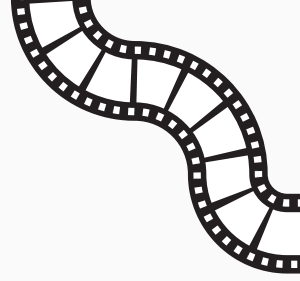




Le thaumatrope



Une illusion d'optique

Objectif

À travers la fabrication d'un thaumatrope, comprendre le mécanisme d'une illusion d'optique et expérimenter la manière dont notre perception visuelle peut être trompée par notre cerveau.

Durée

55/65 min

Matériel/Ressources

- Des illusions d'optique (annexe) ;
- Un thaumatrope déjà réalisé (annexe) ;
- Matériel à disposition sur une table (carton, papier épais, feutres, crayons de couleur, gouaches, colle liquide, ciseaux, bâtonnets de bois, paillettes, trombones, ficelle, fil élastique, perforatrice, colle chaude, gommettes, cailloux, papier aluminium, cordelette, élastiques, plastique transparent, petits ressorts, perles, billes, autocollants 3D, feuilles métalliques fines, bouchons en plastique, pinces à linge, etc.).

Phase I

Découverte de quelques illusions d'optique

Organisation

Phase collective ou en demi-classe

10/15 min

Déroulement

Interrogez les enfants : « *Que savez-vous des illusions visuelles ? Avez-vous déjà observé des images qui ne sont pas ce qu'elles semblent être ?* »

Expliquez la notion d'illusion d'optique : « *Une illusion d'optique est un phénomène qui perturbe notre perception visuelle. Notre œil envoie des informations au cerveau, mais celui-ci peut parfois les interpréter de manière erronée, créant ainsi une image qui n'existe pas dans la réalité.* »

Montrez progressivement 2 à 3 illusions d'optique simples imprimées (ou sur l'ordinateur) et demandez pour chacune d'entre elles : « *Que voyez-vous ?* »

Explications :

- Le carré irréel (4 cercles noirs disposés en coin formant l'illusion d'un carré blanc au centre.)

« L'illusion repose sur le phénomène d'illusion de contour : le cerveau perçoit un carré blanc, alors qu'il n'y en a pas. Les cercles noirs créent l'impression de contours, mais il n'y a aucune ligne réelle qui forme ce carré. Le cerveau "remplit" les vides pour compléter l'image. Notre cerveau interprète ce qu'il voit et "complète" les formes manquantes, même si elles n'existent pas. »

- L'illusion de Ponzo (deux petites filles en perspective)

« L'illusion repose sur la perspective. Les lignes convergentes trompent le cerveau, qui juge la taille des objets en fonction de leur position dans l'espace. L'objet situé plus loin semble plus petit. Le cerveau utilise les repères de perspective pour juger de la taille et de la distance des objets, ce qui peut mener à une perception déformée. »

- Les ronds rouges (2 ronds rouges entourés de cercles bleus de tailles différentes)

« L'illusion de taille relative se produit lorsque les cercles rouges sont comparés avec des cercles bleus de tailles différentes. Le cercle rouge dans un bleu plus grand semble plus petit. Le cerveau perçoit la taille des objets en fonction de leur environnement, modifiant ainsi notre perception de la taille réelle des objets. »

Proposez aux enfants de mesurer pour vérifier s'ils le souhaitent.

- L'image animée (spiraales colorées donnant une impression de mouvement).

« Cette illusion repose sur l'illusion de mouvement. Bien que les spirales soient fixes, le cerveau perçoit un mouvement à cause des couleurs et des motifs. Cela se produit souvent lorsque l'œil est fatigué ou que les images contiennent des éléments qui "attirent" l'attention de manière répétée. Le cerveau interprète le mouvement à partir des variations de couleurs et de motifs, même en l'absence de mouvement réel. »

Concluez en expliquant que ces illusions montrent comment les processus de perception visuelle peuvent être modifiés par des éléments comme la couleur, la forme, ou la disposition des objets.

Phase 2

Découverte du thaumatrope

Organisation

Phase collective

2/3 min

Déroulement

Dites aux enfants : « Aujourd'hui, nous allons fabriquer un objet qui crée une illusion visuelle : le thaumatrope. »

Montrez un exemple de thaumatrope déjà réalisé, avec une cage d'un côté et un oiseau de l'autre. Demandez aux élèves : « Que voyez-vous quand je fais tourner ce thaumatrope ? »

Expliquez : « Ce phénomène se produit parce que le cerveau fusionne deux images en une seule grâce au temps de persistance de l'image rétinienne (l'effet de rémanence). Il y a un léger décalage entre ce que vos yeux voient et ce que votre cerveau interprète. »

Phase 3

Recherche et conception d'un thaumatrope

Organisation

En binômes

25/30 min

Déroulement

Expliquez aux élèves : « *Vous allez maintenant fabriquer votre propre thaumatrope. C'est un objet qui produit une illusion visuelle grâce à la persistance des images dans nos yeux. Pour le réaliser, vous avez uniquement le matériel mis à votre disposition sur cette table. À vous de réfléchir à la manière de l'utiliser pour créer un thaumatrope qui fonctionne et qui produise l'illusion.* »

Ajoutez ensuite : « *Vous pourrez aussi venir observer le thaumatrope que j'ai fabriqué. Cela pourra vous donner des idées sur son fonctionnement. Attention cependant : vous pourrez le regarder mais pas le manipuler.* »

Puis, chaque binôme prend quelques minutes pour réfléchir à la meilleure manière d'utiliser ces matériaux pour construire un thaumatrope fonctionnel.

Si nécessaire, voici quelques questions pour aider les binômes qui en ont besoin à structurer leur démarche :

"Comment vais-je faire tourner mon thaumatrope ? Quels matériaux peuvent m'aider à ajouter un mécanisme de rotation ?", "Comment vais-je fixer mes images sur le disque ?", "Quel est le meilleur moyen de maintenir les images bien en place sans qu'elles se détachent ou bougent ?", "Quels éléments décoratifs ou effets visuels puis-je ajouter pour rendre mon thaumatrope plus intéressant ?", "Comment puis-je créer un mouvement de rotation ?"

Les binômes se mettent d'accord et commencent à fabriquer leur thaumatrope.

Une fois les thaumatropes assemblés, chaque binôme doit tester son objet. Ils vérifient si l'illusion fonctionne bien en faisant tourner leur thaumatrope.

- Les images se mélangent-elles bien ? Pourquoi ça fonctionne ou pourquoi ça ne fonctionne pas ?
- La rotation est-elle assez rapide pour que l'illusion fonctionne ? Si non, que peut-on ajuster ?
- Les éléments fixés restent-ils en place ? Est-ce qu'un autre matériel pourrait améliorer la stabilité ?

Phase 4

Présentation des thaumatropes

Organisation

Phase collective

10 min

Déroulement

À la fin de la phase de fabrication, chaque binôme présente son thaumatrope et explique :

- Comment ils ont utilisé le matériel à disposition de manière créative.
- Quels matériaux ont été essentiels pour leur projet.
- Les difficultés rencontrées et comment elles ont été surmontées.

Phase 5

Conclusion

Organisation

Phase collective 5 min

Déroulement

Dites aux enfants : « *Pouvez-vous me rappeler quel est le nom de l'objet fabriqué ?* »

Laissez les élèves donner la réponse. Puis demandez : « *Qu'est-ce que permet de créer cet objet ?* »

Demandez ensuite : « *Qu'est-ce qui se passe exactement quand on fait tourner un thaumatrope ?* »

Laissez les élèves échanger et complétez la réponse si nécessaire : « *Quand le thaumatrope tourne, le cerveau voit les deux images en même temps et les fusionne. Cela crée l'illusion que les deux images forment une seule nouvelle image.* »

Concluez : « *Ce que vous avez observé, c'est un exemple de ce qu'on appelle la persistance rétinienne. Cela signifie que lorsque vous voyez une image, votre œil garde une trace de cette image pendant un court moment, même après qu'elle disparaisse. Lorsque vous faites tourner le thaumatrope, votre cerveau combine ces deux images qui restent "accrochées" à votre rétine et les interprète comme une seule, créant ainsi l'illusion d'une nouvelle image. Est-ce que vous connaissez d'autres objets qui fonctionnent sur le même principe.* »

Laissez les enfants répondre et s'ils ne trouvent pas, vous pouvez leur parler de l'agamographe, par exemple.

Prolongements possibles

- Réaliser une fiche de construction en dictée à l'adulte, ou de manière autonome selon le niveau de chaque élève.

"Comment créer un thaumatrope"

- Étape 1 : Choisir les images
 - Photo : Un élève choisissant deux images (par exemple un oiseau et une cage, ou un poisson et un bocal).
 - "Choisis deux images qui se complètent, comme un oiseau dans une cage ou un poisson dans un bocal."
- Étape 2 : Dessiner les images sur le cercle
 - Photo : L'élève dessinant les images sur le cercle en papier/carton.
 - "Dessine une image sur chaque côté du cercle."
- Étape 3 : Fixer les images
 - Photo : L'élève collant les images sur un support solide (par exemple, une feuille de papier ou un disque en carton).
 - "Colle les dessins sur un cercle de carton ou de papier."
- Étape 4 : Fixer le bâton ou le fil
 - Photo : L'élève fixant un bâton ou un fil aux bords du cercle.
 - "Fixe un bâton ou un fil pour pouvoir faire tourner ton thaumatrope."
- Étape 5 : Faire tourner le thaumatrope
 - Photo: L'élève faisant tourner le thaumatrope pour observer l'illusion.
 - "Fais tourner ton thaumatrope rapidement pour voir l'illusion !"

Cette fiche peut-être proposée en atelier autonome dans la classe ou servir d'échange avec une autre classe, elle peut aussi être utilisée comme trace écrite dans le cahier de vie de l'enfant.

- Créer un agamographe.