Axes hexaèdres, Axes au nombre de quatre, formant chacun avec l'axe voisin un angle de 70° 52'. ‖ *Axe principal*, Celui que l'on place verticalement, quand on veut examiner un cristal et déterminer sa forme. ‖ *Axe de double réfraction*, Direction d'un rayon lumineux qui se divise en un double faisceau, en traversant un corps cristallisé.

— Géolog. *Axe de soulèvement*, Ligne parallèle à la direction d'une chaîne de montagnes, et autour de laquelle a eu lieu le mouvement de rejet des roches, sur l'un et l'autre versant.

— Mar. Lignes autour desquelles on considère les divers mouvements de rotation d'un navire. ‖ *Axe vertical*, Verticale passant par le centre de gravité. ‖ *Axe diamétral* ou *longitudinal*, Horizontale menée dans le sens de la longueur, et passant par le centre de gravité. ‖ *Axe latitudinal* ou *transversal*, Horizontale menée dans le sens de la largeur et passant par le centre de gravité.

— Astron. *Axe d'une planète*, Ligne idéale autour de laquelle une planète exécute son mouvement de rotation : *Aristarque eut le premier l'idée que la terre tourne sur son* AXE *et autour du soleil.* (L. Larcher.) *D'où vient que l'*AXE *de la terre n'est pas perpendiculaire à l'équateur ?* (Volt.)

. . . . Parlez, enseignez-moi
Pourquoi vers le soleil notre globe entraîné
Se meut autour de soi sur son *axe* incliné.
VOLTAIRE.

‖ *Axe d'horizon*, Ligne perpendiculaire sur le milieu du cercle apparent de l'horizon. Elle passe par l'observateur, et se termine, au-dessus de sa tête, par le *zénith*, et au-dessous de ses pieds, par le *nadir*. ‖ *Axe équatorial d'une planète*, Diamètre perpendiculaire à l'axe de rotation : *L'*AXE ÉQUATORIAL *(de la terre) surpasse l'axe des pôles ou de rotation de son trois-centième.* (Arago.) ‖ *Axe du monde*, Ligne idéale autour de laquelle le monde effectue son mouvement diurne apparent : *En raison de l'immensité de la distance qui nous sépare des étoiles, l'*AXE DU MONDE *est la parallèle à la ligne des pôles terrestres menés par l'œil de l'observateur.*

— Méc. *Axe d'oscillation d'un pendule*, Ligne droite contenue dans le plan passant par l'axe de suspension et par le centre de gravité du pendule, menée parallèlement à cet axe de suspension à une distance égale à la longueur du pendule simple isochrone. ‖ *Axe des moments*, Ligne droite par rapport à laquelle on prend les moments des forces qui agissent. (V. MOMENT.) ‖ *Axe des moments d'inertie*, Ligne droite par rapport à laquelle on prend les moments d'inertie des molécules d'un corps. (V. INERTIE.) ‖ *Axe de révolution d'un corps*, Axe tel que toutes les coupes de ce corps faites par des plans menés par cet axe sont égales : *Tout diamètre d'une sphère en est un* AXE. *L'*AXE *d'un cylindre droit joint les centres des deux bases. L'*AXE *d'un cône droit joint le sommet au centre de la base.* ‖ *Axe d'une figure plane*, Ligne droite qui partage la figure en deux parties symétriques ou telles que, repliées l'une sur l'autre autour de l'axe, elles se recouvrent exactement. ‖ *Axes de coordonnées*, Lignes droites qui se coupent et auxquelles on rapporte les points dans l'espace ou dans un plan, pour en déterminer la position au moyen de leurs coordonnées. ‖ *Axe d'une aire plane*, Droite perpendiculaire à son plan. ‖ *Axe d'un cercle*, Droite perpendiculaire à son plan et menée par son centre. ‖ *Axe radical de deux cercles*, Droite qui passe par les points d'intersection réels ou imaginaires des circonférences de ces cercles supposés tracés dans un même plan.

— Métall. *Axe d'un fourneau*, Ligne verticale qui passe par le milieu de la cuve et aboutit au milieu du gueulard.

— Bot. Partie d'un végétal, soit principale, soit accessoire, qui supporte des organes appendiculaires. ‖ Partie centrale du pédoncule sur laquelle s'attachent plusieurs fleurs : AXE *simple*. AXE *divisé*. AXE *flexueux*. AXE *articulé*. AXE *charnu*. ‖ Ligne idéale menée du sommet à la base d'un fruit, par les points d'attache des graines. ‖ *Axe défini*, Celui qui se termine d'une manière invariable par un pédoncule ou pédicelle floral, ce qui détermine le végétal à ne se développer que par l'accroissement de ses bourgeons latéraux. ‖ *Axe indéfini*, Celui dont le bourgeon terminal donne naissance à un rameau, ce qui permet à la plante de se développer par des bourgeons successifs dans le sens même de son axe.

— Anat. Deuxième vertèbre du cou, plus souvent appelée *axis*. ‖ *Axe anatomique de l'œil*, Diamètre antéro-postérieur du globe oculaire. Ce diamètre l'emporte sur tous les autres; il augmente ou diminue sous l'influence de l'action musculaire, ce qui rend compte de la netteté de la vision aux différentes distances.

— Physiol. *Axe optique* ou *visuel*, Ligne fictive qui va du centre de l'œil à l'objet observé.

— **Encycl.** Géom. On nomme *axe* d'une courbe une droite qui la partage en deux parties égales et symétriques. Si l'on examine le mode de génération de la courbe, ou ses propriétés fondamentales, on aperçoit, le plus souvent de prime abord, quelles sont les lignes de symétrie. Ces constatations à première vue peuvent cependant ne pas suffire; il faut démontrer alors que les points de la courbe sont situés deux à deux sur des perpendiculaires à la droite que l'on soupçonne être un *axe*, à la même distance de part et d'autre.

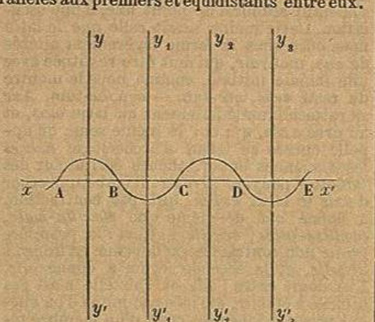
Dès qu'une courbe a deux *axes*, OA, OB, faisant entre eux un angle autre qu'un angle droit, elle en a nécessairement d'autres. En effet, la figure étant symétrique par rapport à OB doit offrir les mêmes particularités des deux côtés de cette ligne ; nous aurons donc un troisième *axe*, OC, faisant, avec OB, le même angle α, du côté opposé à celui où se trouve OA. En continuant à raisonner ainsi, on découvrira un quatrième *axe*, puis un cinquième, etc.

Lorsqu'une courbe a deux *axes*, il est facile de savoir si elle en a un nombre fini ou un nombre infini. En effet si, α désignant maintenant l'angle de deux *axes* consécutifs, on trouve que le rapport $\frac{2\pi}{\alpha}$ est un nombre entier m, on en conclura qu'on reviendrait au premier *axe*, après un tour complet, et qu'ainsi le nombre des *axes* est m.

Si le rapport $\frac{2\pi}{\alpha}$ était exprimé par une fraction irréductible $\frac{m}{n}$, il faudrait faire n tours pour retrouver le premier *axe*; il y en aurait du reste toujours m. Si le rapport était incommensurable, la courbe aurait une infinité d'*axes*.

Une courbe algébrique, le cercle excepté, ne saurait avoir ainsi une infinité d'*axes* concourants. En effet, le symétrique A' d'un point A de la courbe par rapport au premier *axe*, le symétrique A'' de A' par rapport au second *axe*, le symétrique A''' de A'' par rapport au troisième *axe*, etc., devraient tous appartenir à la courbe ; or, ils seraient tous équidistants du point de concours de tous les *axes*; une circonférence décrite de ce point comme centre couperait donc la courbe en une infinité de points, ce qui est impossible.

De même, si une courbe a deux *axes* parallèles, elle en aura une infinité d'autres, parallèles aux premiers et équidistants entre eux.



Dans les courbes à centre unique, les *axes* passent par ce point, qui est évidemment un point de symétrie. Si la courbe a plusieurs centres, ils peuvent se trouver en dehors des *axes*. Prenons pour exemple la *sinusoïde*. Les centres A, B, C, D, E,... sont en nombre infini et disposés sur une droite xx', à égale distance les uns des autres. Les *axes* yy', $y_1y'_1$, $y_2y'_2$,... sont également en nombre infini ; mais, au lieu de passer par les centres, ils sont perpendiculaires sur les milieux des intervalles AB, BC, CD...

Détermination des axes d'une courbe. Une courbe étant rapportée à des coordonnées rectangulaires, l'un des *axes* de coordonnées est un *axe* de symétrie de la courbe, lorsque l'équation de cette courbe ne contient que des puissances paires de l'ordonnée perpendiculaire.

Pour reconnaître si une courbe $f(x, y) = 0$ a un *axe*, il faut donc la rapporter à des *axes* rectangulaires indéterminés, égaler à zéro les coefficients des termes distincts contenant des puissances impaires de l'ordonnée, par exemple, et voir si les équations posées peuvent toutes être satisfaites par un choix convenable des coordonnées de la nouvelle origine et de l'angle du nouvel *axe* des x avec l'ancien : s'il en est ainsi, le calcul même détermine les *axes* cherchés.

Lorsqu'une courbe est rapportée à des coordonnées polaires, elle peut être symétrique par rapport à l'*axe* polaire, dans deux conditions différentes. Deux points symétriquement placés par rapport à cet *axe* peuvent, en effet, avoir leurs ω équidistants et leurs ρ égaux ; ou bien leurs ω équidistants de $\frac{\pi}{2}$ et leurs ρ égaux et de signes contraires. De ce que l'une des conditions ne serait pas remplie, il ne faudrait pas se hâter d'en conclure la non-symétrie.

Application aux courbes du second ordre. Le diamètre d'une courbe

$$Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0,$$

dont les cordes sont parallèles à la direction $y = mx$, est représenté par l'équation

$$mf'_y + f'_x = 0,$$

ou

$$(Cy + Bx + E)\,m + Ax + By + D = 0,$$

qui donne

$$y = -\frac{A + Bm}{Cm + B}\,x - \frac{D + Em}{Cm + B};$$

pour que ce diamètre soit un *axe* de la courbe, il faut, si les *axes* de coordonnées sont rectangulaires, que son coefficient angulaire et celui des cordes qu'il divise en parties égales soient réciproques et de signes contraires, c'est-à-dire que

$$m\,\frac{A + Bm}{Cm + B} = 1,$$

ou

$$Bm^2 + (A - C)\,m - B = 0.$$

Cette équation a toujours ses racines réelles ; elles sont d'ailleurs réciproques et de signes contraires; ce qui montre que les deux directions de cordes principales sont perpendiculaires, et que, par suite, ces directions sont aussi celles des *axes*.

L'équation précédente donne

$$m = \frac{C - A \pm \sqrt{(C - A)^2 + 4B^2}}{2B};$$

dans la parabole, l'un des *axes* se trouve transporté à l'infini.

Si l'on ne veut pas seulement déterminer la direction des *axes*, mais encore rapporter la courbe à des parallèles à ces *axes*, on dirige le calcul autrement.

Soit toujours

$$Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0$$

l'équation de la courbe rapportée à des coordonnées rectangulaires (si les coordonnées étaient primitivement obliques, on commencerait par les rendre rectangulaires) : les formules, pour passer d'*axes* rectangulaires à d'autres *axes* rectangulaires, sont :

$$x = x'\cos\alpha - y'\sin\alpha$$

et

$$y = x'\sin\alpha + y'\cos\alpha;$$

la substitution donne, pour l'équation nouvelle de la courbe,

$$(A\cos^2\alpha + 2B\sin\alpha\cos\alpha + C\sin^2\alpha)\,x^2 + (-2A\sin\alpha\cos\alpha + 2B\cos^2\alpha - 2B\sin^2\alpha + 2C\sin\alpha\cos\alpha)\,xy + (A\sin^2\alpha - 2B\sin\alpha\cos\alpha + C\cos^2\alpha)\,y^2 + \text{etc.} = 0.$$

Pour que les nouveaux *axes* de coordonnées soient parallèles aux *axes* de la courbe, il faut que les diamètres des cordes parallèles aux abscisses ou aux ordonnées soient parallèles aux ordonnées ou aux abscisses; il faut pour cela que le terme en xy manque dans l'équation transformée.

La condition qui doit déterminer α est donc

$$(C - A)\,2\sin\alpha\cos\alpha + B(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha) = 0;$$

ou

$$(C - A)\sin 2\alpha + B\cos 2\alpha = 0;$$

on en tire

$$\operatorname{tang} 2\alpha = \frac{B}{A - C},$$

formule très-simple, et qui donne très-aisément l'angle 2α et, par suite, l'angle α.

Pour compléter le calcul, il faut encore évaluer les coefficients des termes en x^2 et en y^2 dans l'équation transformée. Si on les désigne par M et N, on a

$$M = A\cos^2\alpha + 2B\sin\alpha\cos\alpha + C\sin^2\alpha$$

et

$$N = A\sin^2\alpha - 2B\sin\alpha\cos\alpha + C\cos^2\alpha;$$

en ajoutant ces deux équations, il vient

$$M + N = A + C,$$

et, en les retranchant,

$$M - N = (A - C)\cos 2\alpha + 2B\sin 2\alpha;$$

la formule

$$\operatorname{tang} 2\alpha = \frac{2B}{A - C}$$

donne

$$\sin 2\alpha = \pm\frac{2B}{\sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}}$$

et

$$\cos 2\alpha = \pm\frac{A - C}{\sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}},$$

les signes supérieurs ou inférieurs allant ensemble.

La substitution donne

$$M - N = \pm\sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}.$$

Le double signe provient de ce que les deux *axes* effectifs de la courbe peuvent aussi bien l'un que l'autre avoir été pris pour *axe* des abscisses par exemple.

S'il s'agissait d'une ellipse ou d'une hyperbole, on aura pu préalablement faire disparaître les termes du premier degré en rapportant la courbe à son centre, et l'équation se trouvera alors réduite, par le calcul précédent, à la forme la plus simple

$$Mx^2 + Ny^2 = H.$$

Si la courbe proposée était une parabole, B^2 serait égal à AC, et la formule de M — N se réduirait alors à

$$M - N = \pm(A + C).$$

Comme on avait déjà

$$M + N = A + C,$$

l'une des quantités M et N serait nulle, comme on devait s'y attendre.

Dans ce cas, la valeur de tang α,

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + \operatorname{tang}^2 2\alpha}}{\operatorname{tang} 2\alpha},$$

ou

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{-1 \pm \frac{\sqrt{(A - C)^2 + 4B^2}}{A - C}}{\frac{2B}{A - C}} = \frac{C - A \pm \sqrt{(A - C)^2 - 4B^2}}{2B},$$

se simplifie comme celle de M — N; elle se réduit à

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{C}{B},$$

ou

$$\operatorname{tang}\alpha = -\frac{A}{B},$$

et l'on peut s'en servir pour calculer les coefficients des termes du premier degré dans l'équation transformée.

Un changement d'origine permet ensuite de ramener l'équation de la courbe à la forme

$$y^2 = 2px.$$

L'équation d'une ellipse *rapportée à ses axes* est

$$a^2y^2 + b^2x^2 = a^2b^2;$$

les longueurs a et b sont souvent désignées sous le nom d'*axes de la courbe*, parce que ce sont les portions intérieures à la courbe des *axes* de symétrie. Le plus grand des deux *axes* porte le nom de *grand axe de la courbe*; c'est aussi l'*axe focal*; l'autre est le *petit axe*.

L'équation d'une hyperbole *rapportée à ses axes* est

$$a^2y^2 - b^2x^2 = a^2b^2;$$

a et b sont, comme dans l'ellipse, les deux *axes* de la courbe ; mais la partie $2b$ de l'*axe* des y n'est qu'*idéale*. L'*axe* des x est l'*axe transverse* de la courbe, c'en est aussi l'*axe focal*; l'*axe* des y est l'*axe non transverse* dont les intersections avec la courbe sont imaginaires

$$x = 0, \quad y = \pm b\sqrt{-1}.$$

Axe d'une surface. Toute section faite par un plan passant par un *axe* d'une surface doit être symétrique par rapport à cet *axe*. La surface étant rapportée à son *axe*, pris pour *axe* des z, et à un plan perpendiculaire à cet *axe*, pris pour plan des xy, son équation ne doit contenir que des termes de degrés pairs, par rapport à x et à y. En effet, pour qu'une section faite par un plan $y = mx$, passant par l'*axe* des z, soit symétrique par rapport à cet *axe*, il faut que la projection de cette section sur le plan des xz, par exemple, soit elle-même symétrique par rapport à l'*axe*, et, par conséquent, que l'équation de cette projection ne contienne que des puissances paires de x; or, cette équation s'obtiendra en remplaçant y par mx dans l'équation de la surface ; celle-ci ne devra donc contenir que des termes de degrés pairs en x et y.

Axes des surfaces du second ordre. Dans une surface du second ordre douée de centre, la connaissance d'un *seul* plan de symétrie fait découvrir un *axe* correspondant ; en sorte qu'une pareille surface a autant d'*axes* que de plans de symétrie. En effet, la surface étant rapportée à son centre, nécessairement situé dans le plan de symétrie, et à ce plan, pris pour plan des xy, aura son équation de la forme

$$Ax^2 + A'y^2 + A''z^2 + 2Bxy + H = 0,$$

puisqu'elle ne devra contenir que des puissances paires de z : l'*axe* des z sera donc un *axe*. Ainsi, *la perpendiculaire à un plan de symétrie, menée par le centre, est un* axe *de la surface*.

En prenant pour *axes* des x et des y les deux *axes* de la section

$$Ax^2 + A'y^2 + 2Bxy + H = 0,$$

faite par le plan des xy, on ramènera l'équation à la forme

$$Ax^2 + A'_1y^2 + A''_1z^2 + H_1 = 0.$$

On voit donc que trois plans principaux, rectangulaires deux à deux, forment, dans les surfaces à centre, un groupe nécessairement inséparable.

Dans les paraboloïdes, tous les plans diamétraux et, par conséquent, les plans principaux sont parallèles à une même droite, et coupent la surface suivant des paraboles. Le plan principal supposé étant donc pris pour plan des xy, et la parabole contenue dans ce plan étant rapportée à son *axe* et à son sommet, l'équation de la surface sera

$$Ay^2 + A'z^2 + 2Cx = 0;$$

le plan des xz sera donc aussi un plan de symétrie, et l'*axe* des x sera un *axe* de la surface.

Réciproquement, si l'*axe* des z est *axe* d'une surface du second ordre douée de centre, en prenant pour plan des xy un plan perpendiculaire mené par le centre, nécessairement situé sur l'*axe*, on fera prendre à l'équation de la surface la forme

$$Ax^2 + A'y^2 + A''z^2 + 2Bxy + F = 0;$$

le plan des xy sera donc un plan de symétrie

S'il s'agissait d'un paraboloïde, le plan de symétrie correspondant à l'*axe* serait, il est vrai, rejeté à l'infini ; mais la direction de ce plan n'en serait pas moins déterminée.

Ainsi, la recherche des *axes* des surfaces du second ordre est ramenée à celle de leurs plans de symétrie.

La détermination directe des plans de symétrie d'une surface du second ordre dépend (V. DIAMÈTRES) d'une équation du troisième degré. On peut en conclure qu'une surface du second ordre ne saurait avoir plus de trois plans principaux ni moins de un.

On peut démontrer directement que les trois racines de l'équation dont il s'agit sont toujours réelles ; mais cette démonstration, assez pénible, peut être considérée comme superflue, les considérations qui précèdent permettant de conclure de l'existence d'un plan de symétrie à celle des deux autres, dont l'un se trouve rejeté à l'infini, lorsqu'il s'agit d'un paraboloïde.

Il ne peut, en effet, y avoir de doute lorsque la surface a un centre, parce que le plan principal fourni par le calcul ne saurait être un plan diamétral singulier, les plans diamétraux singuliers étant parallèles aux cordes qui leur correspondent, et non perpendiculaires.

Quant aux paraboloïdes, si l'on supposait que le plan principal déterminé par le calcul fût rejeté à l'infini, en prenant le plan des xy parallèle à ce plan principal et l'*axe* des z perpendiculaire, on ferait prendre à l'équation de la surface la forme

$$Ax^2 + A'y^2 + 2Bxy + 2Cx + 2C'y + 2C''z + D = 0;$$

or, la section par le plan des xy ne pouvant être une parabole, on pourrait la rapporter à son centre et à ses *axes*, et réduire par là l'équation de la surface à la forme

$$Ax^2 + A'y^2 + 2C''z + D = 0,$$

de façon à mettre en évidence les trois plans de symétrie.

Axe de révolution. Un *axe* d'une surface devient *axe* de révolution lorsque toutes les sections faites par les plans qui le contiennent sont égales entre elles. Ces sections prennent le nom de *méridiennes*. Les sections perpendiculaires à l'*axe* sont des cercles ayant leurs centres sur cet *axe*. Si la surface est rapportée à son *axe* pris pour *axe* des z, à deux plans des zx et zy rectangulaires entre eux, et à un troisième plan perpendiculaire à l'*axe*, son équation est de la forme

$$f(z, x^2 + y^2) = 0;$$

en effet, si l'on y fait $z = h$, elle doit donner

$$x^2 + y^2 = k^2.$$

Axes radicaux. Gaultier (de Tours), dans un *Mémoire sur les moyens généraux de construire graphiquement un cercle déterminé par trois conditions, et une sphère déterminée par quatre conditions*, donne le nom d'*axe radical* de deux cercles au lieu géométrique des points d'où l'on peut mener à ces cercles des tangentes égales.

Soient

$$C = 0 \quad \text{et} \quad C' = 0$$

les équations de deux cercles, rapportés à des coordonnées rectangulaires, les premiers membres représentant les carrés des longueurs des tangentes menées d'un point du plan des xy aux deux circonférences, l'équation

$$C = C'$$

est celle du lieu des points tels que les deux tangentes soient égales. Or, les carrés des coordonnées disparaissent de cette équation ; elle représente donc une ligne droite. D'un autre côté, les tangentes menées aux deux circonférences des extrémités de leur corde commune, sont égales, puisqu'elles sont nulles : l'*axe* radical n'est donc autre chose que la corde réelle ou idéale commune aux deux cercles. Dans le cas où les cercles ne se coupent pas, on l'obtient en joignant les milieux des portions des tangentes communes extérieures ou intérieures comprises entre les points de contact. Lorsque les circonférences sont concentriques, l'*axe* radical est rejeté à l'infini.

De même qu'il existe une infinité de cercles passant par les points de rencontre réels de deux premiers cercles donnés, il existera aussi une infinité de cercles dont les équations admettent comme solutions les coordonnées des points de rencontre imaginaires de deux cercles qui ne se coupent pas. Tous ces cercles auront leurs centres sur la ligne des centres des deux premiers. Si, d'un point pris sur la corde réelle ou idéale commune à une infinité de cercles, en dehors des points de rencontre, dans le premier cas, et quelconque, dans le second, on mène des tangentes à tous ces cercles, ces tangentes seront égales ; si de leur origine commune, avec un rayon égal à la longueur de la tangente, on décrit une circonférence, cette circonférence coupera toutes les autres *orthogonalement*, c'est-à-dire à angle droit. L'*axe* radical de deux cercles est donc le lieu des centres des cercles qui les coupent à angle droit.

Les *axes* radicaux de trois cercles pris deux à deux se coupent en un même point. En effet, soient

$$C = 0, \quad C' = 0, \quad C'' = 0,$$

les équations en coordonnées rectangulaires de trois cercles quelconques, les *axes* radicaux de leurs systèmes seront

$$C - C' = 0, \quad C' - C'' = 0, \quad C'' - C = 0;$$

or, la troisième équation est *conséquence* des deux autres. V. CONSÉQUENCE.

Axe d'une aire plane. Lorsque, comme il arrive en mécanique, on n'a à considérer dans une aire plane que sa grandeur et la direction du plan où elle est tracée, on la représente par son *axe*; c'est une droite perpendiculaire au plan de l'aire et qui la donne à une échelle convenue.

L'*axe* de l'aire fait, avec les *axes* de coordonnées, supposés rectangulaires, les mêmes angles que son plan avec les plans de coordonnées; les projections de l'*axe* de l'aire sur les trois *axes* de coordonnées sont donc les *axes* des projections de cette même aire sur les plans de coordonnées.

Soient A, A', A'', etc., des aires planes quelconques situées dans des plans faisant, respectivement avec les plans de coordonnées, les angles $[\alpha, \beta, \gamma]$, $[\alpha', \beta', \gamma']$, $[\alpha'', \beta'', \gamma'']$, etc., les sommes des projections de ces aires sur les trois plans de coordonnées seront :

$$\Omega = A\cos\alpha + A'\cos\alpha' + \ldots = \Sigma A\cos\alpha,$$
$$\Omega' = A\cos\beta + A'\cos\beta' + \ldots = \Sigma A\cos\beta,$$
$$\Omega'' = A\cos\gamma + A'\cos\gamma' + \ldots = \Sigma A\cos\gamma.$$

Supposons qu'on voulût avoir la somme des projections des mêmes aires sur un plan P faisant avec les plans de coordonnées des angles λ, μ, ν : la projection de l'une des aires, A par exemple, sur ce plan P sera

$$A(\cos\alpha\cos\lambda + \cos\beta\cos\mu + \cos\gamma\cos\nu);$$

la somme des projections des aires sera donc

$$\cos\lambda(\Sigma A\cos\alpha) + \cos\mu(\Sigma A\cos\beta) + \cos\nu(\Sigma A\cos\gamma)$$

ou

$$\Omega\cos\lambda + \Omega'\cos\gamma + \Omega''\cos\nu.$$

Les aires Ω, Ω', Ω'' peuvent toujours être considérées comme les projections sur les trois plans d'une même aire S, contenue dans un plan M, faisant, avec les plans de coordonnées, des angles p, q, r. Les inconnues S, p, q, r, sont, en effet, déterminées par les équations

$$S^2 = \Omega^2 + \Omega'^2 + \Omega''^2$$

et

$$S\cos p = \Omega, \quad S\cos q = \Omega', \quad S\cos r = \Omega''.$$

La somme des projections des aires sur le plan P serait alors représentée par

$$S(\cos p\cos\lambda + \cos q\cos\mu + \cos r\cos\nu).$$

Or, ce serait là justement la projection sur le plan P de l'aire S contenue dans le plan M.

On voit donc que *la somme des projections des aires A sur un plan arbitraire P est toujours la projection sur ce plan P d'une même aire S contenue dans un plan fixe M, convenablement déterminé.*

La projection sur le plan P est d'autant moindre que le plan P fait, avec le plan M, un angle plus grand; elle est nulle, si le plan P est perpendiculaire au plan M; elle est, au contraire, maximum et égale à S sur le plan M lui-même. C'est pourquoi ce plan porte le nom de *plan du maximum des aires*.

— Mécan. et astron. *Axe instantané de rotation.* Euler a démontré le premier que le mouvement d'un corps dont un point est fixe est, à chaque instant, une rotation autour d'un *axe* passant par ce point. Le corps, en général, ne tourne autour du même *axe* que pendant un temps infiniment court, et, par conséquent, d'un angle infiniment petit, l'*axe* de rotation changeant continuellement de position dans l'espace et dans le corps lui-même.

On reconnaît d'abord très-aisément que tout déplacement d'un solide autour d'un point fixe peut être obtenu par une seule rotation autour d'un *axe* convenablement choisi, passant par ce point. En effet, si l'on imagine la section faite dans le corps par la surface d'une sphère décrite du point fixe comme centre, il est clair que la situation du corps dépendra de celle de cette section, et que la position de la section sera elle-même déterminée quand on connaîtra les places occupées sur la sphère par deux de ses points.

Or, soient A et B deux points quelconques de la section, dans la première situation du corps, A' et B' ces mêmes points, dans la seconde situation du corps : il est clair qu'on amènera simultanément les points A et B en A' et B', en faisant tourner tout le système autour du diamètre commun PP' des deux grands cercles perpendiculaires respectivement aux milieux des arcs AA' et BB', car les triangles PAB et PA'B' seront égaux.

Cela posé, il reste seulement à faire observer que, si un même déplacement fini d'un corps peut être obtenu d'une infinité de manières différentes, il n'en est pas de même d'un déplacement élémentaire, dans lequel les lignes parcourues par tous les points du corps doivent forcément être des éléments de droites.

Le déplacement élémentaire, par rotation, dont, suivant la théorie précédente, l'*axe* sera le diamètre commun aux deux grands cercles perpendiculaires en A et B aux directions des vitesses de ces points; ce déplacement coïncidera donc avec le déplacement élémentaire effectif du corps.

Lorsque le corps n'a plus aucun point fixe, son mouvement est plus compliqué ; l'*axe* instantané de rotation glisse alors sur lui-même en même temps que le corps tourne. V. CINÉMATIQUE.

Dans le cas où le corps a un point fixe, son mouvement continu peut être considéré comme produit par le mouvement d'un cône lié à ce corps sur un cône fixe, les deux cônes ayant pour sommet commun le point fixe, et pour bases respectives, sur la sphère dont il a été question, les lieux des positions occupées par le point P dans le corps et dans l'espace absolu.

Dans l'autre cas, le mouvement du corps est identique à celui que déterminerait le roulement de deux surfaces gauches l'une sur l'autre, accompagné d'un glissement dans le sens de la génératrice commune.

Axe de la terre et *axe du monde*. Pour étudier le mouvement d'un solide invariable, complétement libre, on peut le décomposer en deux : un mouvement de translation identique à celui d'un des points du corps, point que l'on pourrait choisir à volonté, mais qu'il vaut mieux faire coïncider avec son centre de gravité, et un mouvement de rotation autour de ce point, considéré comme fixe.

La théorie du premier mouvement est tout entière comprise dans celle du mouvement d'un point; quant à celle du second, elle vient d'être tracée sous le titre *Axe instantané de rotation*.

Cette marche simple est celle que l'on suit dans l'étude du mouvement de la terre.

On a longtemps considéré l'*axe* de rotation de la terre comme absolument fixe. Depuis la découverte de la précession des équinoxes et de la nutation, on sait que cet *axe* n'est pas fixe dans l'espace, et l'on se représente ordinairement le mouvement de la terre en imaginant qu'elle tourne autour de son *axe* pendant que cet *axe* tourne, en dix-neuf ans à peu près, autour d'une droite, qui tourne elle-même en vingt-six mille ans autour de la perpendiculaire au plan de l'écliptique.

« Cette manière d'envisager le mouvement diurne de la terre, dit Euler, paraît d'abord la plus naturelle et la plus convenable pour la pratique, et on aura de la peine à s'imaginer qu'elle soit assujettie à de fort grandes difficultés; non pas à l'égard de petites irrégularités de mouvement, lesquelles peut-être ne sont pas encore toutes connues, mais à l'égard de la manière même de concevoir ce mouvement. » (Remarques générales sur le mouvement diurne des planètes. *Mémoires de l'Académie de Berlin pour* 1758, imprimés en 1765.)

L'*axe* du monde, ne passant pas par un point fixe du ciel, ne peut pas non plus être fixe dans la terre; les points qu'on nomme pôles terrestres se déplacent donc à la surface du globe, et, par suite, l'équateur, les parallèles terrestres et les méridiens éprouvent des librations extrêmement petites, mais qui peuvent cependant être appréciées.

Axes principaux d'inertie. Les moments d'inertie d'un corps, par rapport aux droites qu'on peut mener d'un même point, se représentent par des longueurs portées sur ces droites, à partir du point considéré. On prend ces longueurs proportionnelles aux inverses des racines carrées des moments calculés, et on trouve que le lieu de leurs extrémités est toujours un ellipsoïde ; cet ellipsoïde porte le nom d'*ellipsoïde d'inertie du corps relatif au point considéré*; ses *axes* sont les *axes principaux d'inertie du corps relatifs au point considéré*. V. INERTIE.

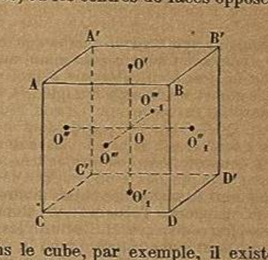
Axes permanents de rotation. L'*axe* autour duquel tourne un corps solide libre, qui n'est soumis à l'action d'aucune force, et dont un point est fixe, change habituellement, avec le temps, de position dans l'espace absolu et dans le corps; pour que le mouvement de rotation se perpétue autour du même *axe*, il faut que l'*axe* de la rotation initiale occupe une certaine position dans le corps; il prend alors le nom d'*axe permanent de rotation*. Les *axes* permanents de rotation d'un corps autour d'un point auquel on le suppose lié, coïncident avec les *axes principaux d'inertie* par rapport à ce point. V. ROTATION DES CORPS.

Axe d'oscillation d'un pendule. La durée d'une oscillation du pendule formé d'une simple molécule suspendue à l'extrémité d'un fil, ne dépendrait que de la longueur du fil; elle serait d'autant plus grande que le fil serait plus long. Lorsqu'un corps solide oscille autour d'un *axe* fixe horizontal, les points les plus rapprochés de l'*axe* tendant à battre plus vite que les plus éloignés, et l'invariabilité de forme établissant une solidarité entre toutes les molécules, il se fait une sorte de compensation ; mais certains points, entraînés par les points plus rapprochés de l'*axe*, et retardés par les autres, se meuvent, en réalité, comme s'ils étaient seuls : la distance de ces points à l'*axe* est la longueur du pendule considéré ; on appelle *axe d'oscillation du pendule* la parallèle à l'*axe* de suspension menée dans le plan passant par cet *axe* et par le centre de gravité, à une distance égale à la longueur du pendule. V. PENDULE.

Axe de couple. L'*axe* d'un *couple* est une droite perpendiculaire au plan du couple, et dont la longueur représente, à une échelle convenue, le *moment* de ce couple. Comme l'effet que peut produire un couple sur un système donné ne dépend que de son moment et de la direction de son plan, il en résulte qu'un couple est suffisamment représenté par son *axe*.

La composition de plusieurs couples agissant simultanément sur un même corps solide, se fait par la composition de leurs *axes*. V. COUPLE.

— Cristall. *Axes d'un cristal.* Les *axes* d'un cristal sont des lignes que l'on imagine dans son intérieur, et passant par son centre, tellement situées que la matière du cristal soit symétriquement répartie par rapport à elles. Ces *axes* sont généralement les lignes joignant deux sommets opposés, les milieux de côtés opposés, ou les centres de faces opposées.



Dans le cube, par exemple, il existe trois *axes* perpendiculaires entre eux, qui joignent les centres des bases opposées $O'O'_1$, $O''O''_1$, $O'''O'''_1$; quatre *axes* qui joignent deux à deux les sommets opposés AD', BC', etc. ; six *axes* qui joignent deux à deux les milieux des côtés opposés.

Lorsque, dans un cristal à plusieurs *axes*, un de ces *axes* jouit de propriétés particulières, à l'exclusion des autres; en d'autres termes, lorsqu'il n'a pas d'analogue, on le nomme *principal*; les autres sont dits *secondaires*.

Dans un cristal de forme complexe, on a reconnu qu'il ne se trouve jamais réunis que des cristaux simples, dont les *axes* forment des systèmes identiques. Pour simplifier l'étude des cristaux, on les a dès lors réunis en classes, chaque classe ou système cristallin renfermant tous les cristaux qui ont un même système d'*axes*; on a ainsi formé six groupes principaux :

Le premier système est défini par trois *axes* semblables et perpendiculaires entre eux ;

Le deuxième système est défini par trois *axes* perpendiculaires entre eux, dont deux seulement sont semblables;

Le troisième système est défini par quatre *axes*, dont trois, situés dans un même plan, font entre eux, deux à deux, un angle de 60°; le quatrième est perpendiculaire au plan des trois premiers;

Le quatrième système cristallin est défini par trois *axes* perpendiculaires entre eux et non semblables;

Le cinquième système cristallin est caractérisé par trois *axes* dissemblables, dont deux sont obliques entre eux, et le troisième perpendiculaire à leur plan ;

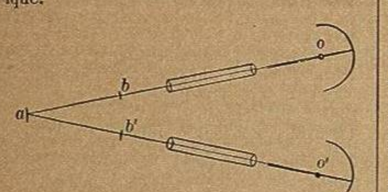
Le sixième système cristallin est caractérisé par trois *axes* obliques entre eux et dissemblables. V. CRISTALLOGRAPHIE.

Le système d'*axes* qui définit pour ainsi dire matériellement la forme d'un cristal a aussi une grande influence sur ses principales propriétés, sur la manière dont ce corps vibre (v. VIBRATIONS DES CORPS CRISTALLISÉS), et sur l'action qu'il exerce sur la lumière qui le traverse. V. DOUBLE RÉFRACTION et POLARISATION.

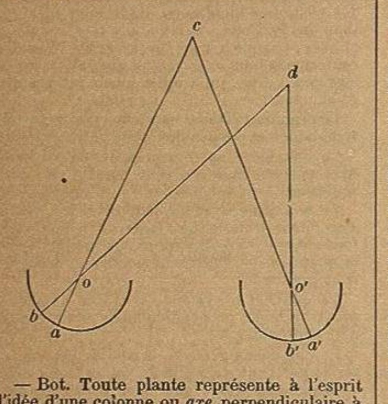
— Physiol. On appelle *axe optique* ou *visuel* la ligne fictive qui va du centre de l'œil à l'objet regardé par cet œil. Dirigés vers un même point, les *axes optiques* des deux yeux forment un angle qu'on appelle *angle optique*. La vision *simple* avec les deux yeux exige une convergence des *axes optiques*, telle que le sommet de l'angle optique soit sur le corps observé. Lorsque cette condition n'est pas remplie, l'objet est vu double. La diplopie des strabiques ne tient pas à une autre cause. On peut s'en assurer, dit M. Béclard par quelques expériences bien simples. Tandis que vous regardez un objet, déplacez l'un des yeux et changez son *axe optique* en appuyant, avec la pulpe du doigt, sur le globe de l'œil. A l'instant même, l'objet devient double ; le sommet de l'angle optique n'est plus à l'objet, et chacun des yeux transmet à l'encéphale une impression séparée. Si vous conservez dans le champ de la vision un objet médiocrement éloigné, tout en dirigeant vos regards d'une manière plus précise sur un objet intermédiaire plus rapproché, l'objet le plus éloigné devient double. Réciproquement, si vous regardez l'objet le plus éloigné, tout en conservant l'objet intermédiaire dans le champ de la vision, l'objet intermédiaire devient double. Dans le premier cas, comme dans le second, l'objet qui devient double a cessé d'être au sommet de l'angle optique.

La direction des *axes optiques* des deux yeux a une influence telle dans le phénomène de la vision *simple* qu'on peut, à l'exemple de

M. Wheatstone, transformer en une seule la sensation des deux images produites dans chacun des yeux par des objets semblables. Il suffit pour cela de regarder, à travers deux tubes noircis à chacun desquels est appliqué un des yeux et qui sont dirigés vers le point *a*, deux objets identiques *b* et *b'*, placés sur les directions prolongées des deux tubes *oa* et *o'a'*; on ne voit alors qu'un objet, qui est rapporté au point de rencontre de ces deux directions, c'est-à-dire au sommet de l'angle optique.



On nomme *points identiques* des deux rétines les points où sont reçues simultanément les deux images d'un objet sur lequel est situé le sommet de l'angle optique, et qui ne transmettent au sensorium qu'une seule impression. Quels sont les points identiques des deux rétines? Il est facile de les déterminer par une construction géométrique très-simple, en tenant compte des mouvements des *axes optiques* dans la vision des objets diversement situés par rapport à l'observateur. Comme l'a fait très-bien remarquer M. Béclard, les points identiques sont symétriques quand le mouvement des yeux est symétrique; mais ils ne le sont pas quand il s'agit de la vision des objets situés à gauche ou à droite de l'observateur, l'un des yeux se dirigeant alors en dedans, tandis que l'autre se dirige en dehors. Deux points identiques pris sur les rétines sont ceux qui correspondent à un angle optique déterminé. Soit un objet situé en *c* et regardé par les deux yeux : les *axes optiques* passant par les centres *o* et *o'* des deux yeux aboutiront à deux points des rétines *a* et *a'*; ces points sont des points identiques. Si nous supposons l'objet situé en *d*, il est facile de voir que les points identiques seront *b* et *b'*.



— Bot. Toute plante représente à l'esprit l'idée d'une colonne ou *axe* perpendiculaire à l'horizon. Dans cet *axe*, appelé quelquefois *axophyte*, il y a deux parties que l'observation spontanée a distinguées, que la langue générale a nommées avant la science : la *racine* qui se dirige vers la terre et s'y enfonce, et la *tige* qui s'élève vers le ciel. La première est souvent désignée sous le nom d'*axe descendant*; la seconde sous celui d'*axe ascendant*. On peut les comparer à deux cônes allongés, opposés base à base. L'endroit de leur réunion s'appelle le *collet* du végétal, lequel doit être considéré moins comme une partie de l'*axe* que comme une ligne de démarcation idéale entre la tige et la racine. Outre l'*axe principal* formé par la racine et la tige, il y a des *axes secondaires*, les branches, que les botanistes considèrent comme autant d'individus placés sur l'*axe* principal pour y puiser leur nourriture. L'*axe* principal constitue la première génération de la plante; les branches qui naissent immédiatement le long de la tige, la seconde génération; les rameaux qui naissent sur ces branches, la troisième génération, et ainsi de suite. L'*axe* principal et l'ensemble des *axes* secondaires de toutes générations (branches, rameaux, ramuscules, pédoncules de fleurs, pédicelles) sont désignés collectivement sous le nom de *système axile* de la plante, par opposition au *système appendiculaire* (v. ce mot), composé des feuilles, cotylédons, bractées, sépales, pétales, étamines, pistils.

Quels sont les caractères botaniques qui permettent de distinguer sûrement, d'une part, l'*axe* ascendant de l'*axe* descendant, d'autre part, les organes axiles des organes appendiculaires? Il faut noter d'abord que pour distinguer scientifiquement, philosophiquement les organes, ce n'est pas de leur *forme*, pas même de leur *structure* et de leurs *fonctions* qu'il faut s'occuper, c'est de leurs *connexions*, c'est-à-dire de leurs rapports anatomiques, de leurs situations respectives. Forme, structure, fonction, composition chimique même, tout cela peut varier; il n'y a de fixe que les connexions. *Situs partium constantissimus est*, a dit Linné. Appliquons ce principe de la disposition fixe des organes, de l'ordre anatomique déterminé. Nous voyons que les feuilles sont disposées sur la tige en lignes spirales, avec une régularité mathématique; avant leur apparition, nous avons sous les yeux les points où elles doivent apparaître; ce sont de petites dépressions appelées *nœuds vitaux*. Ce caractère de présenter à sa surface des nœuds vitaux régulièrement disposés est propre à la tige et peut en tout temps se reconnaître; on ne l'observe jamais sur la racine. La pomme de terre était citée par les anciens botanistes comme un exemple de racine tuberculeuse. Est-elle vraiment une racine? La présence du caractère que nous venons de signaler a résolu négativement cette question.

Pour distinguer scientifiquement les organes axiles des organes appendiculaires, il faut observer, d'abord, que les organes axiles portent les organes appendiculaires, et que ceux-ci ne portent pas d'autres organes; ensuite, que les *axes* secondaires et les appendices qui naissent ensemble sur l'*axe* principal ont des connexions invariables. Voilà des branches qui présentent la forme lamellaire et la couleur verte des feuilles; voilà des feuilles qui présentent la forme arrondie et cylindrique des branches. On ne les confondra jamais si l'on fait attention que les branches sont toujours placées dans l'aisselle des feuilles, que les feuilles sont toujours placées au-dessus des branches. Un organe qui ne présente rien dans son aisselle et au-dessus duquel on aperçoit un autre organe ou le vestige d'un autre organe, est une branche, un *axe*. Un organe au-dessus duquel on n'aperçoit rien et qui présente dans son aisselle un autre organe ou le rudiment d'un autre organe, est une feuille, un *appendice*. Donc, pour ne pas confondre avec un rameau le pétiole commun d'une feuille composée, il suffit de regarder au-dessus et au-dessous de ce pétiole, au-dessus et au-dessous des folioles qu'il supporte.

AXE, petite rivière d'Angleterre, comté de Devon, passe à Axminster, et se jette dans la Manche à Seaton, après un cours de 32 kilom.

AXEL, ville de Hollande, province de Zélande, à 32 kilom. N.-O. d'Anvers, petite place forte à l'embouchure de l'Escaut occidental; 2,500 hab.

AXEL ou **ABSALON**, archevêque de Lund. V. ABSALON.

AXELSON, vieille famille danoise dont les membres ont joué un rôle important dans les luttes entre le Danemark et la Suède, au XVe siècle : IWAN AXELSON se rendit, en 1467, indépendant dans l'île de Gothland, et exerça la piraterie dans les eaux du Danemark et de la Suède; ERIK AXELSON, un de ses frères, gouverneur de Stockholm, contribua à la révolution qui plaça Christian Ier sur le trône, puis au rétablissement de Charles Canutson, enfin à l'élection de Sten-Sture comme administrateur (1470). Ce dernier lui céda la Finlande, où il exerça une véritable souveraineté jusqu'à sa mort (1480).

AXELT ou **ATZELT** (Jean), graveur allemand, né à Nuremberg en 1654. Il a gravé des paysages, des vues et de nombreux portraits, notamment ceux des rois d'Espagne, de Hongrie et de Danemark.

AXEN (Pierre), littérateur et jurisconsulte allemand, né à Husum (Holstein) en 1635, mort en 1707. Il voyagea dans une partie de l'Europe avec le duc de Holstein, dont il était le secrétaire, s'établit ensuite à Schleswig, et acquit une brillante réputation comme avocat consultant. Il a laissé des ouvrages estimés sur la jurisprudence, l'histoire, la philologie et la critique littéraire.

AXENBERG ou **ACHSENBERG**, montagne de Suisse, située sur la côte orientale du lac des Quatre-Cantons, dans le canton d'Uri; altitude 1,734 m. Au pied de l'Axenberg, s'avance dans le lac le *Hellenplatt*, petite plate-forme sur laquelle Guillaume Tell, suivant la légende, s'élança hors de la barque de Gessler. Trente ans après la mort du héros, on construisit sur ce rocher une chapelle, avec deux autels de pierre, en l'honneur du libérateur de la Suisse.

AXÉRASINE s. f. (a-ksé-ra-zi-ne — du gr. *a* priv.; *xérainô*, je dessèche). Pâte cosmétique pour la peau.

AXERETO. V. AXARÈTO.

AXESTE s. m. (a-ksè-ste — du gr. *a* priv.; *xestos*, uni). Entom. Genre de coléoptères tétramères, de la famille des charançons.

AXEWALL, village de Suède, préfecture de Mariestad, à 8 kilom. de Skara. Ruines de l'ancien fort et château royal du même nom.

AXI s. m. (a-ksi — du lat. *axis*, axe). Bot. Piment, sorte de poivre de la Guinée.

AXIA. V. AXIE.

AXIAL, ALE adj. (a-ksi-al, a-le — rad. *axe*). Qui a rapport à l'axe, qui tient de l'axe : *Position* AXIALE. *Ligne* AXIALE. ‖ Pl. *axiaux*. ‖ On dit aussi AXUEL.

AXICORNE adj. (a-ksi-kor-ne — rad. *axis* et *corne*). Mamm. Qui a des cornes semblables à celles de l'axis.

AXICULE s. m. (a-ksi-ku-le — lat. *axiculus*, même sens; dimin. d'*axis*). Petit axe, petit essieu. ‖ Rare.

AXIE ou **AXIA** s. f. (a-ksî, a-ksi-a — du gr. *axia*, mérite). Zooph. Genre d'acalèphes. Syn. *axiotime*.

— Crust. Genre de décapodes macroures, section des homards, que l'on trouve sur les côtes de France et d'Angleterre.

— Entom. Espèce de papillon.

— Bot. Arbrisseau de la Cochinchine rapporté, suivant les divers auteurs, à la famille des nyctaginées ou à celle des valérianées. Sa graine est substituée en Cochinchine au ginseng chinois, comme sudorifique.

AXIFÈRE adj. (a-ksi-fè-re — du lat. *axis*, axe; *fero*, je porte). Qui est muni d'un axe.

AXIFORME adj. (a-ksi-for-me — du lat. *axis*, axe; *forma*, forme). Qui a la forme d'un axe ou d'un essieu : *Corps* AXIFORME.

AXIFUGE adj. (a-ksi-fu-je — du lat. *axis*, axe; *fugio*, je fuis). Qui s'écarte de l'axe; centrifuge : *Force* AXIFUGE. ‖ *Centrifuge* est plus usité.

— **Antonyme**. Axipète.

AXIGRAPHE adj. (a-ksi-gra-fe — du gr. *axôn*, axe; *graphô*, je décris). Minér. Se dit d'une variété de chaux carbonatée.

AXILE adj. (a-ksi-le — du lat. *axis*, axe). Hist. nat. Qui forme un axe, qui se rapporte à un axe.

— Bot. *Organes axiles*, Tous les organes centraux des plantes, tels que racine, tige, branches, rameaux; se dit par opposition à *organes appendiculaires*. ‖ *Système axile*, Ensemble des organes axiles ou axes; se dit par opposition à *système appendiculaire*. ‖ *Placentation axile*, Insertion des ovules à l'angle interne de chaque loge dans un ovaire multiloculaire; se dit par opposition à *placentation pariétale* et à *placentation centrale*. ‖ *Placenta* ou *placentaire axile*, Nom donné quelquefois au corps central, isolé au milieu de la cavité ovarique, auquel les ovules sont attachés dans la placentation centrale. ‖ *Graine axile*, Celle qui est attachée à l'axe du fruit. ‖ *Embryon axile*, Embryon placé au milieu du périsperme, et qui se porte d'un point périphérique de la graine au point diamétralement opposé.

AXILÉ, ÉE adj. (a-ksi-lé — rad. *axile*). Bot. Qui est muni d'un axe, ou disposé autour d'un axe : *Feuilles* AXILÉES.

AXILLAIRE adj. (a-ksil-lè-re — du lat. *axilla*, aisselle). Anat. Qui appartient à l'aisselle, ou qui est situé dans le voisinage de l'aisselle.

— *Nerf axillaire* ou *circonflexe*, Nerf qui naît de la partie supérieure du plexus brachial, et se divise en deux branches qui se perdent dans le deltoïde. ‖ *Artère axillaire*, Artère qui fait suite à la sous-clavière et s'étend jusqu'à l'insertion du grand pectoral. ‖ *Veine axillaire*, Veine située en avant et un peu en dedans de l'artère de même nom, et qui prend sous la clavicule le nom de veine sous-clavière. ‖ *Glandes axillaires*, Ganglions très-nombreux disposés autour de la veine axillaire, et auxquels aboutissent les canaux lymphatiques du membre supérieur.

— Bot. Qui naît à l'aisselle des feuilles : *Fleurs* AXILLAIRES. *Bourgeons* AXILLAIRES. *L'acacia a des fleurs* AXILLAIRES *ou terminales*. (Duméril.)

— s. f. Entom. Petite pièce triangulaire entre les angles postérieurs du corselet et les angles huméraux des élytres, chez certains insectes.

— **Encycl.** *Artère axillaire*. L'artère *axillaire* s'étend de la première côte au côté interne de l'humérus; elle occupe, dans la première moitié de son trajet, les parties supérieure et latérale de la poitrine, et dans la seconde le creux de l'aisselle (d'où son nom d'*axillaire*). On peut lui assigner pour limites la clavicule, d'une part, et le bord inférieur du tendon du grand *pectoral*, de l'autre. Il est inutile de dire que ces limites sont purement artificielles; c'est, en réalité, la même artère qui emprunte successivement aux régions par où elle passe les noms de *sous-clavière*, *axillaire* et *humérale*.

Voici les rapports essentiels à connaître pour pratiquer la ligature de l'artère *axillaire*. Son trajet est indiqué, à part ses battements, qu'il est facile de sentir dans le creux de l'aisselle, par une ligne longitudinale qui séparerait le tiers antérieur du tiers moyen de cette région, par la saillie du nerf médian quand le membre est étendu, et enfin par le rebord du muscle *coraco-huméral*. En dedans de l'artère se trouve placée la veine *axillaire*, puis, au-dessous, viennent les nerfs du plexus brachial; le nerf *médian*, le plus gros de tous en dehors et tout contre le muscle coraco-huméral; le *cutané interne*, en dedans ou plutôt en arrière du médian; enfin, plus postérieurement, le *cubital* et le *radial*. En outre, l'artère *axillaire* est en rapport en avant avec les veines *acromiale* et *céphalique*, qui la croisent à angle aigu pour se rendre dans la veine *axillaire*.

Les branches collatérales de l'artère *axillaire* sont au nombre de six, savoir : l'*acromiale* et la *thoracique supérieure*, qui naissent au niveau du bord supérieur du *petit pectoral*; la *thoracique inférieure*, qui naît en arrière de ce muscle; la *scapulaire inférieure*, la *circonflexe postérieure* et la *circonflexe antérieure*, que l'axillaire fournit au-devant du bord inférieur du *sous-scapulaire*.

— *Nerf axillaire*. Le nerf *axillaire* ou *circonflexe* naît de la partie interne et postérieure du plexus brachial d'un tronc qui lui est commun avec le nerf radial. Il s'enfonce presque aussitôt après sa naissance entre les deux muscles *ronds*, puis entre l'os du bras et le *triceps brachial*, de manière à décrire une courbe plus que demi-circulaire dont la concavité, tournée en haut et en avant, embrasse le col chirurgical de l'humérus. Il fournit dans ce trajet deux branches collatérales; l'une, musculaire, qui va animer le muscle *petit rond*, l'autre, cutanée, qui se divise en rameaux ascendants, transverses et descendants, et qui est destinée aux téguments de l'épaule. Quant à ses branches terminales, elles s'épuisent dans le muscle deltoïde.

— *Région axillaire*. Nous avons déjà parlé de cette région au mot AISSELLE. Nous la considérerons ici surtout au point de vue de l'anatomie chirurgicale. L'*aisselle*, ou *creux de l'aisselle*, ou *cavité axillaire*, est une cavité située entre la partie interne et supérieure du bras et les côtes, révélée à l'extérieur par une dépression bien marquée de la peau et par deux bords saillants qu'on appelle *bord antérieur* et *bord postérieur de l'aisselle*. « L'aisselle, dit Malgaigne, est singulièrement extensible; tantôt elle s'aplatit quand le bras se colle contre le tronc, et l'on n'y peut pas même glisser le doigt, tantôt l'écartement du bras lui donne une largeur extraordinaire, de telle sorte que, dans certains procédés de réduction pour les luxations scapulo-humérales, on y enfonce le poing, le talon, etc. Pour s'accommoder à la fois à cette grande dilatation et à cet affaissement alternatifs, l'aisselle est principalement remplie de tissu cellulaire adipeux, lamelleux, très-lâche et très-compressible; mais dans ce tissu sont plongés des organes dont les rapports sont de la plus haute importance. » L'éminent chirurgien que nous venons de citer ne fait pas remonter, comme la plupart des anatomistes, la cavité *axillaire* jusque sous la clavicule; il distingue la région *axillaire* de la région *sous-claviculaire*. L'aisselle n'est, à ses yeux, dans l'ordre anatomique et physiologique, que la face interne de l'articulation scapulo-humérale; elle ne remonte pas plus haut que cette articulation; ainsi elle est limitée en haut et en dehors par l'apophyse coracoïde, en haut et en dedans par le *petit pectoral*. Cette limite est également naturelle en médecine opératoire; car le *petit pectoral* et le plexus brachial qu'il recouvre séparent l'artère *axillaire* en deux portions bien distinctes, l'une qu'on lie sous la clavicule, l'autre qu'on attaque par l'aisselle. Ainsi considérée, la cavité *axillaire* a quatre parois : une paroi interne, représentée par le muscle *grand dentelé* appliqué sur les côtes; une paroi antérieure, constituée par les muscles *grand* et *petit pectoral*; une postérieure, formée par les tendons du *grand dorsal* et du *grand rond*, et, plus haut, par l'omoplate et le muscle *sous-scapulaire*; enfin une paroi interne, la plus importante des quatre, bien qu'elle soit habituellement oubliée, qui est en rapport avec les nerfs, les vaisseaux et l'articulation, et qui fait suite à la face interne du bras.

Les principales artères que l'on trouve dans la région *axillaire* sont, outre l'artère *axillaire* dont nous nous sommes occupé plus haut d'une manière spéciale, l'artère *acromiale* et la *thoracique supérieure*, qui appartiennent à la paroi antérieure de l'aisselle; la *thoracique inférieure* ou *mammaire externe*, qui descend le long de la paroi interne entre le grand dentelé et les muscles pectoraux pour se rendre à la mamelle; la *scapulaire commune* ou *sous-scapulaire*, qui naît de l'*axillaire* vis-à-vis le bord inférieur du tendon du sous-scapulaire derrière le plexus brachial, envoie aussitôt quelques rameaux assez considérables aux ganglions de l'aisselle et au muscle sous-scapulaire, puis descend obliquement le long du bord inférieur de ce muscle; enfin les artères *circonflexes postérieure* et *antérieure*, qui naissent toutes deux de l'*axillaire* au-dessous de la tête humérale et vont se terminer dans la région deltoïdienne.

Les veines de la région *axillaire* présentent cette particularité, que l'aspiration du sang peut, chez certains sujets, s'y faire sentir assez pour que l'introduction de l'air soit à craindre au moment où on les ouvre.

Les ganglions de l'aisselle, recevant les lymphatiques de tout le membre supérieur et de la poitrine, sont fréquemment le siége d'indurations de diverse nature, et qui ont une haute gravité quand elles sont symptomatiques du cancer de la mamelle.

Dans la région *axillaire* se trouvent, outre un certain nombre de rameaux peu importants, les six troncs nerveux du plexus brachial : le nerf *médian*, le *cutané interne*, le *cubital*, le *radial*, le *cutané externe* ou *musculo-cutané* et le nerf *axillaire* ou *circonflexe*. Ces nerfs, surtout le dernier, sont exposés à être comprimés dans certaines luxations de l'humérus, à être tiraillés dans les efforts tentés pour réduire ces luxations.

La cavité *axillaire* est revêtue d'une peau fine, colorée, couverte de poils, criblée de follicules qui sécrètent une matière huileuse, odorante, souvent âcre et irritante, et enfin d'une sensibilité telle à la titillation, qu'elle avait reçu des chirurgiens du moyen âge le nom de *chatouilloir*. Ces propriétés de la peau de l'aisselle ne permettent pas de la soumettre pendant longtemps à une compression un peu

forte, ni même chez quelques individus à la compression la plus modérée.

AXILLE s. f. (a-ksi-le — du lat. *axilla*, aisselle). Bot. Angle formé par la soudure d'un organe sur un autre. ‖ On dit mieux AISSELLE.

— Ornith. Partie inférieure de l'aile, au point où elle s'insère à la poitrine.

AXILLE adj. Bot. V. AXILE.

AXILLIBARBU, E adj. (a-ksil-li-bar-bu — du lat. *axilla*, aisselle, et du fr. *barbu*). Bot. Qui porte des poils dans l'aisselle.

AXILLIFLORE adj. (a-ksil-li-flo-re — du lat. *axilla*, aisselle; *flos*, *floris*, fleur). Bot. Qui a des fleurs axillaires : *Plante* AXILLIFLORE.

AXIM, petit pays de l'Afrique occidentale, dans le royaume d'Ahanta. Près de là, sur le cap des Trois-Pointes, est le fort Saint-Antoine, comptoir des Hollandais. Commerce d'ivoire et de poudre d'or.

AXINE s. m. (a-ksi-ne — du gr. *axinê*, hache). Conchyl. Genre de coquilles fossiles, peu connu, et qui paraît devoir être réuni aux lucines. ‖ On dit aussi AXIN.

— s. f. Entom. Genre d'insectes coléoptères pentamères qui habite le Brésil.

— Zool. Genre de vers parasites qui vit sur les branchies des brochets.

AXINÉE s. f. (a-ksi-né — du gr. *axinê*, hache). Bot. Arbre du Pérou dont les pétales ont la forme d'une hache. Il appartient à la famille des mélastomacées.

— Moll. Genre de mollusques, formé aux dépens des arches, et dont le pied a la forme d'une hache. Syn. de *pétoncle* et d'*axinoderme*.

AXINIEN, ENNE adj. (a-ksi-ni-ain, è-ne — du gr. *axinê*, hache). Minér. *Jade axinien*, Nom donné au jade vert, parce qu'il a été employé par les sauvages de l'Océanie et de l'Amérique du Sud pour faire des haches de pierre ou des casse-têtes. On l'appelle aussi, pour le même motif, *jade ascien*, du lat. *ascia*, hachette, cognée.

AXINITE s. f. (a-ksi-ni-te — du gr. *axinê*, hache). Minér. Nom donné par Haüy à une substance minérale qui est un composé de silice, d'alumine, d'oxyde de fer, d'oxyde de manganèse et d'acide borique : *L'*AXINITE *se trouve dans les filons des roches primitives.* (Brongniart.) *L'*AXINITE *transparente fournit aux lapidaires des pierres qui ont assez d'éclat pour prendre l'apparence du grenat nommé hyacinthe.* (Leprince.)

— **Encycl.** L'*axinite* est une espèce minérale qui se reconnaît aux caractères suivants : ses formes cristallines dérivent d'un prisme oblique à base de parallélogramme obliquangle; elle possède à peu près la dureté du quartz; elle raye le verre et est rayée elle-même par la topaze; sa pesanteur spécifique est très-constante dans les divers échantillons, et varie seulement entre 3,2 et 3,5; elle est fusible au chalumeau par un feu soutenu, et la matière vitreuse que l'on en obtient par la fusion est toujours d'une couleur sombre. Désignée primitivement sous le nom de *schorl lenticulaire*, elle a reçu de Haüy celui d'*axinite* (ἀξίνη, hache), parce que ses cristaux prennent souvent la forme du tranchant d'une hache. Elle est essentiellement composée d'un silicate d'alumine uni à un silicate multiple à base de chaux et d'oxydes de fer et de manganèse. Ses cristaux sont transparents, rarement incolores, parfois d'un vert pâle, mais le plus souvent d'un brun de girofle, qui leur est communiqué par l'oxyde de manganèse. L'*axinite* appartient aux terrains de cristallisation; elle a été trouvée, pour la première fois, près de la Balme d'Auris, dans le département de l'Isère. On l'a rencontrée depuis dans d'autres parties des Alpes, ainsi que dans les Vosges, dans les Pyrénées, dans plusieurs mines d'étain du Cornouailles, dans les monts Ourals, etc. Néanmoins, les plus beaux cristaux qu'on en connaisse viennent toujours de l'Isère : ils sont d'un violet foncé, et encore désignés vulgairement sous le nom de *schorl violet* du Dauphiné. Ils sont susceptibles d'un poli aussi vif que celui de la plupart des minéraux qu'emploie la bijouterie; quand leur nuance est belle et se rapproche de celle des hyacinthes et des spinelles, on en fait des objets d'ornement d'un effet assez agréable; toutefois, les lapidaires n'aiment pas à l'employer, parce que la couleur manque en général d'uniformité.

AXINODERME s. m. (a-ksi-no-dèr-me — du gr. *axinê*, hache; *derma*, peau). Conchyl. Genre de coquilles. Syn. d'*axinée* et de *pétoncle*.

AXINOMANCIE s. f. (a-ksi-no-man-sî — du gr. *axinê*, hache; *manteia*, divination). Divination qui se pratiquait au moyen âge, selon les uns en posant une agate sur une hache rougie au feu, ou, selon d'autres, en enfonçant une hache dans un pieu rond dont on observait le mouvement, ce qui permettait de découvrir les personnes coupables de quelque délit.

AXINOPALPE s. m. (a-ksi-no-pal-pe — du gr. *axinê*, hache, et du fr. *palpe*). Entom. Genre de coléoptères tétramères longicornes, qui vit en Autriche.

AXINOPHORE s. m. (a-ksi-no-fo-re — du gr. *axinê*, hache; *phoros*, qui porte). Entom. Genre de coléoptères tétramères, de la famille des charançons, qui vit en Guinée.

AXINOPSOPHE s. m. (a-ksi-no-pso-fe — du gr. *axinê*, hache; *psophos*, bruit). Entom. Genre de coléoptères pentamères carabiques. Syn. d'*arsinoé*.

AXINOTOME s. m. (a-ksi-no-to-me — du gr. *axinê*, hache; *tomê*, section). Entom. Genre de coléoptères pentamères carabiques, qui vit au Sénégal.

AXINURE s. m. (a-ksi-nu-re — du gr. *axinê*, hache; *oura*, queue). Ichthyol. Genre de poissons acanthoptérygiens, qui habite les mers de la Nouvelle-Guinée.

AXIOMAL, ALE adj. (a-ksi-o-mal, a-le — rad. *axiome*). Néol. Syn. de *axiomatique* : *Si les vérités* AXIOMALES *ne sont pas au pouvoir de l'homme, qui donc les a formulées?* (E. de Gir.) ‖ Pl. *axiomaux*.

AXIOMATIQUE adj. (a-ksi-o-ma-ti-ke — rad. *axiome*). Qui tient de l'axiome : *Est-il donc vrai que, dans la sphère politique, l'humanité n'a pas de vérité* AXIOMATIQUE? (E. de Gir.)

AXIOME s. m. (a-ksi-ô-me — du gr. *axiôma*, même sens, formé de *axios*, qui mérite, qui a du prix, de la valeur). Proposition évidente par elle-même et qui n'est susceptible d'aucune démonstration; se dit particulièrement en mathématiques : *Ces propositions claires et intelligibles par elles-mêmes s'appellent* AXIOMES *ou premiers principes*. (Boss.) *Les* AXIOMES *mathématiques ne sont pas des* AXIOMES *d'une vérité générale*. (Baudelaire.) *Les* AXIOMES *géométriques ne sont sans doute pas toute la géométrie, ni les* AXIOMES *du sens commun toute la philosophie; mais il n'y a ni géométrie ni philosophie sans eux*. (S. Bersot.)

— Par ext. Proposition généralement reçue et établie dans une science : AXIOME *de philosophie, de morale. Nous devons bien des erreurs à l'abus des mots; c'est peut-être à ce même abus que nous devons les* AXIOMES. (D'Alemb.) *Il y a des* AXIOMES *qui paraissent clairs, parce qu'ils sont corrects*. (B. Const.) *Les* AXIOMES *sont l'ouvrage des gens d'esprit, qui ont travaillé à l'usage des esprits médiocres ou paresseux*. (Rivarol.) *Il est des* AXIOMES *généraux qu'on met devant soi comme des gabions; placé derrière ces abris, on tiraille de là sur les intelligences qui marchent*. (Chateaub.) *A la vivacité de la parole, Rousseau joignait ce qui impose le plus : la rigueur apparente des déductions et des* AXIOMES. (Villem.) *Les* AXIOMES *de la morale sont des* AXIOMES *immuables comme ceux de la géométrie*. (V. Cous.) ‖ Maxime généralement admise comme incontestable : *C'est un* AXIOME *généralement admis, que tôt ou tard la vérité se découvre*. (J.-J. Rouss.) *Vivre à deux et non à trois, c'est l'*AXIOME *essentiel pour garder la paix du ménage*. (Michelet.) *Noblesse oblige, suivant un* AXIOME *d'honneur tout français*. (Dupanl.) *Battre le fer quand il est chaud, c'est un* AXIOME *de forgeron qui mérite qu'on s'en souvienne*. (X. Marmier.) *Il y a des* AXIOMES *pour toutes les occasions, pour condamner comme pour absoudre*. (J. Sim.)

— **Encycl.** Philos. I. — Il y a des vérités qui n'ont besoin que d'être énoncées pour s'imposer aussitôt à l'esprit et pour être acceptées de tout le monde comme nécessaires et certaines. Les démontrer est impossible, parce que démontrer, c'est rendre évident, et qu'on ne peut rendre évident ce qui l'est au plus haut degré par soi-même. Ces sortes de vérités qu'on ne prouve pas, qu'on n'a pas besoin de prouver, et qui servent à prouver tout le reste, s'appellent des *axiomes*. Démontrer une proposition, c'est la faire rentrer dans un *axiome*, c'est dégager, par l'analyse, et mettre en lumière l'*axiome* qui en forme pour ainsi dire le support. « Une méthode absolument exacte et accomplie, dit Pascal, consisterait en deux choses principales : l'une, de n'employer aucun terme dont on n'eût auparavant nettement expliqué le sens; l'autre, de n'avancer jamais aucune proposition qu'on ne démontrât par des vérités déjà connues; c'est-à-dire, en un mot, à définir tous les termes et à prouver toutes les propositions..... Certainement cette méthode serait belle; mais elle est impossible : car il est évident que les premiers termes qu'on voudrait définir en supposeraient de précédents pour servir à leur explication, et que de même les premières propositions qu'on voudrait prouver en supposeraient d'autres qui les précédassent; *et ainsi il est clair qu'on n'arriverait jamais aux premières*. Aussi, en poussant les recherches de plus en plus, on arrive nécessairement à des mots primitifs qu'on ne peut plus définir, *et à des principes si clairs qu'on n'en trouve plus qui le soient davantage pour servir à leur preuve*. D'où il paraît que les hommes sont dans une impuissance naturelle et immuable de traiter quelque science que ce soit dans un ordre absolument accompli. Mais il ne s'ensuit pas qu'on doive abandonner toute sorte d'ordre; car il y en a un, et c'est celui de la géométrie, qui est à la vérité inférieur en ce qu'il est moins convaincant, mais non pas en ce qu'il est moins certain. Il ne définit pas tout et ne prouve pas tout, et c'est en cela qu'il lui cède; mais il ne suppose que des choses claires et constantes par la lumière naturelle, et c'est pourquoi il est parfaitement véritable, la nature le soutenant au défaut du discours. Cet ordre, le plus parfait entre les hommes, consiste, non pas à tout définir ou à tout démontrer, ni aussi à ne rien définir ou à ne rien démontrer, mais à se tenir dans ce milieu de ne point définir les choses claires et entendues de tous les hommes, et de définir toutes les autres; et de ne point prouver toutes les choses connues des hommes, et de prouver toutes les autres. Contre cet ordre pèchent également ceux qui entreprennent de tout définir et de tout prouver, et ceux qui négligent de le faire dans les choses qui ne sont pas évidentes d'elles-mêmes..... Arrivée aux premières vérités connues, la géométrie s'arrête là et demande qu'on les accorde, n'ayant rien de plus clair pour les prouver, de sorte que tout ce que la géométrie propose est parfaitement démontré, *ou par la lumière naturelle, ou par les preuves*... Comme la cause qui rend les principes de la géométrie incapables de démonstration, n'est pas leur obscurité, mais au contraire leur extrême évidence, ce manque de preuve n'est pas un défaut, mais plutôt une perfection. Ainsi la géométrie ne peut démontrer les principes, mais par cette seule et avantageuse raison qu'ils sont dans une extrême *clarté naturelle*, qui convainc la raison plus puissamment que le discours. »

Dans ce passage, l'auteur des *Pensées* met très-bien en relief cette lumière naturelle des propositions axiomatiques, qui exclut la démonstration par cela même qu'elle exclut le doute, et cette lumière empruntée des propositions déduites dont tout l'art du raisonnement est de découvrir et de montrer la source. Toutefois, nous lui ferons un reproche, c'est de poser comme l'idéal de la méthode celle qui consisterait à tout définir et à tout prouver. Cette prétendue méthode, qu'il déclare *éminente*, *belle*, *absolument exacte*, supérieure à celle de la géométrie, et qui serait, suivant lui, l'ordre véritable, l'ordre parfait pour traiter les sciences, n'est pas seulement, comme il le reconnaît, inaccessible à nos facultés; elle est absolument chimérique; elle est impossible pour toute intelligence, impossible d'une impossibilité absolue. Il est facile de voir, en effet, qu'elle implique contradiction; car, s'il était possible de démontrer toutes les propositions, il y aurait *cercle vicieux* ou *progrès à l'infini*. N'arrivant jamais (c'est l'expression de Pascal lui-même) *à une proposition première*, on n'arriverait jamais réellement à la fin d'une démonstration. La logique, comme la cosmologie, veut un point de départ, et repousse l'infini; de preuve en preuve, on remonte forcément à la proposition *sans preuve*, à l'*axiome*, comme de cause en cause, au fait *sans cause*, à la cause première. L'indémontrabilité de l'*axiome* ne tient pas seulement à sa clarté, qui rend la démonstration inutile, mais elle est enfermée dans l'idée même de la démonstration.

Quelles sont les règles à suivre dans l'emploi des *axiomes*? Pascal ramène ces règles aux deux suivantes :

N'admettre aucun *axiome* sans avoir demandé si on l'accorde;

Ne demander en *axiomes* que des choses parfaitement évidentes d'elles-mêmes.

En observant la première règle, on prévient toutes les discussions qui pourraient entraver la démonstration. C'est pour s'y conformer que les géomètres débutent généralement en dressant une liste d'*axiomes*. L'évidence immédiate réclamée par la seconde n'est pas toujours aussi facile à reconnaître qu'on pourrait le supposer, telle proposition dérivée offrant parfois une clarté presque égale à celle des *axiomes* eux-mêmes. A ces règles spéciales des *axiomes* sont étroitement liés les autres préceptes formulés par Pascal pour la marche des démonstrations :

N'entreprendre de définir aucune des choses tellement connues d'elles-mêmes qu'on n'ait point de termes plus clairs pour les expliquer;

N'admettre aucun terme un peu obscur ou équivoque sans définition;

N'employer dans la définition des termes que des mots parfaitement connus ou déjà expliqués;

N'entreprendre de démontrer aucune des choses qui sont tellement évidentes d'elles-mêmes qu'on n'ait rien de plus clair pour les prouver;

Prouver toutes les propositions un peu obscures et n'employer à leur preuve que des *axiomes* très-évidents ou des propositions déjà accordées ou démontrées;

Substituer toujours mentalement les définitions à la place des définis, pour ne pas se tromper par l'équivoque des termes que les définitions ont restreints.

Huit règles en tout : voilà, dit Pascal, tout ce qu'il faut pour rendre les preuves convaincantes, immuables, parfaites; dans ces huit règles empruntées à la science maîtresse, à la géométrie, se trouve tout l'art de démontrer et de persuader, toute la logique. « La méthode de ne point errer est recherchée de tout le monde. Les logiciens font profession d'y conduire, les géomètres seuls y arrivent, et hors de leur science et de ce qui l'imite, il n'y a point de véritable démonstration. » Ces règles, dit-on, ne sont pas nouvelles; on l'accorde; mais les logiciens ne les possédaient jusqu'ici que « confondues parmi une multitude d'autres inutiles ou nuisibles dont ils ne pouvaient les discerner. Ceux qui recherchent un diamant de grand prix mêlé à un grand nombre de faux, mais sans savoir l'en distinguer, peuvent-ils se vanter, en les tenant tous ensemble, de posséder le véritable, au même titre que celui qui, sans s'arrêter à ce vil amas, porte la main sur la pierre choisie que l'on recherche, et pour laquelle on ne jetait pas tout le reste? « Ces règles sont très-simples; mais c'est précisément pour cela qu'elles sont bonnes. » Rien n'est plus commun que les bonnes choses : il n'est question que de les discerner; et il est certain qu'elles sont toutes naturelles et à notre portée, et même connues de tout le monde. Ceci est universel. Ce n'est pas dans les choses extraordinaires et bizarres que se trouve l'excellence de quelque genre que ce soit. On s'élève pour y arriver, et on s'en éloigne : il faut le plus souvent s'abaisser. Les meilleurs livres sont ceux que ceux qui les lisent croient qu'ils auraient pu faire. La nature, qui seule est bonne, est toute familière et commune. Il n'y a donc pas de doute que ces règles, étant les véritables, ne doivent être simples, naïves, naturelles comme elles le sont. »

Arnauld, dans sa *Logique*, s'efforce de préciser le caractère de l'évidence axiomatique; il donne les deux règles suivantes pour reconnaître les propositions qui méritent véritablement le nom d'*axiomes* :

1° Lorsque, pour voir clairement qu'un attribut *convient* à un sujet, par exemple, pour voir qu'il convient au *tout* d'être *plus grand* que sa *partie*, on n'a besoin que de considérer les deux idées du sujet et de l'attribut avec une médiocre attention, en sorte qu'on ne puisse le faire sans s'apercevoir que l'idée de l'attribut est véritablement *enfermée* dans l'idée du sujet : on a droit alors de prendre cette proposition pour un *axiome*, qui n'a pas besoin d'être démontré, parce qu'il a de lui-même toute l'évidence que pourrait lui donner la démonstration, qui ne pourrait faire autre chose, sinon de montrer que cet attribut convient au sujet, en se servant d'une troisième idée pour montrer cette liaison; ce qu'on voit déjà sans l'aide d'aucune troisième idée;

2° Quand la seule considération des idées du sujet et de l'attribut ne suffit pas pour voir clairement que l'attribut *convient* au sujet, la proposition qui l'affirme ne doit point être prise pour *axiome*; mais elle doit être démontrée, en se servant de quelques autres idées pour faire voir cette liaison, comme on se sert de l'idée des lignes parallèles pour montrer que les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits.

« Ces deux règles, dit Arnauld, sont plus importantes que l'on ne pense; car c'est un des défauts les plus ordinaires aux hommes, de ne pas assez se consulter eux-mêmes dans ce qu'ils assurent ou ce qu'ils nient; de s'en rapporter à ce qu'ils ont ouï dire, ou qu'ils ont autrefois pensé, sans prendre garde à ce qu'ils en penseraient eux-mêmes, s'ils considéraient avec plus d'attention ce qui se passe dans leur esprit; de s'arrêter plus au son des paroles qu'à leurs véritables idées; d'assurer comme clair et évident ce qu'il leur est impossible de concevoir, et de nier comme faux ce qu'il leur serait impossible de ne pas croire vrai, s'ils voulaient prendre la peine d'y penser sérieusement. Par exemple, ceux qui disent que, dans un morceau de bois, outre ses parties et leur situation, leur figure, leur mouvement ou leur repos, et les pores qui se trouvent entre ces parties, il y a encore une *forme substantielle* distinguée de tout cela, croient ne rien dire que de certain, et cependant ils disent une chose que ni eux, ni personne n'a jamais comprise et ne comprendra jamais. Que si, au contraire, on veut leur expliquer les effets de la nature par les parties invisibles dont les corps sont composés, et par leur différente situation, grandeur, figure, mouvement ou repos, et par les pores qui se trouvent entre ces parties, et qui donnent ou ferment le passage à d'autres matières, ils croient qu'on ne leur dit que des chimères, quoiqu'on ne leur dise rien qu'ils ne conçoivent très-facilement; et même, par un renversement d'esprit assez étrange, la facilité qu'ils ont à concevoir ces choses les porte à croire que ce ne sont pas les vraies causes des effets de la nature, mais qu'elles sont plus mystérieuses et plus cachées; de sorte qu'ils sont plus disposés à croire ceux qui les leur expliquent par des principes qu'ils ne conçoivent point, que ceux qui ne se servent que des principes qu'ils entendent. »

II. — Nous mentionnerons ici les principaux *axiomes* des mathématiciens et des philosophes.

— *Analyse mathématique*. Le tout est plus grand que sa partie.

Un tout est égal aux parties réunies qui le composent.

Deux quantités égales à une troisième sont égales entre elles.

Toute quantité est divisible.

— *Arithmétique*. Tout nombre est pair ou impair.

— *Géométrie*. Deux figures comprennent des étendues d'*égale quantité*, lorsque leurs éléments superposés dans un certain ordre *coïncident*.

La ligne droite, c'est-à-dire celle dont tous les points sont posés de manière à se suivre dans la *même direction*, est le *plus court* chemin d'un point à un autre.

Si deux portions de lignes droites coïncident, ces lignes coïncident dans toute leur étendue.