en retour, du côté de l'oreillette droite et jusque dans les veines de cette oreillette, il est évident, dis-je, qu'en ce moment les valvules auriculo-ventriculaires remplissent incomplètement leurs fonctions. On conçoit pareillement que le pouls veineux puisse se montrer en vertu d'une simple insuffisance des valvules auriculo-ventriculaires; dans ce cas encore, le pouls veineux serait isochrone avec le pouls artériel. Enfin le pouls veineux peut être en rapport avec le rétrécissement de l'orifice auriculo-ventriculaire droit. Cette lésion, d'ailleurs très rare, s'accompagne généralement d'une hypertrophie de l'oreillette droite. Le sang n'étant plus chassé qu'incomplétement du côté du ventricule droit par les contractions énergiques de l'oreillette, une portion du sang s'engage en retour du côté des veines et y détermine une distension pulsatile. Le pouls veineux, dans ce dernier cas, *précède* le pouls artériel, car il est isochrone, non plus avec la contraction ventriculaire, mais avec la contraction de l'oreillette.

Le pouls veineux ne s'étend pas loin ; il s'éteint bientôt en vertu de la dilatabilité des parois des veines. Aussi, on ne le sent guère qu'aux veines jugulaires voisines du cœur. Il se fait très probablement sentir à l'origine de la veine cave inférieure, de même qu'à l'origine de la veine cave supérieure (c'est en effet par la veine cave supérieure qu'il se transmet aux jugulaires) ; mais, comme la veine cave inférieure décrit un long trajet dans la profondeur de l'abdomen, le pouls veineux est devenu insensible dans ses branches afférentes, telles que les crurales, par exemple.

§ 106.

Circulation de la veine porte. — Circulation des tissus érectiles. — Nous avons vu précédemment que la contractilité vasculaire, en changeant le calibre des petits vaisseaux, et en le diminuant au point d'opposer un obstacle plus ou moins prolongé au passage du sang, pouvait entraîner, dans les circulations locales, des modifications profondes. Nous avons vu que les résistances nombreuses que le sang rencontre dans les capillaires, que la grande capacité du système veineux et la dilatabilité de ses parois rendaient la tension du sang dans les veines inférieure à ce qu'elle est dans les artères, et que par suite le sang a besoin, pour se mouvoir régulièrement dans les veines, d'un certain nombre de

causes adjuvantes. Ces causes adjuvantes, et en particulier l'action des muscles de la locomotion, l'action aspiratoire des mouvements de l'inspiration, manquent dans la veine porte, ainsi que les valvules. Bien plus, le sang contenu dans la veine porte est compris entre deux systèmes capillaires. La veine porte, en effet, fait, en quelque sorte, fonction d'artère par rapport au foie, et le sang doit traverser un nouveau réseau capillaire, avant de se rendre dans la veine cave inférieure par les veines sus-hépatiques. Les causes de ralentissement sont donc plus nombreuses dans le système de la veine porte que dans tout autre point du système circulatoire.

Si nous réfléchissons que les vaisseaux capillaires généraux suffisent à atténuer considérablement la tension du sang qui passe des artères dans les veines, il est évident que le réseau capillaire de la veine porte, dans le foie, doit agir dans le même sens sur le sang qui circule dans la veine porte, et d'autant plus efficacement que la tension du sang dans le tronc de la veine porte est déjà elle-même bien moindre que celle des artères. Les causes qui peuvent modifier localement la circulation doivent agir ici avec beaucoup d'efficacité, et le sang placé dans le système de la veine porte peut être soustrait, dans des proportions variables, à l'action impulsive du cœur.

Il serait difficile de dire jusqu'à quel point peut être portée la stagnation du sang dans le système porte, mais il est au moins probable que, pendant la période de l'absorption digestive, la circulation de la veine porte est ralentie. Les expériences que nous avons entreprises sur la composition du sang de la veine porte, aux diverses époques de la digestion, nous ont, autrefois, conduit à cette conclusion. Les recherches faites par M. Erichsen, à un autre point de vue, nous semblent conduire aussi aux mêmes résultats. M. Erichsen introduit dans le tube digestif des animaux une substance saline, qui peut passer en nature dans l'urine, lorsqu'elle est parvenue dans le torrent de la circulation; tel est le ferro-cyanure de potassium. Or, le ferro-cyanure de potassium se montre au bout de 16 minutes dans l'urine, lorsqu'on le donne 24 minutes après le repas. Administré 60 minutes après le repas, il ne faut plus que 14 minutes; 120 minutes après le repas, il se montre au bout de 12 minutes [1].

Certains organes, tels que les corps caverneux de la verge, le clitoris, la rate, sont essentiellement constitués par l'assemblage de lames celluleuses diversement entre-croisées et circonscrivant un grand nombre de cellules communiquant largement les unes avec les autres. Ces cellules, et c'est là le propre des tissus érectiles, communiquent avec les veines; elles sont, en d'autres termes (dans ces organes particuliers), les origines mêmes des radicules veineuses. La communication entre les artères et les veines ne se fait donc pas, dans les tissus érectiles, par un réseau capillaire analogue à celui des autres parties. Il y a dans ces tissus, entre le système artériel et le système veineux, un réservoir multiloculaire, qu'on peut considérer comme des diverticules veineux. Si maintenant, par la pensée, on suppose, en un point des troncs veineux qui rapportent le sang, l'action plus ou moins prolongée d'une force comprimante quelconque, non-seulement le cours du sang sera momentanément

[1] On sait, depuis longtemps, que les phénomènes de l'empoisonnement sont bien plus rapides chez les animaux *à jeun* que chez ceux qui ont l'estomac rempli d'aliments. Cette dernière condition peut parfois, à elle seule, protéger l'animal contre l'action toxique du poison, en ralentissant, et en fractionnant pour ainsi dire son transport dans la masse du sang.

retardé dans les cellules dont nous parlons, mais encore ce liquide s'y accumulera. La contraction des radicules veineuses et la contraction musculaire des muscles du périnée et du bassin qui entourent les veines : telle est la force qui accumule et retient temporairement le sang dans les corps caverneux ; la contractilité des radicules veineuses, sans doute l'état de plénitude de l'estomac (déterminant une augmentation de pression sur les organes contenus dans l'abdomen), et aussi la contractilité de la rate : telles sont les causes qui influent sur la circulation du sang de la veine splénique. Ce qui est bien certain, c'est que le caractère essentiel de la circulation dans les tissus érectiles, c'est l'*intermittence*. Les augmentations et les diminutions de volume de la rate et des corps caverneux sont en rapport avec la quantité de sang contenue dans les mailles de leur tissu, et elles dépendent évidemment du départ, tantôt moins considérable, tantôt plus considérable du sang par le calibre des vaisseaux veineux.

§ 106 *bis*.

Circulation veineuse. — Indications bibliographiques.

Fabrice d'Aquapendente, *De venarum ostiolis*, 1603, et dans *Opera omnia*, *Leipzig*, 1687.

Bertin, Mémoire sur la principale cause du gonflement et du dégonflement alternatif des veines jugulaires, etc., *dans* Mémoires de l'Acad. des sciences, 1758.

Zugenbuhler, Dissertatio de motu sanguinis per venas, *dans* Journal général de médecine, t. 53, 1815.

Bourdon, Recherches sur le mécanisme de la respiration et sur la circulation du sang, *Paris*, 1820.

Marx, Diatribe anat. physiol. de structura et usu venarum, fig. *Carlsruhe*, 1820.

Magendie, De l'influence des mouvements de la poitrine et des efforts sur la circulation du sang, *dans* Journal de physiologie de Magendie, t. I, 1821.

David Barry, Recherches expérimentales sur les causes du mouvement du sang dans les veines. *Paris*, 1825.

Ellerby, Experiments on the venous circulation *dans* Lancet, t. XI, 1826.

Searle, A critical analysis of the memoir read by Dr Barry on the atmospheric pressure being the principal cause of the progression of the blood in the veins, *London*, 1827.

Reynaud, Des obstacles à la circulation du sang dans le tronc de la veine-porte, *dans* Journal hebdomadaire de médecine, t. IV, 1829.

Bérard, Mémoire sur un point d'anatomie et de physiologie du système veineux, *dans* Archiv. génér. de médecine, t. XXIII, 1830.

Coudret, Nouvelles recherches sur les causes de la circulation veineuse, Thèse, *Paris*, 1830.

Poiseuille, Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les veines, *dans* Journal hebdomadaire de médecine, t. I, 1830.

Chassaignac, Quels sont les agents de la circulation veineuse ? Thèse de concours, *Paris*, 1835.

Flourens, Expériences sur la force de contraction propre des veines principales dans la grenouille, *dans* Annales des sciences naturelles, t. XXVIII, 1833.

Allison, Experiments proving the existence of a venous pulse independent of the heart and nervous system, with remarks on the contractility of the veins in general, *dans* American Journal of medical sciences, t. XXIII, 1838.

Raciborski, Histoire anatomique, physiologique et pathologique du système veineux, *dans* Mémoires de l'Académie royale de médecine, t. IX, 1841.

Carson, Circulation of the liver, *dans* London medical Gazette, 2e série, t. II, 1842.

A. Shaw, On some peculiarities in the circulation of the liver *dans* London medical Gazette, 2e série, t. II, 1842.

Mogk, De vi fluminis sanguinis in venarum cavarum systemate, dissert. *Marburg*, 1843.

Martin-Solon, Sur le pouls veineux *dans* Gazette médicale de Paris, 1844.

Mogk, Ueber die Stromkraft des venosen Blutes, etc. (*De la tension du sang veineux*), *dans* Zeitschrift für rationnelle Medicin, t. III, 1845.

Sylvestre, On venous bruit *dans* London medical gazette, 2e série, t. III, 1846.

Hamernik, Physiologische pathologische Untersuchungen über die Verhältnisse des Kreislaufes in der Schädelhöhle (*Recherches pathologiques et physiologiques sur la circulation intra-crânienne*), *dans* Prager Vierteljahrschrift, t. VII, 1848.

Gubler, De la contractilité des veines, *dans* Comptes rendus de la Société de biologie, t. I, 1849.

Hamernik, Ueber einige Verhältnisse der Venen, der Vorhöfe und Kammern des Herzens und über den Einfluss der Kraft der Lungen und der Respirations-Bewegung auf den Circulationsapparat (*Des rapports entre les veines, les oreillettes et les ventricules du cœur, et de l'influence de la force qui préside aux mouvements respiratoires sur l'appareil circulatoire*), *dans* Prager Vierteljahrschrift für die praktische Heilkunde, t. XXXIX, 1853.

Wharton Jones, Discovery that the veins of the bat's wings are endowed with rhytmical contractility, *dans* Philosophic. Transactions, 1852.

Verneuil, Le système veineux (*Anatomie et physiologie*), Thèse d'agrégation, *Paris*, 1853.

Jacquemet, De la circulation hépatique et de la prétendue circulation hépatico-rénale, *Montpellier*, 1860.

H. Jacobson, Ueber die Blutbewung in den Venen (*De la circulation dans les veines*), *dans* Archiv f. pathol. Anat. und Physiol., t. XXXVI, 1866.

Ledentu, Recherches anatomiques et physiologiques sur la circulation veineuse du membre inférieur, *dans* Archiv. génér. de médecine, déc. 1868.

Lussana, Sulla piccola circolazione entero-epatica, *dans* Lo sperimentale, oct. 1872.

Adamkiewicz et Jacobson, Ueber den Druck im Herzbeutel (*De la pression dans le péricarde*), *dans* Centralblatt f. d. medicin. Wissench., 1873.

ARTICLE V.

DE QUELQUES PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX DE LA CIRCULATION.

§ 107.

Vitesse de la circulation. — Lorsque le cœur se contracte, il chasse en même temps le sang dans l'artère pulmonaire et dans l'artère aorte, car la contraction des deux ventricules est simultanée. Il est évident que la quantité de sang envoyée par le cœur droit dans le poumon, et la quantité de sang envoyée par le cœur gauche dans les organes, sont sensiblement égales. La chose est difficile à démontrer expérimentalement, mais il est facile de concevoir que, si le cœur droit envoyait plus de sang au poumon que le cœur gauche n'en reçoit du poumon dans le même temps, le poumon serait bientôt rempli.

S'il passe, dans un temps donné, la même quantité de sang dans le cœur droit et dans le cœur gauche, la vitesse du cours du sang dans le grand et le petit cercle de la circulation est la même, c'est-à-dire, en d'autres termes, que le sang franchit, en moyenne, en un même espace de temps, une même distance. Mais comme la carrière de la grande circulation est plus longue que la carrière de la petite, il est évident que, quoique animé d'une même vitesse moyenne, le sang a besoin d'un temps plus long pour parcourir le cercle de la grande circulation que pour parcourir le cercle de la petite.

Avec quelle vitesse le sang se meut-il dans les vaisseaux? La vitesse du sang résulte de la différence qui existe entre la force qui pousse chaque molécule liquide et celle que cette molécule rencontre devant elle à titre d'obstacle à son mouvement : d'où il résulte que le temps qu'emploie une tranche de liquide prise en un certain point du système circulatoire, pour franchir un certain nombre de centimètres, n'est pas le même dans tous les points. Le liquide sanguin, en effet, ne coule pas d'une manière uniforme dans toutes les divisions du système vasculaire. Le sang qui se meut dans les artères circule dans des espaces d'une *capacité moindre* que le sang qui circule dans les veines. De plus, la capacité artérielle va sans cesse en augmentant, à mesure qu'on s'approche des capillaires. Les capillaires constituent, ainsi que nous l'avons dit, la partie la plus *spacieuse* de la carrière sanguine : enfin, la capacité du sys-

tème veineux va sans cesse en diminuant, à mesure qu'on s'approche du cœur [1]. En somme, et d'une manière générale, on peut dire que la capacité du système circulatoire va sans cesse en augmentant dans les artères, à partir du cœur vers les organes, et sans cesse en diminuant dans les veines, à partir des organes vers le cœur; donc on peut dire, d'une manière générale aussi, que le sang, animé d'une certaine vitesse à sa sortie du cœur, perd sans cesse de sa vitesse jusqu'aux capillaires, et qu'il gagne sans cesse en vitesse à partir des capillaires jusqu'au cœur. Lorsqu'on demande quelle est la vitesse du sang dans le système circulatoire, il faut donc distinguer s'il s'agit de la vitesse moyenne du sang dans le système circulatoire envisagé dans son entier, ou s'il s'agit de la vitesse du sang dans un département quelconque du système. C'est pour n'avoir pas tenu compte de cette distinction, que les évaluations les plus diverses et les plus contradictoires ont été souvent proposées.

Pour déterminer la vitesse du cours du sang par expérience, M. Volkmann a imaginé un instrument, auquel il a donné le nom d'*hémodromomètre* (de αἷμα, sang, δρόμος, cours). Cet instrument (Voy. fig. 59) consiste en un tube de verre recourbé, fixé sur une boîte en cuivre. Quand on veut faire une expérience, on commence par remplir d'eau le tube de verre *bc*. Les robinets *e*, *f* sont tournés de telle façon qu'ils interceptent toute communication entre le tube de verre *bc* et les orifices *a* et *d* (Voy. fig. 60). On fait alors la section du vaisseau sur lequel doit porter l'expérience, on lie sur la canule *g* (Voy. fig. 59) un des bouts du vaisseau, et sur la canule *h* l'autre bout du vaisseau. Après quoi, on entre à frottement les canules *g* et *h* sur les pièces *a* et *d*. Quand cela est fait, les aides qui comprimaient le vaisseau au-dessus et au-dessous de la section cessent leur compression, et le sang passe au travers de l'appareil. Comme les robinets *e*, *f* sont fermés (fig. 60), le sang ne peut pas s'introduire dans le tube *bc*, et il continue son trajet directement de *a* en *d*. Alors l'opérateur tourne brusquement le robinet *f* (qui entraîne avec lui le robinet *e*), la communication directe de *a* en *d* se trouve fermée (Voy. fig. 61), et le sang, pour passer de *a* en *d*, est obligé de parcourir le tube de verre *bc* de l'hémodromomètre (fig. 59). Le temps qu'emploie le sang à parcourir la longueur du tube de verre *bc* représente le temps qu'il aurait mis à parcourir une étendue correspondante du vaisseau en expérience [1].

M. Volkmann et M. Lenz ont principalement étudié la vitesse du cours du sang dans l'artère carotide. Les expériences de M. Volkmann ont été faites sur

[1] La mécanique nous apprend encore que les diverses molécules d'une même tranche liquide ne se meuvent pas avec des vitesses égales ; celles qui avoisinent les parois marchent moins vite que celles qui occupent l'axe du vaisseau : cela est surtout applicable à la circulation des capillaires.

[2] L'expérience dont nous parlons demande certaines précautions. Le temps employé par le sang pour franchir le tube étant très-court (ce tube ne peut avoir qu'une petite longueur, pour ne pas modifier sensiblement la circulation), il faut recourir à des mesures chronométriques qui exigent une certaine habitude. En outre, comme c'est la *couleur* du sang qui sert à évaluer la rapidité de l'ondée sanguine d'un point à un autre, et comme le tube que cette ondée doit traverser est rempli d'eau, il se fait à la limite de séparation des deux liquides un mélange qui rend cette limite moins tranchée. Cependant la différence de densité des deux liquides, et surtout la rapidité de l'expérience, atténuent cette dernière difficulté, et il n'en résulte que des erreurs de peu d'importance. Enfin, pour que la vitesse du sang dans l'instrument représente la vitesse du sang dans le vaisseau en expérience, il faut encore que le calibre du tube *bc* soit exactement le même que celui du vaisseau en expérience, ou, s'il n'est pas le même, il faut, tenant compte des différences de diamètre, ramener par le calcul la vitesse observée dans l'appareil à la vitesse qui lui correspondrait dans le vaisseau.

le chien, la chèvre, le mouton, le cheval, le veau ; celles de M. Lenz ont porté sur le veau. Sur le chien, la vitesse moyenne a été de 29 centimètres par seconde; sur la chèvre, de 29 centimètres; sur le mouton, de 28; sur le cheval, de 22 (Volkmann); sur le veau, de 20 centimètres (Lenz). On peut donc établir en moyenne que la vitesse du cours du sang vers l'origine du système artériel est de 1/4 de mètre par seconde, et qu'elle est à peu près la même dans tous les grands mammifères.

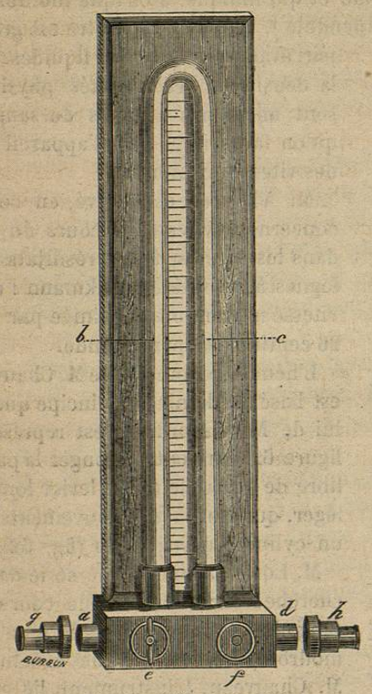

Fig. 59. — Hémodromomètre.

a, orifice d'entrée.
b, branche ascendante du tube de l'hémodromomètre.
c, branche descendante.
d, orifice de sortie.
e, robinet permettant ou empêchant l'entrée du sang dans la branche ascendante *b*.
f, robinet lié au robinet *e* par une roue dentée placée derrière la figure.
g,*h*, canules pouvant entrer à frottement sur les pièces *a* et *d*.

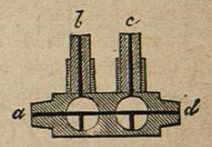

Fig. 60.

Coupe représentant les robinets *e*,*f* fermés. Dans cette position des robinets, le cours du liquide a lieu de *a* en *d*.

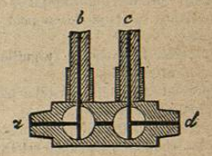

Fig. 61.

Coupe représentant les robinets *e*,*f* ouverts. Dans cette position des robinets, le cours du liquide a lieu suivant *a*,*b*,*c*,*d*.

M. Volkmann, à l'aide de son instrument, a trouvé, ainsi qu'on devait s'y attendre, que la vitesse du cours du sang diminue, dans le système artériel, à mesure qu'on s'éloigne du cœur, c'est-à-dire à mesure que la *capacité* du système augmente. Ainsi, la vitesse était de 22 centimètres par seconde dans la carotide du cheval, et seulement de 16 centimètres dans l'artère faciale. MM. Bidder et Lenz ont constaté, sur le chien, que la vitesse du cours du sang dans l'artère carotide est double de ce qu'elle est dans l'artère crurale.

M. Vierordt a imaginé de son côté, pour mesurer la vitesse du sang, un instru-

ment basé sur le principe du pendule hydrométrique. Son instrument, auquel il donne le nom de *hémotachomètre* (αἷμα, sang, τάχος, vitesse), consiste en une petite caisse à parois de verre, qui porte à ses deux extrémités des orifices en forme de canules destinés à être adaptés aux deux bouts du vaisseau divisé. Cette petite caisse, traversée par le courant sanguin, renferme un petit pendule qui peut être dévié de la verticale par l'ondée liquide, et suivant la vitesse avec laquelle elle se meut. L'extrémité opposée du pendule met en mouvement une aiguille qui se meut sur un cercle gradué et qui indique, à chaque moment de l'expérience, le degré de déviation du pendule [1]. L'hémotachomètre est gradué par avance à l'aide de liquides dont la densité et les qualités physiques sont analogues à celles du sang, et qu'on fait arriver dans l'appareil avec des vitesses connues.

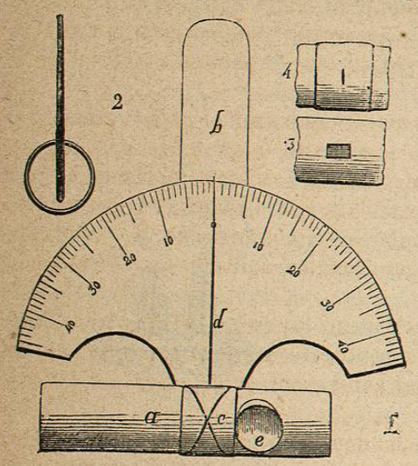

Fig. 62.
Hémodromomètre à aiguille (de Chauveau).

1. *a*, tube métallique.
c, membrane de caoutchouc enveloppant le tube et fermant l'ouverture qu'on voit figure 3.
d, partie libre de l'aiguille qui se meut sur un cadran.
e, ouverture sur laquelle on peut brancher un manomètre.
représente la partie de l'aiguille qui plonge dans le courant sanguin.
3, représente la fenêtre du tube par laquelle l'aiguille plonge dans le sang.
4, représente cette fenêtre fermée par un manchon de caoutchouc. Ce manchon est traversé par l'aiguille plate et mince qui fait office de pendule.

M. Vierordt est arrivé, en ce qui concerne la vitesse du cours du sang dans les artères, à des résultats analogues à ceux de M. Volkmann : cette vitesse moyenne est estimée par lui à 26 centimètres par seconde.

L'hémodromomètre de M. Chauveau est basé sur le même principe que celui de M. Vierordt. Il est représenté figure 62. On peut prolonger la partie libre de l'aiguille en un levier long et léger, qui trace ses mouvements sur un cylindre enregistreur (fig. 62).

M. Lortet a publié une série de recherches sur la vitesse du cours du sang chez le cheval à l'aide d'un hémodromomètre analogue à celui de M. Chauveau. L'instrument, lié à un appareil enregistreur, a été désigné pour cette raison par l'auteur sous le nom de *hémodromographe* [2].

M. Marey a plus récemment imaginé, pour mesurer la vitesse du sang, un hémodromographe d'une grande sensibilité. Cet instrument est basé sur le principe des *tubes de Pitot*. Deux tubes coudés étant placés dans un liquide en mouvement, de telle sorte que l'un présente l'ouverture de sa branche horizontale *contre* le courant, et l'autre *dans le sens* même du courant, le liquide s'élève toujours plus haut dans la branche verticale du premier que dans la branche verticale du second. Mais, comme cette différence de hauteur est proportionnelle à la vitesse du courant, cette différence devient ainsi la mesure de la vitesse. Tel est l'instrument de M. Marey.

[1] On peut aussi annexer à l'appareil un cylindre *enregistreur*. Dans ce cas, le pendule met en mouvement un pinceau ou un crayon au-devant duquel tourne d'un mouvement circulaire uniforme un cylindre entouré d'une bande de papier. L'hémotachomètre devient alors un *hémotachographe*.

[2] Dans ses expériences M. Lortet a constaté directement l'influence de la respiration sur le cours du sang artériel, et par conséquent sur les contractions ventriculaires (Voyez plus haut). Il y avait accélération de vitesse pendant l'expiration, et ralentissement pendant l'inspiration. Ces deux effets n'influent pas sur la *vitesse générale* du sang artériel, attendu qu'ils se détruisent.

La vitesse de la circulation dans le système des vaisseaux capillaires ne peut pas être appréciée à l'aide de l'hémodromomètre. A l'aide du microscope, on peut, nous l'avons vu, observer le cours du sang dans les parties transparentes des animaux vivants, dans la membrane interdigitaire de la grenouille, par exemple. Mais il faut tenir compte, bien entendu, du pouvoir grossissant. L'instrument donne à la circulation une vitesse apparente qui n'est pas la vitesse réelle. Par conséquent, lorsqu'on a compté le temps que met un globule du sang, placé dans le milieu du courant, à parcourir une certaine étendue du vaisseau, on diminue la vitesse observée de tout le pouvoir amplifiant de la lentille.

Hales estimait le cours du sang, dans les vaisseaux capillaires de la grenouille, à $0^{mm},3$ par seconde. M. Weber a trouvé une vitesse de $0^{mm},5$ par seconde dans les capillaires de la queue du têtard. M. Valentin l'estime pareillement à $0^{mm},5$ d'après des observations faites sur la membrane interdigitaire de la grenouille ; nous sommes arrivé, nous-même, à une évaluation analogue. M. Volkmann, enfin, estime la vitesse du courant sanguin dans les capillaires du mésentère du chien à $0^{mm},8$ par seconde.

La vitesse du cours du sang dans les vaisseaux capillaires est donc très-faible, et cela devait être, car les capillaires constituent la partie la plus spacieuse du réservoir sanguin. Cette vitesse est par conséquent, en moyenne, de 1/2 millimètre par seconde, environ [1].

M. Vierordt a dernièrement mis à profit un phénomène particulier de la vision, sur lequel nous reviendrons (Voy. § 297 *bis*), et à l'aide duquel il a pu observer les vaisseaux capillaires de sa propre rétine. Ces vaisseaux, en leur qualité de capillaires, ont des parois tout à fait transparentes, au travers desquelles on peut voir circuler les globules sanguins et les suivre pendant un certain temps et dans une certaine étendue de leur parcours. Le procédé mis en usage par M. Vierordt n'est que l'application d'une expérience déjà connue sous le nom d'*image vasculaire* de Pürkinje. Voici comment procède M. Vierordt. Il fixe pendant deux ou trois minutes le globe dépoli et vivement éclairé d'une lampe, ou bien un nuage blanc vivement éclairé par le soleil. Il exécute ensuite, au-devant des yeux, un mouvement rapide de va-et-vient à l'aide de sa main, dont les doigts sont légèrement écartés. D'abord l'observateur aperçoit un mouvement confus dans le champ de la vision ; puis apparaissent de nombreux points clairs, tandis que le fond sur lequel ils se détachent s'obscurcit. Ces points se multiplient et se disposent suivant un ordre déterminé, le fond devient grisâtre, et sur ce fond se détachent nettement des traînées jaunâtres. La période de l'expérience la plus propre à l'observation est celle qui correspond au moment où les espaces intervasculaires deviennent médiocrement clairs, et où les globules du sang apparaissent comme de petits points légèrement jaunâtres. M. Vierordt a pu faire durer cette période de 2 à 4 minutes. Les parois des vaisseaux ne tom-

[1] Il est vrai qu'elle paraît être un peu plus rapide sur le chien que sur la grenouille ; mais il faut remarquer que, pour placer le mésentère d'un animal sous le microscope, il faut lui faire subir une mutilation préalable et mettre brusquement au contact de l'air la membrane vasculaire. Il est possible que l'action de l'air s'exerce sur les *petites artères* et, mettant en jeu leur contractilité, modifie à un certain degré la circulation locale.