GEORGES LECHALAS

Quelques théorèmes de géométrie élémentaire

Nouvelles annales de mathématiques 3e série, tome 10 (1891), p. 527-545

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1891_3_10__527_1>

QUELQUES THÉORÈMES DE GÉOMÉTRIE ÉLÉMENTAIRE;

PAR M. GEORGES LECHALAS.

Afin de faire comprendre le genre d'intérêt qui peut s'attacher aux démonstrations que nous allons donner, il convient de dire quelques mots d'une discussion à laquelle a donné lieu la Géométrie non euclidienne dans quelques recueils philosophiques ([1]). Tandis que, d'accord avec M. Calinon, nous soutenions qu'une science purement rationnelle ne doit s'appuyer que sur les principes de la raison pure, M. Renouvier et M. l'abbé de Broglie affirmaient hautement que la Géométrie repose en outre sur des jugements synthétiques *a priori* ou des intuitions. Dans ce débat, un des principaux arguments des adversaires de la *Géométrie générale* ([2]) consistait dans l'affirmation que, si l'on peut construire une Géométrie sans s'appuyer sur le postulatum d'Euclide, on ne saurait se passer d'une foule d'autres postulats, admis implicitement dans tous les traités de Géométrie, euclidiens ou non.

Déjà nous avons contesté cette assertion de M. Renouvier en discutant les exemples cités par lui ([3]), non pas que nous prétendions prendre la défense de maint exposé peu exact, mais en prenant pour point de départ les définitions données par M. Calinon. On conçoit qu'il est difficile de répondre, sans se jeter dans des développements exagérés, à toutes les demandes de démonstrations, surtout si elles touchent à des parties très différentes de la Géométrie, parce que les propositions indiquées en supposent parfois toute une série de préparatoires. Mais le P. Poulain, qui est intervenu en adversaire dans le débat ([4]), nous a fourni une excellente occasion de soumettre à une épreuve caractéristique cette

---

([1]) *Revue philosophique*, *Critique philosophique*, *Annales de Philosophie chrétienne*.

([2]) Les personnes désirant se faire une idée précise de cette Géométrie n'auront qu'à se reporter à l'*Introduction à la Géometrie des espaces à trois dimensions*, publiée par M. Calinon, chez Berger-Levrault et Gauthier-Villars et fils.

([3]) *Revue philosophique* de juillet 1890.

([4]) *Études religieuses*, mai 1891.

affirmation d'indémontrabilité d'une foule de propositions, en nous donnant l'énoncé d'un certain nombre de théorèmes sur la ligne droite et le plan dont il n'avait pu découvrir ni obtenir de personne la démonstration. Or nous avons pu lui fournir cette démonstration, *pour toutes les propositions indiquées,* en partant de la propriété du plan d'être une surface identique à elle-même, c'est-à-dire telle que toute figure qui y est située peut y être déplacée de toute façon sans déformation. Cette propriété, qui, jointe à la retournabilité, sert à définir le plan, intervenant seule dans les démonstrations, nous avons pu généraliser les énoncés du P. Poulain. La suite de nos théorèmes est d'ailleurs un peu plus longue que la sienne, parce que nous avons dû la compléter par quelques propositions préliminaires ou intermédiaires. Nous croyons pouvoir ajouter que nos démonstrations, revues sur ses bienveillantes indications, lui ont paru rigoureuses et qu'il nous a engagé à les publier.

Définitions. — Une surface est *identique à elle-même* quand toute figure qui est située sur elle peut y être déplacée d'une façon quelconque sans déformation.

Une *géodésique* d'une surface identique à elle-même est une ligne située sur cette surface et telle que, par deux points de celle-ci, il en passe toujours une, et généralement une seule.

Dans son *Étude sur la sphère, la ligne droite et le plan* (1), M. Calinon a montré qu'il existe deux sortes de surfaces identiques à elles-mêmes : les unes dont les géodésiques se coupent mutuellement en deux points et sont des courbes fermées, les autres dont les géodésiques ne se coupent qu'en un point et sont indéfinies.

---

(1) Berger-Levrault, 1888.

Nous considérerons d'abord ces dernières, puis nous montrerons comment les démonstrations données à leur égard peuvent être étendues aux premières.

I. — Surfaces identiques a elles-mêmes a géodésiques indéfinies.

Théorème I. — *Une demi-géodésique indéfinie étant donnée sur une surface identique à elle-même, elle engendre toute cette surface en tournant autour de son origine* O, *et cela d'un mouvement continu, sans retour sur les parties déjà engendrées.*

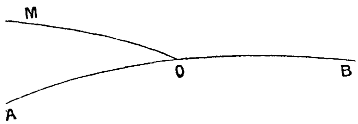
La géodésique peut se mouvoir sur la surface autour de son origine O, en vertu de la définition de la surface identique à elle-même. D'autre part, tout point de la surface détermine une géodésique passant aussi par le point O, d'où il résulte que, quand la géodésique décrit tous les mouvements possibles dans la surface autour de O, elle passe par le point considéré dans une de ses positions.

La rotation de la géodésique autour de O s'opère d'ailleurs d'une façon continue, et, pour revenir à sa position première, cette ligne n'a besoin d'opérer aucun mouvement en sens inverse du mouvement initial, car la définition de la surface identique à elle-même ne comporte aucune différence entre ses diverses parties, ce qui laisserait *sans raison suffisante* la nécessité d'une discontinuité ou d'un retour à partir d'une position quelconque. En vain objecterait-on qu'une rotation complète pourrait laisser non décrite une autre nappe, car, s'il y avait plus d'une nappe, les géodésiques joignant les points de deux nappes différentes appartiendraient, elles aussi, à la surface qui serait en réalité un espace à trois dimensions.

Théorème II. — *Une géodésique indéfinie partage une surface identique à elle-même en deux régions présentant un caractère distinctif.*

Soient la géodésique AB et un point quelconque O sur

Fig. 1.



cette géodésique. Si je fais tourner une demi-géodésique OM autour de ce point, à partir de la position OA, elle coïncidera avec OB à un certain moment de sa révolution, puis reviendra en OA sans rétrogradation, après avoir engendré toute la surface (théor. I). Tout point de celle-ci correspond à une position de OM, et, suivant que cette position a précédé ou suivi la coïncidence avec OB, le point appartient à deux régions distinctes auxquelles donne naissance la géodésique AB.

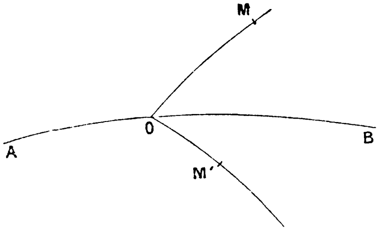
Théorème III. — *Sur une surface identique à elle-même, toute ligne continue, qui joint deux points appartenant à des régions différentes par rapport à une géodésique, rencontre celle-ci.*

Nous démontrerons d'abord, à titre de lemme, que, si l'on joint les deux points donnés M et M′ par des géodésiques à un point quelconque O de la géodésique donnée AB, la demi-géodésique OM ne peut venir coïncider avec OM′, au moyen d'un mouvement continu autour de O, sans coïncider, à un certain moment, avec OA ou OB.

Si nous supposons d'abord un mouvement sans rétrogradation, s'effectuant dans le sens pour lequel M est situé dans la première région, le passage de OM à OM′ entraîne forcément la coïncidence avec OB, en vertu du théorème II.

S'il s'agit d'une rotation également sans rétrograda-

Fig. 2.



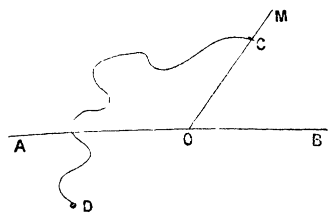
tion mais en sens inverse, il y aura forcément coïncidence avec OA. En effet, les deux rotations partielles de OM à OM′ sont supplémentaires l'une de l'autre, c'est-à-dire qu'elles engendrent la totalité de la surface; d'où il résulte qu'elles entraînent la double coïncidence avec OA et OB. Comme, d'ailleurs, la première rotation n'a amené que la coïncidence avec OB, la seconde doit amener celle avec OA.

S'il s'agissait du passage de OM′ à OM, il y aurait naturellement inversion dans les coïncidences pour les mêmes sens de rotation.

Enfin, si l'on suppose des rotations oscillantes, les rétrogradations n'ont pour résultat que de faire décrire plusieurs fois certaines zones de la surface et de rendre possibles plusieurs coïncidences avec les deux demi-géodésiques OA et OB

Ce lemme étant établi, le théorème se démontre simplement. Soient C et D les deux points donnés, reliés par une ligne continue quelconque, et considérons un point mobile suivant cette ligne. Pour prouver qu'il rencontrera la géodésique AB, il suffit de montrer que la géodésique mobile OM passant constamment par ce point mobile et par un point fixe quelconque O, pris sur AB, coïncide avec cette dernière ligne dans une des

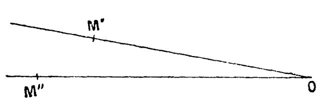
Fig. 3.



positions qu'elle occupe pendant le mouvement de C en D. Or cela résultera du lemme, s'il est prouvé que la géodésique OM se déplace d'une façon continue en même temps que M.

Or dire que OM ne se déplacerait pas d'une façon continue, ce serait dire qu'il y a saut d'une position OM′ à une position OM″ faisant, avec elle, un angle fini

Fig. 4.



et que, par suite, la trajectoire de OM ne pénètre pas dans la région que décrirait OM entre les positions OM′ et OM″ si son mouvement était continu. Or la surface identique à elle-même est composée d'un certain nombre de régions semblables juxtaposées ([1]), d'où il

([1]) Cela résulte du théorème I, puisque toute la surface est engendrée par une rotation de OM. Il va de soi d'ailleurs que nous employons une expression abrégée, ne supposant qu'en apparence l'exacte divisibilité de la rotation complète par la rotation M′OM″.

résulte que ces régions ne peuvent avoir une dimension infiniment petite qu'à une distance infiniment petite de O : la ligne joignant C à D serait, dès lors, discontinue, à moins de passer par O, c'est-à-dire de rencontrer AB.

Théorème IV. — *Quand deux géodésiques indéfinies se rencontrent, il y a sur chacune des points qui sont de côtés différents par rapport à l'autre.*

Soient les deux géodésiques AB et CD se rencontrant en O. Je dis que OD est, par rapport à AB, du côté opposé à OC. Si, en effet, on considère une demi-géodésique OM qui, d'abord en coïncidence avec OA, tourne

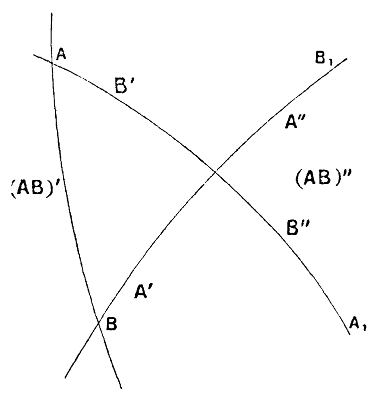
Fig. 2

autour du point O, cette géodésique engendre toute la surface identique dans sa rotation continue (théor. I), et je vais montrer que, si elle rencontre OC avant OB, elle ne peut rencontrer OD qu'après OB. Faisons tourner COD autour de O : si OD est du même côté que OC et située au delà, au point de vue de la rotation de OM, elle arrivera la première en coïncidence avec OB, les deux moitiés de la géodésique tournant forcément dans le même sens, puisque leurs angles respectifs avec une autre géodésique ne diffèrent que par une constante; mais alors les deux géodésiques AB et CD coïncident dans toute leur étendue, ce qui est impossible, puisque, en tournant dans ce sens, OC ne peut venir en coïncidence avec OA qu'après avoir coïncidé avec OB, ce qu'il n'a pu encore faire.

THÉORÈME V. — *Un triangle géodésique partage la surface sur laquelle il est situé en deux régions telles que toute ligne continue, reliant un point de l'une des régions à un point de l'autre, rencontre forcément un des côtés du triangle.*

Soient deux géodésiques indéfinies AA_1 et BB_1 se coupant en O : chacune d'elles partage la surface identique en deux régions distinctes A′, A″ et B′, B″, telles que leurs points respectifs soient situés de côtés différents par rapport à la géodésique considérée (théor. III); il résulte d'ailleurs du théorème IV que chaque géodésique divise en deux chacune des régions répondant à l'autre,

Fig. 6



en sorte que la surface est partagée en quatre régions A′B′, A′B″, A″B′ et A″B″.

Si maintenant nous joignons deux points A et B, pris sur ces deux géodésiques dans les régions B′ et A′, nous donnons naissance à un triangle et, en même temps, nous partageons la surface en deux nouvelles régions (AB)′ et (AB)″, la seconde contenant le point O;

le triangle OAB est la partie commune aux régions A′, B′ et (AB)″.

En vertu du théorème III, pour aller d'un point de cette partie de la surface à tout point qui n'y est pas situé, en suivant un chemin continu, il faut traverser la géodésique qui sépare les deux régions, c'est-à-dire traverser un côté du triangle *ou son prolongement.* Mais, si le passage a lieu sur un prolongement, c'est-à-dire en un point extérieur à la zone qui est constituée par le triangle, il a dû y avoir une précédente traversée, et l'on voit ainsi que la première a eu lieu sur un des côtés du triangle et non sur un prolongement.

Théorème VI. — *Un triangle géodésique enferme une aire.*

M. l'abbé de Broglie, qui a employé cette expression « enfermer une aire ou un espace » (1), a négligé de la définir. On pourrait croire de prime abord que la propriété démontrée au théorème précédent peut servir de définition; mais on s'aperçoit qu'elle ne répond pas à l'idée plus ou moins vague que nous attachons à l'expression en question, pour peu que l'on considère un cylindre sur lequel toute courbe continue rencontrant toutes les génératrices donne naissance à deux régions telles que celles dont parle le théorème V, sans qu'évidemment cette courbe renferme une aire. Nous croyons qu'on peut définir ainsi le sens de cette formule : Une ligne située sur une surface est dite enfermer une aire lorsque : 1° elle partage la surface en deux régions telles que toute ligne continue allant d'un point d'une des régions à un point de l'autre la rencontre forcément; et

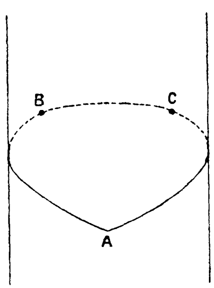
(1) *Annales de Philosophie chretienne*, juillet 1891.

2° on peut décomposer l'une au moins de ces régions en aires telles que, si l'on joint successivement un point du contour limitant chacune de ces aires à tous les autres par une ligne située sur la surface, on passe ainsi, au moyen d'un mouvement continu et par une variation continue de la ligne, en forme et en longueur, d'un des éléments du contour voisins du point fixe à l'élément situé du côté opposé. Lorsque l'une seulement des régions peut subir cette décomposition, les points de cette région sont dits intérieurs au contour, et ceux de l'autre région lui sont dits extérieurs.

En vertu du théorème V, les triangles géodésiques jouissent de la première des propriétés susdites; quant à la seconde, ils en jouissent également, car, si l'on conçoit un segment de géodésique passant constamment par un sommet, coïncidant d'abord avec un des côtés et s'appuyant constamment sur le côté opposé, ce segment se confond avec le troisième côté lorsqu'il passe par le troisième sommet.

A titre de vérification de notre définition, reprenons l'exemple du cylindre et considérons une courbe l'enve-

Fig. 7.



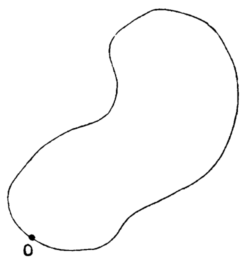
loppant complètement, formée, par exemple, d'un arc plan BC et de deux arcs d'hélice AB et AC. Comme précédemment, nous pouvons considérer un arc d'hélice, de forme variable d'ailleurs, qui, passant constamment par le point A, se déplace en s'appuyant sur BC; mais, lorsque cet arc passera par C, il ne coïncidera pas avec le côté AC du triangle, en sorte que l'aire engendrée ne sera pas limitée par les trois côtés de celui-ci. Ainsi se trouve confirmée la pensée que nous avions bien reconnu les propriétés confusément groupées sous l'expression « enfermer une aire ».

Corollaire. — Tout contour résultant de la juxtaposition de plusieurs triangles géodésiques, accolés deux à deux par tout ou partie d'un côté, enferme une aire.

Théorème VII. — *Tout contour fermé tracé sur une surface identique à elle-même enferme une aire.*

Soit un point O quelconque, pris sur le contour. Par ce point et tout autre du contour passe une géodésique, en sorte que, si l'on considère un point mobile M, par

Fig. 8.



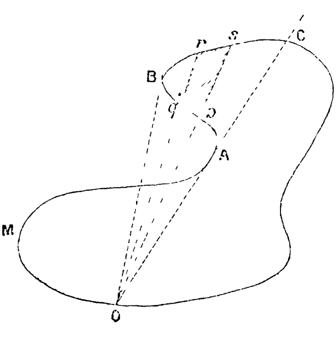
tant de O et y revenant après avoir suivi tout le contour, on a, pour chaque position, un segment de géodésique OM, et, si l'on prend deux positions infiniment voisines, elles forment un triangle avec la portion de contour comprise entre elles.

Cela posé, si la géodésique OM se meut tout le temps dans le même sens, on aura une série de triangles accolés, dont les deux extrêmes auront deux côtés sur le contour; en vertu du corollaire au théorème précédent, le présent théorème est démontré dans ce cas particulier.

Un géomètre, faisant appel à l'intuition, pourrait dire que tout contour peut donner lieu à une décomposition en contours partiels conformes au type précédent; mais nous sommes tenu à plus de rigueur. Nous allons donc établir une distinction entre les phases durant lesquelles la géodésique OM se meut dans le sens suivant lequel son mouvement doit s'achever et celles répondant à un mouvement inverse. On peut formuler à ce sujet le principe suivant. Les triangles élémentaires répondant aux premières de ces phases constituent les éléments d'une aire fermée dont on doit retrancher les triangles engendrés pendant les mouvements opposés à la rotation finale.

Si le contour considéré ne se recoupe pas lui-même,

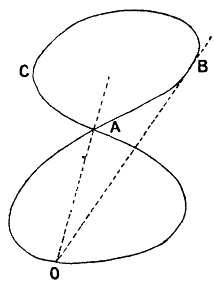
Fig. 9.



cette proposition s'établit simplement. Pendant que le point M décrit l'arc OMA, les triangles se juxtaposent régulièrement; mais, quand il y a retour en sens inverse, de OA en OB, la première série reste ouverte en OA, puis il en est de même de la nouvelle série en OB. Seulement, tandis que celle-ci restera ouverte, l'autre se trouvera fermée quand le point M dépassera le point C, situé sur le prolongement de OA. Il est bien vrai qu'un nouveau mouvement rétrograde pourrait venir accoler d'autres triangles à OB; mais, de ce côté, on aboutira toujours à un dernier côté ouvert, puisque, par hypothèse, le mouvement doit reprendre finalement l'autre direction. Cela étant, on voit que les triangles dus à la rotation directe appartiennent en principe à une aire fermée, mais que l'on doit en retrancher les triangles engendrés pendant la rotation rétrograde, en sorte qu'il n'en reste alors qu'un quadrilatère élémentaire tel que *pqrs*.

Dans le cas où la courbe se recoupe elle-même, le principe précédent paraît en défaut, car les triangles correspondant à la région AB restent ouverts sur une

Fig. 10.

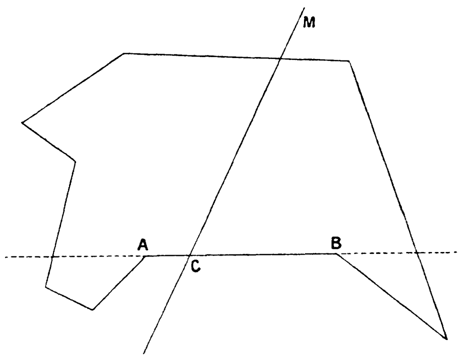


partie de la longueur du côté OB; mais on rentre dans l'énoncé général, si l'on a soin, en dépassant le point double A, de suivre la direction rétrograde AC. D'une façon générale, on doit, aux points multiples, suivre la direction la plus rétrograde, ou, si aucune n'est rétrograde, celle qui incline le moins dans le sens direct.

Corollaire. — Tous les points à l'infini sur une surface identique à elle-même sont extérieurs par rapport à toute ligne fermée tracée sur cette surface.

Lorsque du point A du contour fermé part un point mobile qui suit ce contour pour revenir en A, chacune de ses positions détermine une géodésique AM qui coupe le contour en un certain nombre de points, tous situés à distance finie du point A. Nous venons de voir que le contour enferme une aire et que cette aire est engendrée par tout ou partie du segment compris entre A et le point

Fig. 11.



mobile, d'où il résulte que les points à l'infini sur les diverses droites AM sont extérieurs à l'aire enfermée par le contour. Il en est de même d'ailleurs des points à l'infini situés sur les géodésiques issues de A qui ne rencontrent pas ailleurs le contour, puisque aucune partie de ecs lignes n'engendre l'aire enfermée par celui-ci.

Théorème VIII. — *Si un point* C *d'une géodésique* AB *est situé entre* A *et* B, *et si une demi-géodésique* CD *est issue de* C : 1° *les deux angles qu'elle détermine n'ont pas de partie commune;* 2° *si* CD *tourne autour de* C *et si l'un des angles augmente, l'autre diminue.*

1° Chacune des deux géodésiques *entières* divise la surface en deux régions distinctes (théor. II), et chaque demi-géodésique est située par rapport à son supplément dans une région distincte, au point de vue de la division de la surface par l'autre géodésique, en vertu du théorème IV. Donc chaque demi-géodésique partage une de ces régions en deux régions distinctes.

On peut procéder aussi par démonstration directe, en remarquant que la demi-géodésique CD, partant de la position CA, décrit d'un mouvement continu, sans retour en arrière, toute une moitié de la surface. Donc une quelconque de ses positions sépare une région précédemment engendrée d'une région à engendrer ultérieurement, sans qu'il puisse y avoir de point commun, car ce point déterminerait une position déjà occupée par la géodésique CD.

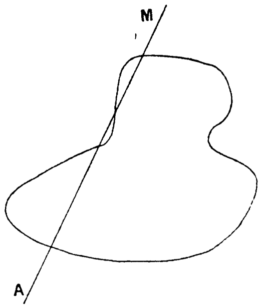
2° Les trois demi-géodésiques C (ADB) forment deux angles accolés dont la somme est, par définition, l'angle formé par les deux demi-géodésiques CA et CB situées dans le prolongement l'une de l'autre, en sorte que cette somme est constante. Donc, quand l'un des termes augmente, l'autre diminue.

Théorème IX. — *Si une géodésique rencontre en un point* C *le périmètre d'un polygone quelconque, ailleurs qu'en un sommet, elle rencontre ce périmètre en un second point.*

Si nous considérons un point qui part de A et arrive en B, après avoir suivi tout le périmètre sauf le côté AB, la géodésique joignant C à ce point mobile a pu éprouver des mouvements alternatifs; mais, quels que soient ces mouvements, elle a forcément engendré toute l'une des deux régions entre lesquelles est partagée la surface par la géodésique AB. Or toute géodésique passant par

C a l'une de ses moitiés dans cette région (théor. IV), et par suite cette moitié coïncide avec l'une des positions

Fig. 12.



de CM, laquelle a un deuxième point commun avec le contour.

II. — Surfaces identiques a elles-mêmes, a géodésiques fermées.

Nous ne reprendrons pas chaque théorème en détail. Qu'il nous suffise d'indiquer que, sous réserve des différences que nous allons signaler, énoncés et démonstrations sont également valables, pourvu qu'on substitue à toute demi-géodésique indéfinie, issue d'un point, une moitié de géodésique comprise entre ce point et le point commun d'intersection de toutes les géodésiques passant par le premier point considéré.

Les quatre premiers théorèmes ne donnent lieu à aucune difficulté qui mérite d'être mentionnée ([1]); mais

([1]) Notons cependant, au sujet du théorème III, que le contour supposé ne pas entrer dans la zone comprise entre les géodésiques OM' et OM'' pourrait passer par le point de rencontre des géodésiques issues de O aussi bien que par ce dernier point : dans un cas comme dans l'autre, il rencontre AB.

il n'en est pas de même des théorèmes suivants, en raison de ce que les géodésiques se coupent mutuellement en deux points. Il en résulte que, lorsqu'on veut reproduire la démonstration du théorème V, la géodésique AB se trouve diviser en deux régions chacune des quatre régions précédentes, tandis que, sur une surface indéfinie, elle n'en divisait que trois. Sans entrer dans une analyse détaillée, nous ferons remarquer que la difficulté disparaît si l'on ne considère que des triangles ayant des côtés inférieurs à une demi-géodésique : alors les démonstrations des théorèmes V et VI sont valables.

Pour le but que nous nous proposons, il nous suffira d'étudier, en outre, les triangles ayant deux côtés supérieurs à une demi-géodésique.

Ces deux côtés se coupent en un point compris entre le sommet dont ils sont issus et leurs secondes extrémités, en sorte que le triangle est formé de ce qu'on peut appeler un fuseau et d'un triangle du premier type : les démonstrations des théorèmes V et VI s'y appliquent sans difficulté, pourvu qu'on ait soin d'attribuer à l'origine des deux grands côtés le rôle de sommet principal, c'est-à-dire d'en faire le point O du théorème V et d'en faire l'origine de la géodésique mobile du théorème VI.

Cela posé, le théorème VII se démontre comme sur une surface indéfinie, mais donne lieu à quelques remarques : 1° Si le contour ne passe pas par le point où se coupent toutes les géodésiques passant par le point O, tous les segments de géodésique engendrant l'aire enfermée sont ou plus grands ou plus petits qu'une demi-géodésique; suivant qu'on les prend plus grands ou plus petits, on engendre deux aires différentes dont la réunion forme la totalité de la surface, puisque les segments des deux séries sont, deux à deux, supplémentaires les uns des autres. 2° Si le contour passe par le point opposé au point O, les segments engendrant une même aire sont, les uns, plus petits et les autres plus grands qu'une demi-géodésique; mais ici encore les segments supplémentaires engendrent le reste de la surface.

3° Dans le cas précédent, le segment générateur aboutissant au point opposé au point O est tangent en ce point au contour, y ayant, à la limite, deux points communs, le point mobile sur le contour et le point par lequel passent toutes les géodésiques génératrices. Il en résulte que, si le contour forme un angle en ce point, on a deux géodésiques distinctes; on doit admettre alors que la demi-géodésique génératrice pivote autour de ses extrémités pour passer d'une des positions à l'autre : elle engendre ainsi un fuseau qui constitue une aire fermée, ainsi qu'on le montre par un raisonnement analogue, mais plus simple que celui qui concerne les triangles.

Ce qui précède montre que tout contour fermé enferme deux aires composant la totalité de la surface.

Le théorème VIII ne donne lieu à aucune difficulté. Quant au théorème IX, il paraît, à première vue, en soulever une, attendu que, semble-t-il, il peut falloir plus d'une demi-géodésique pour relier successivement le point C aux divers points du contour.

Mais ici les remarques faites à l'occasion du théorème VII interviennent utilement, car nous avons vu que l'on peut engendrer toute une des aires limitées par le contour au moyen d'un segment inférieur à une demi-géodésique, sauf dans le cas où le contour passerait par le point de concours des géodésiques issues de C; mais alors le théorème n'a pas besoin de démonstration, puisque ce point est forcément un deuxième point de rencontre. Sauf dans ce cas particulier, qui, on vient de le voir, ne soulève pas de difficulté réelle, l'objection formulée est donc sans fondement.