

« laquelle, dit-il (t. II, p. 172), *i'enuoyai dernièrement à M. de Roberval* ». Celui-ci ne manqua pas de résoudre bientôt les problèmes du géomètre de Toulouse, aussi pour d'autres valeurs de l'ouverture du compas. N'ayant pas écrit à Fermat depuis le 1<sup>er</sup> juin 1638, il lui apprit dans sa lettre du 4 août 1640 qu'il avait construit au moyen de sa méthode mécanique « *les tangentes des lignes courbes qui se décrivent avec un compas sur la superficie d'un cylindre et puis se réduisent en plan* » (t. II, p. 201), et il donna la solution du problème proposé ci-dessus par Fermat pour des valeurs diverses de l'ouverture du compas, aussi dans son *Traité des indivisibles*, qui ne fut publié qu'après sa mort (*Divers ouvrages de mathématiques et de physique par Messieurs de l'Académie royale des Sciences* (Paris, 1693, p. 213 et suiv.). Pour le cas où cette ouverture est égale au diamètre du cylindre, il prouve que la courbe, après sa réduction en plan, est une sinusoïde, et il se servit de sa quadrature pour l'évaluation du volume engendré par la révolution de la Roulette autour de sa base, qui lui était connue depuis l'été de 1638. Voir pour la description de la courbe une lettre de Mersenne à Huygens, du 3 janvier 1647 (*Œuvres de Chr. Huygens*, éd. cit., t. I, p. 52) et l'*Histoire de la Roulette*, de Pascal (*Œuvres de Bl. Pascal*, éd. cit., t. VIII, p. 203-204). D'ailleurs, les études de Fermat sur les courbes indiquées sont encore relevées en 1658 et 1660, par le P. Lalouvière qui leur donna le nom de *cyclo-cylindriques* (t. I, p. 209, la note 1).

### 3. FERMAT A MERSENNE.

TOULOUSE, 5 AOUT 1638.

(Tome II, p. 165, 171.)

[Groningue, Bibl. de l'Université, Ms. 110 (collection van Schooten) f° 17 recto. — Florence, Bibl. Naz., Mss. Galileiani, *Discepoli*, vol. CIII, f° 106 verso-107 recto. — Les deux copies portent en haut : *Extrait d'une lettre du 5 aoust 1638 au R. P. M.*; celle de Florence aussi le mot : *Deleatur*. — L'extrait suivant a été publié dans les *Mémoires de l'Académie de Toulouse*, s. XI, t. V, 1917, p. 84-85, d'après la première seule des deux sources.]

Roberval, déjà sans doute en possession de sa célèbre méthode mécanique pour la construction des tangentes, qu'il appliqua le pre-

mier à la cycloïde, avoua dans l'été de 1638, ne pouvoir construire la tangente à cette courbe par voie d'analyse. Cette difficulté était communiquée par Mersenne à Fermat et à Descartes, et le premier envoya à Paris la construction suivante, à laquelle il fit peut-être allusion encore dans sa lettre à Mersenne du 10 août 1638 (t. II, 1894, p. 165, art. 3). Elle fut envoyée par le Minime à Descartes le 11 septembre 1638: «*Sa première construction* — répondit le philosophe, le 15 novembre 1638, à l'égard de la construction de Fermat — *estoit générale car il y avoit adiousté ces mots ou semblables*: Et si la base est double de la circonférence du cercle, on doit prendre le double de telle ligne; si triple, le triple, etc., *ce qui estoit vray et suffisoit pour faire connoistre qu'il l'auoit trouuée généralement*» (*Œuvres de Descartes*, éd. cit., t. II, 1898, p. 434). Il semble donc que la lettre suivante de Fermat n'a contenu que le résultat seul de sa construction, sans plus; cette hypothèse pourrait être confirmée au moyen des endroits où il est parlé encore de cette lettre: la lettre de Descartes à Mersenne du 11 octobre 1630 (*Œuvres de Descartes*, éd. cit., t. II, p. 394), celle de Fermat à Mersenne du 22 octobre 1638 (*Œuvres de Fermat*, t. II, p. 171-172), celle de Roberval à Fermat du 4 août 1640 (*Ibid.*, p. 200-201) et les *Observations sur la composition des mouvemens* de Roberval [*Divers ouvrages de math.* (éd. de Paris, 1693), p. 107].

Je vous envoie la tangente de la Roulette que M<sup>r</sup> Roberval avoue n'auoir point sçeu treuver <sup>(1)</sup> et laquelle i'ay tirée de ma methode aussy bien que les autres.

Voicy la proposition qui est très belle et qui luy seruira pour accomplir de tout point son traicté <sup>(2)</sup>.

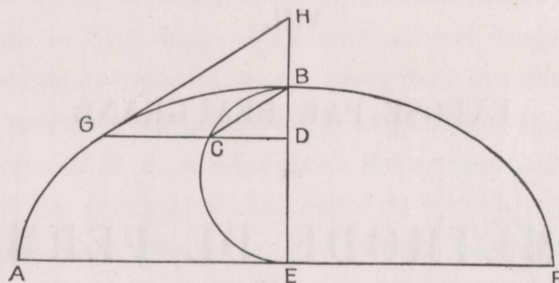
Soit la Roulette ABGF (*fig.* 24), de laquelle l'axe est BE,

(1) Cette assertion se trouve aussi dans la lettre que Descartes envoya le 11 octobre 1638 à Fermat avec ses compliments pour sa construction (t. II, 1894, p. 168).

(2) Roberval avait parlé à Fermat de son projet de rédiger un traité spécial sur la cycloïde dans sa lettre du 1<sup>er</sup> juin 1638. Mersenne en a parlé à diverses reprises, d'où il résulte que la publication était passionnément désirée encore en 1644. Mais il ne parut, sous forme étendue, qu'après la mort de l'auteur, sous le titre de *de Trochoïde eiusque spatio* *Divers ouvrages de math.*, etc. (Paris, 1693), p. 246-278].

le demi cercle roulant BCE, le point G auquel il faut treuer la tangente.

Fig. 24.



Soit tirée GCD parallèle à la base AF, et au point C, où elle coupe le cercle, soit tirée la ligne CB. Sy vous faites GH parallèle à CB, la ligne GH touchera la courbe AGB au point G.

Sy la base AF est double de la circonférence du cercle, qui roule, il faudra faire

comme la double de CD à BD, ainsy GD à DH;

si AF est triple, il faudra faire

comme la triple de CD à DB, ainsy GD à DH,

etc (1).

(1) Fermat a donné la démonstration de cet énoncé plus tard dans un écrit datant de 1640 (t. I, p. 162-165), où la démonstration se termine par les mots : *Eadem methodo species omnes illius curvæ tangentes suas nanciscentur : constructionem generalem olim dedimus*. Roberval a donné une démonstration analytique de la construction de Fermat dans ses *Observations sur la composition des mouvemens* au lieu cité dans les prolégomènes.