

la trachée, elle ne se produit plus et l'expiration se fait en un seul temps (fig. 174). Les agents actifs de l'inspiration sont ici les mouvements des ceintures pelviennes et thoraciques qui, en s'écartant, augmentent la capacité de la cavité thoraco-abdominale.

Tous les mouvements des membres retentissent d'ailleurs sur le tracé respiratoire, quand on maintient la glotte ouverte.

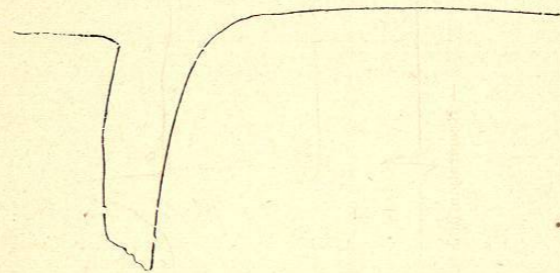


FIG. 174. — Respiration de la tortue grecque (trachée) : la pause, au lieu de se faire en demi-expiration, se fait en expiration pleine.

Chez la *Cistudo europea*, on a un tracé analogue à celui des ophidiens, sauf que la pause est en expiration pleine. Ici ce ne sont plus les mouvements des ceintures qui provoquent les actes respiratoires, mais ceux de muscles antagonistes inspireurs ou expirateurs dont les uns dilatent, les autres rétrécissent la cavité thoraco-abdominale.

Batraciens. — Chez les batraciens adultes, par suite de l'absence de côtes, il ne peut y avoir de dilatation active de la cavité thoraco-abdominale et l'air est introduit dans le poumon par déglutition. Pour la grenouille, le seul batracien bien étudié à ce point de vue, on peut établir d'après des graphiques pris simultanément, d'une part par les narines, et d'autre part à l'aide d'un palpeur abdominal et d'un second palpeur reposant sur le plancher buccal, les trois stades suivants.

FIG. 170. — Respiration du crocodile (palpeur).

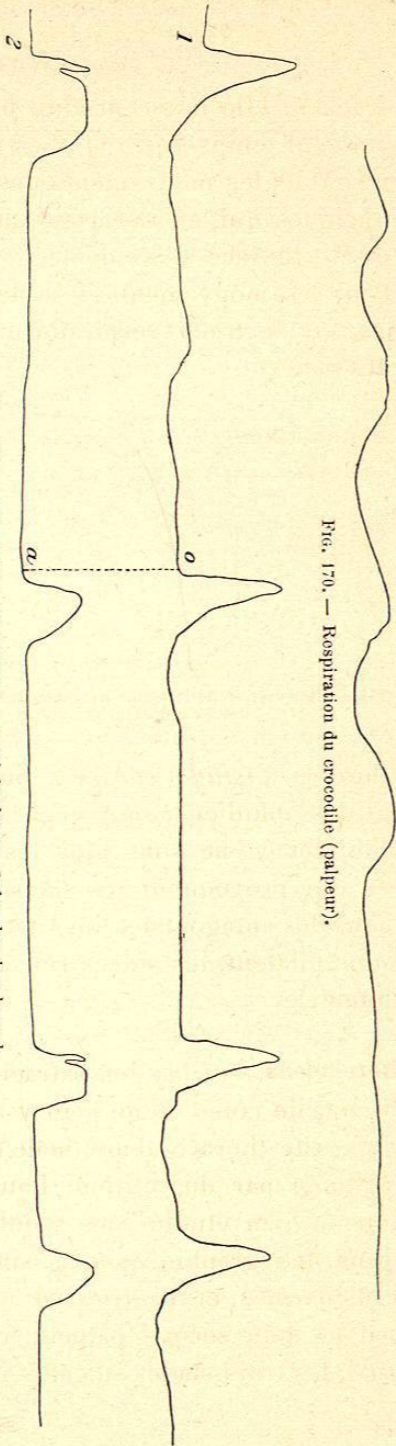


FIG. 171. — Respiration du cariman : 1 tracé du thorax ; 2 du plancher buccal.

FIG. 172. — Respiration du lézard (musclère) : pause en demi-expiration.

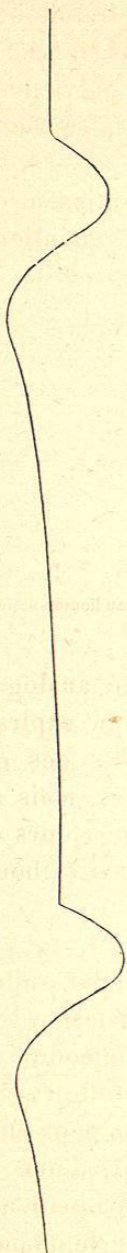


FIG. 173. — Respiration de la tortue grecque (musclère) : la ligne inférieure est le graphique du temps en secondes.

1^{er} temps : abaissement du plancher buccal, glotte fermée, narines ouvertes, pénétration de l'air dans la cavité buccale ;

2^e temps : arrêt en abaissement du plancher buccal, glotte ouverte, narines ouvertes, contraction des flancs, sortie de l'air, expiration ;

3^e temps : relèvement du plancher buccal, narines rétrécies, glotte ouverte, entrée de l'air dans le poumon, inspiration.

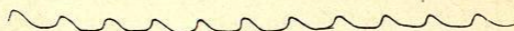


FIG. 175. — Respiration de la grenouille : tracé de la pression intrabuccale.

En prenant simultanément des tracés de pression intrabuccale et intrapulmonaire, ce qui se fait à l'aide d'un tube de trocart que l'on conjugue avec un tambour, on peut s'assurer que tous les mouvements du plancher buccal ne sont pas des mouvements respiratoires vrais (fig. 175-176). Le tracé de la pression intrapulmonaire révèle, en outre, que le poumon se gonfle par saccades et se dégonfle de même, par suite de la prédominance alternative des mouvements d'inspiration et d'expiration.

Dans les formes larvaires de batraciens, la respiration est branchiale.

Poissons. — Bien que la respiration des poissons soit aquatique et se fasse par des branchies, il est facile cependant

Fig. 176. — Grenouille : tracé de la pression intrapulmonaire.

de prendre des graphiques, chez les téléostéens, en plaçant de petites ampoules conjuguées avec des tambours dans la cavité buccale et sous les opercules ; on constate alors les stades suivants :

1^o Ouverture de la bouche, écartement des opercules, pénétration de l'eau dans la cavité branchiale ;

2^o Fermeture de la bouche, rapprochement des opercules, sortie de l'eau par la fente operculaire.

Insectes. — La respiration s'effectue par des trachées. La pénétration de l'air a lieu surtout par écartement des deux segments dorsal

et ventral des anneaux, la sortie par leur rapprochement : on enregistre facilement ces mouvements chez les grands coléoptères tels que hannetons, dytiques, etc. (fig. 177), en plaçant un petit palpeur sur la face dorsale des anneaux, après avoir enlevé les élytres et fixé le

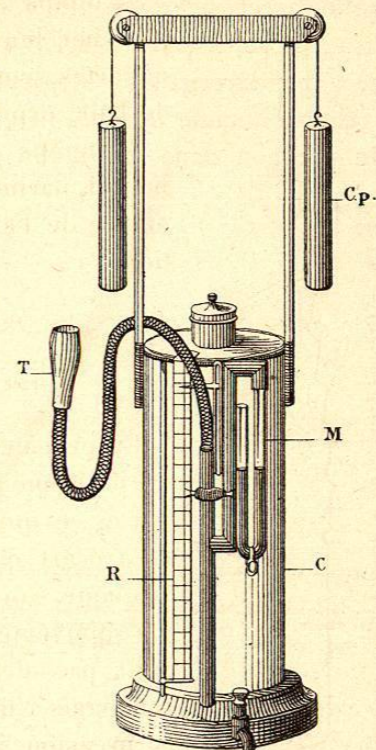


FIG. 178. — Spiromètre : Cp contrepois, T tube servant à souffler ou à aspirer dans le spiromètre, M manomètre, R règle graduée se déplaçant devant un index, C cuve pleine d'eau où plonge le gazomètre.

Fig. 177. — Tracé de la respiration du dytique (palpeur) : les ascensions de la courbe correspondent aux inspirations.

sujet sur un support avec de la paraffine très fusible ou avec de la cire à modeler.

SPIROMÉTRIE. — Il est parfois intéressant de mesurer l'air qui entre et sort du poumon à chaque mouvement respiratoire; il suffit pour cela de faire inspirer et expirer dans un gazomètre gradué et parfaitement suspendu (fig. 178).

Chez l'homme normal, la quantité d'air qui entre et sort du poumon dans un mouvement respiratoire ordinaire

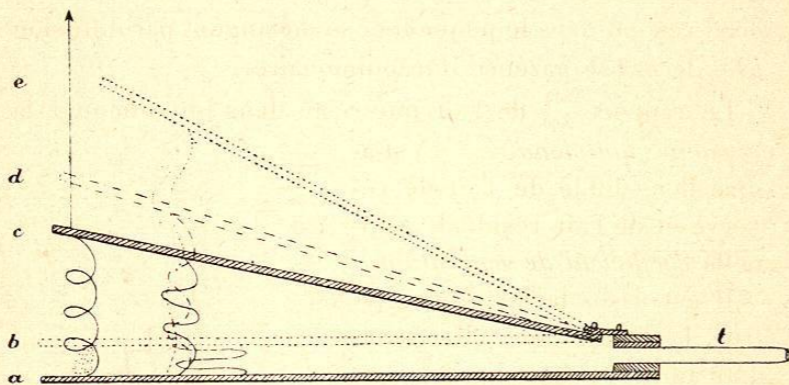


FIG. 179. — Schéma de soufflet thoracique : de *a* à *b* air résiduel, de *b* à *c* air supplémentaire, de *c* à *d* air courant, de *d* à *e* air complémentaire, *b* expiration forcée, *d* inspiration ordinaire, *e* inspiration forcée.

est de 500^{cc} environ; cet air est appelé *air courant*. Mais, quand on a fini un mouvement inspiratoire ordinaire, on peut encore, par une inspiration forcée, faire pénétrer une certaine quantité d'air dans le poumon (*air complémentaire*, 1 500^{cc} environ) : on peut de même, à la fin de l'expiration ordinaire, chasser encore du poumon une certaine masse d'air par une expiration forcée (*air de réserve* ou *supplémentaire*, 1 500^{cc} environ). Le tout, 1 500 + 500 + 1 500 = 3 500, constitue ce qu'on appelle la *capacité vitale* du poumon.

Le poumon ne se vide jamais complètement, il y reste toujours une certaine quantité d'air (*air résiduel*, 1 litre) : cet air, ajouté au précédent, donne la *capacité pulmonaire*

totale. Le schéma ci-contre représente le jeu du soufflet thoracique (fig. 179).

Pour mesurer la quantité d'air pur qui se trouve dans le poumon après l'expiration, on opère comme suit : après une expiration ordinaire, on inspire 500^{cc} d'hydrogène et on cherche la proportion de ce gaz qui reparait dans l'air expiré après une expiration de 500^{cc} également.

Ce volume est de 170^{cc}; il en est donc resté 330^{cc} dans le poumon. Or, l'air se comporte absolument comme l'hydrogène : la conclusion est donc que, sur 500^{cc} d'air courant, 330^{cc} restent dans le poumon et se mélangent par diffusion avec la masse gazeuse intrapulmonaire.

Le rapport $\frac{330}{2500}$ de l'air pur resté dans le poumon à la *capacité pulmonaire*, c'est-à-dire l'ensemble de l'air de réserve et de l'air résiduel, s'appelle *coefficient de ventilation*.

Il est assez facile d'enregistrer la ventilation pulmonaire d'un animal, c'est-à-dire la quantité d'air qui lui passe dans le poumon dans un temps donné, de la façon suivante. L'animal inspire dans un gazomètre muni d'un stylet appuyant sur un cylindre enregistreur en position verticale, et expire au dehors : à chaque inspiration, le gazomètre descend, entraînant avec lui le stylet, et on obtient des graphiques analogues à celui de la figure 180.

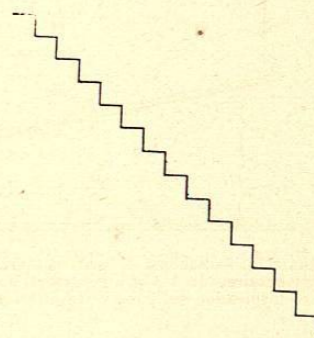


FIG. 180. — Respiration enregistrée en faisant inspirer l'animal dans un gazomètre.