

par la raison que les rayons lumineux se brisent en passant de l'eau dans l'air.

Cette expérience si simple est la démonstration de la réfraction. Maintenant appliquez cela à tous les points d'un bâton, d'une canne, que vous introduirez en partie dans l'eau, et vous avez l'expérience du bâton brisé.

Voilà donc la réfraction expliquée ! Vous allez voir que votre cuvette va vous servir encore à démontrer un autre phénomène, celui de la réflexion totale. Nous plaçons notre crayon ici quelque part vers le milieu de la cuvette. De dessus on aperçoit bien le crayon ; mais si vous en mettez la pointe, comme ceci, vers un bout, et si vous regardez de côté, vous ne la verrez pas. Que s'est-il passé ? Rien de plus simple que de faire cette petite expérience.

Il faut placer votre œil au côté de la cuvette opposé à celui où vous avez introduit dans l'eau la pointe du crayon ; un rayon de lumière parti de la pointe du crayon vient frapper la surface de l'eau, mais sous un angle trop grand pour que le rayon puisse sortir : la surface de l'eau formant miroir le renvoie à l'intérieur ; et l'œil placé ici, ne recevant pas la lumière, ne voit pas la pointe du crayon. C'est ce phénomène qu'on a nommé, comme je viens de le dire, la réflexion totale, qui est la cause du mirage. Quand vous aurez opéré cette petite expérience, vous pourrez faire des lectures à vos élèves, par exemple, sur le mirage égyptien, sur les cruelles déceptions éprouvées par nos soldats dans les plaines brûlantes de l'Égypte à l'aspect de ces lacs trompeurs, dans lesquels ils voyaient se réfléchir des arbres, des maisons qui disparaissaient à mesure qu'ils avançaient ; ou bien du mirage supérieur dans les hivernages des régions boréales, où quelquefois sur le sommet des hautes montagnes ; ainsi, vous pouvez leur parler de ces apparitions si singulières qui ont été vues par plusieurs voyageurs, je crois, notamment par de Humboldt, sur le Chimborazo. Il avait avec lui deux compagnons de voyage. Tout d'un coup, ils aperçoivent sur un nuage trois énormes spectres entourés de bandes colorées : ils sont un peu surpris, presque frappés d'une sorte de crainte superstitieuse, parce qu'ils avaient entendu dans le pays raconter des légendes sur ces spectres. Seulement l'un des trois voyageurs ôte par hasard son chapeau, et immédiatement l'un des trois spectres se saluer. Ils furent immédiatement rassurés, ils virent qu'ils avaient affaire à des effets de mirages.

Il vous sera bien facile de donner à vos élèves l'idée de ce que sont les images réelles et les images virtuelles. Vous n'avez pas besoin d'employer avec eux ces mots-là ; mais vous pouvez aisément leur faire comprendre les différences qui existent entre elles. Les unes sont celles qui peuvent être reçues sur un écran et être vues de tous les points environnants ; telles sont les images photographiques sur papier sensibilisé, — les images aussi de la lanterne magique. — De plus, ces images peuvent s'accompagner de chaleur. Ainsi vos élèves s'amuseront à se servir parfois d'une lentille pour enflammer un petit canon, au risque de se blesser.

Au contraire, les autres images sont des illusions, se font dans l'œil et n'existent pas dans l'espace. Quand un enfant se voit dans un miroir plan ou à la surface de l'eau, il sait bien qu'il n'a pas en face de lui un autre lui-même ; mais le singe qui y voit son image reproduite par un miroir, passe sa patte par derrière pour saisir le camarade qu'il suppose s'y trouver.

Il en est de même de l'arc-en-ciel : dans certaines provinces du midi de la France existe cette croyance que là où trempe le pied de l'arc-en-ciel, il brûle ce qu'il touche.

Permettez-moi, à ce propos, de vous citer une anecdote que je tiens de M. Boutan. En se promenant dans les champs, dans le Gers, près de Lectoure, son pays, la pluie arrive et l'arc-en-ciel se dessine. Un paysan lui affirme qu'un des pieds, qui paraît porter sur un cerisier, doit brûler infailliblement l'arbre, celui-ci se trouvant dès lors ainsi condamné à mort. M. Boutan ne dit rien, et, tout en causant avec le paysan, le fait retourner après quelques centaines de mètres. Ébahissement du villageois ! Le pied de l'arc-en-ciel a quitté le cerisier : il se met à douter de sa croyance et reprend espoir pour l'arbre. L'arc-en-ciel est une image dans l'œil due à la réflexion et à la réfraction dans les gouttes d'eau.

Un peu de chimie maintenant, si vous le voulez bien. Ce sera tout aussi simple. Prenons une vieille cuiller de fer, un fond de cafetière ; mettons-y fondre de l'étain ou du plomb, ou de la soudure de plombiers, alliage des deux métaux ; peu à peu, à la surface, se forme une espèce de crasse grisâtre qui va en augmentant, et à la longue tout le métal aura disparu. Les enfants connaissent tous cela : car ils s'amusaient beaucoup à voir opérer les rétameurs qui passent dans les villages. Ce

qu'ils ne savent pas, et ce que vous leur ferez voir au moyen d'une balance, c'est que le poids a augmenté ; donc il y a dans l'air un principe pesant qui se combine avec beaucoup de corps.

Il vous sera également bien facile de leur montrer que l'eau se décompose. En introduisant rapidement dans l'eau des charbons bien allumés, sous un entonnoir se rendant dans un flacon plein d'eau, ils la verront donner de nombreuses bulles de gaz. Vous leur ferez voir qu'une partie de ce gaz trouble l'eau de chaux, mais que la majeure partie brûle à l'air. Il y a donc dans l'eau un principe combustible. Réciproquement, si dans la localité se trouve du gaz à éclairage, vous leur ferez constater que le fumivore qui surmonte le bec ruisselle de gouttelettes d'eau. C'est une expérience inverse de la précédente.

Rien n'est plus important pour les campagnards que la terre qui les fait vivre, et dont ils achètent avec empressement les moindres parcelles. Que s'y trouve-t-il principalement ? du calcaire, de l'argile, du sable, en proportion très-variées. L'un ou l'autre de ces trois corps est avantageux pour telle ou telle culture ; des plantes réussissent bien ou au contraire dépérissent si l'un fait défaut. Sans prétendre aucunement faire une analyse chimique, vous pourrez donner aux enfants une indication nette sur ces trois éléments fondamentaux du sol. Versez un acide qu'il ne vous sera pas difficile de vous procurer, du vinaigre, sur le sable ou sur l'argile : vous ne verrez rien se produire ; sur le calcaire, au contraire, apparaît un bouillonnement d'acide carbonique. Par un petit lavage, vous arriverez à séparer en partie l'argile du sable. La première fait pâte avec l'eau, le second reste en grains isolés.

Vous voyez qu'à l'aide d'un peu de vinaigre et d'eau il vous est facile de montrer à vos élèves la présence de calcaire, d'argile, de sable dans le sol arable.

Je vais maintenant terminer cet entretien en vous parlant un peu de questions qui se rattachent aux sciences naturelles. C'est surtout pour les causeries ayant les sciences comme objet que les exemples vont abonder autour de vous ; car on peut dire que la campagne est un immense musée scolaire que vous n'épuiserez jamais. Ne croyez pas nécessaire de parler aux enfants de ces animaux que la plupart ne verront jamais, comme ces grands singes où l'on cherche une image erronée de l'homme, ces éléphants si intelligents dans leurs travaux, ces lions, ces tigres et leurs agressions féroces, ces baleines réfugiées aujourd'hui près des glaces du pôle antarctique et dont l'homme aura bientôt achevé la destruction.

Prenez, au contraire, les animaux les plus vulgaires de la ferme, des champs, du bois et vous pourrez offrir aux enfants les notions les plus intéressantes, et je dirai les plus nouvelles : car, s'ils les voient tous les jours, il ne les connaissent pas.

Ainsi des poules, au milieu desquelles beaucoup de vos élèves ont fait leurs premiers pas : vous apprendrez aux enfants que les oiseaux ont suivi les migrations de l'homme depuis les contrées les plus reculées de l'Orient, et que leurs types existent encore dans les forêts de l'Indo-Chine et des îles Malaises, plus petits en taille, mais bien analogue comme plumage au coq et à la poule de ferme. Ceux de messieurs les instituteurs qui viendront avec moi au musée pourront y voir le coq bankiva : c'est tout à fait le coq de ferme. Vous direz à vos élèves que les poules ne sont nullement des oiseaux acclimatés, c'est-à-dire appropriés à un climat nouveau et pouvant y vivre et s'y reproduire seuls sans le secours de l'homme, ce qui est presque arrivé au contraire pour un autre exotique, le faisan. Les poules sont exclusivement domestiques ; lâchées dans les bois, elles ne savent pas s'abriter convenablement dans le feuillage et deviennent la proie des fouines et des buses ; elles ne cachent pas leur œufs avec assez de soin pour les soustraire à la glotonnerie du renard. On a voulu savoir si elles pouvaient vivre à l'état de liberté complète : l'expérience a été faite dans de vastes parcs ; bientôt leur race a disparu. Qu'on remarque l'aile de la poule ou de tout autre oiseau : il est facile de faire voir aux enfants que ce n'est autre chose qu'un membre antérieur transformé, le bras, l'avant-bras et ses deux os, devenus fixes, ne pouvant plus tourner l'un autour de l'autre : car le coup d'aile eût été impuissant et sans force, la main aux doigts réduits et soudés portant les plus grandes plumes, le pouce séparé et visible. La poule est un des oiseaux qui volent le plus mal ; aussi les plumes du bout de l'aile forment une courbe largement arrondie, tandis que les hirondelles, les martinets, tous les oiseaux au vol si puissant, ont l'aile très-aiguë.

L'œuf de la poule vous présentera aussi une source des plus curieuses démonstrations qu'il sera bien facile de faire suivre à vos écoliers en prenant des œufs aux divers jours de l'incubation.