
ANNALES DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES.

THOMAS DE ST-LAURENT

**Questions résolues. Solution du problème d'optique proposé
à la page 32 du précédent volume**

Annales de Mathématiques pures et appliquées, tome 17 (1826-1827), p. 33-35

http://www.numdam.org/item?id=AMPA_1826-1827__17__33_1

© Annales de Mathématiques pures et appliquées, 1826-1827, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Annales de Mathématiques pures et appliquées » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/legal.php>). 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/>

QUESTIONS RÉSOLUES.

Solution du problème d'optique proposé à la page 32 du précédent volume ;

Par M. THOMAS de ST-LAURENT, Officier au Corps royal d'état-major.

POUR généraliser un peu le problème dont il s'agit, nous l'énoncerons ainsi qu'il suit :

PROBLÈME. Lorsque des rayons de lumières émanés d'un même point quelconque pénètrent obliquement dans l'intérieur d'une tasse cylindrique de porcelaine blanche ; il se forme au fond de la tasse une caustique bien prononcée. On propose de trouver l'équation de cette courbe ?

Solution. Les rayons qui pénètrent dans l'intérieur de la tasse, après s'être réfléchis à la rencontre de sa surface latérale, forment, par leur rencontre consécutive, une surface caustique dont l'intersection avec le fond de la tasse est évidemment la courbe demandée.

Pour fixer les idées supposons l'axe de cette tasse vertical, et conséquemment son fond horizontal.

Pour avoir la direction du rayon réfléchi qui répond à un point d'incidence quelconque, on sait qu'il ne s'agit que de mener une droite par ce point et par un autre point symétrique avec le point rayonnant par rapport au plan tangent au cylindre au point d'incidence dont il s'agit.

Mais ce plan tangent touche le cylindre suivant tous les points d'une même droite verticale ; donc tous les rayons incidens qui ont leurs points d'incidence dans une même droite verticale ont leurs rayons réfléchis compris dans un même plan vertical passant par cette droite et par un point situé symétriquement avec le point rayonnant , par rapport au plan qui touche le cylindre suivant cette droite.

Si l'on considère sur le cylindre une autre droite infiniment voisine de celle-là , comme le lieu d'une nouvelle série de points d'incidence ; les rayons réfléchis correspondans seront dans un second plan vertical qui coupera le premier suivant une droite verticale dont tous les points appartiendront évidemment à la surface caustique à laquelle les rayons réfléchis donnent naissance.

Cette surface est donc formée d'une suite d'éléments rectilignes verticaux ; c'est donc une surface cylindrique verticale ; et conséquemment , pour en compléter la définition , il suffira d'en connaître une section par un plan horizontal.

Or si , par le point rayonnant , on conçoit un plan horizontal , et qu'on ne considère que les rayons incidens compris dans ce plan , il est clair que la caustique à laquelle ils donneront naissance sera l'intersection de leur plan avec la surface caustique cylindrique dont il vient d'être question ; mais , d'un autre côté , cette caustique sera évidemment celle qui aurait lieu dans le cercle résultant de la section du cylindre par le plan horizontal ; donc telles seront aussi les sections horizontales de la surface caustique , et , en particulier , sa section par le plan de la base du cylindre.

Ainsi la caustique formée au fond d'une tasse cylindrique , par des rayons de lumière émanés d'un même point quelconque de l'espace , n'est autre que la caustique à laquelle la circonférence de ce fond donnerait naissance , si l'on substituait au point lumineux sa projection orthogonale sur le plan de cette circonférence , c'est-à-dire , que cette courbe est précisément celle qui a fait le sujet du mémoire qu'on vient de lire.

On voit d'ailleurs que, si l'on fait mouvoir le point lumineux sur une droite parallèle à l'axe de la tasse, la caustique ne changera ni de figure ni de situation; d'où il suit qu'à l'inverse, le point lumineux étant supposé le centre d'une sphère idéale d'un rayon quelconque, si l'on fait mouvoir la tasse de manière que son axe soit constamment tangent à cette sphère, la figure de la caustique demeurera invariable.

Lorsqu'il s'agit des rayons solaires, on peut, sans erreur sensible, les supposer parallèles; et alors la caustique est telle que l'exigent ces sortes de rayons. Quelle que soit d'ailleurs l'élévation du soleil sur l'horizon, et de quelque manière et dans quelque sens qu'on incline la tasse, la figure de la caustique demeurera invariable; de sorte que son point de rebroussement se trouvera constamment à une distance du centre du fond de la tasse égale à la moitié du rayon de ce fond.
