

**Titre / Énoncé / Problématique**

**SURPRIIIIISE ! (THAUMATROPE)**

Vous réaliserez, individuellement et sur le thème de votre choix en tâchant de tenir compte du titre du sujet, un thaumatrope.  
 Vous rédigerez un court argumentaire décrivant votre réalisation et indiquant en quoi elle répond au titre.

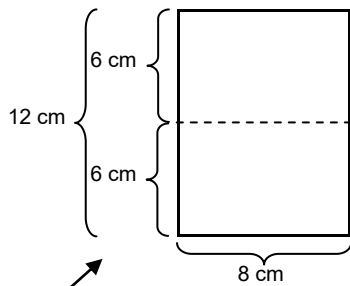
*Comment créer à partir de deux images séparées mais complémentaires dans l'espace et dites « réelles », l'impression visuelle d'une image unique, dite « virtuelle » (phénomène optique de la persistance rétinienne) ?*

**Mise en œuvre**

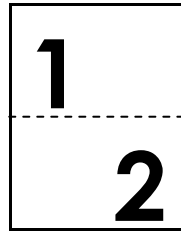
Les deux images mises en œuvre, dessinées recto-verso, sont « spatiales ».

Elles correspondent aux fragments complémentaires d'une même image, qui tendent à se superposer visuellement.

Elles ne sont pas « temporelles », c'est-à-dire qu'elles ne correspondent pas à deux instants successifs d'une même action ; elles ne peuvent véritablement créer un dessin animé (voir : folioscope).

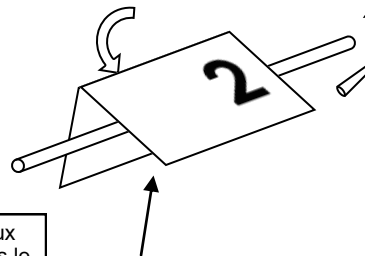


**1 /** Ces dimensions sont minimales. Elles peuvent être légèrement plus grandes (mais pas trop, cela nuisant à la rotation du jouet). Feuille épaisse conseillée (180 ou 224 gr/m<sup>2</sup>).



**2 / Important :** réalisez les deux images complémentaires dans le *même sens* (dans cet exemple, je vais recomposer le numéro 12). Coloriage (crayons de couleur, feutres...), collage conseillés. Peinture, pastel... sont possibles mais rendent le travail compliqué

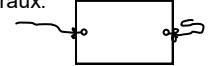
compte tenu des dimensions proposées. Privilégier les formes simples, non surchargées de détails, ainsi que des couleurs sans trop d'effets, appliquées en aplats et dégradés.



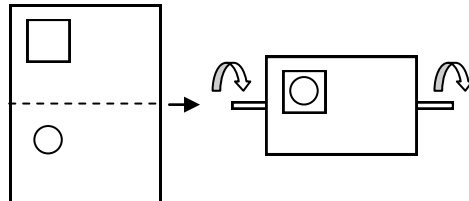
**3 /** Ensuite, pliez la feuille. L'image du haut se retrouve à l'envers, une fois la feuille pliée.

**4 /** Collez une baguette\* au milieu d'une des images (et pas au niveau du pli qui est le milieu de la feuille). Si besoin, redimensionnez la baguette afin de l'adapter aux dimensions du projet.

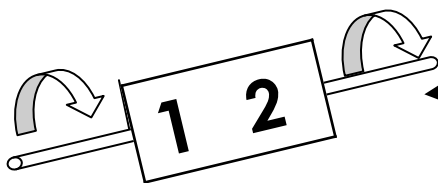
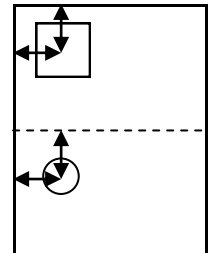
\* La baguette dont il est question à l'étape 4 peut être idéalement un « pic à brochette en bois », mais aussi : un crayon... Une variante s'élabore avec deux ficelles ou élastiques fixés à des trous latéraux.



**2 bis / Problème :** Je désire placer les éléments à des endroits bien précis afin qu'ils se superposent parfaitement.



**Astuce :** Je mesure les distances adéquates dans une des images et je les reporte dans l'autre, à partir des mêmes repères haut / bas / gauche / droite.



**5 /** La rotation rapide en va-et-vient autour de l'axe de la baguette permet de vérifier l'efficacité du jouet. Les deux images réelles se superposent et créent une image virtuelle : cette dernière n'existe pas réellement. C'est une illusion fabriquée par mon cerveau grâce au principe de la persistance rétinienne. Avec l'aide de quelqu'un je peux filmer la manipulation afin de matérialiser l'effet.

**Rendu** (pensez aux outils proposés par l'ent Lycée connecté : Cahier multimédia, Blog ou Sites web, Création de documents, Documents partagés, Messagerie, Poste-fichiers...)




La réalisation : documentation photographique ou scannées de chaque image, et documentation vidéographique de la manipulation.

Les recherches : documentation photographique, scannées... (essais, sources d'inspiration...).

L'argumentaire : il présente les données propres au sujet et mon interprétation de celui-ci.

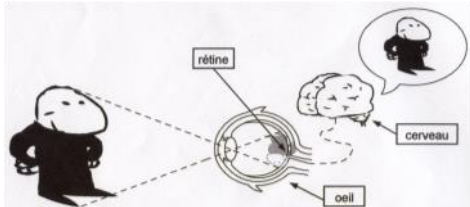
Quelques questions éventuelles à se poser afin d'évaluer la réussite de mon projet :

Le sens de mon thaumatrope est-il compréhensible ? / Mon thaumatrope propose-t-il une manipulation efficace (association en une image unique virtuelle de deux images distinctes et complémentaires spatialement) ? / Mon thaumatrope propose-t-il un effet simple ou un effet « plus complexe » en relation avec le titre (jeu sur la surprise...) ? / Ai-je réalisé la mise en œuvre technique de mon projet avec suffisamment d'attention (aspect plastique, calage des deux images de base...) ? / Ai-je compris le principe de la persistance rétinienne ? ...

	<p>Anonyme, <u>Thaumatrope dite Ron-delle « aux chamois » de Laugerie Basse (Dordogne)</u> (animal figuré : isard), 3,5cm de diamètre, -15000, os, reconstitué par Marc Azéma (préhistorien) et Florent Rivière (expérimentateur)</p>		<p>Watilliaux éditeur, <u>Trompe-l'œil</u>, 1880, coffret de douze thaumatropes, Paris</p>
	<p>Joseph Cornell, <u>Jouets surréalistes</u>, 1932, Etats-Unis</p>	<p><a href="http://www.animage.org/index.php">http://www.animage.org/index.php</a></p>	<p>Animage.org est un musée numérique retraçant les différentes étapes ayant contribué à la naissance du cinéma.</p>

### Persistance rétinienne

La lumière environnante vient toucher les objets et rebondit sur eux. Elle projette alors l'image de ces objets vers nos yeux. Dans l'œil, la lumière touche la rétine, composée de cellules sensibles à la lumière (photosensibles). Ces cellules sont reliées au nerf optique qui transmet les informations reçues au cerveau. Ce dernier les interprète. Une impression lumineuse (image) persiste sur la rétine pendant 1/10e de seconde avant de disparaître. Chaque impression lumineuse dure ainsi suffisamment pour se mêler à la suivante. De sorte que si on projette sur la rétine un nombre suffisant d'images successives, et ce à une vitesse assez rapide (supérieure à 10 images par seconde), notre cerveau percevra à la fois une image mais aussi celle qui la suit. Les deux images peuvent ainsi se mêler.



### Chronophotographie

Technique photographique mise au point à la fin du XIXe par différents chercheurs dont Eadweard Muybridge aux Etats-Unis et Jules Etienne Marey en France. Elle consiste en la prise de vues successive et rapide d'un grand nombre de photographies d'un sujet en mouvement. L'ensemble de ces photographies correspond à la décomposition en instants de ce mouvement. La chronophotographie produit des images fixes. Mais une fois les images rassemblées dans le bon ordre et diffusées successivement et rapidement, on obtient une reconstitution du mouvement (illusion du mouvement ; on parle d'image animée). La chronophotographie participe des débuts du cinématographe. On peut noter que là où Muybridge donne une perception successive du mouvement par la juxtaposition ordonnée des prises de vue sur des feuillets, Marey propose une perception synthétique et simultanée par la superposition des prises de vue dans une seule et même image. L'imagerie de Muybridge propose une décomposition en instants (« tranches » de temps) ; celle de Marey un flux dynamique dans lequel les corps tendent à perdre leur identité première (contours) au profit d'un état.

### Thaumatrope (de « thauma », prodige, et « tropion », tourner)

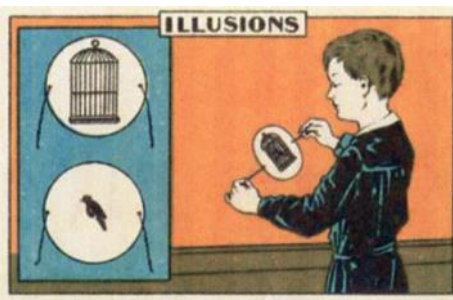
Jouet optique dans lequel deux images, placées au recto et au verso d'une même feuille, elle-même placée symétriquement autour un axe (baguette, ficelle...), se superposent visuellement sous l'effet d'un mouvement rapide de

rotation. Elles créent ainsi une troisième image dite virtuelle.

Cette troisième image, association des deux premières, n'existe pas réellement : c'est une illusion d'optique fabriquée par notre cerveau. Le principe optique impliqué est celui de la persistance rétinienne.

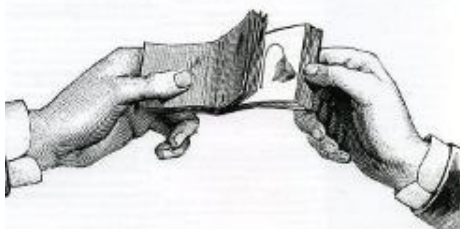
Différents inventeurs sont potentiellement à l'origine du thaumatrope en 1825 : William Henry Fitton, l'astronome John Herschel, le physicien John Ayrton Paris (qui le commercialisa). Le thaumatrope ne représente pas vraiment le temps. Il ne figure pas les deux étapes d'un même mouvement, deux moments complémentaires et successifs (une étape sur chaque « page »). Par contre, le thaumatrope figure deux fragments d'un même espace, d'un « même moment ». Ces deux fragments, ces deux images fixes, se complètent, grâce au mouvement et à la persistance rétinienne, pour former une image unique. Il ne s'agit donc pas à proprement parler d'un « dessin animé » (qui, lui, crée l'illusion du mouvement).

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Thaumatrope>
- <https://www.youtube.com/watch?v=axQSc9P0Dsl>
- <https://www.youtube.com/watch?v=oPIQq-An8cg>



### Folioscope

On dit aussi couramment un flip-book (anglais). Livret composé d'un ensemble d'images (dessins, photographies) représentant des éléments successifs dans le temps et qui, feuilleté rapidement, donne l'illusion du mouvement grâce au principe de la persistance rétinienne. En 1868, John Barnes Linnet dépose le brevet pour l'invention d'un folioscope qu'il nomme kinéographe (du grec kiné, mouvement, et graphein, écrire).



### Image fixe

Toute image ne présentant pas un mouvement réel : dessin, peinture, photographie... Une image fixe peut néanmoins *représenter* le mouvement (impression de vitesse donnée par un flou...).

### Image animée, ou image mobile, ou image mouvement

Toute image ou série d'images présentant un mouvement réel : cinéma, dessin animé, vidéo... La prise en compte directe du temps entre dans ces images (instant, durée...).

### Mouvement réel / littéral

Mouvement tel qu'un corps l'expérimente dans les quatre dimensions du réel (trois dimensions d'espace et une dimension de temps).

### Mouvement figuré / suggéré

Représentation du mouvement sur un support bi ou tridimensionnel.

### Virtuel

Qui est possible, en puissance, mais non encore réalisé. Dans le folioscope, le mouvement n'est pas réel : les images le composant sont bien fixes. C'est leur succession rapide qui crée l'illusion du mouvement. Dans le cas du thaumatrope, l'image unique créée grâce à la persistance rétinienne est dite virtuelle car elle n'existe pas réellement : elle est une illusion créée par mon cerveau.

Dans le numérique, on parle d'image virtuelle pour qualifier des images qui donnent l'illusion de la réalité. Ces images sont le résultat de calculs mathématiques et non d'une imitation plastique de la réalité (comme en peinture ou avec un dessin). Exemples : environnement dans un jeu vidéo, caractère de ressemblance de l'image d'un corps avec le réel... Aux images peuvent être associés des capteurs qui permettront d'augmenter la sensation de réel qu'on a face à ces images : toucher, son, mouvement...

### Analogie / analogue

Rapport de ressemblance entre des éléments (la photographie produit des images analogiques au réel). En image mouvement, l'expression « signal vidéo analogique » qualifie un flux électromagnétique et s'emploie en opposition au « signal numérique » ; mais il ne qualifie pas un signal « ressemblant » à ce qu'il représente, comme une photographie d'un objet peut être ressemblante à cet objet.