

## **Agrégation de l'enseignement secondaire spécial (concours de 1889)**

*Nouvelles annales de mathématiques 3<sup>e</sup> série*, tome 9 (1890), p. 340-342

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1890\\_3\\_9\\_340\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1890_3_9_340_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/>

---

---

**AGRÉGATION DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SPÉCIAL**  
**(CONCOURS DE 1889).**

---

*Algèbre et Trigonométrie.*

1° Quelles sont la plus grande et la plus petite valeur que l'on puisse attribuer à l'un des côtés d'un triangle dont le périmètre est égal à  $12^m$  et dont la surface mesure  $6^{mq}$ ?

2° Soient  $a, b, c$  les trois côtés d'un triangle : on désigne par  $a$  le plus grand côté et par  $c$  le plus petit, de sorte que l'on a  $a > b > c$ .

On demande entre quelles limites reste compris  $a$ , entre quelles limites restent compris  $b$  et aussi  $c$ , lorsque l'on considère tous les triangles dont le périmètre est égal à  $12^m$  et dont la surface mesure  $6^{mq}$ ?

*Nota.* — La solution exigeant la résolution d'équations de degré supérieur au second, les candidats devront résoudre ces équations numériques, à 0,001 près, par approximations successives.

*Géométrie descriptive.*

Un tétraèdre ABCD a ses arêtes opposées égales deux à deux, savoir, en centimètres,

$$AB = CD = 9, \quad AC = BD = 8, \quad AD = BC = 7.$$

1° On demande de placer ce tétraèdre de manière que les arêtes AB et CD soient horizontales, AB au-dessus de CD, et que l'arête AC soit parallèle au plan vertical de projection, le tétraèdre tout entier étant en avant du plan vertical contenant AC; enfin le sommet A devra être à gauche et le sommet C à droite de l'épure. Trouver les centres et les rayons des sphères circonscrite, inscrite et exinscrite au tétraèdre; dire quelle est la figure formée par les centres et les sommets du tétraèdre.

2° Des sommets du tétraèdre on abaisse les perpendiculaires sur les faces opposées; ces quatre hauteurs sont sur un même hyperboloïde. On demande de représenter la portion de cet hyperboloïde, qui est intérieure au parallélépipède rectangle formé par les plans horizontaux qui contiennent les arêtes AB et CD, par les plans parallèles au plan vertical qui contiennent l'un l'arête AC, l'autre le sommet B, et par les plans de profil entre lesquels le tétraèdre est contenu.

*Nota.* — On espacera le plus possible les portions horizontale et verticale.

*Mécanique.*

L'arbre A d'une machine a 0<sup>m</sup>,25 de rayon. Une poulie B, de 0<sup>m</sup>,10 de rayon, est calée sur un axe qui est parallèle à l'arbre et qui a 0<sup>m</sup>,01 de rayon. La tangente commune MN aux circonférences de l'arbre et de la poulie est horizontale.

1. Sur l'arbre et sur la poulie on place une barre MN, pesant 50<sup>kg</sup>, et portant un poids P de 750<sup>kg</sup>, lequel est suspendu au-dessous du centre de gravité de MN. Au point N de MN est fixé, par une de ses extrémités, un cordon dont l'autre extrémité est attachée à un dynamomètre.

Après avoir supprimé la liaison entre l'arbre et les différents appareils dont il commande le mouvement, on met la machine en marche. L'arbre fait alors 20 tours par minute; la verticale

du centre de gravité de la barre MN est équidistante des axes de l'arbre et de la poulie; enfin le dynamomètre indique que la tension T du cordon, supposé horizontal, est égale à 200<sup>kg</sup>. Quelle est, en chevaux, et à l'allure de 20 tours par minute, la force de la machine?

1° En supposant que l'axe de la poulie, préalablement calé, ne puisse pas tourner sur ses coussinets;

2° En supposant que l'axe de la poulie soit libre de tourner sur ses coussinets. Le coefficient de frottement de la barre sur la poulie est égal à  $\frac{1}{2}$ ; celui de l'axe de la poulie sur ses coussinets est égal à  $\frac{1}{3}$ . On néglige le poids de la poulie.

2. On enlève la barre MN et l'on enroule sur l'arbre A une corde qui fait  $2\frac{1}{2}$  tours sur la circonférence de cet arbre. L'une des extrémités de la corde est attachée à un point fixe du sol, l'autre extrémité porte un poids Q. Dans ces conditions, la machine fait 10 tours à la minute et sa force est de 3 chevaux. On demande quelle est la valeur du poids Q.

Le coefficient de frottement de la corde sur l'arbre est égal à  $\frac{1}{3}$ . On néglige le poids de la corde.