

# Quelques réflexions sur l'enseignement des sciences naturelles : les merveilles de la lumière

Autor(en): **Hug, Anna**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique**

Band (Jahr): **68 (1939)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1039066>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# BULLETIN

## PÉDAGOGIQUE

Organe de la Société fribourgeoise d'éducation

ET DU MUSÉE PÉDAGOGIQUE

---

Abonnement pour la Suisse : 6 fr. ; par la poste : 30 ct. en plus. — Pour l'étranger : 7 fr. —  
Le numéro : 30 ct. — Annonces : 45 ct. la ligne de 12 cm. — Rabais pour les annonces répétées.

---

Tout ce qui concerne la Rédaction et les annonces doit être adressé comme suit : *M. A. Rosset, insp.*, Gambach 11, Fribourg. Les articles doivent parvenir à la Rédaction au moins 12 jours avant l'insertion.

Le *Bulletin pédagogique* paraît 14 fois par an, soit le 15 de chaque mois (sauf en août) et le 1<sup>er</sup> des mois de janvier, mars et mai.

Le *Faisceau mutualiste* paraît 6 fois par an, soit le 1<sup>er</sup> des mois de février, avril, juin, août, octobre et décembre.

---

**SOMMAIRE.** — *Partie non officielle.* — *Quelques réflexions sur l'enseignement des sciences naturelles.* — *L'emploi des fiches à l'école primaire.* — *Centre d'études N° 1.* — *Les jardins d'écoliers à Zurich.* — *A ma chère « Richenza ».* — *Aux pays de la Bible.* — *Société des institutrices.*

---

### PARTIE NON OFFICIELLE

#### Quelques réflexions sur l'enseignement des sciences naturelles

##### *Les merveilles de la lumière*

« La nuit, tous les chats sont gris », tout est noir, uniformément noir, toutes les choses sont englouties dans l'ombre. Et puis, le soleil se lève ; une lumière, pâle d'abord, et de plus en plus éclatante, rend aux choses leur aspect accoutumé, leur éclat, leur forme, la diversité infinie de leurs couleurs. Ou bien, on presse sur l'interrupteur, et la lampe illumine la chambre, et de tous les recoins, les choses, jusqu'ici noyées dans le noir, surgissent, rouges, bleues, brunes, blanches ...

Que serait le monde sans lumière ? Que serait le monde si le

soleil ne revenait pas ? Sans lumière, toute vie s'arrêterait, sans lumière, pas de couleur, pas de beauté.

La lumière nous est aussi nécessaire que l'air que nous respirons, et nous la considérons comme une chose toute naturelle : « C'est comme ça ». Cependant, si nous essayons de l'étudier de près, et d'aborder quelques-uns des problèmes qu'elle suscite, nous nous trouvons dès les premiers pas devant des difficultés inépuisables et nous découvrons un monde dont la splendeur dépasse tout ce que notre imagination peut créer de plus féerique.

Essayons !

La première question serait : Qu'est-ce que la lumière ? Mais nous laisserons prudemment ce problème aux savants, qui, parce qu'ils savent beaucoup de choses, n'hésitent pas à reconnaître les limites de leur science et avouent ignorer ce qu'est la nature intime de la lumière. Nous nous contenterons de voir comment on peut expliquer, au moins d'une façon toute superficielle, quelques-uns des phénomènes que nous avons sous les yeux.

*La vitesse de la lumière !* Il semble que la lumière se répande instantanément. Au moment où l'on presse sur l'interrupteur, la lumière éclaire la chambre ; nous voyons le soleil à l'instant précis où il surgit à l'horizon, l'étoile à l'instant où elle perce l'obscurité de la nuit ; et au moment où l'éclair déchire le ciel, une lumière subite illumine le paysage. Mais les savants qui deviennent de plus en plus curieux et de plus en plus exigeants à mesure qu'ils poursuivent leurs recherches, se sont demandé — et cela dès le XVII<sup>me</sup> siècle — : « Est-ce bien ainsi ? » La lumière est-elle vraiment instantanée ? » Et, après des observations fort longues et fort minutieuses, les astronomes ont répondu non. La lumière se propage dans l'espace, mais sa vitesse dépasse tout ce que notre imagination peut se représenter : 300 000 km à la seconde ! C'est dire qu'en une seconde, un rayon lumineux ferait, si la chose était possible, sept fois et demie le tour de la terre. Ce qui explique que, pour les petites distances terrestres, la lumière est pratiquement instantanée. Mais il n'en est pas ainsi pour les grandes distances interplanétaires. Nous croyons voir le soleil au moment précis où il surgit à l'horizon. Pas du tout ! Nous le voyons avec huit minutes et demie de retard ! Nous croyons voir les étoiles au moment même où elles émettent leur lumière. Pas du tout ! Nous arrivons en retard. L'éclat que nous admirons s'est allumé il y a quatre, dix, cent, mille ans et plus ; il se peut même que nous voyions des étoiles éteintes, c'est-à-dire des étoiles dont la lumière nous parvient alors que la source de cette lumière a disparu depuis longtemps, comme la balle continue sa trajectoire alors que le bras qui l'a lancée est au repos. Car la lumière qui se transmet à travers l'espace à une allure vertigineuse, il est vrai, a mis cependant un temps plus ou moins considérable pour parvenir jusqu'à nous.

La lumière « marche », elle se propage, mais elle a une vitesse différente dans les différents milieux, et cette différence de vitesse explique toute une série de phénomènes.

Prenons une comparaison. Des éclaireurs font une course dans la campagne. Ils avancent en colonne serrée, régulière. Il s'agit de traverser une prairie et tout le monde marche d'un pas égal sans dévier de la direction donnée. Mais un champ fraîchement labouré coupe la prairie obliquement à la direction prise par la colonne. Le sol est accidenté, on progresse plus difficilement. Supposons que le premier à droite du rang arrive d'abord sur le champ, sa marche est retardée ; son voisin garde quelques instants encore la même vitesse, puisqu'il est encore sur la prairie, puis, ayant atteint le champ, il avance lui aussi plus lentement ; chacun à son tour fait encore quelques pas rapides, puis ralentit sa marche. Au bout de quelque temps tout le rang se retrouve de front, mais la direction de la colonne a dévié : elle fait un angle vers la droite. De même si la lumière passe de l'air où elle se propage avec une vitesse déterminée, dans l'eau où sa vitesse est moindre, où elle rencontre plus d'obstacles, selon l'angle que le rayon fait avec la surface de l'eau, la direction du rayon est déviée ; il est comme brisé : c'est ce qu'on appelle la *réfraction de la lumière*. Un bâton plongé obliquement dans l'eau paraît brisé à la surface de l'eau. Si un rayon de lumière pénétrant dans la chambre par un tout petit trou de volet, traverse un bocal de verre rempli d'eau, il semble se briser en pénétrant dans l'eau.

Mais si ce rayon de lumière traverse ce bocal sous un certain angle déterminé, on voit se former de grandes taches colorées, rouges, orange, jaunes, bleues, indigo, violettes. Après la pluie, lorsque le soleil est très bas à l'horizon, et que dans une déchirure des nuages, ses rayons franchissent l'espace, l'arc-en-ciel lumineux dessine ses sept bandes colorées, du rouge au violet, sur le ciel brumeux. Un jet d'eau en plein soleil, à certaines heures, se transforme en gerbe irisée, éclatante, du rouge au violet. Et on se trouve devant cette constatation : la lumière du soleil, plus de l'eau, donne des couleurs — du rouge au violet — qu'on appelle précisément les couleurs de l'arc-en-ciel.

Pourquoi ?

Revenons à notre comparaison de tout à l'heure et supposons que des louveteaux se soient joints aux éclaireurs. Leurs petites jambes ne leur permettent pas de faire des pas aussi longs ; ils doivent en faire beaucoup plus pour se maintenir dans le rang. A l'arrivée sur le champ, ils auront plus de peine à avancer, leur retard sera accentué, d'autant plus accentué qu'ils sont plus petits. Ils dévieront davantage de la direction, et chacun déviara plus ou moins, selon la longueur de ses pas.

Or, comme la troupe scoutte qui avance régulièrement au rythme combiné des petits pas pressés des louveteaux et des grands pas de

leurs aînés, un rayon de lumière blanche, telle la lumière du soleil et la lumière électrique, est composé en réalité de nombreux rayons qui se propagent dans l'espace chacun à sa manière. Ces différents rayons en pénétrant obliquement dans le milieu où leur avance est rendue plus difficile — par exemple de l'air dans l'eau ou dans le verre — sont retardés et, par conséquent, déviés différemment de la direction générale. La lumière blanche se divise en faisceaux de rayons, et, ce qui est merveilleux, en rayons de différentes couleurs. Le rayon violet est le plus fortement dévié, puis vient l'indigo, puis le bleu et ainsi de suite, et celui qui reste le plus rapproché de la direction initiale est le rouge.

On constate ce fait stupéfiant : la lumière blanche est formée de sept couleurs, du rouge au violet. On s'est demandé : « Peut-on faire du blanc avec du rouge, de l'orange, etc. ? » Alors, sur un disque, qu'on appelle le disque de Newton, on a peint des secteurs colorés des sept couleurs de l'arc-en-ciel, et, si l'on fait tourner très rapidement le disque, les différentes couleurs s'éteignent et le disque paraît blanchâtre. Les rayons combinés donnent de la lumière blanche ; la lumière blanche se décompose en sept couleurs, du rouge au violet. Ce phénomène est appelé *la décomposition de la lumière*.

Les physiciens construisent des appareils, les prismes, qui leur permettent d'étudier cette décomposition. Mais la nature construit des prismes bien plus beaux. L'arc-en-ciel est dû à la décomposition de la lumière par les innombrables gouttelettes d'eau en suspension dans l'atmosphère. Les gouttelettes projetées par le jet d'eau, par le bouillonnement d'une chute d'eau, sont autant de prismes par lesquels la lumière du soleil éclate en faisceaux colorés. La rosée recouvre de perles minuscules les fils d'une toile d'araignée, et, du rouge au violet, les sept couleurs de l'arc-en-ciel transforment le vulgaire piège à mouches en une petite merveille : chaque gouttelette de rosée a décomposé la lumière à la façon d'un prisme.

Vitesse, réfraction, décomposition ! Que de mystères, de merveilles dans ce phénomène qui nous paraît si banal : la lumière ! Dans un prochain article, nous essayerons de noter quelques faits encore, et si, selon la parole d'un des plus célèbres mathématiciens de notre époque, M. de Broglie, « nous ne savons pas ce qu'est un rayon de lumière », nous nous persuaderons davantage de la beauté de cette réalité grandiose que le Créateur a appelée à l'existence en disant : « Que la lumière soit ! »

ANNA HUG, *lic. math.*

