

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 28 (1929)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE  
  
**Kapitel:** Mathématiques élémentaires.

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

supérieurs déterminés par le cercle sur ces transversales soient égaux aux segments inférieurs de ces transversales.

THÉORÈME 2. — Dans tout triangle :

- 1° Le centre de chaque cercle tangent,
- 2° Le centre de gravité,
- 3° Le point d'intersection des transversales opposées de contact correspondantes,

sont en ligne droite et le centre de gravité divise la distance des deux autres points dans le rapport 1:2. Le centre du cercle correspondant pour le triangle des points milieu des côtés est aussi sur cette droite qu'il divise en deux parties égales.

N. B. — Pour simplifier, les cercles inscrit et ex-inscrits ont été appelés les cercles tangents.

## AGRÉGATION DE MATHÉMATIQUES (1928)

### MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

**Mathématiques élémentaires** (6 heures). — On donne deux droites  $\Delta$ ,  $\Delta'$ , non situées dans un même plan ; Oz est leur perpendiculaire commune, O le milieu de cette perpendiculaire commune, Ox, Oy les bissectrices des angles formés par les parallèles à  $\Delta$  et  $\Delta'$ , issues du point O.

1° Démontrer que le lieu des points d'un plan perpendiculaire à Ox (ou à Oy), équidistants de  $\Delta$  et  $\Delta'$  est une droite g (ou h) rencontrant Ox (ou Oy).

Relation entre la distance de cette droite au point O et l'angle qu'elle fait avec Oz.

2° On demande d'étudier les plans P tels que la symétrique de l'une des deux droites  $\Delta$ ,  $\Delta'$ , par rapport à chacun de ces plans, rencontre l'autre ou lui est parallèle.

Montrer que chaque plan P contient une droite g (ou h) et réciproquement.

*Placer en particulier les plans  $P$  qui passent par une sécante commune à  $\Delta$  et  $\Delta'$  ou sont perpendiculaires à cette sécante.*

*Trouver l'enveloppe  $\Gamma$  des plans  $P$  passant par un point fixe quelconque  $S$ ; on déterminera l'enveloppe des traces de ces plans sur un plan perpendiculaire à  $Ox$  ou  $Oy$ . Cas particulier, où  $S$  est placé sur une droite  $g$  (ou  $h$ ).*

*Trouver l'enveloppe  $\Gamma'$  des plans  $P$  qui sont parallèles à une direction de droite donnée; cas particulier où cette direction est perpendiculaire à  $Ox$  ou  $Oy$ .*

*3° On demande d'étudier les droites  $A$  telles que la symétrique de l'une des droites  $\Delta$ ,  $\Delta'$  par rapport à chacune de ces droites  $A$  rencontre l'autre ou lui est parallèle.*

*On démontrera que le lieu de ces droites  $A$  qui passent par un point donné  $S$  est le cône supplémentaire d'un cône qui se définit comme le cône  $\Gamma$  du n° 2, à l'aide d'un système de deux droites, autre que celui des droites  $\Delta$  et  $\Delta'$ ; que l'enveloppe de ces droites  $A$  qui sont situées dans un plan donné  $\Pi$  est la section droite d'un cylindre qui se définit également comme le cylindre  $\Gamma'$  du n° 2.*

*On reconnaîtra dans quels cas ce lieu et cette enveloppe se décomposent.*

*On démontrera que le lieu des droites  $A$  qui sont parallèles à une direction de droite donnée est un plan  $P$  du n° 2.*

*4° Démontrer que par chaque droite  $A$  passent toujours deux plans  $P$ , dont on distinguera les rôles, et que, si la droite  $A$  varie en restant dans un plan fixe  $\Pi$ , l'un de ces deux plans  $P$  reste parallèle à une direction fixe et l'autre passe par un point fixe.*

## SOLUTION

PAR

M. Bertrand GAMBIER (Paris).

*N. B. — Le lecteur est prié de faire lui-même les figures, d'ailleurs très simples.*

1. —  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$  sont chacun axe de symétrie de la figure  $\Delta$ ,  $\Delta'$ ;  $Oz$  perce  $\Delta$  en  $A$ ,  $\Delta'$  en  $A'$ ; prenons comme demi-droite positive sur  $Oz$  la direction  $OA$  et soit  $A'O = OA = h$ ; menons par  $O$  les parallèles  $OD$ ,  $OD'$  à  $\Delta$  et  $\Delta'$  et soit  $2\phi$  l'angle aigu de ces droites; prenons pour direction positive  $Ox$  la bissectrice (dans un ou l'autre sens) de l'angle aigu de  $OD$ ,  $OD'$  et prenons comme sens positif de rotation dans le plan  $Oxy$  le sens qui amène  $OD$  sur  $OD'$ :  $Oy$  en résulte.