

## Concours d'admission à l'École normale supérieure en 1889

*Nouvelles annales de mathématiques 3<sup>e</sup> série*, tome 9 (1890), p. 342-344

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1890\\_3\\_9\\_342\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1890_3_9_342_1)

© 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'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE  
EN 1889.**

---

*Mathématiques.*

1. Déterminer un polynôme entier en  $x$  du septième degré  $f(x)$ , sachant que  $f(x) + 1$  est divisible par  $(x - 1)^2$  et  $f(x) - 1$  par  $(x + 1)^2$ . Quel est le nombre des racines réelles de l'équation  $f(x) = 0$ ?

2. On considère dans un plan une parabole (P) et une ellipse (E), représentées respectivement par les deux équations

$$(P) \quad y^2 - 8x = 0.$$

$$(E) \quad y^2 + 4x^2 - 4 = 0,$$

et un point M de coordonnées  $(\alpha, \beta)$ . On demande de trouver sur la parabole (P) un point Q tel que le pôle de la droite MQ

par rapport à l'ellipse (E) soit situé sur la tangente en Q à la parabole.

Trouver le nombre des solutions réelles du problème suivant la position du point M dans le plan.

*Physique.*

1. Au milieu d'une enceinte entourée de glace fondante est placé un vase solide en laiton, entièrement clos, qui contient un certain poids d'eau privée d'air. Le vase et l'eau qu'il contient ayant été chauffés, on demande de décrire les différentes phases du refroidissement, et d'indiquer les particularités présentées par la vitesse de refroidissement suivant la quantité d'eau contenue dans le vase.

On admettra :

Que le rayonnement obéit à la loi de Newton;

Que la densité de la vapeur d'eau reste constante et égale à 0,622.

On négligera les variations du volume du vase ainsi que les variations du poids spécifique et de la chaleur spécifique de l'eau avec la température. On négligera aussi la différence des deux chaleurs spécifiques de la vapeur d'eau.

Données numériques générales :

Chaleur spécifique de la vapeur d'eau...	0,37 par gramme
Chaleur latente de vaporisation.....	{ 606,5 t.
	{ 0,695 t.

Tension maximum de la vapeur d'eau en millimètres de mercure.

	$\pi$ .	$\frac{d\pi}{dt}$ .
à 80°.....	355	14,4
100°.....	760	27,2
120°.....	1491	47,0

*Application numérique.* — Calculer les vitesses de refroidissement à 100° et à 120°, en prenant pour unité la vitesse de refroidissement à 80°, dans le cas suivant :

Poids du vase.....	1 <sup>kg</sup>
Chaleur spécifique du laiton..	0,086
Volume intérieur.....	1 <sup>lit</sup>
Poids de l'eau contenue.....	0 <sup>gr</sup> , 5886

2. Oculaires doubles.

Pour les figures, on supposera que l'objectif associé à l'oculaire est rigoureusement achromatique.