

PHILIPPE GILBERT

## Seconde solution de la question 273

*Nouvelles annales de mathématiques 1<sup>re</sup> série*, tome 13  
(1854), p. 33-35

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1854\\_1\\_13\\_\\_33\\_0](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1854_1_13__33_0)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1854, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

---



---

**SECONDE SOLUTION DE LA QUESTION 273**

( voir t. XII, p. 441 );

PAR M. GILBERT ( PHILIPPE ),

Élève à l'Université de Louvain.

Le triangle ABC a un sommet fixe A, un angle constant A, les sommets B et C sont sur une droite fixe. Quelle est l'enveloppe du cercle circonscrit au triangle?

Soit XX' la droite fixe. Du point A, sur cette droite, abaissons la perpendiculaire AD; soient O le centre du cercle circonscrit à ABC, OP perpendiculaire sur XX', et tirons OA, OB, OC. On a

$$OA = OB = OC,$$

$$\text{angle BOP} = \frac{1}{2} \text{angle BOC} = \text{angle BAC} = A,$$

$$OP = OB \cos BOP = OA \cos A,$$

d'où

$$\frac{OA}{OP} = \frac{1}{\cos A}.$$

Le rapport  $\frac{OA}{OP}$  est constant et  $> 1$ ; donc *le lieu des centres O est une hyperbole dont A est un foyer, XX' la directrice correspondante, et dans laquelle le rapport de l'excentricité  $2c$  à l'axe réel  $2a$  est égal à  $\frac{1}{\cos A}$* . Son axe est dirigé suivant AD.

Prenant sur AD un point S tel, que  $\frac{SA}{SD} = \frac{1}{\cos A}$ , S sera l'un des sommets de l'hyperbole.

On a ensuite

$$c : a = SA : SD,$$

d'où

$$c - a : a = SA - SD : SD, \quad c - a = SA;$$

donc

$$a = \frac{SA \cdot SD}{SA - SD}.$$

Portant cette longueur sur l'axe, à partir du sommet S, on aura le centre E de l'hyperbole, et le *second foyer* A', en prenant EA' = EA sur cette même droite. La branche de courbe qui répond au foyer A correspond aux positions de l'angle A, dans lesquelles ses deux côtés ou les deux prolongements viennent rencontrer XX', et l'autre branche aux positions où l'un des côtés et le prolongement de l'autre déterminent le triangle ABC.

Cela posé, si le centre O du cercle circonscrit est sur la première branche, on a, par la propriété de l'hyperbole,

$$OA' - OA = 2a, \quad \text{ou} \quad OA' = OA + 2a;$$

sur la seconde, on a

$$OA - OA' = 2a, \quad \text{ou} \quad OA' = OA - 2a.$$

Donc, si du foyer A' comme centre, et d'un rayon 2a, on décrit un cercle, il sera tangent au cercle mobile, car la distance des centres sera égale à la somme des rayons dans le premier cas, à leur différence dans le second. Le cercle est donc l'enveloppe demandée.

*Remarques.* On y arrive aussi en observant que la corde d'intersection de deux cercles infiniment voisins est perpendiculaire à la sécante OO' qui passe par leurs centres, et qui a pour limite la tangente en O à l'hyperbole, de sorte que le point d'intersection limite, qui appartient à l'enveloppe, est sur la perpendiculaire AT à cette tangente en O, à une distance TM = TA. On retrouve ainsi le même cercle.

( 35 )

Si  $A = 90$  degrés,  $\cos A = 0$ ,  $\frac{c}{a} = \infty$ ,  $SD = 0$ , l'hyperbole se réduit à la droite  $XX'$ , et l'enveloppe à un point, symétrique au point  $A$ , par rapport à  $XX'$ .

---