

Concours d'admission pour l'École centrale (juillet 1887)

Nouvelles annales de mathématiques 3^e série, tome 6 (1887), p. 428-433

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1887_3_6__428_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1887, 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 POUR L'ÉCOLE CENTRALE
(JUILLET 1887).

Géométrie analytique.

On considère toutes les coniques qui ont un foyer en un point donné F , et qui passent par deux points donnés A et B .

1° Montrer que ces coniques forment deux séries telles que, pour toute conique d'une série, la directrice correspondant au foyer F passe par un point fixe de la droite AB , situé entre A et B , tandis que pour toute conique de l'autre série la directrice correspondant au

foyer F passe par un point fixe de la droite AB , non situé entre A et B .

2° Trouver le lieu des centres des coniques considérées et montrer qu'il se compose de deux coniques homofocales.

3° Prenant un point C sur le lieu précédent, reconnaître, d'après la position qu'il occupe sur ce lieu, si la conique considérée dont le point C est centre est telle que les points A et B sont sur une même branche ou sur deux branches différentes de cette conique.

4° Si le point C est tel que les points A et B sont sur une même branche de la conique considérée, reconnaître, d'après la position du point C , si cette conique est du genre ellipse, ou du genre hyperbole, et, dans ce dernier cas, si les points A et B sont sur la branche voisine du point F , ou sur l'autre.

Nota. — On prendra pour axe des x la droite AB et pour axe des y la perpendiculaire à cette droite menée par le milieu de AB .

Épure.

On donne un cylindre C dont les génératrices sont parallèles au plan vertical de projection et un plan $P\alpha P'$ perpendiculaire à ce même plan vertical.

Le cylindre a pour trace horizontale un cercle ω de 0^m,060 de rayon, dont le centre O se trouve à 0^m,170 en avant du plan vertical et à 0^m,065 du bord droit du cadre; ses génératrices forment un angle de 60° avec le plan horizontal et l'on s'élève sur chacune d'elles en se déplaçant de droite à gauche.

Le plan $P\alpha P'$ forme de même un angle de 60° avec le plan horizontal et est incliné de manière à couper le cylindre. Sa trace horizontale αP se trouve à gauche de

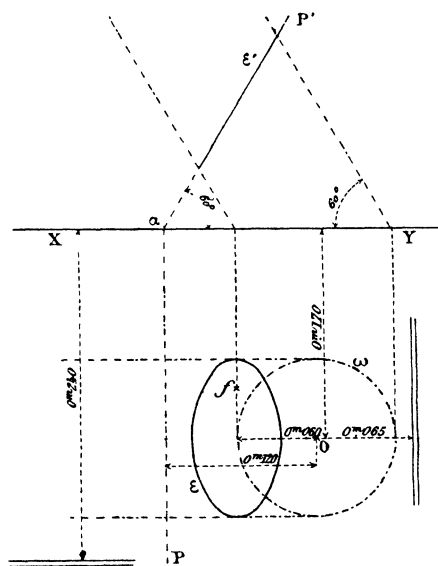
O, à une distance de ce point égale au diamètre du cercle ω .

Ceci posé, on demande :

1° De construire la projection horizontale ε de l'intersection ($\varepsilon, \varepsilon'$) du plan et du cylindre ;

2° De construire les contours apparents en projection de la surface de révolution S engendrée par la rotation de la courbe ($\varepsilon, \varepsilon'$) autour d'un axe vertical mené par le foyer f de l'ellipse ε le plus voisin du plan vertical ;

3° De construire les projections de l'intersection de la surface S et du cylindre C.



Dans la mise à l'encre, on supposera le cylindre C et le plan PxP' enlevés, et l'on représentera la partie de la surface S extérieure au cylindre, en indiquant les constructions pour déterminer un point quelconque, sa

tangente et les points remarquables de l'intersection de ces deux surfaces. Ces constructions seront succinctement expliquées dans une légende placée au bas de la feuille de dessin.

Titre extérieur : Géométrie descriptive.

Titre intérieur : Intersection de surfaces.

Prendre la ligne de terre parallèle aux petits côtés du cadre à 0^m, 240 du petit côté inférieur.

Calcul trigonométrique.

On donne, dans un triangle, deux côtés b , c et l'angle compris, A :

$$b = 45636^m, 25,$$

$$c = 21274^m, 33,$$

$$A = 35^{\circ} 28' 54'', 6.$$

On demande de calculer les autres éléments et la surface de ce triangle.

Physique.

I. Deux vases cylindriques verticaux P et Q sont superposés; l'un P est un récipient fermé de base A^{eq} et de hauteur a^{cm} et contient de l'air sec sous la pression H de l'atmosphère; l'autre Q, est un tube ouvert à sa partie supérieure, de base B^{eq} et de hauteur b^{cm} , plein d'eau.

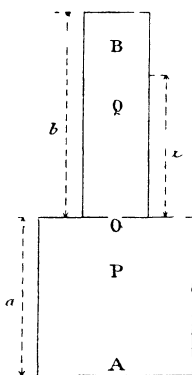
Un orifice O assez petit permet de mettre en communication ces deux vases, de façon que l'eau puisse s'écouler de Q en P sans que l'air renfermé en P puisse s'échapper.

Cet orifice étant ouvert, on demande à quelle hauteur x se fixera le niveau de l'eau dans le tube Q quand l'écoulement aura cessé.

(432)

Supposer la température constante et égale à 0.

Négliger le volume de l'eau transformée en vapeur.



Prendre la densité de l'eau égale à l'unité; et la densité du mercure égale à 13,6.

II. *Exemple numérique :*

$$\begin{aligned} A &= 50^{\text{cm}}, & B &= 4^{\text{cm}}, \\ a &= 10^{\text{cm}}, & b &= 125^{\text{cm}}. \end{aligned}$$

Tension de la vapeur d'eau à 0° :

$$f = 0^{\text{cm}}, 46 \text{ de mercure à } 0^{\circ}.$$

Pression atmosphérique :

$$H = 76^{\text{cm}}, 66 \text{ de mercure à } 0^{\circ}.$$

Chimie.

I. On introduit dans un eudiomètre à mercure 20^{cc} d'un gaz inconnu, 50^{cc} d'oxygène et, pour faciliter la réaction, une quantité convenable d'un mélange détonant obtenu par la décomposition de l'eau par la pile.

Après le passage de l'étincelle, il reste 70^{cc} d'un ré-

sidu gazeux dans lequel la potasse absorbe 40^{cc} d'acide carbonique, et le phosphore 10^{cc} d'oxygène resté libre. Le résidu final de 20^{cc} est de l'azote.

On demande, d'après cette expérience :

1^o De déterminer la composition et la formule du gaz mis en expérience;

2^o De calculer sa densité.

On donne

$$\begin{array}{l} \text{Équivalents en volume...} \left\{ \begin{array}{l} \text{O} = 1, \\ \text{Az} = 2, \\ \text{CO}^2 = 2, \end{array} \right. \\ \text{Densités rapportées à l'air} \left\{ \begin{array}{l} \text{O} \quad 1,1056, \\ \text{Az} \quad 0,972, \\ \text{CO}^2 \quad 1,529. \end{array} \right. \end{array}$$

II. Classification des métalloïdes. — Division en familles.