



Vous trouverez ci-dessous un résumé des informations contenues dans l'émission *C'est pas sorcier* consacrée aux systèmes de projection IMAX. Pour travailler en classe sur ce thème, nous vous invitons à télécharger le Guide Pédagogique *L'image et le cinéma* au Futuroscope sur education.futuroscope.com.

LE CONCEPT IMAX

Qu'est-ce que le concept IMAX ?

L'écran IMAX est **dix fois plus grand** qu'un écran de cinéma traditionnel. Il mesure environ 600 m² et est haut comme un immeuble de sept étages. Sur un écran de cette dimension, on pourrait projeter l'image d'une baleine grande nature !

La salle est pentue pour permettre au spectateur d'être **assis au plus près de l'écran**. De cette manière, l'image occupe presque entièrement le champ de vision et on est complètement **immergé dans l'action**.

Comment fonctionnent les caméras ?

Les caméras fonctionnent toutes sur le même principe, quels que soient leur âge ou leur taille : elles **enregistrent 24 images en une seconde** de tournage. Pour restituer le mouvement, il faut **projeter cette pellicule à la même cadence** qu'au tournage (24 images par seconde).

Comment fonctionnent les projecteurs ?

Les projecteurs sont équipés de lampes très puissantes. Grâce à un jeu de lentilles, **la lumière est canalisée vers une fenêtre** devant laquelle est positionnée une image fixe. Sous l'effet de la lumière, l'image est projetée sur l'écran. Ensuite, un obturateur occulte la fenêtre. La lumière ne passe plus. Pendant ce temps, la pellicule défile et une nouvelle image vient se positionner devant la fenêtre. L'obturateur laisse passer la lumière et la nouvelle image est projetée sur l'écran. **Ce processus se renouvelle 24 fois par seconde**, autrement dit, en une seconde, 24 images se succèdent sur l'écran.

Qu'est-ce que la persistance rétinienne ?

Lorsque l'image est projetée sur l'écran, la lumière de cette image vient exciter des récepteurs qui tapissent le fond de l'œil (la rétine). **L'image projetée s'affiche en quelque sorte à l'envers sur la rétine. C'est le cerveau qui la remet à l'endroit.** Quand l'obturateur vient occulter la fenêtre, la lumière ne passe plus. **L'œil ne**

s'aperçoit pas de la disparition de l'image provoquée par l'obturateur **car l'image précédente persiste un court instant sur la rétine**, suffisamment longtemps pour que la pellicule défile et qu'une nouvelle image soit projetée sur l'écran. De cette manière, les images s'enchaînent les unes aux autres sans que l'œil voie l'écran vide. Et, dans la mesure où il y a 24 images par seconde, les mouvements du film sont parfaitement reconstitués.

Quelles sont les différentes pellicules existantes ?

- la **8 mm**, la plus petite, a longtemps équipé les caméras familiales ;
- la plus utilisée aujourd'hui au cinéma est la **35 mm/4 perforations** : elle mesure 35 mm bord à bord et possède 4 perforations en hauteur ;
- la plus impressionnante, la **70 mm/5 perforations**, coûte plus cher, elle est donc moins utilisée.

Qu'est-ce que la définition d'une image ?

Une fois développées, les images sur la pellicule sont constituées de petits points (**des grains**) qui ont réagi à la lumière. Quand une pellicule 35 mm/4 perforations est projetée sur un écran classique de 5 mètres sur 10, chaque grain forme un point de 6 mm². Les spectateurs sont incapables de distinguer ces points, on dit alors que l'image a une **bonne définition**. Si l'on projetait cette pellicule sur un écran géant (de 30 mètres de large), chaque point couvrirait 1 cm². Dans ces conditions, les spectateurs distingueraient très nettement les points. **L'image aurait alors « du grain ».** Avec une pellicule de **70 mm/5 perforations** projetée avec un projecteur à **défilement vertical**, même si l'image de départ est plus grande, il y a encore **du grain**. Pour avoir une bonne définition, l'image sur la pellicule doit être beaucoup plus grande. On a donc eu une idée géniale : utiliser le **70 mm** non plus verticalement, mais **horizontalement**.

Comment fonctionne le système IMAX ?

Pour projeter une pellicule IMAX (70 mm/15 perforations en largeur), il a fallu inventer des **projecteurs bien particuliers**, capables de **faire défiler la bande horizontalement**. Un film IMAX d'une durée d'une heure occupe 6 km de pellicule et, pour respecter la cadence de projection de 24 images par seconde, il faut faire défiler la pellicule à 6 km/h (un film en 35 mm défile à 1,6 km/h).

Où et quand le système IMAX a-t-il été présenté pour la première fois ?

Le procédé IMAX, inventé par quatre Canadiens, a été présenté pour la première fois **en 1970 à l'exposition universelle d'Osaka** (Japon). Aujourd'hui, il y a plus de 200 salles IMAX à travers le monde, dont six au Futuroscope.

Comment le son IMAX est-il stocké ?

Le **son IMAX** est **entièrement numérique** (stocké sur CD). Au Futuroscope, dans l'une des salles IMAX, il y a six pistes sonores : quatre pour les enceintes situées derrière l'écran et deux pour celles de la salle.

De combien de fois le projecteur IMAX grossit-il l'image ?

L'objectif du projecteur IMAX grossit 500 fois l'image. Si un cheveu se glisse entre l'objectif et la pellicule, il apparaît sur l'écran aussi gros qu'un tronc d'arbre !

Quelles sont les contraintes d'un tournage en IMAX ?

- une **caméra IMAX** est très **encombrante** (elle pèse 40 kg !) ;
 - la **bobine IMAX** contient environ une minute de film (en 35 mm, elle en contient quatre !) ;
 - entre l'achat et le développement, **une minute** de pellicule IMAX **coûte 4000 €** !
- De nouvelles technologies numériques permettent de **retranscrire en IMAX des films tournés en 35 mm**. Pour l'instant, seules quelques productions hollywoodiennes comme *Matrix* ou *Harry Potter* ont eu droit à des projections en IMAX.

Quels différents objectifs peut-on utiliser pour tourner un film grand format ?

Pour obtenir un film grand format, on peut jouer sur le choix de l'objectif.

L'objectif **grand angle** capte davantage de rayons lumineux sur les côtés, donc le cadre de l'image est plus large.

L'objectif **fish eye** (œil de poisson) est capable de capter les rayons lumineux sur **180°**. Au moment de la projection, on va également utiliser un objectif fish eye. Mais cela ne suffit pas : si on projette le film sur un écran plat, l'image déborde, les rayons partent sur les côtés. Le seul moyen de récupérer ces rayons, c'est d'utiliser un écran **hémisphérique**.

Au Futuroscope, cet écran est une **bulle de 24 mètres de diamètre**. Le projecteur se situe au milieu de la salle pour que les spectateurs soient immergés dans l'image.

LE RELIEF

Comment tourner, projeter et voir un film en relief ?

Nos deux yeux ne doivent pas voir la même chose. Il faut donc **tourner deux films**, un pour chaque œil, **avec une caméra qui possède deux objectifs séparés de**

7 cm, comme nos deux yeux. Ensuite, on projette ces deux films **simultanément** : un film pour l'œil droit, un film pour l'œil gauche. Il faut donc disposer d'un **projecteur équipé de deux objectifs**. Cela donne deux images sur l'écran, mais décalées.

Pour n'en voir qu'une seule et en relief, les spectateurs sont équipés de **lunettes spéciales** qui vont **filtrer les images** de sorte que l'œil gauche ne voie que les images projetées par l'objectif de gauche et le droit celles projetées par l'objectif de droite. Dans la mesure où nos yeux voient des images différentes, **le cerveau va faire la synthèse** des deux images, persuadé que la scène qui se déroule devant ses yeux est en relief.

Quels sont les différents types de lunettes qui existent pour regarder un film en relief ?

Les premiers films en relief datent des années 50. A cette époque, on utilisait des **lunettes avec un filtre vert et un filtre rouge** pour sélectionner les images destinées à chaque œil. Mais ce système altère les couleurs du film. Aujourd'hui, on utilise d'autres types de lunettes, plus performantes, notamment celles à **filtres polarisants** ou à **cristaux liquides**.

Comment fonctionnent les lunettes à cristaux liquides ?

Quand l'objectif de gauche projette une image destinée à l'œil gauche, l'objectif de droite est masqué. Côté spectateur, c'est la même chose : l'œil droit est masqué, seul l'œil gauche peut regarder l'écran.

A l'instant suivant, l'objectif de gauche est masqué, c'est désormais l'objectif de droite qui projette une image que seul l'œil droit peut voir, et l'œil gauche est donc masqué. Le cerveau n'a pas conscience de tous ces changements : c'est le principe de la **persistance rétinienne**.

Quant aux **rayons infrarouges**, ils permettent de déclencher et de synchroniser l'ouverture et la fermeture des filtres.

Films présentés en IMAX au Futuroscope :

Percussions du Monde (sur écran hémisphérique), *Le Défi d'Atlantis* (en relief avec lunettes à cristaux liquides), *Space Station 3D* (en relief avec lunettes à cristaux liquides), *La Légende de l'Étalon Noir*, *Voyageurs du Ciel et de la Mer* (double écran), *La Vienne Dynamique*, *CyberWorld* (en relief avec lunettes à filtres polarisants) et *Le Seigneur du Ring* (en relief avec lunettes à filtres polarisants).

Corrigé disponible sur education.futuroscope.com

Après avoir regardé l'émission *C'est pas sorcier*, tu pourras répondre aux questions suivantes :

1/ Quelle est la taille d'un écran IMAX ?

- 50 m² 600 m² 1 km²

2/ Combien d'images sont enregistrées en une seconde lors du tournage ?

(ce nombre d'images est le même que le nombre d'images projetées au cours d'une seconde de projection !)

- 2 24 60

3/ Quel est le format d'une pellicule de cinéma « classique » ?

- 8 mm 35 mm 70 mm

4/ On dit parfois qu'une image a du « grain ». Qu'est-ce que cela signifie ?

5/ Que permet l'objectif « grand angle » ?

6/ Pourquoi est-il si difficile de tourner un film en IMAX ?

7/ Pour projeter une pellicule de 70 mm, on utilise des projecteurs non pas verticaux, comme dans un cinéma classique, mais horizontaux.

- Vrai Faux

8/ Pourquoi doit-on porter des lunettes spéciales pour regarder un film en relief ?

9/ Dans le projecteur, la pellicule IMAX défile à :

- 1 km/h 6 km/h 100 km/h