



HAL
open science

Sur le phénomène dit de la goutte noire et son influence sur l'observation du passage de Vénus

Ch. André

► **To cite this version:**

Ch. André. Sur le phénomène dit de la goutte noire et son influence sur l'observation du passage de Vénus. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1877, 6 (1), pp.87-90. 10.1051/jphystap:01877006008701 . jpa-00237365

HAL Id: jpa-00237365

<https://hal.science/jpa-00237365>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**SUR LE PHÉNOMÈNE DIT DE LA GOUTTE NOIRE ET SON INFLUENCE
SUR L'OBSERVATION DU PASSAGE DE VÉNUS;**

PAR M. CH. ANDRÉ.

« Au lieu de se présenter à l'observateur comme le contact géométrique de deux cercles d'inégal rayon, dit le P. Hell dans son remarquable Rapport sur le passage de 1769, la planète Vénus et le bord du Soleil m'ont paru pendant longtemps réunis par un ligament noir, une véritable goutte noire, qui a duré pendant plus d'une minute. L'instant que j'ai noté pour celui du contact est celui de la rupture de cette goutte et l'apparition de la lumière, au point de contact entre Vénus et le Soleil. »

Tel est le phénomène qui, depuis plus d'un siècle, préoccupe les astronomes du monde entier. La détermination de l'instant du contact de Vénus avec le bord du Soleil a été, en effet, donnée autrefois par Halley, comme la meilleure méthode qui permette d'obtenir la parallaxe du Soleil, et par suite la distance du Soleil à la Terre.

A quoi attribuer une pareille apparence? Quel est alors le phénomène que l'astronome doit prendre pour l'instant du contact? Et ce phénomène, s'il est dû à des causes étrangères, peut-il être évité?

L'illustre Lalande, dans son Mémoire sur les passages de Vénus observés au siècle dernier, attribua la formation de la goutte noire à une cause tenant à l'œil lui-même et produisant les faits connus sous le nom d'*irradiation*. En vertu de l'irradiation, la forte lumière émise par le Soleil produit sur la rétine l'effet de nous faire voir le disque solaire plus grand qu'il ne l'est en réalité, celui de Vénus plus petit qu'il ne l'est en effet, d'où le ligament noir qui paraît les réunir.

Les astronomes ont depuis porté leur attention sur l'observation du passage de Mercure; mais, tandis que certains d'entre eux ont vu le ligament noir, d'autres ont, au contraire, observé un phénomène purement géométrique.

Après le passage de Mercure du 4 novembre 1868, M. Wolf et moi, nous avons cherché à reproduire artificiellement le passage lui-même, et nous avons été conduits à admettre que ce ligament noir était dû uniquement soit aux défauts des objectifs, soit à ceux de la mise au point de l'oculaire.

Mais, pendant l'observation que j'ai faite à Nouméa, le 9 décembre 1874, les apparences que j'ai vues m'ont paru ne point s'accorder avec nos opinions antérieures; et, depuis, j'ai installé des expériences nouvelles dont voici le résumé.

Le principe de l'appareil que j'ai employé, et qui a été construit par MM. Brunner frères, est le suivant :

Une lame de verre dépoli qu'on éclaire, soit à l'aide de la flamme du gaz réfléchi par de la chaux, soit avec la lumière Drummond, soit encore au moyen d'une machine électromagnétique de l'*Alliance*, figure le Soleil. Une lame métallique noircie, ayant d'un côté la courbure même du bord du Soleil, forme le fond obscur du ciel; mais son bord courbe est double. Une lame plus petite, usée sur le même bassin d'optique, mobile autour d'un centre et équilibrée de façon qu'elle coïncide avec la première dans l'état ordinaire, tourne dans un plan parallèle au sien (mais en ne cessant pas d'être invisible pour l'observateur), dès que la plus petite force vient à la soulever.

En avant de cette lame noircie se meut, entraîné par un mouvement isochrone du système de M. Y. Villarceau, un disque métallique dont le diamètre apparent, vu dans la lunette, est précisément celui de Vénus au jour du passage, et qui, de plus, coupe le Soleil sous l'inclinaison convenable.

L'un des pôles d'une pile communique avec la planète Vénus, l'autre avec le bord mobile du Soleil; de sorte que, au moment où le contact géométrique a lieu, un courant se produit, qu'on enregistre sur un chronographe Breguet. Sur le même chronographe s'inscrivent parallèlement l'heure donnée par une pendule Winnerl, et le *top* donné par l'observateur sur un manipulateur Morse.

Les conclusions auxquelles m'a conduit l'étude des contacts internes sont les suivantes :

1° Ce que l'on a appelé la *goutte noire*, le *pont* ou *ligament noir*, est, non pas un fait accidentel, mais bien un fait *nécessaire*, *caractéristique* du phénomène lui-même. Il n'est dû ni aux défauts de l'objectif, ni à la mauvaise mise au point de l'oculaire.

Avec une source lumineuse suffisamment intense, un pont se produit *toujours* au moment du contact géométrique, quelque parfaite que soit la lunette employée ; mais les dimensions angulaires de ce pont sont inversement proportionnelles au diamètre de l'objectif ; et, dès que ce diamètre atteint 5 ou 6 pouces, le pont devient pour ainsi dire insensible.

2° On peut d'ailleurs le faire disparaître complètement dans l'image rétinienne, et cela de deux manières, soit en augmentant suffisamment le pouvoir absorbant du verre noir qui sert à l'observation, soit en plaçant en avant de l'objectif un écran particulier, formé d'un grand nombre d'anneaux très-étroits, séparés les uns des autres par des anneaux obscurs de même largeur.

On peut aussi le faire disparaître en réduisant d'une manière convenable l'intensité de la source lumineuse qui figure le Soleil. En rapprochant ce moyen du premier, on obtient une démonstration saisissante de ce fait que, dans l'observation astronomique, l'œil et la lunette forment un *système optique unique et déterminé*.

Dans l'un et l'autre de ces trois cas, le passage se produit d'une *façon géométrique*.

3° Tous ces faits sont d'accord avec la théorie de la diffraction bien interprétée et ils peuvent se démontrer par un calcul rigoureux.

4° L'existence de ce pont ou ligament noir n'est d'ailleurs point un obstacle réel à la bonne observation du passage. Dans ce phénomène, alors compliqué, il existe une *phase simultanée* pour toutes les lunettes, quelles qu'en soient les ouvertures, qui correspond au contact géométrique, et qu'après une éducation convenable on parvient à observer avec une erreur au plus égale à 0^s,75 pour le contact interne d'entrée et à 1^s,50 pour le contact interne de sortie.

5° L'erreur totale commise sur la durée du passage peut donc être réduite à 2^s,5. Or, pour avoir la *parallaxe solaire à un centième de seconde d'arc*, il suffit de ne pas commettre sur cette durée une *erreur supérieure à cinq secondes de temps* ; l'observa-

tion du passage de Vénus peut donc fournir cette parallaxe à *cinq millièmes de seconde d'arc* près.
