

machine est le siège. On appelle *ration d'entretien* la quantité de matière nutritive qui est journellement nécessaire pour contre-balancer les pertes subies de la sorte, mais dans le jeune âge cette ration est insuffisante, car il faut toujours que pendant un certain temps la quantité de matière vivante augmente par l'assimilation de matériaux nouveaux venant du dehors.

La combustion physiologique et d'autres phénomènes chimiques qui se produisent dans l'économie animale ont aussi pour effet un certain développement de forces physiques différentes que l'on peut considérer comme étant le résultat de la transformation de la chaleur en force mécanique ou *vice versa*. La puissance mise ainsi en jeu par les réactions chimiques paraît être susceptible de revêtir aussi la forme de l'électricité ou même parfois de lumière. Ces actions chimiques accompagnent constamment toute manifestation de la force vitale, elles accompagnent même le travail intellectuel et sont une des conditions de l'activité animale; plus cette activité est grande, plus la combustion respiratoire est intense. Il y a donc entre tous ces phénomènes des relations très intimes, mais dans l'état actuel de la science on ne saurait expliquer d'une manière satisfaisante comme ces relations s'établissent.

Considérée au point de vue chimique l'économie animale est comparable à un appareil de combustion, et chez les plantes, il y a aussi production de phénomènes du même ordre; mais dans le règne végétal les effets de la combustion physiologique sont contrebalancés ou même dépassés en grandeur par des actions réductrices (c'est-à-dire de désoxydation) en vertu desquelles l'acide carbonique est décomposé, son oxygène est remis en liberté et son carbone fixé dans l'organisme. C'est la chlorophylle ou matière verte des feuilles et de quelques autres parties qui, sous l'influence de la lumière opère cette réduction et contre-balance les altérations que la

respiration des animaux tend à produire dans la composition de l'atmosphère.

FONCTIONS DE RELATION.

§ 111. Les animaux diffèrent des plantes non seulement par la manière dont la vie végétative s'exerce, mais aussi par la possession de certaines facultés dont les plantes ne sont pas douées et au moyen desquelles des rapports d'un ordre particulier sont établis entre ces Êtres et le monde extérieur. Ils ont la faculté de *sentir* les impressions produites sur eux par les agents qui excitent leurs organes; ils ont la *faculté de se mouvoir*, et leurs mouvements peuvent être déterminés par une puissance intérieure qui est la *volonté*.

On appelle d'une manière générale **fonctions de la vie animale** ou **fonctions de relation** les actes physiologiques par lesquels ces aptitudes ainsi que d'autres aptitudes plus ou moins analogues se manifestent. Chez l'homme, de même que chez tous les animaux supérieurs, toutes ces facultés sont sous la dépendance d'un appareil particulier appelé le *système nerveux*.

L'exercice de ces facultés est subordonné au fonctionnement de divers instruments biologiques ou organes qui sont en quelque sorte les serviteurs de ce système et qui, d'une part, y transmettent les impressions dont nous venons de parler, d'autre part, en obéissant à l'influence de ce même système, produisent le mouvement. Tels sont en premier lieu les nerfs et en second lieu les organes moteurs constitués par les muscles et leurs annexes.

Enfin le système nerveux est aussi la machine vivante au moyen de laquelle les facultés mentales s'exercent. Nous aurons à étudier successivement chacune des fonctions de relation; et avant d'aborder cette partie de notre tâche, il convient de jeter un coup d'œil rapide sur l'appareil qui préside à

leur accomplissement, c'est-à-dire, le système nerveux. Mais pour le moment nous ne prendrons pas en considération les propriétés physiologiques de ce système d'organes ; nous ne nous occuperons que de son histoire anatomique.

DESCRIPTION SOMMAIRE DU SYSTÈME NERVEUX DE L'HOMME ET DES ANIMAUX SUPÉRIEURS.

§ 112. Cet appareil est formé principalement par une substance particulière qui diffère des autres matériaux constitutifs

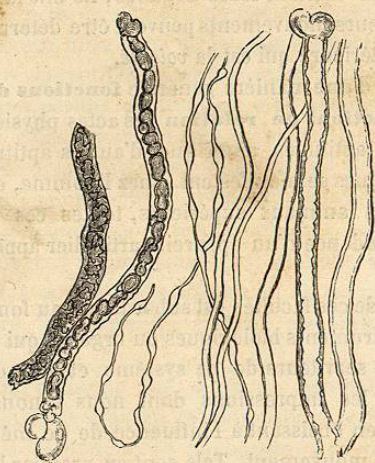


Fig. 140. — Tubes nerveux (grossis 350 fois).

de l'organisme par son aspect et sa structure, ainsi que par ses propriétés physiologiques et que l'on appelle le tissu nerveux. On y trouve des matières albuminoïdes associées à des matières grasses dans la composition de l'une desquelles le phosphore remplit un rôle important, et lorsqu'on observe au

microscope sa structure intime, on y reconnaît l'existence de deux sortes d'éléments anatomiques dont les uns ressemblent à des fils d'une ténuité extrême (fig. 140), et les autres à des petites cellules ou utricules (fig. 141).

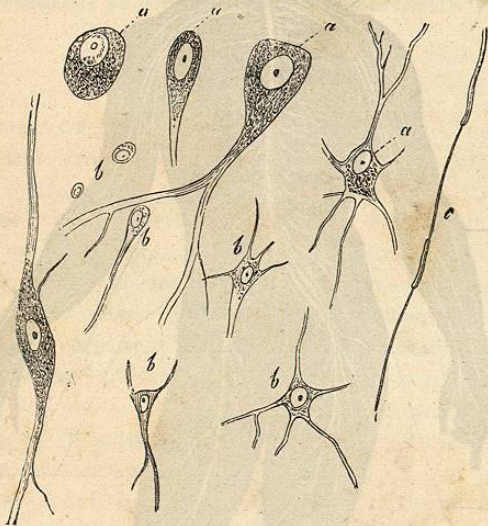


Fig. 141. — Cellules nerveuses (*).

C'est dans ces derniers éléments histogéniques que la puissance nerveuse s'exerce et les fibres élémentaires, dont nous venons de faire mention, sont des conducteurs de cette puissance servant soit à relier entre elles les cellules, soit à les mettre en relation avec les autres parties de l'économie animale.

Dans toutes les parties périphériques du système, ces fibres réunies en faisceaux, constituent des cordons blanchâtres qui sont désignés sous le nom de *nerfs* et qui se répandent dans toutes les parties du corps douées de sensibilité. En général

(* Cellules nerveuses du cerveau grossies 350 fois ; — a, grandes cellules ; — b, petites cellules (très grossies).

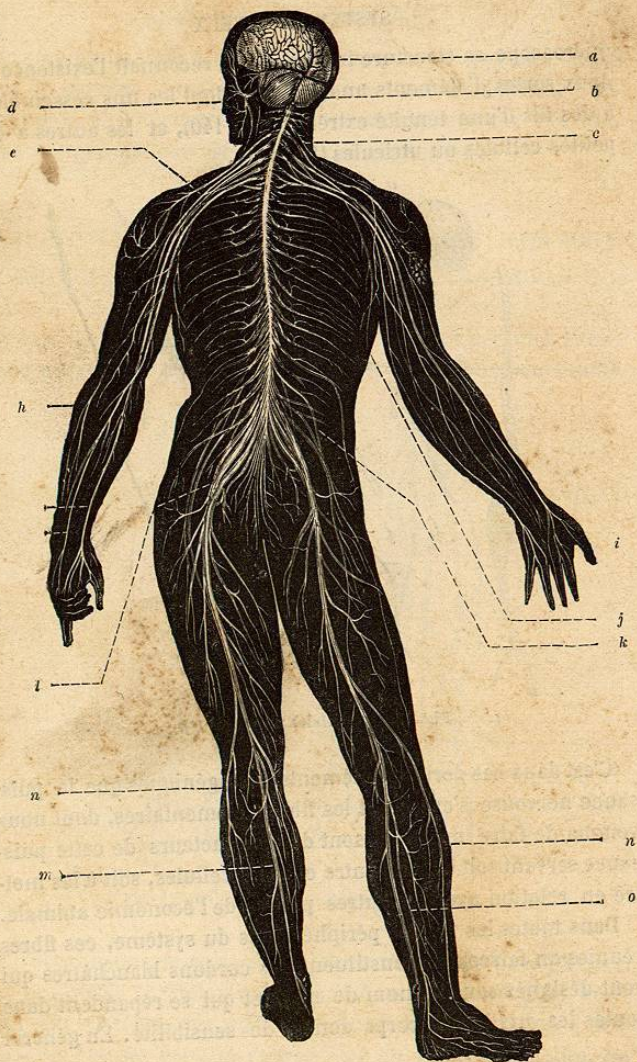


Fig. 142. — Système nerveux de l'Homme (*).

(*) Système nerveux de l'Homme : a, cerveau; — b, cervelet; — c, moelle épil-

ils se ramifient de plus en plus à mesure qu'ils s'avancent vers l'extérieur et par leur extrémité opposée ils sont en connexion avec les parties centrales du système nerveux dans la substance desquelles se trouvent les cellules nerveuses.

AXE CÉRÉBRO-SPINAL.

§ 113. Les centres nerveux affectent souvent la forme de petites masses arrondies qui sont disséminées dans diverses parties du système et qui sont désignées sous le nom de *ganglions*. Chez les animaux invertébrés il n'y a pas d'autres foyers d'innervation; mais chez les Vertébrés, il y a en outre un appareil nerveux central beaucoup plus volumineux et plus important que les anatomistes appellent l'**axe cérébro-spinal**. Tous les nerfs du corps sont reliés directement ou indirectement à cet axe qui est logé dans une cavité osseuse formée supérieurement ou antérieurement par la boîte crânienne et dans le reste de son étendue dans un étui tubulaire constitué par la colonne vertébrale ou *rachis*.

La portion de l'axe cérébro-spinal qui est contenue ainsi dans cette tige osseuse dont la partie postérieure constitue dans l'espèce humaine l'épine dorsale, a la forme d'un gros cordon blanchâtre; elle a reçu le nom de **moelle épinière**, bien qu'elle n'ait rien de commun avec la moelle d'un os, et de chaque côté elle est en continuité de substance avec les nerfs qui se distribuent dans les parties périphériques du tronc et dans les membres. A leur point de jonction avec le cordon rachidien (ou moelle épinière) chacun de ces nerfs se compose

nière; — d, nerf facial; — e, plexus brachial formé par la réunion de plusieurs nerfs qui proviennent de la moelle épinière; — f, nerf médian du bras; — g, nerf cubital; — h, nerf cutané interne du bras; — i, nerf radial et nerf musculocutané du bras; — j, nerfs intercostaux; — k, plexus fémoral formé par plusieurs nerfs lombaires et donnant naissance au nerf crural; — l, plexus sciatique donnant naissance au nerf principal des membres inférieurs, lequel se divise ensuite pour former le nerf tibial (m), le nerf péronier externe (n), le nerf saphène externe (o), etc.

de deux racines situées l'une en avant de l'autre (fig. 143), et nous insistons sur cette disposition anatomique parce qu'elle a, ainsi que nous le verrons bientôt, une grande importance physiologique. Dans l'espèce humaine on compte autant de paires de ces

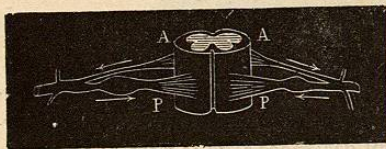


Fig. 143. — Racines des nerfs (*).

nerfs rachidiens, qu'il y a de vertèbres ; aussi ce nombre est-il beaucoup plus considérable chez les mammifères à longue queue, car chez ces animaux la moelle épinière se prolonge très loin dans cet appendice, tandis que chez l'homme elle ne descend pas en dessous de la région lombaire.

§ 114. La portion céphalique de l'axe cérébro-spinal qui est logée dans la cavité crânienne et qui est appelée l'**encéphale** est beaucoup plus grosse que le cordon rachidien et elle est formée par un groupe de centres nerveux, dont les plus remarquables sont le **cerveau** et le **cervelet**. La partie supérieure de la moelle épinière qui se trouve comprise dans la cavité du crâne et qui est désignée sous le nom de *moelle allongée* se divise en deux paires de prolongements, allant l'un au cerveau, l'autre au cervelet, et dans l'espace compris entre ces deux derniers organes se trouve une autre partie de l'encéphale appelée d'une manière générale les *lobes optiques* ou, chez les mammifères en particulier les tubercules quadrijumeaux. Enfin, plus en avant se trouve une autre paire de centres nerveux en connexion avec la base du cerveau et appelés *lobes olfactifs*. Il importe aussi de noter : 1° que dans la classe des mammifères la **moelle allongée** est embrassée en avant par une bande transversale qui relie entre elles les parties latérales

(*) Tronçon de la moelle épinière montrant la racine antérieure A et la racine postérieure P, d'un nerf.

du cervelet et qui a reçu les noms de *protubérance annulaire*, de *pont de Varole* ou *commissure cérébelleuse* (fig. 153) ; 2° que le cerveau est divisé en deux hémisphères par une grande scissure longitudinale ; 3° que tous les nerfs de la tête naissent par paires, soit de la moelle allongée, soit de la base du cerveau.

L'axe cérébro-spinal n'est pas à nu dans la cavité osseuse qui le loge ; il est revêtu de plusieurs tuniques membraneuses dont la plus externe est appelée, la *dure-mère*, et sert à protéger l'axe cérébro-spinal et à le maintenir en place ; aussi forme-t-elle, dans ce but, différents replis, dont deux principaux : la *tente du cervelet* et la *faux du cerveau* (fig. 145) ; le premier est transversal, et sépare le cervelet du cerveau et soutient ce dernier organe ; le second, situé sur la ligne médiane, est vertical, et sépare le cerveau en deux hémisphères.

La dure-mère ne protégerait pas suffisamment la substance cérébrale, aussi celle-ci est-elle entourée d'une membrane séreuse, l'*arachnoïde*, destinée à sécréter un liquide appelé céphalo-rachidien, dans lequel est suspendu l'axe cérébro-spinal, qui se trouve ainsi parfaitement à l'abri.

(*) Système cérébro-spinal vu par sa face antérieure, les nerfs étant coupés à peu de distance de leur origine : a, cerveau ; — b, lobe de l'hémisphère gauche du cerveau ; — c, lobe moyen ; — d, lobe postérieur ; — e, cervelet ; — f, moelle

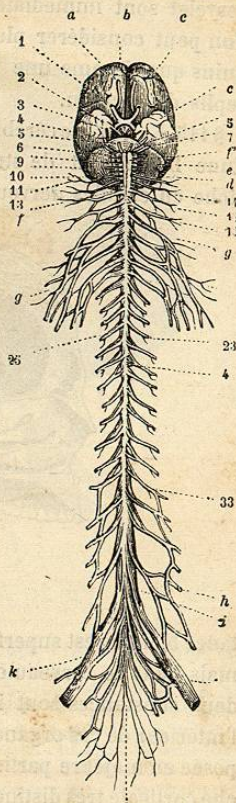


Fig. 144. — Axe cérébro-spinal de l'Homme (*).

Indépendamment de ces deux membranes, le cerveau et le cervelet sont immédiatement enveloppés par la *pie-mère*, que l'on peut considérer plutôt comme un lacs de vaisseaux sanguins que comme une membrane. Elle pénètre dans tous les replis du cerveau.

§ 115. Enfin l'axe cérébro-spinal est formée de deux substances : l'une blanche et de structure fibreuse, l'autre grise et très riche en cellules nerveuses. Dans la moelle épinière la subs-

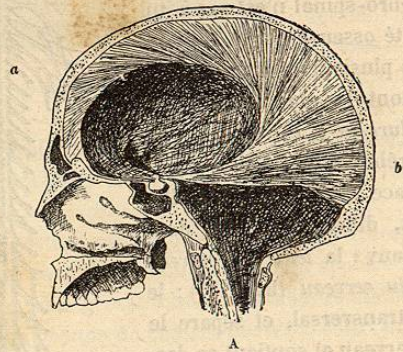


Fig. 145 (*).

tance blanche est superficielle et la substance grise est centrale ; mais dans le cerveau et dans le cervelet les relations de ces deux substances sont inverses ; la substance blanche occupe l'intérieur de ces organes, tandis que la substance grise est disposée en majeure partie à leur surface et y constitue une couche corticale très distincte (fig. 146). Des bandes transversales de

allongée ; — *f*, moelle épinière ; — 1, nerfs de la 1^{re} paire ou olfactifs ; — 2, nerfs de la 2^e paire ou optiques ; — 3, nerfs de la 3^e paire ; — 4, nerfs de la 4^e paire ; — 5, nerfs trifaciaux ou de la 5^e paire ; — 6, nerfs de la 6^e paire ; — 7, nerfs faciaux ; — 8, nerfs acoustiques ; — 9, nerfs glosso-pharyngiens ; — 10, nerfs pneumo-gastriques ; — 11 et 12, nerfs des 11^e et 12^e paires ; — 13, 14, 15, 16, nerfs cervicaux ; — *g*, nerfs cervicaux formant le plexus brachial ; — 23, nerfs de la partie dorsale de la moelle épinière ; — 33, l'une des paires de nerfs lombaires ; — *h*, nerfs lombaires et sacrés formant des plexus ; — *i* et *j*, queue de cheval ; — *k*, nerf sciatique se rendant aux membres inférieurs.

(*) *a*, faux du cerveau ; — *b*, tente du cervelet.

substance blanche réunissent entre eux les deux hémisphères

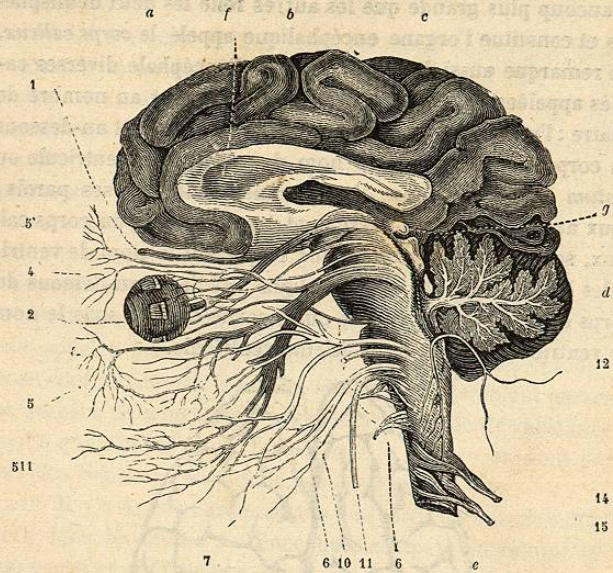


Fig. 146. — Coupe du cerveau, etc. (*).

cérébraux et sont fort développées. Chez l'Homme ainsi que

(*) Coupe verticale du cerveau, du cervelet et de la moelle allongée : *a*, lobe antérieur du cerveau ; — *b*, lobe moyen ; — *c*, lobe postérieur du cerveau ; — *d*, cervelet ; — *e*, moelle épinière ; — *f*, coupe du corps calleux situé au fond de la scissure qui sépare les deux hémisphères du cerveau ; au-dessus de cette bande transversale de matière blanche se trouvent les ventricules latéraux du cerveau ; — *g*, lobes optiques cachés sous la face inférieure du cerveau ; — 1, nerfs olfactifs ; — 2, œil dans lequel vient se terminer le nerf optique, dont on peut suivre la racine sur les côtés de la protubérance annulaire jusqu'aux lobes optiques : derrière l'œil on voit le nerf de la troisième paire ; — 4, nerf de la quatrième paire, qui se distribue, comme le précédent, aux muscles de l'œil ; — 5, branche maxillaire supérieure du nerf de la cinquième paire ; — 5', branche ophthalmique du même nerf ; — 5'', branche maxillaire inférieure du même nerf ; — 6, nerf de la sixième paire se rendant aux muscles de l'œil ; — 7, nerf facial ; au-dessous de l'origine de ce nerf on voit un tronçon du nerf acoustique ; — 9, nerf de la neuvième paire, ou nerf glosso-pharyngien ; — 10, nerf pneumogastrique ; — 11, nerf de la onzième paire, ou nerf hypoglosse ; — 12, nerf de la douzième paire, ou nerf spinal ; — 14 et 15, nerfs cervicaux.

10.

chez la plupart des mammifères l'une de ces commissures beaucoup plus grande que les autres relie les deux hémisphères et constitue l'organe encéphalique appelé le *corps calleux*. On remarque aussi dans l'intérieur de l'encéphale diverses cavités appelées *ventricules*. Ces ventricules sont au nombre de quatre : l'un, situé sur la ligne médiane en avant et au-dessous du corps calleux, porte le nom du cinquième ventricule ou *septum lucidum*, à cause de la transparence de ses parois ; deux autres, placés au-dessous et des deux côtés du corps calleux, sont beaucoup plus grands et portent le nom de ventricules latéraux ; enfin, sur la ligne médiane, au-dessous du corps calleux, se trouve une autre cavité connue sous le nom de ventricule moyen ou troisième ventricule.

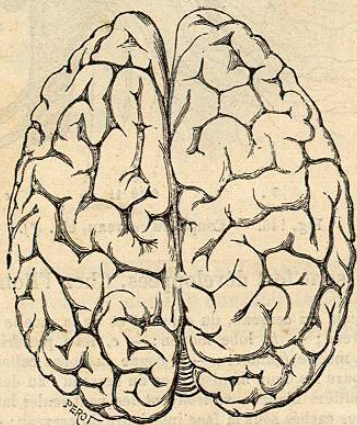


Fig. 147. — Face supérieure du cerveau.

Il est également à noter que l'étendue de la couche corticale du cervelet et même du cerveau est rendue très considérable par l'existence d'une multitude de replis séparés entre eux par des sillons plus ou moins profonds qui constituent des *circonvolutions* dont la complexité est particulièrement grande

dans l'espèce humaine (fig. 147), ainsi que chez les Cétacés et les Phoques.

§ 116. Le **cervelet** est logé dans les fosses occipitales, dont il reproduit la forme. Aussi est-il plus large que haut ; il est divisé en deux parties ou hémisphères cérébelleux par une rainure, et, sur la ligne médiane, il présente un enfoncement profond qui loge l'origine de la moelle épinière, ainsi qu'un lobe moyen. — Si l'on fait une coupe du cervelet, on trouvera, de même que dans le cerveau, la matière grise entourant la matière blanche ; cette dernière, en se ramifiant, forme ce que l'on appelle l'*arbre de vie*, auquel on donnait autrefois une importance qu'il n'a réellement pas (fig. 146). Le cervelet recouvre une cavité appelée quatrième ventricule. Les pédoncules cérébelleux se continuent avec la moelle allongée ; ils semblent passer sous l'espèce de pont formé par une large bande de substance blanche qui s'étend d'un hémisphère à l'autre et dont j'ai parlé plus haut sous le nom de *pont de Varole*.

§ 117. Il y a aussi chez les divers Vertébrés de grandes différences dans le volume de l'encéphale comparé au volume total du corps et au diamètre de la moelle épinière. Chez les Poissons et les Batraciens, cette partie céphalique de l'axe cérébro-spinal est très petite et son diamètre ne dépasse pas de beaucoup celui du cordon rachidien ; chez les Reptiles la prépondérance de l'encéphale se prononce davantage, et chez les Oiseaux elle est encore plus marquée ; mais c'est chez les Mammifères et particulièrement chez l'Homme que le volume de l'encéphale est le plus considérable. Le cerveau est plus gros que celui de presque tous les quadrupèdes, et on a constaté que sous ce rapport il y a des différences notables entre les différentes races humaines, ainsi qu'entre les différents individus d'une même race. Le degré de développement de cette partie du système nerveux paraît être une des conditions du développement de la puissance mentale. Ainsi chez les idiots l'encéphale est remarquablement petit, tandis qu'au

contraire on a constaté chez beaucoup d'hommes d'une grande intelligence l'existence d'un cerveau plus gros que celui des hommes ordinaires.

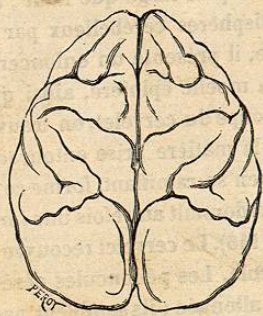


Fig. 148. — Cerveau de Singe.

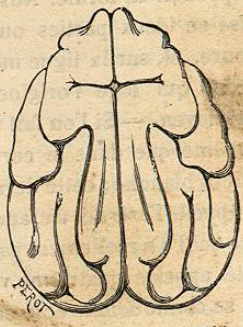


Fig. 149. — Cerveau de Chien.

Les circonvolutions sont d'autant plus développées que l'animal appartient à un groupe plus perfectionné et que sa taille est plus élevée, ainsi chez les Singes il en existe encore un grand nombre (fig. 148). Chez les Carnassiers tels que le Chien (fig. 149), la surface cérébrale est aussi très étendue et sillonnée profondément; cette disposition s'observe chez tous les grands Ruminants, le Bœuf, le Cerf, le Mouton, la Chèvre. Mais chez les Mammifères inférieurs tels que les Insectivores, les Rongeurs (fig. 150), les Chiroptères, les Marsupiaux et les Monotrèmes le cerveau ne présente pas de circonvolutions.

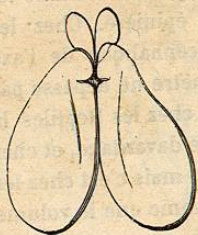


Fig. 150. — Cerveau de Rongeur.

§ 118. Les nerfs des organes locomoteurs ainsi que ceux des organes des sens et de toutes les autres parties de l'économie animale, qui dans l'état normal sont douées de sensibilité, sont en connexion directe avec l'axe cérébro-spinal, tandis



Fig. 151. — Système nerveux du Chien (*).

(*) Système nerveux du Chien : a, cerveau; — b, cervelet; — c, moelle allongée;