

**Concours d'admission à l'École normale
supérieure (année 1875)**

Nouvelles annales de mathématiques 2^e série, tome 14
(1875), p. 365-367

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1875_2_14__365_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1875, 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'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE
(ANNÉE 1875).

Composition de Mathématiques.

Trouver le lieu des pieds des normales menées d'un point donné P à une série d'ellipses qui ont un sommet

commun B, la même tangente en ce point, et telles que, pour chacune d'elles. le rapport de l'axe parallèle à la tangente commune au second axe soit égal à une constante donnée K.

Construire le lieu dans les cas particuliers suivants : on prendra le point P sur la bissectrice de l'un des angles formés par la tangente et la normale communes à toutes les ellipses en B, et l'on attribuera à K successivement l'une des valeurs $\sqrt{3}$ et 2.

Composition de Physique.

I.

On a dans deux éprouvettes : d'une part, 4 centimètres cubes de gaz à 7 degrés sous la pression de 56 centimètres de mercure, et, d'autre part, 6 centimètres cubes d'un autre gaz à 17 degrés sous la pression de 58 centimètres. On introduit ces deux gaz dans une troisième éprouvette pleine de mercure, où leur mélange prend une température de 15 degrés. On demande à quelle hauteur le mercure s'élèvera dans cette éprouvette, dont la section est de 1 centimètre carré et la hauteur, au-dessus du niveau extérieur, de 21 centimètres; le baromètre est à 76 centimètres.

On prendra pour coefficient de dilatation des gaz la fraction $\frac{1}{273}$, et l'on négligera la dilatation du mercure et celle du verre.

II.

Avec du verre d'indice $\frac{3}{2}$ on a fait une lentille biconvexe dont les deux faces ont 11 centimètres de rayon de courbure. On a ensuite monté cette lentille dans la paroi verticale d'une caisse, et l'on a placé devant, à une distance de 22 centimètres, un objet éclairé. On demande de construire l'image et de déterminer sa position et son

grossissement. (On négligera l'épaisseur de la lentille, comme l'indique le programme.)

Si maintenant on verse dans la caisse de l'eau, dont l'indice est $\frac{4}{3}$, l'image se déplacera, et l'on déterminera encore sa nouvelle position et son grossissement.

Enfin on désignera par R le rayon commun aux deux faces de la lentille, et l'on cherchera l'équation générale des foyers conjugués P et P' dans ce système optique composé de verre et d'eau; on en déduira les foyers principaux F et F' dans l'air et dans l'eau, et l'on introduira les deux longueurs focales dans l'équation des foyers conjugués; on se servira de ces foyers pour construire l'image, et l'on donnera l'expression générale de son grossissement.