

caoutchouc intervient, comme nous l'avons indiqué précédemment pour le réservoir à air, et le débit du tube élastique devient plus grand que celui du tube rigide.

Sans vouloir insister ici sur l'étude de la circulation du sang, il est utile de signaler que l'on rencontre dans cette fonction des conditions analogues à celles que nous venons d'indiquer. Le cœur, organe central de la circulation, envoie, d'une manière intermittente, le sang dans les artères dont les parois sont élastiques : il résulte de l'existence de cette élasticité que, d'une part, l'écoulement du liquide sanguin se trouve facilité, et que, d'autre part, les causes de détérioration de ces vaisseaux sont moindres qu'elles ne seraient si, les parois étant rigides, à chaque battement du cœur correspondait un coup de bélier.

108. **Sphygmographe.** — L'élasticité des parois du système artériel présente un avantage d'un autre ordre, mais qui est également intéressant ; les ondées liquides qui s'y succèdent ont pour effet de déformer les artères et les déformations sont en relation directe, à chaque instant, avec la valeur de la pression du sang. La connaissance de ces déformations renseigne donc sur la manière dont fonctionne le cœur aussi bien que sur l'état des parois artérielles. Si une artère repose sur un plan résistant, les déformations se manifestent intégralement sur la partie diamétralement opposée, et il est possible de les étudier si, d'autre part, cette dernière partie est placée assez superficiellement pour que les tissus interposés puissent transmettre ses déplacements. Ce sont ces conditions, qui sont réalisées pour diverses artères, notamment pour l'artère radiale, qui permettent d'observer et d'étudier les battements du *pouls*. Si un observateur appuie la pulpe des doigts au poignet, en un point convenable, il sentira nettement les battements dont il s'agit, et avec de l'habitude, il parviendra à se rendre compte de la nature des déformations des parois de l'artère. Nous n'avons pas, bien entendu, à indiquer quelles conséquences il pourra déduire de ces indications qui sont extrêmement importantes.

Mais les battements du pouls sont rapides, et il est très difficile d'analyser la sensation que produit chacun d'eux. Un progrès incontestable a été réalisé par M. Marey lorsqu'il a construit un appareil permettant d'enregistrer ces déformations de manière à en pouvoir étudier complètement tous les éléments : cet instrument, c'est le *sphygmographe*.

Le sphygmographe est un instrument enregistreur dans lequel on retrouve les dispositions générales que nous avons indiquées précédemment pour ce genre d'appareils. Il comprend un bâti métallique portant un rouage d'horlogerie H (fig. 81) qui communique un mouvement uniforme à une lamelle rigide de carton FG ; d'autre part, à ce bâti est fixée en B l'extrémité d'un ressort BA dont l'extrémité libre A est solidaire de l'extrémité d'une vis métallique D, qui agit comme une cré-

maillère engrenant avec un pignon denté E, dont l'axe porte un long levier très léger ; l'extrémité F de ce levier est munie d'une plume spéciale qui, étant remplie d'encre, trace une ligne sur le papier. Les mouvements de cette pointe reproduisent, en les amplifiant, ceux de l'extrémité A du ressort ; le déplacement du papier est proportionnel au temps,

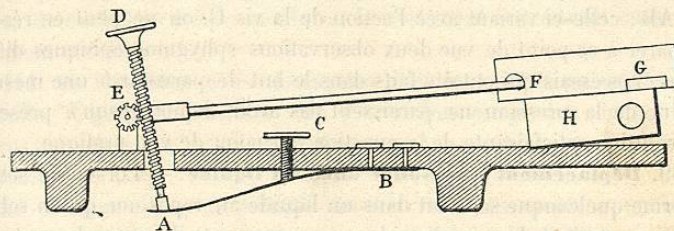


Fig. 81.

puisque son mouvement est uniforme : la courbe tracée représente donc la courbe du mouvement du point A (XXX).

Pour se servir du sphygmographe, on fixe, à l'aide de rubans (fig. 82),

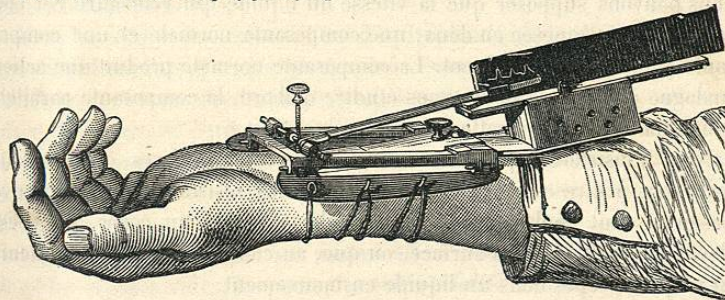


Fig. 82.

le bâti métallique sur le poignet, de manière que le point A presse contre l'artère radiale : les déformations de celle-ci se traduisent donc par des déplacements de la plume F ; on peut d'ailleurs donner à ceux-ci telle



Fig. 83.

amplitude qu'on juge la plus convenable, en bandant plus ou moins fortement le ressort AB par l'action de la vis C. Le rouage d'horlogerie ayant été préalablement monté, mais maintenu en repos par l'action d'un cliquet, il suffit de déplacer celui-ci pour que la feuille de papier se mette en mouvement et que la plume F y trace une ligne dont la forme générale et les détails renseigneront complètement sur la forme des ondées sanguines qui ont traversé l'artère (fig. 83). L'analyse de cette courbe conduit, en général, à des conséquences importantes.

Tel est le principe du sphygmographe dont on a construit divers modèles sans que les perfectionnements qu'on a cherché à leur apporter les aient rendus réellement supérieurs au modèle primitif.

L'amplitude des oscillations du levier dépend d'une part de la valeur absolue de la pression sanguine et d'autre part de la rigidité du ressort AB ; celle-ci variant avec l'action de la vis C, on ne peut en réalité comparer à ce point de vue deux observations sphygmographiques différentes. Les essais qui ont été faits dans le but de parvenir à une mesure absolue de la pression ne paraissent pas avoir donné, jusqu'à présent, une solution satisfaisante de la question, au point de vue pratique.

109. **Déplacement d'un solide dans un liquide.** — Lorsqu'un solide de forme quelconque se meut dans un liquide au repos ou qu'un solide au repos est placé dans un liquide en mouvement, il y a également des résistances qui prennent naissance : mais ici la question est plus complexe et il y a à tenir compte des deux sortes d'action dont nous avons parlé sommairement. Étant donné un élément de la surface du solide, nous pouvons supposer que la vitesse du liquide qui rencontre cet élément soit décomposée en deux, une composante normale et une composante parallèle à cet élément. La composante normale produit une action analogue à celle que nous avons étudiée d'abord, la composante parallèle donne naissance à un frottement proprement dit.

Nous n'insisterons pas sur ces effets qui sont complexes, et nous nous bornerons à dire qu'ils rendent compte de la résistance qu'on éprouve lorsqu'on veut déplacer dans un liquide en repos un corps qui y est plongé ou qui flotte à sa surface, ou que, au contraire, on veut maintenir un corps en repos dans un liquide en mouvement.

Ces résistances sont, à certains égards, un inconvénient, car, par exemple, elles s'opposent au mouvement des navires ; mais, à d'autres points de vue, elles présentent une utilité réelle.

Sans leur existence, les roues et les hélices des navires à vapeur ne pourraient produire la propulsion des navires, et ne feraient que déplacer l'eau qu'elles repousseraient à l'arrière. Sans ces résistances, les animaux marins qui vivent au sein de l'eau, ceux qui nagent à la surface ne pourraient se déplacer, et les mouvements de leurs nageoires ou de leurs pattes auraient seulement pour effet de déplacer l'eau.

110. — Le frottement des liquides contre les solides est beaucoup moindre que le frottement des solides entre eux. Aussi, toutes les fois que cela est possible, y a-t-il avantage, au point de vue de l'utilisation des forces, à interposer un liquide entre les surfaces solides se déplaçant l'une sur l'autre. L'emploi des corps lubrifiants, tels que l'huile, a donc pour effet de substituer le frottement de solide sur liquide à celui de solide sur solide.

Il n'est pas nécessaire, d'ailleurs, d'employer une substance grasse :

un liquide quelconque, l'eau par exemple, donne des résultats analogues. Sans insister, nous rappellerons le chemin de fer glissant qui figurait à l'Exposition de 1889 ; les voitures reposaient par des patins plats sur des rails dont la face supérieure était plane également : le frottement direct des patins sur les rails était considérable. Mais, en injectant, à l'aide d'une pression suffisante, de l'eau entre les patins et les rails, le mouvement devenait très facile à produire, le frottement se trouvant considérablement réduit.

111. **De l'imbibition.** — Lorsqu'on met en contact un solide et un liquide, il peut se produire une pénétration réciproque de ces deux corps ; si, après l'action, l'état solide persiste, on dit qu'il y a eu *imbibition*.

Le phénomène ne se produit pas pour tous les corps, et on ignore encore les conditions qui favorisent ou empêchent l'imbibition : on sait seulement que pour que l'imbibition ait lieu, il faut que le liquide mouille le solide ; mais cette condition, nécessaire, n'est pas suffisante.

Le marbre ne se laisse pas imbiber par l'eau, mais il est susceptible d'absorber de l'huile.

Haiüy a étudié des échantillons d'hydrophane, sorte d'opale opaque, qui s'imbibent lorsqu'on les plonge dans l'eau et deviennent alors translucides, sinon transparents ; cette propriété tient à ce que l'eau qui remplace l'air dans les pores a un indice de réfraction plus voisin de celui de l'hydrophane que l'air (voir OPTIQUE). Cette imbibition peut être assez notable, car pour un échantillon pesant 1^{er},8 la quantité d'eau absorbée s'éleva à 0^{sr},3.

L'imbibition ne consiste pas seulement en une pénétration du liquide dans les espaces vides, les pores des corps solides, comme il pénètre dans un vase vide : il y a une action spéciale, une sorte d'attraction du solide pour le liquide, attraction qui est telle que la pénétration du liquide a lieu même malgré l'existence d'une pression qui s'y oppose. C'est ce qui résulte nettement de l'expérience suivante due à Jamin : Un tube de verre doublement recourbé, contenant du mercure, et pouvant fonctionner comme un manomètre à siphon, fut scellé dans une cavité creusée dans un bloc de craie et contenant de l'air. Le bloc fut alors plongé dans l'eau, la craie s'imbiba de liquide qui refoula l'air dans la cavité centrale où la pression augmenta ; cette pression, qui atteignit 3 atmosphères, était insuffisante pour empêcher l'imbibition.

112. — Mais c'est surtout pour les substances organiques que l'imbibition atteint une grande valeur. Là encore, l'action dépend de la nature des corps en présence sans qu'on connaisse les conditions de cette action ; c'est ainsi qu'une membrane de vessie sèche absorbe de l'eau, mais ne s'imbibe pas d'alcool ; que le caoutchouc ne s'imbibe ni d'eau ni d'alcool, mais est susceptible d'absorber une certaine quantité de sulfure de car-

bone, tout en restant solide; pour une plus grande quantité de ce liquide, il y a dissolution.

Les substances organisées, celles qui font partie des tissus des êtres vivants sont imbibées d'eau, en proportion notable, en général : elles perdent cette eau par la dessiccation; si l'opération a été menée convenablement, ces substances desséchées dont l'aspect a changé peuvent s'imbiber de nouveau et reprendre leur aspect primitif. C'est ce que vit Chevreul sur des tendons frais et des parties musculaires : la quantité d'eau qui put être enlevée, puis absorbée de nouveau, s'éleva à 50 et même quelquefois à 80 pour 100 du poids du tissu primitif.

M. Doumer a déterminé les poids d'eau que peuvent absorber 100 grammes de substances diverses préalablement desséchées avec soin, et il a trouvé les résultats suivants :

Tissu corné.....	461 ^{er}	Tendons.....	478
Ligament cartilagineux.....	319	Parchemin animal.....	461
Fibrine.....	301	Ligaments jaunes.....	448
Cartilage de l'oreille.....	231	Parchemin végétal.....	59
Membrane de la coque de l'œuf.	187	Caoutchouc.....	0

Dans l'organisme vivant certains tissus solides sont en contact continu avec des liquides sans qu'il y ait absorption, alors qu'il arrive que l'imbibition se produit après la mort; nous citerons par exemple la bile qui lorsque la vie a cessé pénètre quelque peu dans les tissus voisins de la vésicule biliaire, les liquides de l'œil qui, après la mort, imbibent les parois de cet organe, ce qui amène l'opacité de la cornée, etc. Nous pensons que ces différences d'action sont dues à ce que, normalement pendant la vie ces tissus sont saturés d'un liquide déterminé dont la quantité est maintenue invariable et qu'ils ne peuvent alors absorber un autre liquide qui se trouve en contact avec eux; tandis qu'à la mort, le liquide normal disparaît sans être renouvelé, et l'imbibition par les liquides voisins peut se produire; cette explication simple nous paraît juste, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des propriétés vitales des tissus.

113. — C'est également parce que leurs tissus sont déjà saturés de liquide que les animaux marins peuvent vivre au sein de l'eau sans absorber ce liquide. Mais cette saturation dépend des conditions de l'expérience : il résulte, en effet, d'expériences variées de M. Regnard que la quantité d'eau qui est nécessaire pour saturer un solide croît avec la pression. Il a reconnu, par exemple, qu'un poids de gélatine de 1 gramme pèse 4^{er},60 après avoir séjourné quinze minutes dans de l'eau à la pression ordinaire, tandis que le poids s'élève à 4^{er},85 après un séjour de même durée dans de l'eau à la pression de 400 atmosphères. De même, après vingt-quatre heures un morceau de *laminaria* du poids de 0^{er},85 placé dans de l'eau pèse 2^{er},25 si l'expérience a été faite à la pression ordinaire, et 2^{er},50 sous la pression de 300 atmosphères.

Des faits du même genre ont été observés par le même savant sur les muscles et sur le tissu nerveux. Par exemple, un fragment de sciatique frais du poids de 4 grammes pesait 4^{er},4 après avoir séjourné pendant dix minutes dans l'eau à 600 atmosphères; dans les mêmes conditions, un tronçon de moelle de chien passait du poids de 12 grammes à celui de 13^{er},5. Ajoutons, mais sans insister, que par suite de cette absorption de l'eau, les propriétés physiologiques des muscles et des nerfs sont grandement modifiées; les modifications sont dues, non à l'action directe de la pression, mais à l'introduction d'un excès d'eau dans l'organisme. Deux grenouilles préparées furent soumises à la même pression de 600 atmosphères pendant quinze minutes, l'une enveloppée dans un sac imperméable de caoutchouc, l'autre en contact direct avec l'eau. Le poids de la première resta naturellement invariable, conserva la même apparence, les mêmes propriétés; le poids de la seconde passa de 15 à 18 grammes, elle est rigide, contracturée.

Des effets analogues se produisent chez des êtres vivants : c'est ainsi que, certainement, des crevettes se laissent imbibir d'eau sous pression, car leur carapace, qui est normalement transparente, devient louche, opaque, par la pénétration du liquide. D'ailleurs dans une expérience directe, un cyprin du poids de 18 grammes, soumis à la compression pendant cinq minutes, atteignit le poids de 21 grammes.

Cette imbibition exagérée amène des effets physiologiques intéressants : pour une certaine valeur de l'imbibition, correspondant à une pression déterminée, l'animal est endormi; mais ramené à la pression normale, il se réveille plus ou moins vite, par suite de l'élimination d'excès d'eau. Pour une valeur plus considérable correspondant à une imbibition plus considérable aussi, l'animal est mort; enfin pour des valeurs encore plus grandes de la pression et de l'imbibition, l'animal est mort, gonflé, rigide, dur comme du bois. Les valeurs qui produisent ces différents effets dépendent de la nature des animaux considérés.

L'imbibition des tissus organisés se fait malgré l'existence d'une pression qui tend à s'y opposer. M. Gréhan a mis le fait en évidence par l'expérience suivante : dans un vase clos, rempli de haricots secs, il introduit une vessie de caoutchouc rempli de mercure et communiquant avec un tube vertical en verre faisant fonction de manomètre. Le vase étant alors rempli d'eau, l'imbibition se produit et le mercure s'élève dans le tube; on a pu observer ainsi une pression de 3 atmosphères.

On voit que, dans cette expérience, l'imbibition est accompagnée d'un accroissement de volume des graines soumises à son action.

114. — L'imbibition s'étudie facilement en pesant le corps sur lequel on veut opérer avant et après son introduction dans le liquide : l'augmentation de poids du corps, après qu'il a été essuyé, fait connaître la quantité d'eau qui a pénétré.

Les corps minéraux peuvent quelquefois s'imbiber; la craie, comme nous venons de le dire, absorbe l'eau; certaines autres espèces de calcaires, employées dans la construction, peuvent également s'imbiber sous l'action des pluies; si cette eau n'a pas été évaporée lorsque viennent les froids, elle peut se congeler et, sous l'influence de l'augmentation de volume dû au changement d'état, la pierre éclate à sa partie superficielle, perd de sa solidité; ces pierres, qui sont dites *gélives*, sont susceptibles d'absorber également des dissolutions salines; en trempant un échantillon dans une dissolution de sulfate de sodium chaude, il s'imbibe; par le refroidissement le sel cristallise en augmentant de volume et faisant éclater la pierre, ce qui fait connaître que celle-ci est de mauvaise qualité. Une pierre de bonne qualité ne doit s'imbiber ni par l'action de la pluie, ni par celle des dissolutions salines.

115. — Dans ce qui a précédé, nous nous sommes occupé surtout de l'imbibition par l'eau; des faits du même genre peuvent se présenter pour des dissolutions salines ou pour d'autres liquides; seulement les quantités qui sont absorbées varient avec la nature du liquide.

C'est ainsi que Chevreul a reconnu que 100 grammes de tissu jaune élastique préalablement desséché absorbait 240 grammes d'eau pure et 37 grammes d'eau saturée de sel marin. D'autre part, également, Liebig a trouvé que 100 grammes de vessie d'ébœuf desséchée reprennent, après deux heures d'immersion, 310 grammes d'eau distillée, 235 grammes d'une solution de sel marin dans son poids d'eau, et seulement 60 grammes d'un mélange par parties égales d'eau et d'alcool.

D'ailleurs, dans le cas de dissolution, des circonstances différentes peuvent se présenter: tantôt le liquide qui pénètre le solide ne change pas de composition et, par suite, si l'action a lieu au sein d'un liquide, celui-ci conserve également sa composition primitive; tantôt au contraire la composition de la dissolution est modifiée, le corps dissous et le dissolvant pénétrant dans le solide dans des proportions différentes. Si, par exemple, on verse dans deux flacons une dissolution saturée de sel marin et que dans l'un d'eux on introduise un fragment de vessie desséchée, on voit apparaître dans ce dernier des cristaux de chlorure de sodium, tandis que la cristallisation n'apparaît pas dans l'autre flacon qui sert de témoin. Le fait s'explique, parce que la vessie plongée dans la dissolution absorbe l'eau en plus grande proportion que le sel, qui se trouve ainsi être en excès et se dépose.

Des effets du même genre s'observent pour des mélanges de liquide, par exemple, d'eau et d'alcool.

Lorsque le liquide contient un solide en suspension les particules solides ne pénètrent pas avec le liquide, lors de l'imbibition. C'est ce que l'on observe par exemple en étudiant l'effet produit sur du papier à filtrer ou du papier buvard par un liquide comme du chocolat: les

particules solides restent au point où le contact s'est produit et constituent une tache colorée, tandis que le liquide s'étale jusqu'à une distance plus ou moins grande, sous forme d'une zone incolore. Un effet analogue se manifeste dans les épanchements de sang dans le tissu cellulaire: le sérum seul se porte sur les bords, la matière colorante solide reste au centre.

116. — Par suite de l'absorption du liquide, les solides qui s'imbibent augmentent généralement de dimensions, de volume et peuvent produire des effets intéressants.

Cette augmentation est rendue très manifeste par la courbure que prend une feuille de papier, de carton ou même de bois mince dont on a mouillé une face, la face mouillée devenant convexe. Par contre, le dessèchement des substances amène un retrait; c'est ce que l'on voit aisément pour toutes les pièces sèches d'anatomie. Ce retrait peut être considérable pour certains tissus: d'après M. Boulland, par exemple, une cornée de veau est réduite par le dessèchement au dixième de son épaisseur primitive.

Les changements de volume amenés par l'imbibition se produisent malgré les obstacles qu'on peut leur opposer, comme le fait l'imbibition même. Les pressions exercées dans ce cas sont considérables et ont été utilisées dans diverses circonstances.

On peut faire éclater une pierre en y pratiquant un trou dans lequel on enfonce à refus une cheville de bois séchée au four; en versant de l'eau sur le bois celui-ci se gonfle et produit la rupture de la pierre: ce procédé est usité pour la fabrication des meules.

D'une manière analogue les éponges préparées, la racine de gentiane servant à produire en chirurgie des dilatations forcées mais lentes, progressives; la laminaire desséchée et conservée dans de l'éther iodoformé est fréquemment employée maintenant pour obtenir la dilatation du col de l'utérus.

On obtient aisément la séparation des os d'un crâne en remplissant sa cavité de graines sèches, pois ou haricots, et en plongeant le crâne dans l'eau.

Les cheveux s'allongent en absorbant de l'eau; cette propriété est utilisée dans la construction de l'hygromètre de Saussure.

Les fibres textiles s'allongent également par l'imbibition; mais les fils ou cordes qui sont obtenus par leur réunion se raccourcissent au contraire lorsqu'ils sont mouillés. Ce résultat tient à la torsion que les fibres ont subie pour la fabrication du fil ou de la corde. Par suite de l'imbibition, le diamètre augmente et la longueur diminue; ce changement de longueur se produit en développant une force considérable qui a été quelquefois utilisée.

117. — L'observation montre que, en général, le phénomène de

l'imbibition est accompagné d'une élévation de température qui peut atteindre quelquefois une valeur assez grande : nous ne pouvons donner d'ailleurs une explication rationnelle de ce fait qui a été mis en évidence notamment par Pouillet, Melsens, etc.

Voici quelques nombres se rapportant à cet effet :

Nom des substances mouillées.	LE SOLIDE EST MOUILLÉ PAR	
	l'eau	l'alcool
Verre.....	0 ^o ,26	0 ^o ,23
Magnésie.....	0,21	0,21
Litharge.....	0,24	0,23
Charbon.....	1,16	1,27
Amidon.....	9,70	4,77
Racine de réglisse.....	10,20	7,17
Farine de blé.....	2,72	3,40
Éponge.....	1,90	"
Membranes très minces d'intestin de mouton.	9,63	10,12

148. **Transsudation, filtration.** — Si une lame solide est en contact avec un liquide par une de ses faces et qu'elle soit susceptible de s'imbibier, l'imbibition se produit; mais l'action s'arrêtera quand l'imbibition est complète, à moins que le liquide, dans la partie qui est en contact avec le solide, ne soit soumis à une pression ayant une valeur suffisante : dans ce cas, une nouvelle quantité de liquide pénètre. Mais si l'autre face n'est pas soumise à l'action de la même pression, l'excès de liquide ainsi introduit sort de ce côté, il y a *transsudation*. L'action continue tant que la différence de pression subsiste entre les deux faces.

La valeur de la pression qui produit la transsudation dépend de la nature des lames solides et de la nature des liquides. Voici des nombres déterminés par Liebig et faisant connaître la hauteur de la colonne liquide, et par suite la valeur de la pression, qui a déterminé la transsudation à travers : 1^o une vessie de bœuf de 0^{mm},22 d'épaisseur; 2^o un morceau de péritoine qui couvrait la face supérieure d'un foie de bœuf d'une épaisseur de 0^{mm},11; et 3^o le péritoine d'un foie de veau de 0^{mm},013.

Nature des liquides.	Vessie de bœuf.	Péritoine de bœuf.	Péritoine de veau.
Eau.....	0 ^m ,323	0 ^m ,215 à 0 ^m ,270	0 ^m ,108
Solution saturée de NaCl.	0,541	0,325 à 0,433	0,215 à 0,270
Huile.....	0,920	0,595 à 0,650	1,094
Alcool.....	"	0,974 à 1,083	"

L'alcool ne transsuda pas à travers la vessie de bœuf, même sous une pression de 1^m,310.

Il est à remarquer que sous l'action prolongée de la pression, la transsudation devient plus facile : il semble, ce qui est d'ailleurs facile à comprendre, que les membranes se relâchent peu à peu sous une action persistante.

Lorsque la lame à travers laquelle se fait le passage du liquide est homogène, les effets produits sont les mêmes, quelle que soit la face qui est en contact avec le liquide; il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de membranes organisées dans lesquelles la constitution varie notablement sur les deux faces, parce que, alors, l'imbibition varie aussi. C'est ainsi qu'on a observé que la membrane de la coque de l'œuf n'agit pas de la même façon pour absorber l'eau suivant que le contact a lieu par l'une ou l'autre face. Le fait est le même pour la peau de la grenouille : Cima a montré que sous une pression de 0^m,100 l'eau peut transsuder à travers cette membrane; mais alors que, pour une quantité d'eau déterminée, le passage s'effectue en cinq minutes si le courant se produit de l'intérieur à l'extérieur, il faut trente-sept minutes si le passage a lieu en sens contraire.

149. — Lorsqu'une dissolution saline transsude à travers une membrane ou une couche poreuse, elle peut éprouver des variations de composition. Par exemple, Matteucci ayant fait traverser une colonne de 8 mètres par de l'eau salée reconnut que, dans les premiers instants du passage, la densité du liquide diminua dans le rapport de 100 à 91, le sel ayant été arrêté en plus grande proportion que l'eau; mais cette action ne se continua pas et la différence diminua progressivement, le sable se saturant de sel pour ainsi dire.

Par contre, en opérant avec une colonne de sable de 3 mètres seulement et une dissolution de carbonate de sodium, Matteucci trouva que par la transsudation, la densité augmente dans le rapport de 100 à 100,5.

Il est des cas dans lesquels l'action est telle que les sels, en petite proportion d'ailleurs, sont complètement arrêtés par la transsudation. Tel est l'effet produit par une couche assez épaisse de poudre de charbon préparée d'une façon particulière et employée dans certains modèles de filtres; les sels métalliques, de cuivre ou de plomb, par exemple, sont arrêtés par le charbon et ne peuvent être retrouvés dans le liquide qui a transsudé. Mais le charbon se sature peu à peu et doit être remplacé de temps à autre.

120. — Lorsqu'un liquide contient des matières solides en suspension, celles-ci sont arrêtées lors de la transsudation sous pression et ne se retrouvent plus dans le liquide qui a transsudé; on dit alors qu'il y a *filtration*. Mais pour que ce résultat soit atteint, il faut qu'il y ait réellement transsudation, c'est-à-dire que le corps traversé par le liquide ne présente pas des espaces intermoléculaires de dimensions finies, espaces à travers lesquels les particules solides pourraient passer.

La filtration peut se faire à l'aide de substances très variées; en chimie on se sert de filtres en papier non collé pour séparer les précipités des liquides dans lesquels ils se sont formés; en pharmacie et dans certaines industries, on obtient le filtrage des sirops par le passage à travers une