

de cette membrane étant à peu près égale partout. Or, derrière la cornée les rayons lumineux trouvent un *second milieu*, l'humeur aqueuse qui leur fait éprouver une *seconde réfraction*. Mais ce milieu est moins dense que le précédent et jouit d'un pouvoir réfringent moins fort (1,338). Passant d'un milieu plus dense dans un qui l'est moins, les rayons lumineux sont brisés en sens inverse de la réfraction qu'ils viennent de subir; ils s'écartent de l'axe du cône lumineux et de l'axe de l'œil pour les objets que nous fixons.

Seulement comme la différence entre le pouvoir réfringent de la cornée et celui de l'humeur aqueuse est, comme on peut le voir, très peu considérable, la divergence par rapport à l'axe du cône est presque nulle. Par conséquent, les rayons lumineux continuent à converger relativement à l'air dans lequel le corps est plongé pour former un deuxième cône, à base adossée à celle du cône lumineux extérieur à la cornée. Ainsi, les milieux précédents réfractent la lumière, tant en vertu de leur convexité qu'en vertu de la différence de densité entre eux et l'air. Ils arrivent, de la sorte, jusqu'à la surface antérieure du cristallin. Seulement, chemin faisant, les rayons les plus extérieurs du cône lumineux sont arrêtés par l'iris, diaphragme opaque. Or, ces rayons étaient bien plus convergents que les plus voisins de son axe, et tendaient à former un foyer sur un point de cet axe bien avant ces derniers, qui seuls traversent la pupille et la chambre postérieure pour arriver à la lentille biconvexe que représente le cristallin.

Le cristallin est un *troisième milieu* un peu plus dense que l'humeur aqueuse (pouvoir réfringent de la capsule, 1,339; de la couche antérieure ou de Morgagni, 1,338; des couches moyennes, 1,395; du centre, 1,420). Les rayons lumineux subissent une *troisième réfraction* en pénétrant sa face antérieure et les rayons du cône lumineux se rapprochent de la perpendiculaire au plan tangent à la surface d'incidence. Cette réfraction les rapproche ainsi du rayon qui suit l'axe du cône et de l'axe qui passe par le centre optique. Ce fait a lieu tant à cause de la convexité de cette face, qu'en raison de la différence de densité entre l'humeur aqueuse et le cristallin.

Au sortir de la face postérieure du cristallin, les rayons du cône lumineux trouvent un *quatrième milieu*, représenté à la fois par la *capsule postérieure* et le *corps vitré*, dont le pouvoir réfringent est le même (1,339). Ils y subissent une *quatrième réfraction*. Mais comme ils passent d'un milieu plus dense dans un milieu un peu moins dense, ils s'éloignent de la perpendiculaire au plan tangent à la surface courbe de sortie. Seulement, comme cette couche est

convexe en sens inverse de celle de la face antérieure de la lentille, cette perpendiculaire est dirigée en sens opposé; d'où il résulte qu'en s'éloignant de cette perpendiculaire, ils se rapprochent de l'axe optique passant par le centre du cristallin, ils tendent ainsi de plus en plus à aller se réunir de nouveau chacun en un seul point ou foyer, condition indispensable pour qu'une image nette se produise. Ce foyer est d'autant plus éloigné derrière la lentille, que l'objet est plus proche de sa face antérieure et *vice versa*. Pour que la vision soit distincte, il faut que le foyer tombe sur la rétine; et c'est là que commencent les phénomènes physiologiques de la vision.

C'est dans les paragraphes suivants que sont décrits ces phénomènes physiologiques; mais ici nous ne traitons encore que de ceux d'ordre physique. On voit d'abord que les diverses parties transparentes de l'œil diffèrent très peu sous le rapport de la puissance réfringente; en sorte que la principale réfraction qui fait converger les rayons dans l'œil se passe au moment où la lumière pénètre de l'air extérieur dans la cornée. Ce serait donc une erreur grossière que de penser que le cristallin est la principale cause de la convergence des rayons au fond de l'œil. Cela ne saurait être, puisque sa densité et son pouvoir réfringent diffèrent très peu des milieux entre lesquels il se trouve, savoir l'humeur aqueuse en avant et l'humeur vitrée en arrière. Plus loin nous verrons comment il se fait que, les rayons s'entrecroisant au centre du cristallin, ceux de la partie inférieure de l'objet vont se peindre en haut et ceux de la partie inférieure en bas, ce qui donne lieu à une image renversée.



TABLE DES MATIÈRES

DU TOME SECOND.

CINQUIÈME PARTIE.

PHYSIOLOGIE DES APPAREILS OU ÉTUDE DES FONCTIONS	4
Tableau synoptique des fonctions	5
LIVRE PREMIER. — Fonctions de nutrition, d'où conservation de l'individu	44
CHAP. I ^{er} . De la digestion	ib.
Section I ^{re} . Acte de la préhension des aliments.	42
Section II. Acte buccal	44
§ I ^{er} . Sensation tactile causée par les aliments.	44
§ II. Mastication	44
§ III. Insalivation	49
Action de la salive sur les aliments.	21
Section III. Acte pharyngo-œsophagien ou déglutition.	25
Section IV. Acte stomacal ou digestion stomacale.	34
§ I ^{er} . Ingestion et accumulation des aliments	ib.
§ II. Phénomènes locaux et généraux de la réplétion de l'estomac.	37
§ III. Chymification.	40
A. Phénomènes chimiques	ib.
Suc gastrique	43
Digestions artificielles	49
Action du suc gastrique sur les divers aliments en particulier	52
Digestion dans l'estomac	58
Du chyme	68
B. Phénomènes mécaniques	69
Temps nécessaire pour la digestion complète d'un repas. — Degré de digestibilité des diverses substances alimentaires	74
§ IV. Déplétion de l'estomac	74
A. Déplétion de l'estomac du côté du pylore.	74
B. Déplétion de l'estomac du côté du cardia.	76
Éructation	77
Régurgitation	ib.
Rumination ou mérycisme	78
Vomissement	83



<i>Section V.</i> Acte des intestins grêles ou de la chylication.	92
A. Phénomènes mécaniques.	93
B. Phénomènes chimiques.	96
Rôle du suc intestinal	ib.
Phénomènes de la chylication considérés dans leur ensemble	98
<i>Section VI.</i> Acte du gros intestin ou acte de la déjection.	103
§ I ^{er} . Passage et trajet des matières alimentaires dans le gros intestin	104
§ II. Changements éprouvés dans le gros intestin par les matières alimentaires.	107
§ III. Défécation	116
<i>Section VII.</i> Acte secondaire péritonéal	119
<i>Section VIII.</i> Acte secondaire des parois abdominales, ou de protection	121
<i>Section IX.</i> Digestion des boissons	123
§ I ^{er} . Préhension des liquides.	ib.
§ II. Acte pharyngo-œsophagien en rapport avec les liquides, ou déglutition des boissons	127
§ III. Acte stomacal dans ses rapports avec les liquides, ou digestion stomacale des boissons.	128
§ IV. Acte de chylication des boissons.	131
<i>Section X.</i> Gaz envisagés sous le point de vue de la digestion.	132
Formation d'animalcules et de végétaux pendant la digestion.	137
Sympathies des divers actes de la digestion.	138
Abstinence, mort par défaut de digestion.	139
Alimentation insuffisante	144
Phénomènes de digestion se continuant après la mort	ib.
CHAP. II. Urination	145
<i>Section I^{re}.</i> Acte rénal ou production des urines.	147
De l'urine.	155
Composition immédiate ou anatomique de l'urine	161
Passages de divers composés dans l'urine	165
<i>Section II.</i> Acte d'excrétion des urines	172
<i>Section III.</i> Acte vésical ou accumulation de l'urine.	176
<i>Section IV.</i> Miction ou acte de déjection de l'urine	180
Urination suivant les âges et les espèces animales	183
Mort par défaut d'urination.	184
CHAP. III. Respiration	187
<i>Section I^{re}.</i> Inspiration	189
§ I ^{er} . Dilatation de la poitrine.	190
§ II. Dilatation du poumon.	200

§ III. Dilatation de l'appareil de conduction de l'air. — Marche de l'air	202
<i>Section II.</i> Expiration	206
§ I ^{er} . Resserrement de la poitrine.	ib.
§ II. Resserrement du poumon	208
§ III. Resserrement du conduit aérien	210
Considérations générales sur l'inspiration et l'expiration.	211
Phénomènes dépendants de divers états nerveux qui peuvent se passer dans une respiration.	212
Bruits respiratoires	214
<i>Section III.</i> Hématose, ou phénomènes chimiques de la respiration.	218
§ I ^{er} . Changements survenus dans l'air qui a été inspiré.	219
Modification de l'air dans son volume	223
Modification dans sa température	ib.
Modification dans sa quantité d'oxygène. — Diminution de l'oxygène.	224
Modification dans sa quantité d'acide carbonique. — Acide carbonique expulsé par l'expiration.	226
Modification dans sa quantité d'azote. — Exhalation d'azote.	231
Modification dans la vapeur aqueuse. — Transpiration pulmonaire	233
§ II. Action de la respiration sur le sang.	234
Les changements ci-dessus indiqués s'opèrent-ils d'une manière instantanée?	240
<i>Section IV.</i> Théorie de la respiration.	241
1 ^o Que devient le sucre déversé dans le sang par les veines sus-hépatiques?	241
2 ^o Origine de l'acide carbonique	244
3 ^o Que devient l'oxygène?	245
4 ^o Quelle est la cause de changement de couleur du sang?	247
Historique des théories de la respiration.	ib.
Asphyxie. — Mort par défaut d'action du poumon	253
Respiration dans les principaux vertébrés	261
Sympathies de l'appareil de la respiration.	263
CHAP. IV. Circulation	264
<i>Section I^{re}.</i> Relations du cours du sang avec sa composition intime	269
<i>Section II.</i> Circulation dans le cœur	273
A. Contraction et relâchement du cœur. — Phénomènes par lesquels ils se manifestent.	276
Systole des oreillettes et des ventricules	ib.
Diastole des oreillettes et des ventricules	279
3 ^e temps de la révolution du cœur, temps de repos ou pause	280
Rythme des battements du cœur	281
B. Mouvement du sang dans les oreillettes et dans les ventricules	285
C. Mouvement de totalité ou de recul du cœur, et soulèvement des parois thoraciques	288

Historique des hypothèses émises sur le moment où le cœur soulève les parois thoraciques.	296
D. Bruits du cœur	298
Coïncidence des bruits du cœur et de ses mouvements.	302
<i>Section III.</i> Circulation dans les artères, ou acte artériel.	304
A. Phénomènes de la circulation dans les artères.	ib.
B. Obstacles de la circulation artérielle.	308
C. Causes de la circulation dans les artères.	309
Pouls; diastole et systole des artères.	312
<i>Section IV.</i> Circulation dans les capillaires.	314
Phénomènes de la circulation dans les capillaires.	315
Obstacle à la circulation capillaire	319
Causes de la circulation dans les capillaires.	ib.
<i>Section V.</i> Circulation veineuse	324
A. Phénomènes de la circulation veineuse.	ib.
B. Obstacles à la circulation veineuse.	325
Différences dans le cours du sang veineux	327
C. Causes qui font circuler le sang dans les veines	328
<i>Section VI.</i> Circulation dans la veine porte	334
<i>Section VII.</i> Circulation lymphatique.	337
Considérations générales sur la circulation.	341
1° Vitesse et durée de la circulation.	ib.
2° Simultanéité des phénomènes de la circulation.	344
3° Circulation spéciale des grandes divisions vasculaires.	ib.
Mort par défaut de circulation. — Syncope.	348
Sympathies qui lient la circulation aux autres fonctions.	351
Circulation dans les principaux vertébrés.	352
LIVRE II.—Fonctions reproductrices, d'où conservation de l'espèce	354
CHAP. I ^{er} . Fonction spermatique.	355
<i>Section I^{re}.</i> Acte testiculaire. — Spermatozoïdes	ib.
<i>Section II.</i> Acte de l'excrétion spermatique	365
<i>Section III.</i> Acte de l'érection chez l'homme	369
<i>Section IV.</i> Acte de l'expulsion ou de l'éjaculation.	382
CHAP. II. Fonction ovarienne	389
<i>Section I^{re}.</i> Acte ovarien	ib.
De l'œuf	390
Chute de l'œuf ou ovulation.	393
De l'ovaire après la chute de l'œuf, corps jaunes	394
Causes et époques de la chute de l'œuf, rut.	397
Menstruation	399
<i>Section II.</i> Acte vecteur ou marche de l'œuf.	403
<i>Section III.</i> Acte de l'érection chez la femme	408
CHAP. III. Copulation et fécondation.	414
A. Copulation ou rapprochement des sexes	ib.
B. Fécondation de l'œuf.	416

<i>Section I^{re}.</i> Développement de l'œuf fécondé.	420
Formation du blastoderme, 420. — Amnios, 424. — Vésicule ombilicale, 422. — Allantoïde, 423. — Chorion, 424. — Placenta, 425. — Cordon ombilical, 426. — Membrane caduque	427
Grossesse.	430
<i>Section II.</i> Développement de l'embryon	432
Développement du système nerveux	434
Cerveau, 434. — Moelle épinière, 437. — Nerfs, 438. — Nerf grand-sympathique, 438. — Nerf optique et œil, 438. — Corps ciliaire, 439. — Corps vitré, 439. — Oreille, 439. — Nerf olfactif, 440.	
Développement des systèmes osseux, musculaire et tégumentaire	440
Développement de la face.	442
Développement de l'anus et des organes génitaux	447
Développement de la muqueuse intestinale et de ses annexes.	451
Développement du système vasculaire. — Formes diverses de la circulation	452
<i>Section III.</i> Naissance.	461
LIVRE III. Fonctions de la vie animale	464
I ^{re} DIVISION. Fonctions de relation remplies par les appareils des sens.	ib.
A. Impression dans chaque appareil des sens	465
B. Transmission de l'impression	466
C. Perception de l'impression.	ib.
CHAP. I ^{er} . Fonction de l'appareil du toucher ou fonction tactile.	ib.
<i>Section I^{re}.</i> Impression tactile	467
Transmission de l'impression tactile.	473
Perception de l'impression tactile	474
Sympathies de l'appareil du tact avec les autres appareils	475
Modifications du toucher	ib.
Sens du toucher dans les animaux.	476
CHAP. II. Fonction de la vision	477
<i>Section I^{re}.</i> Impression de la lumière	478
A. Trajet des rayons lumineux dans les milieux de l'œil. 478 et 836	
Orbites, 478. — Sourcils, 478. — Paupières, 479. — Sclérotique, 480. — Muscles de l'œil, 481. — Cornée et humeur aqueuse, 482. — Iris, 482. — Cristallin, corps vitré, choroïde, rétine, 483.	
Renversement de l'image dans l'œil; centre optique	484
Grandeur de l'image dans l'œil; angle visuel	ib.
Vision distincte; presbytie, myopie, optomètres, lunettes	485
Netteté de l'impression visuelle. — Aberration de sphéricité.	489
<i>Section II.</i> Acte de transmission de l'impression visuelle.	491
Conditions et vitesse de cette transmission	ib.
<i>Section III.</i> Perception de l'impression lumineuse	492
§ I ^{er} . Perception du nombre des objets. — Vue simple avec deux yeux.	493

Vue double avec deux yeux	496
Rivalité entre les champs visuels des deux yeux	497
§ II. Perception de la situation des objets	ib.
A. Vision distincte à diverses distances	498
Vue renversée et vue droite	506
Direction de la vue	506
Jugement sur la forme, la grandeur, la distance et le mouvement des objets	507
État de la rétine consécutif aux impressions visuelles, ou images subjectives consécutives aux impressions de la rétine par les objets extérieurs à elle	509
Influence réciproque des divers états de la rétine les uns sur les autres, ou physiologie du contraste des couleurs	513
B. Physiologie du contraste simultané des couleurs	515
Physiologie du contraste mixte des couleurs	518
Vision dans les différents âges	522
Sens de la vue dans la série animale	ib.
CHAP. II. Audition, fonction de l'appareil auditif	524
Section I ^{re} . Acte de l'impression auditive	ib.
A. Oreille externe	ib.
B. Oreille moyenne	526
Caisse du tympan, 526. — Membrane du tympan et osselets comme conducteurs du son, 526. — Osselets de l'ouïe, 528. — Tension de la membrane du tympan, 530. — Rôle de la fenêtre ovale et de la fenêtre ronde, 533. — Rôle de la trompe d'Eustache, 537. — Cellules mastoïdiennes, 537. — Conduction du son au labyrinthe par les os de la tête, 538.	
C. Oreille interne	538
Section II. Transmission auditive à l'encéphale	543
Section III. Perception du son	544
Direction du son, 544. — Prolongation de la sensation auditive, 544. — Audition double, 545. — Finesse de l'ouïe, 545.	
Audition suivant les âges	545
Audition dans les principaux vertébrés	546
CHAP. III. Olfaction, ou fonction de l'appareil olfactif	547
Section I ^{re} . Impression des odeurs	549
Rôle des cornets, des sinus et du nez dans l'olfaction	551
Section II. Transmission de l'impression des odeurs	552
Section III. Perception de l'impression des odeurs	ib.
Finesse, étendue et usages de l'odorat	ib.
Odorat suivant les âges et dans les principaux vertébrés	554
CHAP. IV. Gustation ou fonction de l'appareil du goût	555
Section I ^{re} . Impression gustative	ib.
Séparation du goût et de l'odorat	559
Section II. Transmission de l'impression gustative	560
Section III. Perception des impressions gustatives	560

2 ^e DIVISION. Fonctions des relations du dedans à l'extérieur, ou par locomotion et phonation	561
CHAP. I ^{er} . Fonction de la locomotion	ib.
Section I ^{re} . Station	562
Station verticale	563
Section II. Mouvements	570
§ I ^{er} . Mouvements partiels	ib.
§ II. Mouvements de progression	ib.
Marche	ib.
A. Membres inférieurs pendant la marche	ib.
B. Tronc dans la marche	574
C. Membres supérieurs dans la marche	576
Pas, 577. — Saut, 578. — Course, 579. — Grimper, 580. — Natation, 580.	
Mouvements partiels de l'homme dans la projection des corps et dans les chocs	581
Section III. Effort	582
CHAP. II. Phonation	584
Siège et organe de la voix, 585. — Glotte, 586. — Voix artificielle, 588. — Caractères de la voix, 589. — Timbre de la voix, 590. — Voix sombrée, 594. — Étendue de la voix, 595. — Variétés de la voix suivant les individus, les sexes et les âges, 595. — Espèces de voix d'un même individu, 596. — Théories de la voix, 597. — Sous buccaux produits par l'homme, 604. — Cri ou voix native, 602. — Parole et prononciation, 602.	
3 ^e DIVISION. Fonctions cérébrales, ou facultés morales et intellectuelles	609
Classification des facultés cérébrales	613
CHAP. I ^{er} . Affections, ou penchants et instincts	619
ART. I ^{er} . Instincts personnels	627
A. Intérêt direct	629
a. Instincts de la conservation	ib.
§ I ^{er} . Instinct de conservation personnelle, individuelle ou nutritif	631
§ II. Instinct sexuel	633
§ III. Instinct maternel	634
b. Instincts de perfectionnement	636
§ IV. Instinct militaire ou destructeur	637
§ V. Instinct industriel ou de construction	638
B. Instincts d'intérêt indirect ou d'ambition	ib.
§ VI. Orgueil, ambition temporelle, ou besoin de domination	639
§ VII. Vanité, ambition spirituelle, ou besoin d'approbation	640
ART. II. Instincts sociaux ou facultés morales	ib.

§ I ^{er} . Attachement	644
§ II. Vénération	645
§ III. Bonté, sympathie ou humanité	646
CHAP. II. Facultés intellectuelles ou esprit	647
Facultés intellectuelles en général	648
A. Conception intellectuelle	657
a. Facultés d'observation	657
§ I ^{er} . Esprit de synthèse ou conception synthétique	659
§ II. Esprit d'analyse ou d'abstraction	660
b. Facultés de méditation	662
§ III. Esprit de comparaison ou faculté de méditation inductive et généralisatrice	663
§ IV. Esprit de coordination	665
B. Facultés d'expression	ib.
§ V. Esprit de communication	666
a. Expression orale	668
b. Expression mimique (faculté d'imiter)	670
c. Expression écrite ou langage figuré	671
CHAP. III. Caractère ou facultés d'exécution	672
§ I ^{er} Courage	674
§ II. Prudence	675
§ III. Fermeté	676

SIXIÈME PARTIE.

PHYSIOLOGIE DE L'ORGANISME CONSIDÉRÉ DANS SON ENSEMBLE, OU DES RÉSULTATS	677
Vitalité	678
Tableau synoptique résumant la coordination des lois fondamentales de la biologie dynamique	681
CHAP. I ^{er} . Végétabilité	ib.
Section I ^{re} . Loi de la rénovation matérielle ou rénovation moléculaire organique (renouvellement de la substance du corps)	682
Calorification	684
Différence entre la production de chaleur chez les êtres vivants et la combustion	685
Température moyenne de l'organisme envisagé comme un tout unique	686
Température des diverses parties du corps et du sang	689
Historique des théories sur la calorification	698
Section II. Loi d'accroissement, ou d'évolution de l'organisme	700
ART. I ^{er} . Périodes de l'évolution de l'organisme ou des âges	700

I. Périodes ou âges de la vie intra-utérine	701
§ I ^{er} . Évolution ou manifestation de la vitalité durant l'état ovulaire ou du germe	702
§ II. Évolution ou manifestation de la vitalité pendant l'âge embryonnaire ou état d'embryon	703
§ III. Évolution ou manifestation de la vitalité durant l'âge fœtal	706
II. Périodes de l'évolution ou âges durant la vie extra-utérine ou vie indépendante	711
Vie indépendante non à maturité	ib.
§ I ^{er} . Évolution ou manifestation de la vitalité durant l'âge appelé enfance	712
1 ^o Première enfance	ib.
2 ^o Seconde enfance ou enfance proprement dite	718
Développement de la vie animale pendant l'enfance	722
Développement de la locomotion	725
Développement de la faculté de parler	ib.
§ II. Jeunesse	727
1 ^o Première jeunesse	728
2 ^o Adolescence ou seconde jeunesse	729
§ III. Age adulte, mûr ou moyen	731
§ IV. Age avancé ou de retour	734
§ V. Vieillesse	ib.
Durée de la vie	737
ART. II. Mort. — Mortalité	741
§ I ^{er} . Mort naturelle	742
§ II. Mort accidentelle	ib.
§ III. Signes de la mort réelle et apparente	746
Section III. Loi de la propagation	747
De l'hérédité	749
Influence des individus dans l'hérédité	755
Modifications des individus transmises par hérédité	757
CHAP. II. Animalité	759
Section I ^{re} . Loi d'exercice ou d'intermittence d'action et de repos	760
ART. I ^{er} . Sommeil	762
Sommeil partiel	769
A. Sommeil des sensations	771
B. Sommeil des parties de l'encéphale présidant à la pensée	774
Rêves et songes	ib.
C. Sommeil des parties présidant aux mouvements	778
Somnambulisme	779
Hypnotisme	781
ART. II. Production de l'électricité	786
§ I ^{er} . Phénomènes des courants extérieurs	787