Quant à l'essence des états des nerfs au moyen desquels ils voient la lumière, entendent le son ou perçoivent les odeurs et les saveurs, elle est tout-à-fait inconnue, et il est probable qu'elle nous sera toujours cachée.

Sixième proposition. — *Un sens ne peut point être suppléé par un autre.* — Les preuves anatomiques alléguées en faveur du remplacement d'un nerf par un autre reposent sur une base très précaire. N'a-t-on pas trouvé aujourd'hui le nerf optique de la taupe? (Koch, Henle.)

Parmi les faits physiologiques, il n'en est point qui puissent renverser notre proposition. Qui pourrait dire aujourd'hui que les aveugles voient avec les doigts, parce que le toucher a pris chez eux un grand développement? Quant à la faculté de voir avec les doigts ou avec le creux de l'estomac, pendant le sommeil magnétique, c'est un pur conte dans la bouche de ceux qui en parlent et une jonglerie de la part de ceux qui prétendent la posséder.

Septième proposition. — *On ignore si les causes des énergies diverses des nerfs des sens résident en eux-mêmes ou dans le centre nerveux.*—Ce qu'il y a de certain, c'est que les parties centrales sont *susceptibles d'éprouver des sensations propres à chaque sens.* Exemple : Une compression exercée sur l'encéphale donne lieu à la sensation de la lumière. La paralysie complète de la rétine ne détruit pas la possibilité d'images lumineuses déterminées par des causes internes. Un homme dont l'œil avait été vidé et que Humboldt galvanisait, n'en apercevait pas moins de ce côté des sensations de lumière. Linke rapporte qu'un malade, après l'extirpation de l'œil, vit le lendemain toutes sortes d'objets lumineux.

Huitième proposition. — *Il n'est pas dans la nature des nerfs de placer actuellement hors d'eux le contenu de leurs sensations; l'imagination est la cause de ce déplacement.*

Neuvième proposition. — *Les sensations dans un même sens sont vives ou faibles.* — La première fois qu'un corps agit sur nos sens, il y produit en général une impression très vive. La vivacité de l'impression diminue lorsqu'elle se répète souvent; elle peut même par ce moyen devenir presque nulle. C'est ce que l'on exprime quand on dit que l'habitude émousse la sensibilité. Comme l'homme est avide de sensations, il en cherche continuellement de nouvelles : de là son inconstance, son inquiétude, son ennui, s'il reste exposé aux mêmes causes de sensations.

Il dépend de nous de rendre nos sensations et plus vives et plus nettes. Afin d'y réussir, nous disposons les appareils des sens de la manière la plus avantageuse: nous ne recevons qu'un petit nombre de sensations à la fois et nous portons sur elles toute notre attention ; ainsi s'établit une différence importante entre *voir* et *regarder*, *ouïr* et *écouter*. La même différence existe entre l'exercice ordinaire de l'odorat et l'action de flairer, entre *goûter* et *déguster*, *toucher* et *palper*. La nature nous a donné aussi la faculté de diminuer la vivacité des sensations. Ainsi nous fronçons les sourcils, nous rapprochons les paupières, quand l'impression produite par la lumière est trop vive, nous respirons par la bouche quand nous voulons nous soustraire à l'influence d'une odeur trop forte, etc.

Dixième proposition. — *Les sensations ont entre elles certaines relations réciproques.* — Ainsi les sensations se dirigent, s'éclairent, se modifient et peuvent même se dénaturer mutuellement L'odorat semble être le guide et la sentinelle du goût ; le goût, à son tour exerce une puissante influence sur l'odorat. L'odorat peut isoler ses usages de ceux du goût ; ce qui plaît à l'un d'eux ne plaît pas toujours également à l'autre; mais comme les aliments et les boissons ne peuvent guère passer par la bouche sans agir plus ou moins sur le nez, toutes les fois qu'ils sont désagréables au goût, ils le sont bientôt à l'odorat et ceux que l'odorat avait d'abord le plus fortement repoussés, finissent par vaincre toutes ses répugnances quand le goût les désire vivement (Cabanis).

On sait aussi, dit Magendie, par des observations nombreuses, que la vivacité des impressions reçues par les sens augmente par la perte de l'un de ces organes. Par exemple, l'odorat est plus fin chez les aveugles ou chez les sourds que chez les personnes qui jouissent de tous leurs sens. Magendie croit avoir remarqué que l'absence de l'odorat ne donne pas aux autres sens plus de finesse.

SECTION Ire.

Fonction de l'appareil du toucher, ou fonction tactile.

Définition. — Le sens du toucher est celui qui nous avertit du contact des objets ambiants et nous donne des notions sur les propriétés physiques des corps.

Toutefois, il faut bien le reconnaître, la plupart de ces notions ne deviennent parfaites que par le concours d'un autre sens, celui de la vue. D'un autre côté, ce sens est le moins sujet à l'erreur, et, dans certains cas même, il nous sert à dissiper les erreurs des autres. Aussi quelques physiologistes et surtout les métaphysiciens l'ont regardé comme le *sens par excellence*, le *premier des sens*. Nous verrons qu'il faut restreindre les avantages qu'on lui a attribués.

Il est nécessaire de bien s'entendre sur les mots *tact* et *toucher*. M. Gerdy désigne sous le nom de tact le sens qui nous occupe actuellement. Le toucher n'est, d'après lui, rien autre chose que le tact attentif. Ce n'est pas plus un sens, dit-il, que l'action de regarder, de flairer, d'écouter et de goûter. Mais comme le tact ne donne aucune notion précise, malgré la remarque de M. Gerdy nous continuerons à dire : le sens du toucher; sans y attacher une grande importance toutefois.

Le toucher d'ailleurs se distingue facilement du tact. Celui-ci est, à quelques exceptions près, généralement répandu dans tous les organes et particulièrement aux surfaces muqueuse et cutanée; il existe chez tous les animaux; tandis que le toucher n'est exercé que par des parties évidemment destinées à cet usage; il n'existe pas chez tous les animaux et n'est autre chose que le tact réuni à la contraction musculaire, dirigée par la volonté. Enfin, dans l'exercice du tact, nous pouvons être considérés comme passifs, tandis que nous sommes essentiellement actifs quand nous exerçons le toucher.

Presque toutes les propriétés physiques des corps sont susceptibles de mettre en jeu les organes du toucher : la forme, les dimensions, les divers degrés de consistance, le poids, la température, les mouvements de transport, ceux de vibration, etc., sont autant de degrés d'action analogues au fond qui sont appréciés plus ou moins exactement par le sens du toucher.

De l'appareil du toucher et des sensations tactiles. — Quoique le toucher diffère du tact, il y a pourtant entre ces deux modes de percevoir les sensations des analogies très grandes; aussi l'un et l'autre s'exercent au moyen du même appareil.

Les organes qui servent à ce sens sont : la peau entière, mais surtout les mains; la langue, les lèvres, notamment chez les chats, les phoques, où ces appendices sont munis de longs poils ayant un germe auxquels de nombreux nerfs communiquent une grande sensibilité; le nez chez les animaux pourvus d'une trompe, les tentacules des mollusques, les antennes et les palpes des insectes, les appendices digitiformes des nageoires pectorales des trigles dont les nerfs naissent même d'une série de lobules ou renflements particuliers de la moelle épinière.

Les muqueuses jouissent aussi de la propriété du tact, mais à un degré d'autant moindre qu'on s'éloigne davantage de la surface du corps. Ainsi les objets sur lesquels elles s'exercent sont encore fort appréciables dans la bouche et la cavité nasale; ils le sont moins ou même ne le sont pas du tout dans le canal intestinal; de même on les apprécie mieux dans les portions externes que dans les portions internes des appareils génital et urinaire. Cette différence est en rapport avec le degré de développement du derme et de son tissu propre auquel sa faculté de palper a valu le nom de *tissu papillaire.*

Il existe encore d'autres parties pourvues de la sensibilité tactile générale; ce sont : certaines régions du système nerveux lui-même, les nerfs rachidiens et poreux, la plupart des organes. Dans les organes centraux, il y a des parties qui semblent être privées de toute sensibilité, comme la surface des hémisphères, dont une foule d'exemples attestent que les plaies ne causent aucune douleur, ni chez l'homme, ni chez les animaux. D'autres parties des organes centraux possèdent, au contraire, une très grande sensibilité. Cependant il y a des régions du cerveau qui sont sensibles. Certaines

céphalalgies n'ont pas d'autres causes. La cornée et les dents ne sont pas des organes susceptibles de sentir; il en est de même des tendons, des cartilages et des os à l'état sain. L'expérience de Haller a prouvé que le périoste est également dans la même catégorie. La dure-mère semble faire exception. La sensibilité est bien moindre dans les muscles qu'à la peau. La peau elle-même offre à cet égard de grandes différences, tenant vraisemblablement au nombre des fibres nerveuses qui se répandent dans ses diverses régions. Les expériences de L.-H. Weber offrent beaucoup d'intérêt. Ce physiologiste a démontré que les deux pointes mousses d'un compas appliquées simultanément sur divers points de la périphérie du corps, doivent présenter des écartements très variables pour donner lieu à deux sensations distinctes et non à une seule; on conçoit d'ailleurs qu'ici, moindre sera le degré d'écartement, plus grande devra être la délicatesse du tact.

Les parties qui possèdent la sensibilité tactile au plus haut degré sont, d'après Weber : 1° Le bout de la langue (écartement d'une demi-ligne); 2° la face palmaire de la phalangette des doigts (1 ligne); 3° la surface rouge des lèvres, la face palmaire de la deuxième phalange des doigts (2 lignes); 4° la face dorsale de la troisième phalange, le bout du nez, la face palmaire au-dessus des têtes des os métacarpiens (3 lignes); 5° le dos et le bord de la langue à 1 pouce de la pointe, la partie non rouge des lèvres, le métacarpe du pouce (4 lignes); 6° le bout du gros orteil, la face dorsale de la deuxième phalange des doigts, la face palmaire de la main, la peau de la joue, la face externe des paupières (5 lignes); 7° la muqueuse du palais (6 lignes); 8° la peau de la partie antérieure de la pommette, la face plantaire du métatarsien du gros orteil, la face dorsale de la première phalange des doigts (7 lignes); 9° la face dorsale des têtes des métacarpiens (8 lignes); 10° la membrane muqueuse des gencives (9 lignes); 11° la partie inférieure de l'occiput (12 lignes); 12° le dos de la main (14 lignes); 13° le cou au-dessous de la mâchoire (15 lignes); 14° la rotule (16 lignes); 15° au sacrum, à l'acromion, à la fesse, à l'avant-bras, au genou et au dos du pied près des orteils (18 lignes); 16° au sternum (20 lignes); 17° au rachis le long des cinq vertèbres dorsales supérieures, près de l'occiput, à la région lombaire (24 lignes); 18° au rachis dans le milieu du cou, dans le milieu du dos, au bras et à la cuisse à la partie moyenne (30 lignes).

D'après les expériences de Valentin, la finesse du tact varie dans la même région suivant les individus, et certaines parties, comme le pénis, l'aréole du mamelon, etc., dont la titillation peut donner lieu à une sensation voluptueuse, se distingueraient par leur faible impressionnabilité au contact. Tout récemment H. Belfield-Lefèvre a fait des expériences confirmatives de celles de Weber, expériences qui peuvent se résumer dans les propositions suivantes : 1° Une por-

tion quelconque du tégument perçoit plus nettement l'intervalle qui existe entre deux points, lorsque la ligne qui unit ces deux points est perpendiculaire à l'axe du corps ou du membre que quand cette ligne est parallèle à ce même axe. 2° Lorsque deux points amenés simultanément au contact d'une portion quelconque du tégument sont perçus comme nettement distincts, la distance qui sépare ces deux points paraît d'autant plus grande que le sens tactile est plus développé dans la portion du tégument que l'on explore. 3° Lorsque deux points sont amenés successivement au contact de la peau, la distance qui les sépare paraît plus grande que si le contact a lieu par les deux points en même temps : en général, la distance qui sépare les deux points paraîtra d'autant plus grande que le temps écoulé entre les deux contacts aura été plus considérable. 4° Deux points situés des deux côtés de la ligne médiane paraissent plus éloignés l'un de l'autre que deux points également distants, mais situés d'un seul et même côté de cette ligne. 5° Si l'on choisit sur la surface tégumentaire deux régions dont la position relative soit sujette à varier (les deux paupières, les deux lèvres, etc.), et qu'on appuie chacune des deux pointes d'un compas sur l'une de ces deux surfaces, la distance qui sépare les deux pointes l'une de l'autre paraîtra beaucoup plus grande que si les deux pointes du compas reposaient en même temps sur l'une ou sur l'autre surface. 6° Le sens tactile est plus développé dans les téguments de la tête que dans ceux du tronc; à la face, la délicatesse de ce sens décroît assez régulièrement à mesure que l'on s'éloigne de l'orifice buccal. 7° Dans les membres la délicatesse tactile s'accroît à mesure que l'on s'éloigne davantage de l'axe du corps. 8° Elle est moindre dans les téguments du tronc que dans ceux des membres.

Toutes les parties que nous venons d'énumérer entrent donc au nombre des organes susceptibles de percevoir les sensations tactiles; mais parmi eux la *main*, par sa conformation et par la délicatesse de sa sensibilité, est l'organe principal du toucher. Avec ses brisures nombreuses, dit Longet, ses prolongements articulés et mobiles, ses nerfs si volumineux, sa position à l'extrémité d'un long levier, mieux que toute autre partie, la main présente l'heureuse prérogative d'avoir plus de surface, d'embrasser un plus grand nombre d'objets, d'aller à leur rencontre, de multiplier et de varier les points de contact par lesquels elle peut être affectée. Aussi un appareil locomoteur des plus complets lui permet-il d'exercer les mouvements les plus variés, et, en prenant pour ainsi dire toutes les formes, de s'appliquer immédiatement sur tous les objets, et d'en recevoir par conséquent, dans un même instant, un nombre infini d'impressions. Nous avons d'ailleurs fait observer que tant que la main reste immobile à la surface du corps, elle agit seulement comme organe de tact; que, pour exercer le toucher, il faut qu'elle se meuve, soit pour parcourir leur surface, afin de nous en

indiquer la forme, les dimensions, etc., soit pour comprimer ces corps, afin de nous donner des notions sur leur élasticité, leur consistance, etc.

C'est surtout à la faculté d'opposition du pouce que l'homme doit la perfection de son organe du toucher. Grâce à cet artifice et aux zones papillaires concentriques des extrémités digitales, il n'est corps si ténu qu'il ne puisse saisir et palper; en même temps que, par l'écartement considérable de ce doigt, il parvient à empoigner des corps très volumineux. Le derme ou chorion sert, pour ainsi dire, de base à l'appareil tactile : couche à la fois solide et élastique, il permet aux corps extérieurs de s'appliquer médiatement sur les papilles sans les léser ou les paralyser par l'effet de leur pression. Sa souplesse est accrue par la présence d'un tissu cellulo-fibreux sous-jacent, qui, à l'extrémité des doigts, prend la forme d'un véritable coussinet élastique. L'épiderme s'interpose entre les agents extérieurs et les papilles, de manière à protéger ces dernières. Les ongles contribuent à l'exactitude de l'application des doigts, etc. Quant aux autres détails relatifs à l'utilité de la main, voyez Galien (*De usu partium*, lib. I, II).

Buffon ne partage pas l'enthousiasme de Galien sur la structure de la main; car, tout en reconnaissant l'avantage que l'homme retire de la propriété que ses doigts ont de s'étendre, se raccourcir, se plier, se séparer, se joindre, et de s'ajuster à toutes sortes de surfaces, il ajoute : « Si la main avait encore un plus grand nombre de parties, qu'elle fût, par exemple, divisée en vingt doigts, que ces doigts eussent un plus grand nombre d'articulations et de mouvements, il n'est pas douteux que le sentiment du toucher ne fût infiniment plus parfait dans cette conformation qu'il n'est, parce que cette main pourrait alors s'appliquer beaucoup plus immédiatement et plus précisément sur les différentes surfaces des corps; et si nous supposions qu'elle fût divisée en une infinité de parties, toutes mobiles et flexibles, et qui pussent toutes s'appliquer en même temps sur tous les points de la surface des corps, un pareil organe serait une espèce de géométrie universelle (si je puis m'exprimer ainsi), par le secours de laquelle nous aurions, dans le moment même de l'attouchement, des idées exactes et précises de la figure de tous les corps et de la différence même infiniment petite de ces figures. »

Telle qu'elle est, la main seule ou les deux mains réunies suffisent pour nous donner les impressions tactiles les plus variées et les plus étendues; placées à l'extrémité des membres supérieurs, elles peuvent comprendre entre elles un espace égal à la hauteur de notre corps, décrire des cercles dont le rayon peut être infiniment petit ou être de la grandeur du membre supérieur. Tantôt rapprochées du reste du corps, elles le touchent en un point quelconque, car il n'en est point qui soit inaccessible à l'une ou à l'autre main; tantôt elles

en sont éloignées, et, quand nous avançons à tâtons dans l'obscurité, elles marchent, pour ainsi dire, devant nous.

C'est par elles que nous recevons les premières notions des corps extérieurs : aussi nous servent-elles, comme nous l'avons vu, à la préhension de ceux qui peuvent nous être utiles, à la répulsion de ceux qui peuvent nous être nuisibles. Aussi, par sa perfection, la main semble-t-elle être en rapport avec la perfection de l'intelligence. « Jamais la main du nègre, dit Guitton, ne nous a offert cette organisation, ce développement, cette régularité de lignes, cette harmonie qui constituent la supériorité et la beauté de celles que nous avons si souvent remarquées chez les blancs. » Le membre thoracique et la main de l'idiot et du crétin sont informes et atrophiés comme leur cerveau; leur main petite, supportée par un large poignet, manque quelquefois de pouce; et, quand il existe, il reste fléchi, comme adhérent à la paume de la main. Mais il ne faut pas oublier pour cela que l'homme doit sa suprématie à son organisation cérébrale, et que, quand la nature l'a doué d'intelligence, elle a dû, par conséquent, le pourvoir d'un instrument nécessaire pour en accomplir les combinaisons. (Longet, *Physiologie*.)

Action du sens du toucher. Mécanisme. — Quand chez l'homme les objets extérieurs touchent un point sensible, il se passe divers phénomènes. Le point excité perçoit trois choses : 1° la sensation du contact; 2° la sensation de résistance; 3° la sensation de température relative.

La *sensation de contact* est loin d'être appréciée avec la même précision et la même netteté dans les différentes régions du corps. Les expériences citées plus haut le prouvent suffisamment.

La *sensation de résistance* occasionnée par une pression de la surface tégumentaire peut, sans doute, dans certaines circonstances, s'obtenir par le moyen du seul sens tactile; mais, dans d'autres où il s'agit d'appréciation d'un poids notable, la sensation est évidemment complexe et résulte de deux opérations intellectuelles différentes, l'une qui a pour but d'évaluer, au moyen du sens tactile, la pression exercée sur le tégument, et l'autre de juger le degré d'effort musculaire employé pour soulever la masse dont on cherche le poids.

Les différentes régions du tégument externe ne distinguent pas également bien les mêmes différences de pression : sous ce rapport, les lèvres, la face palmaire des doigts, la face plantaire des orteils, la peau du front, etc., l'emportent sur les autres parties du corps. En général, celles qui distinguent le mieux les minimes distances sont encore celles qui apprécient le mieux les minimes différences de pression. D'après Weber, cette dernière faculté d'appréciation serait plus prononcée dans la moitié gauche que dans la moitié droite de nos téguments, particularité qui n'a pu être expliquée, jusqu'à présent, par aucune hypothèse plausible.

Il faut ajouter que deux corps de même masse et de même substance, mais de formes différentes, ne déterminent pas, sur le même point du tégument, la même impression. En général, le poids apparent d'un corps est en raison inverse de la base sur laquelle il s'appuie : Ainsi, si l'on place un *tronc de cône* sur un point déterminé du tégument, le corps paraîtra plus lourd ou plus léger, suivant qu'il reposera sur la plus petite ou la plus grande de ses deux bases (Belfield-Lefèvre).

Quant à la *sensation de température*, elle ne peut se produire, dans le cas spécial qui nous occupe, que s'il y a une certaine quantité de calorique soustraite ou communiquée, pendant un temps déterminé, à l'organe tactile. Évidemment quand il y aura égalité de température entre celui-ci et les corps ambiants, la sensation sera nulle, tandis qu'un même degré de chaleur produira une sensation de chaud ou de froid, si l'organe est actuellement au-dessous ou au-dessus de ce degré. Un fait assez digne de remarque, c'est que l'impression due au contact d'un corps de température déterminée est proportionnelle à l'étendue des surfaces en contact. Une différence de température imperceptible à une petite surface tégumentaire pourra facilement être perçue par une surface tégumentaire plus large. Il semble, dit Belfield-Lefèvre, que les impressions différentielles, communiquées à chaque point distinct du tégument, s'additionnent en une somme totale, qui seule est transmise au cerveau.

Les différences de température ne sont point perçues avec la même netteté par les diverses régions de la surface tégumentaire externe ou interne, et les expériences prouvent que la peau de la face palmaire des doigts, la muqueuse de la pointe de la langue, etc., pourtant douées au plus haut degré de la sensibilité tactile, le cèdent à la peau des joues, des paupières et de l'olécrâne sous le rapport de l'impressionnabilité aux températures différentes. On sait à quel point des liquides très chauds ou très froids impressionnent les papilles dentaires elles-mêmes. La muqueuse de l'œsophage et de l'estomac, celle du vagin et du rectum, sont loin d'être étrangères à ces impressions.

L'aptitude à discerner les températures pouvant appartenir à quelques surfaces évidemment dépourvues de sensibilité tactile, on conçoit que certains physiologistes aient pu voir là un phénomène de sensibilité générale. On sait que Darwin prétend avoir observé l'abolition du tact avec persistance de la sensibilité à l'action de la chaleur : il cite, en effet, des observations de paralytiques insensibles à l'action des irritants mécaniques, et qui ressentaient vivement l'impression de la flamme. Sa conclusion est que le tégument externe jouit d'une double sensibilité, l'une pour le tact, l'autre pour la perception de la chaleur. Mais l'observation n'a pas confirmé l'opinion de Darwin. M. Landry reduit les sensations en

primitives ou *spéciales*, telles sont celles de température, de douleur et de contact, et en *dérivées*, telles que celles de *consistance*, d'*humidité*, etc.

Divers modes du toucher. — On sait que M. Gerdy regarde comme autant de sens spéciaux, le sens du chatouillement et le sens de la volupté; nous regardons ces sens comme des modes d'agir du sens du tact, et à ce titre nous devons en dire quelques mots ici.

Le *chatouillement* est une sensation de tact que tout le monde connaît pour l'avoir éprouvée. Cette sensation est due, d'après M. Gerdy, à des causes particulières, à des mouvements légers qui ne font qu'effleurer les surfaces de la peau. On observe ces sensations sur la peau et sur les membranes muqueuses de la bouche, des narines. Cette sensibilité se montre plus ou moins développée chez le même individu, et à plus forte raison suivant les sexes et les individus. Ces sensations se manifestent au visage, dans les narines et même dans la gorge et au palais, sous l'influence des mouvements légers des barbes d'une plume, d'un pinceau, d'un morceau de papier promenés sur ces divers points. Un cheveu, promené sur le visage, suffit pour y causer un chatouillement pénible; elles se développent encore aux flancs, aux genoux, au moindre attouchement. Ces sensations éclairent peu l'intelligence et paraissent plutôt destinées à éveiller des mouvements instinctifs, involontaires ou volontaires, qu'à donner des idées à l'intelligence et à en augmenter les lumières.

La *sensation de la volupté* qui a son siége dans les muqueuses des organes génitaux diffère, par sa nature agréable, des sensations tactiles en général, qui sont indifférentes ou douloureuses. Mais ici encore c'est la sensibilité qui est mise en jeu et modifiée seulement par les frottements répétés et l'abord incessant du liquide sanguin dont la présence a une grande influence sur le mode de sentir des nerfs de ces organes.

Du toucher en rapport avec l'intelligence. — La puissance de ce sens a été exagérée; on en a fait le plus important; bien plus on a été jusqu'à dire que les autres n'agissaient que par le toucher. Lecat fait du toucher le plus sûr des sens. Toute la doctrine de Condillac est fondée sur la même opinion. Helvétius prétend que les hommes seraient sauvages si la nature eût terminé leurs poignets par un sabot de cheval. Mais il y a là une exagération, et l'on doit reconnaître, avec Montaigne, que c'est l'intelligence qui touche : la main n'est que l'instrument dont elle se sert pour cet effet. Si le toucher peut nous donner une foule de notions sur l'état des corps, si sous ce rapport il sert beaucoup l'intelligence, il ne faut pas s'imaginer qu'il soit le régulateur de tous les autres, car souvent il nous égare sur les propriétés physiques des corps qui nous entourent.

Des causes qui peuvent modifier le toucher. — L'*âge* apporte de grandes modifications dans l'exercice de ce sens. Le fœtus jouit-il du tact et du toucher? D'après Magendie, la négative est probable, au moins en prenant ces mots dans leur acception la plus rigoureuse. On dit que le premier contact de l'air sur la peau de l'enfant naissant est la cause d'une douleur très vive qui lui arrache les cris qu'il pousse; cette idée paraît peu fondée. Le tact et le toucher se détériorent avec les années. Dans le vieillard, ils sont sensiblement altérés; mais à cet âge la peau a subi des changements désavantageux : l'épiderme n'est plus aussi souple; la transpiration de la peau ne se fait plus qu'imparfaitement; la graisse qui auparavant soutenait le chorion, ayant le plus souvent disparu, celle-ci devient flasque et se plisse. On conçoit que toutes ces causes doivent nuire à l'exercice du tact et du toucher, surtout lorsqu'on sait que la faculté de sentir elle-même a éprouvé chez le vieillard une diminution considérable.

Sous le rapport du *sexe*, on remarque que les femmes ont le toucher plus délicat, la peau plus fine et plus belle. Par l'exercice, ce sens peut arriver à un développement et à un degré de perfection très élevé, comme cela s'observe dans un grand nombre de professions. Un toucher très exercé est indispensable pour un chirurgien et pour un médecin.

Chez l'homme et chez la plupart des animaux l'exposition du tégument externe aux intempéries de l'air donne à ce tégument plus d'épaisseur et de densité. Le froid, en particulier, diminue sa susceptibilité, son action perspiratoire et détermine la végétation d'une plus grande quantité de poils à sa surface. Les hommes du Nord sont, pour cette raison, moins sensibles et, en général, plus velus que ceux du Midi.

Enfin, il peut se faire que le sens du toucher soit perverti, ou augmenté ou diminué dans sa délicatesse dans quelques affections morbides. Il faut consulter sur ce point l'intéressant mémoire de notre savant maître, M. Beau. (*Recherches cliniques sur l'anesthésie, suivies de quelques considérations physiologiques sur la sensibilité*; dans les *Archives générales de médecine*, t. XVI, p. 1, 4e série, 1848.)

Du sens du toucher dans les animaux. — Chez les animaux, ce sens réside encore surtout dans la peau. Ainsi, chez les singes, les quatre extrémités offrent les caractères de la main, quoique avec des imperfections nombreuses. Chez les sapajous, il y a non seulement les quatre mains, mais encore la queue qui servent d'organes du toucher. Chez les autres mammifères, les poils et l'épiderme trop épais doivent affaiblir ce sens. Cependant on voit quelques animaux trouver dans les poils un organe de perfectionnement très important. Ainsi, les moustaches des rats et des carnassiers sont très délicates pour le toucher. Le vulgaire pense que les chats, dont on a coupé ou brûlé les moustaches, perdent leur odorat. Chez d'autres,

on voit les lèvres et le nez servir aux mêmes usages (éléphant, cheval). Mais il y a loin entre ces organes et celui de la chauve-souris qui, avec ses vastes ailes, peut aisément palper l'air, juger de la liberté des passages et de la proximité des obstacles. Dans les *oiseaux*, la sensibilité tactile est peu développée, parce que leur corps n'offre guère de surface libre et dénuée de plumes qu'aux pattes et au bec où, en effet, le toucher s'exerce presque exclusivement. Beaucoup de *reptiles* n'ont pas d'organe spécial du toucher. Cependant les geckos ont ce sens assez développé. Chez les batraciens, il semble que la peau doit servir à toucher. On ne connaît qu'imparfaitement les organes du tact chez les *poissons*. D'après Dugès, chez les *articulés* qui ont une enveloppe cornée ou calcaire élastique et vibratile, le sens du toucher doit offrir un certain degré de développement. Chez les *insectes* et les arachnides, il existe des poils élastiques, raides et vibrants, dont les usages se rapportent à l'exercice du tact.

Chez les larves d'insectes, dans les *annélides*, la peau est plus flexible que dans les autres articulés; aussi jouit-elle d'une sensibilité plus vive. La *chenille* morte offre des poils qui, étant touchés même légèrement, font rouler l'animal sur lui-même. Les organes que l'on désigne sous le nom de *palpes*, *d'antennes*, et qui existent chez la plupart des vertébrés, ne sont nullement conformés pour palper, selon de Blainville, c'est-à-dire pour donner une idée de la forme des corps. D'après Dugès, ils sèrvent à l'ingestion des aliments. La peau humide et souple des *mollusques* se montre aussi sensible que celle des batraciens et des annélides, là où elle n'est pas protégée par une coquille épaisse et tout à fait inorganique. Indépendamment de ce tact général, il y a sans doute exploration tactile chez tous ceux de ces animaux qui portent des expansions particulières de la peau, du corps, de la tête. Nul doute qu'il n'en soit ainsi des longs bras des céphalopodes. Les polypes et les hydres, les actinies, les holothuries ont aussi des appendices de ce genre. Enfin, quelques uns de ces animaux ont la peau nue, mince et le corps généralement sensible; mais on comprend qu'il y a loin des impressions qu'ils peuvent ressentir à celles qui sont procurées par un véritable organe de sens du toucher.

SECTION II.

Du sens de la vue, ou de la vision.

Définition. — Le sens de la vue est celui qui nous permet de percevoir les sensations de la lumière.

Nous apercevons les corps, nous prenons connaissance de leur volume, de leurs couleurs, de leurs mouvements, quoique souvent ils soient fort éloignés de nous; il faut donc qu'il y ait entre eux et notre œil un agent intermédiaire. Cet agent, nous le nommons la *lumière*.

De la lumière. — L'histoire de la lumière embrasse quatre parties : 1° l'optique; 2° la catoptrique; 3° la dioptrique; 4° la théorie de la lumière.

1° *Optique.* — Les sources de la lumière sont très nombreuses, voilà pourquoi nous ne sommes jamais dans une obscurité complète. Le soleil, les corps en ignition, les astres, sont autant de sources qui nous envoient des rayons lumineux.

Quant à la marche de la lumière, on suppose que d'un point lumineux s'élancent en divergeant des rayons; mais à mesure que la lumière s'éloigne de sa source, elle diminue d'intensité. Cette loi se formule ainsi : *L'intensité de la lumière est en raison inverse du carré de la distance.*

La lumière se meut en ligne droite même après avoir subi le phénomène de la réfraction. Quand elle rencontre des corps opaques, il se fait derrière ces corps un espace obscur qu'on appelle *ombre*. La forme de l'ombre varie suivant la grandeur relative du corps éclairant et du corps éclairé, et suivant la position relative de ces corps. L'ombre n'est jamais complétement obscure, d'abord parce que les corps ambiants envoient toujours de la lumière, et ensuite parce que le corps éclairant ne représente jamais un point mathématique, ce qui fait que la délimitation de l'ombre n'est jamais nette. Les parties douteuses ont reçu le nom de *pénombre*.

Chacun sait aujourd'hui que la lumière se meut avec une *vitesse* de 70,000 lieues par seconde. C'est dans l'éclipse des satellites de Jupiter que Roëmer et Cassini ont cherché la démonstration de ce fait important.

2° *Catoptrique.* — Lorsque après avoir traversé un milieu quelconque, la lumière rencontre un corps qui la repousse, on dit qu'il y a *réflexion*. Les lois de cette réflexion sont simples :

A. Le rayon incident et le rayon réfléchi se trouvent dans un même plan normal à la surface sur laquelle se réfléchit la lumière.

B. L'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

3° *Dioptrique.*—Lorsque la lumière passe d'un milieu diaphane dans un autre milieu et qu'elle se dévie, on dit qu'il y *réfraction*. On donne le nom de *milieu* aux espaces traversés. Le point du corps par où pénètre la lumière s'appelle *point d'immersion*, celui par où elle sort s'appelle *point d'émergence*. Si la lumière tombe perpendiculairement sur un milieu diaphane, il n'y a pas de déviation. L'*angle d'incidence* se compte ordinairement à partir de la perpendiculaire élevée au point où tombe le rayon, et l'on nomme *angle de réfraction* l'espace angulaire compris entre le prolongement de la normale et la ligne suivant laquelle se dirige le rayon réfracté. Les lois de la réfraction se formulent ainsi :

A. Le plan de réfraction coïncide toujours avec le plan d'incidence.