

# Feuilles de travail **JEUX DE LUMIÈRE**

- une sélection -

Table des matières	Page
Conseils pour une visite dans le cadre scolaire	1
Jeux d'ombres	2
Ombres colorées	2
Le phénomène Pulfrich	2
Addition de couleurs	3
Lumière chaude	3
Toi et Moi	3
Relais d'image(s)	3
Modèle de l'oeil	4
Le monde à l'envers	4
Vase ou visages?	4
Lentille de Fresnel	4
L'oncle préféré – Favourite Uncle	5
Aurore	5
Le plasma – la matière chaude	5
Réponses	6

## Conseils pour une visite dans le cadre scolaire

### Remarques générales pour une visite du TECHNORAMA

- Pour les phénomènes préférés des élèves, vous devez prendre du temps. Il vous est impossible de faire toutes les expérimentations en une seule visite.
- Pour toutes ces expérimentations, il s'agit avant tout de chercher des explications personnelles et de les vérifier par l'expérience.

### Aussi...

- S'il vous plaît, partagez vos élèves en petits groupes de deux ou trois.
- Dirigez-vous vers le secteur JEUX DE LUMIERE et montrez leur tout rapidement, une première fois.
- Puis, laissez-les manipuler, essayer de comprendre, tester et jouez le jeu.
- Et surtout, prenez votre temps: il est impossible de faire toutes les manipulations en une seule visite.
- Il s'agit avant tout d'amener les élèves à se poser des questions, à formuler des hypothèses et de les vérifier par l'expérience.
- Pour tout problème particulier ou renseignement, n'hésitez pas à vous adresser à un des animateurs.

### Remarques sur les questions des documents de travail comme guide pour une visite

- L'objectif essentiel de ces documents d'accompagnement est d'orienter les élèves dans leurs recherches. Dans ce but, il faut prendre au sérieux toute explication ou opinion. L'important, ce n'est pas qu'une réponse soit juste ou fausse, mais que l'élève se pose des questions.
- La difficulté des questions est graduée. Ces questions supposent un certain choix parmi les expériences proposées.
- Les réponses aux questions ne sont qu'une approche aux problèmes posés. Des ouvrages de vulgarisation peuvent donner des informations plus approfondies.

Nous remercions la Jacobs Foundation pour le soutien généreux de notre service scolaire.  
En plus aussi la VTW (Association pour la technique et l'économie) supporte le Technorama dans ses services et activités parascolaires.

## Jeux d'ombres

1. Allumez les lampes. Avancez-vous des lampes vers l'écran. Comment évolue votre ombre?

---



---

2. Combien d'ombres observez-vous si toutes les lampes sont allumées?

---

3. Pourquoi les joueurs de football ont-ils généralement quatre ombres lors d'un match en nocturne?

---



---



---

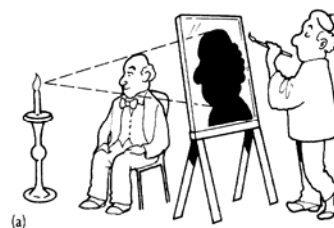
4. Tenez le disque avec le cercle devant les lampes. Que voyez-vous sur l'écran?

- a des ombres en forme de cercle  
 b des cercles de lumière  
 c des ombres du disque

5. Où se trouvent les ombres les plus intenses?

- a derrière les centrales nucléaires  
 b dans les zones où les ombres se superposent  
 c derrière les petites choses (noyaux de cerise).

*Pour les pros: Quand nous assistons à une éclipse solaire, nous sommes dans l'ombre.*



## Ombres colorées

1. Déplacez-vous devant l'écran blanc. De combien de couleurs apparaît votre ombre?

---

2. Pourquoi les ombres sont-elles colorées et non pas noires comme à l'ordinaire?

---

3. Recherchez des expressions contenant le mot „ombre“.

---



---



---



---

## Le phénomène Pulfrich

1. Le pendule noir oscille de part et d'autre. Cependant, comment bouge-t-il quand vous le regardez avec les lunettes spéciales?

---

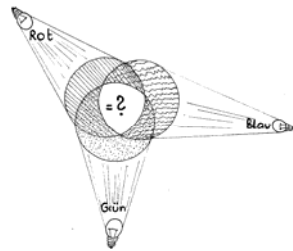
2. Comment comprenez-vous cette illusion?

- a Dans le verre sombre se projette un film avec le mouvement du pendule.  
 b A cause du verre sombre, un oeil réagit avec un décalage par rapport à l'autre.  
 c Le verre sombre est constitué d'un matériau spécial: l'illusionium.

## Addition de couleurs

1. Mélangez les lumières rouge, verte et bleue de même intensité. Quelle couleur prend le mélange?

- a blanche
- b noire
- c violette



2. Que se passe-t-il si vous mélangez de plus en plus de peinture à l'eau?

- a la couleur du mélange est plus claire
- b la couleur du mélange est plus sombre
- c cela donne du rouge

*Pour les pros: Sur l'écran de la télévision, nous pouvons voir les spots rouges, verts et bleus. Tous allumés, nous voyons du blanc. Tous éteints, nous voyons du noir. Avec des luminosités différentes, nous voyons les couleurs correspondantes.*

## Lumière chaude

1. Comment vous voyez-vous dans ce miroir concave?

- a A l'endroit ou à l'envers suivant votre éloignement du miroir.
- b déformé
- c inversé gauche-droite comme dans tous les miroirs plans



2. Mettez-vous à un pas environ du miroir et cherchez avec votre main un endroit chaud. D'où provient cette sensation de chaleur?

---



---



---

## Toi et Moi

Asseyez-vous face à une deuxième personne. Avec l'aide des spots, vous pouvez maintenant fusionner vos deux visages.

1. Quelle particularité a ce verre?

- a Il réfléchit la lumière d'une manière particulièrement forte.
- b Il absorbe tous les rayons lumineux.
- c Il réfléchit plus la lumière qu'un verre ordinaire.



2. Comment se comporterait un détective intelligent s'il remarquait un gangster à travers cette „glace sans tain“?

- a il ne bougerait pas
- b il le photographierait sans flash
- c il n'allumerait pas une cigarette

## Relais d'image(s)

Asseyez-vous avec une autre personne face à face et gardez la lumière allumée. S'il vous plaît, demandez à une troisième personne de bouger les lentilles.

1. Vous voyez-vous toujours de la même façon?

---



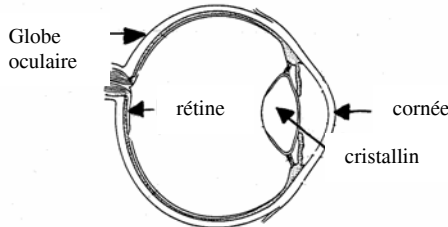
---

2. Quelles modifications peuvent donner les lentilles à une image?

- a grossir ou réduire
- b réfléchir la lumière
- c déformer
- d renverser les images, tête en bas

## Modèle de l'oeil

Modifiez avec la seringue le bombé de l'oeil ("cristallin"). Sur la „rétine“ va alors se former nettement le P. L'oeil accommode pour voir ce qui est loin ou près.



- Comment apparaît notre environnement sur la rétine?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Pouvez-vous avoir en même temps une image nette d'une lettre proche et d'une lointaine?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Focalisez le P sur la "rétine" et augmentez la taille du globe oculaire avec la vis. Quel défaut de l'oeil simulons-nous ainsi?
  - a la myopie
  - b la presbytie
  - c une déformation de la cornée
- Si nous comparons l'oeil à un appareil photo, entre quelles parties pouvons-nous faire une correspondance?
  - a la pupille et le diaphragme
  - b le nerf optique et le déclencheur
  - c la rétine et la pellicule
  - d le cristallin et l'objectif
  - e le globe oculaire et le boîtier



## Le monde à l'envers

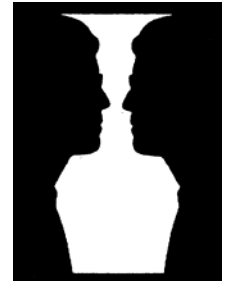
L'utilisation de prismes modifie notre perception de l'environnement de telle manière que nous devons réapprendre les mouvements les plus simples.

Quelles modifications reconnaissez-vous?

- a une inversion avant-arrière et vice-versa
- b une inversion haut-bas
- c une inversion gauche-droite

## Vase ou visages?

- Comment distinguez-vous les visages à droite sur la figure de la manip réelle?



- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Poussez le bouton pour mettre le dispositif en rotation. Comment se comportent les visages?
    - a ils disparaissent
    - b ils „bavardent“ ensemble
    - c ils tournent eux aussi

## Lentille de Fresnel

- Placez la lentille entre vous et une deuxième personne. Comment vous voyez-vous?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Où rencontrons-nous des lentilles dans la vie de tous les jours?
  - a dans les lunettes astronomiques, projecteurs, microscopes, appareil-photo
  - b dans nos yeux
  - c dans les appareils de chauffage vitrocéramiques

## L'oncle préféré – Favourite Uncle

1. Regardez le tableau d'images du fond au travers du filtre polarisant du disque. Tournez le disque jusqu'à voir en haut à gauche un oiseau coloré. Sur le tableau apparaissent encore d'autres images. Lesquelles?

---

---

---

---

---

2. Tournez alors le disque pour que l'oiseau coloré devienne noir. Quelles nouvelles images reconnaissez-vous maintenant?

---

---

---

---

---

*Pour les pros: Les verres de lunette de soleil „Polaroid“ sont faits du même matériau que ces disques. Ils stoppent toute lumière polarisée et réfléchit par l'eau ou la neige. Ils protègent ainsi nos yeux d'un excès de lumière.*

## Aurore

Les couleurs peuvent se mélanger à l'infini jusqu'à ce qu'elles ne soient plus visibles.

1. Placez sur le pupitre éclairé une plaquette de plexiglas verte, ce qui donne une lumière verte sur la plaque métallique en face. Comment pouvons-nous changer la luminosité?

---

---

2. Les objets noirs absorbent la lumière. Mais que devient cette énergie lumineuse?

- a elle se transforme en chaleur
- b elle se perd
- c elle se transforme en couleur noire

## Le plasma – la matière chaude

Vous aussi, vous possédez des pouvoirs magiques. Allez à mains nues capter des éclairs dans la boule de plasma?

Que devez-vous faire pour attirer tous les éclairs en même temps?

---

---



## Réponses

### Jeux d'ombres

1. elle devient plus petite
2. 20
3. Parce qu'ils sont éclairés par quatre groupes de lampes.
4. b, c
5. b

### Ombres colorées

1. en six couleurs (sauf si nous comptons le noir comme couleur, dans ce cas sept)
2. parce qu'elles sont éclairées avec des spots de couleur
3. l'ombre d'un doute  
vivre dans l'ombre  
à l'ombre d'un toit  
une ombre au tableau  
l'empire des ombres  
les ombres chinoises

### Le phénomène Pulfrich

1. il décrit un mouvement elliptique
2. b

### Addition de couleurs

1. a
2. b

### Lumière chaude

1. a, b, c
2. Les rayons chauds des lampes rouges sont réfléchis par le miroir et concentrés dans une petite zone qu'on appelle tache de chaleur.

### Toi et Moi

1. c
2. b et c

### Relais d'image(s)

1. non
2. a, c et d

### Modèle de l'oeil

1. renversée (haut-bas) et inversée (gauche-droite) et vice-versa
2. non
3. a
4. a, c, d et e

### Le monde à l'envers

a et c

### Vase ou visage?

b

### Lentille de Fresnel

1. déformé et agrandi
2. a et b

### L'oncle préféré – Favourite Uncle

1. **A gauche:** figure noire (Prométhée – héros antique qui déroba le feu pour les hommes)  
**Au milieu:** globe terrestre, femme bariolée (Gäa, déesse grecque de la Terre), colonne grecque, noire  
**A droite:** une personne aux longs cheveux jouant de la flûte (Pan le dieu grec de la forêt), guépard, lilas
2. **A gauche:** rues et bâtiments (symbole des techniques rendues possibles par le feu)  
**Au milieu:** des triangles noirs brisés (symbole de la destruction de l'harmonie antique), champignon atomique  
**A droite:** formes abstraites, mains noires, nombres noirs et des barres

### Aurore

1. Nous devons superposer plusieurs plaquette de plexiglas
2. a

### Le plasma – la matière chaude

Je dois poser mes mains sur le haut de la boule.