

## Concours d'admission à l'École normale supérieure en 1890

*Nouvelles annales de mathématiques 3<sup>e</sup> série*, tome 9 (1890), p. 538-539

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1890\\_3\\_9\\_538\\_0](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1890_3_9_538_0)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1890, 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/>

**CONCOURS D'ADMISSION A L'ECOLE NORMALE SUPÉRIEURE  
EN 1890.**

---

*Mathématiques.*

1. Entre les coordonnées  $x, y$  d'un point A et les coordonnées  $u, v$  d'un point B, on établit les relations

$$x = \frac{u^3 + \lambda uv^2}{u^2 + v^2}, \quad y = \frac{v^3 + \lambda vu^2}{u^2 + v^2},$$

où  $\lambda$  est un nombre positif donné.

Après avoir déduit de ces relations l'équation qui relie les coefficients angulaires  $\alpha, \beta$  des droites qui joignent l'origine aux points A, B, on montrera que, en général, à chaque point A correspondent trois positions du point B : ces points  $B_1, B_2, B_3$  peuvent-ils être réels et distincts? Où le point A doit-il se trouver pour qu'il en soit ainsi? Sur quel lieu doit-il être situé pour que deux de ces points,  $B_2$  et  $B_3$ , par exemple, soient confondus? Si le point A décrit ce lieu, quels sont les lieux décrits par les points confondus  $B_2, B_3$  et par le point  $B_1$ ?

2. Étant donnés deux axes rectangulaires  $Ox, Oy$ , on prend sur l'axe des  $x$  un point fixe A, sur l'axe des  $y$  un point fixe B, et l'on mène par le point O une parallèle à la droite AB. On considère un système de trois cercles assujettis à avoir même axe radical et à être tangents, le premier en A à l'axe des  $x$ , le second en B à l'axe des  $y$ , le troisième en O à la parallèle à AB.

Démontrer que l'axe radical des trois cercles passe par un point fixe.

Trouver le lieu des points communs à ces trois cercles : on indiquera quelle est en général la forme de cette courbe, et l'on examinera en particulier le cas où l'angle en A du triangle OAB est égal à  $\frac{\pi}{6}$ .

*Physique.*

1. Montrer que la différence constatée par Regnault entre

les deux coefficients de dilatation d'un même gaz est d'accord avec la manière dont le gaz s'écarte de la loi de Mariotte.

2. Étudier la marche des rayons qui, partis d'un point lumineux, ont traversé une lentille, de faible ouverture et d'épaisseur négligeable, dont l'une des faces est taillée suivant un cylindre circulaire droit convexe, la deuxième face étant plane et parallèle à l'axe du cylindre. Passer de là au cas où la source de lumière est une petite droite perpendiculaire à l'axe principal. Examiner enfin ce qui se passe quand la lentille plan-cylindrique est immédiatement suivie d'une lentille sphérique convergente infiniment mince.