



Faites des sciences avec *La main à la pâte*

Défi - « Clic, clac, la nature, c'est dans la boîte ! »

Techno.

Hist. des techn.

C3

Durée	1h30 à 1h45		
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser qu'il est possible d'observer et de documenter la nature sans prélever les êtres vivants grâce à un objet technique : l'appareil photo. Découvrir un principe optique simple via le fonctionnement d'un objet technique de « capture » d'image rudimentaire (sténopé). Mettre en lien l'évolution des techniques et les pratiques naturalistes en sciences. 	Matériel	<p>Pour la classe (annexe disponible en suivant le QR code au verso).</p> <ul style="list-style-type: none"> Quelques supports naturalistes historiques (carnets de terrain, photos de collections sèches ou en bocaux...). Une image contrastée d'être vivant à projeter, par exemple celle fournie (oiseau de mer), facultatif. Le schéma historique expliquant le fonctionnement du sténopé. Un exemplaire de la fiche de fabrication du sténopé.
Message à emporter	<p>La lumière se propage en ligne droite. Quand la lumière renvoyée par des objets entre dans une boîte par un très petit trou, elle forme une image renversée sur un écran placé sur la paroi opposée. Ainsi fonctionne le sténopé, dont le principe a permis l'essor des techniques de photographie. Cela a permis aux naturalistes de garder une trace de leurs observations sans perturber les animaux dans la nature !</p>	En amont	<p>Pour chaque groupe (2–3 élèves) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tube de carton, papier noir épais, feuille d'aluminium, papier calque, cure-dents, adhésif. <p>Préparer un ou plusieurs sténopés « modèles » (voir fiche de fabrication en annexe) et en vérifier l'opacité. Repérer un endroit lumineux (fenêtre, cour).</p>

1) Situation déclenchante – Observer la nature (10 - 15 min.)



« Quand on observe des animaux ou des plantes lors d'une sortie dans la nature : comment faire pour en garder une trace sans les perturber ? » Propositions : carnet de terrain avec dessins, photographies, enregistrements...

« Quels sont les avantages de la photographie ? » Instantanéité en comparaison du dessin, moins interprétatif, préservation des sujets...

Enrichir la discussion en présentant les carnets de terrain historiques, dessins d'observation et photos naturalistes (voir annexe en suivant le QR code au verso).

L'invention de l'appareil photo a effectivement permis l'évolution des pratiques naturalistes : aujourd'hui, on a plus systématiquement besoin de prélever ou perturber les espèces étudiées, ou d'avoir recours au dessin (qui est une interprétation de son auteur) !

« A l'aide de quel instrument prend-t-on une photo de nos jours ? ». Réponses probables : téléphone, appareil photo numérique). « Savez-vous comment l'on faisait pour prendre des photos quand vos parents étaient jeunes ? Vos grands-parents ? Et avant ? » Se référer à l'historique en vidéo accessible dans la rubrique « pour aller plus loin ».



Les appareils photos argentiques seront possiblement évoqués. Les pratiques photographiques ont fortement évolué en un peu plus d'un siècle, et il est devenu de moins en moins compliqué de prendre des photos : aujourd'hui, tout le monde peut prendre des photos naturalistes en promenade !

« Mais comment un appareil photo rend-il possible de capturer une image, ici, d'êtres vivants ? »

2) Former une image dans une boîte (20 - 25 min.)



Montrer un sténopé fabriqué en amont et le faire décrire : de quoi est-il constitué ? C'est une boîte ou un tube fermé, avec un petit trou et du papier calque à l'intérieur, de l'autre côté.

« Même avant l'invention de l'appareil photo, des dispositifs permettaient déjà de « capturer une image ». Cet objet est un modèle réduit d'un dispositif utilisé pendant la Renaissance par certains peintres, il s'appelle un sténopé ».

Si vous avez un vidéoprojecteur, projeter au tableau l'image contrastée d'un être vivant (par exemple l'oiseau fourni en annexe), sinon il faut regarder l'extérieur (la cour) à travers la fenêtre.



« Pensez-vous qu'il est possible de former l'image de cet oiseau (adapter) à l'intérieur de ce dispositif rudimentaire ? Où se formera-t-elle ? Dans quel sens ? » À l'endroit, à l'envers, en miroir, sur le calque... Les élèves expriment et justifient leurs idées.



« Vérifions cela ! Réussirez-vous à voir apparaître une image à l'intérieur du sténopé ? » Les élèves explorent tour à tour le fonctionnement de la (ou les) maquette(s). Ils constatent que - s'ils pointent le trou du dispositif en direction d'une scène assez lumineuse - l'image de l'oiseau ou de la cour apparaît sur le calque au fond de la boîte, et de façon renversée.

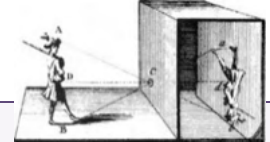
3) Comprendre le fonctionnement du sténopé (15 - 20 min.)



Projeter le dessin ci-contre (disponible en annexe). « A l'aide de ce schéma simple et sachant que la lumière se propage en ligne droite, pouvez-vous expliquer pourquoi l'image au fond du sténopé est inversée ? »

→ Les rayons lumineux réfléchis par le haut de l'objet passent par le petit trou et arrivent en bas de l'écran, tandis que ceux du bas arrivent en haut : l'image apparaît donc renversée.

« Que manque-t-il au sténopé pour fixer l'image de l'oiseau, comme le fait l'appareil photo ? » Le papier photo (qui réagit à la lumière) est évoqué, voire présenté. Dans les appareils photo modernes, un capteur numérique remplace le papier : il transforme la lumière en signaux électriques puis en image enregistrée en mémoire. Les techniques continuent d'évoluer !



Note pédagogique :

Certaines questions peuvent être explorées, par exemple :

- *Que se produirait-il si on faisait varier le diamètre du trou ?* → Si le diamètre du trou augmente, plus de rayons lumineux provenant d'un même point de l'objet passent par lui, et arrivent autour d'un même point sur le calque. L'image est plus lumineuse, mais floue. Au contraire, si le trou devient trop petit, moins de lumière entre dans la boîte : l'image est plus nette mais plus sombre.
- *Que se produirait-il si la boîte n'était pas complètement hermétique à la lumière ?* → De la lumière parasite entrerait par d'autres endroits que le trou. L'écran recevrait alors des rayons venant de multiples directions : l'image deviendrait pâle, voire non reconnaissable.

4) Défi : construisez votre sténopé ! (30-35 min.)



« A présent, construisez votre propre sténopé pour observer la cour, à partir du matériel et de la fiche de fabrication fournis ! »

Les élèves travaillent par groupes, et font leurs essais. Expliquer qu'il est normal que l'image soit peu nette. Il faut parfois cacher un œil pour mieux voir.

5) Conclusion et trace écrite (10 min.)



Ex : « La lumière se propage en ligne droite. Quand la lumière renvoyée par des objets entre dans une boîte par un très petit trou, elle forme une image renversée sur un écran placé sur la paroi opposée. Ainsi fonctionne le sténopé, dont le principe a permis l'essor des techniques de photographie. Cela a permis aux naturalistes de garder une trace de leurs observations sans perturber les animaux dans la nature ! »

Pour aller plus loin !

Plus de ressources, sur les sites de la Fondation *La main à la pâte*, de ses réseaux et de ses partenaires.

- Les annexes et outils complémentaires à cette activité.
- « Piafs de ma rue » un projet sur la biodiversité des oiseaux proches de l'école, en lien avec la photo naturaliste.
- Deux séquences complètes sur le thème de la photo et du cinéma, sur le site du centre pilote *La main à la pâte* de Perpignan - Pyrénées-Orientales.
- Un recueil d'activités sur l'histoire et l'utilisation de l'appareil photo en sciences (« Carnet de labos : l'appareil photo ») sur le site de la Fondation Tara Océan.
- [Un historique des évolutions de l'appareil photo](#), en vidéo sur « 1 jour, 1 question ».

