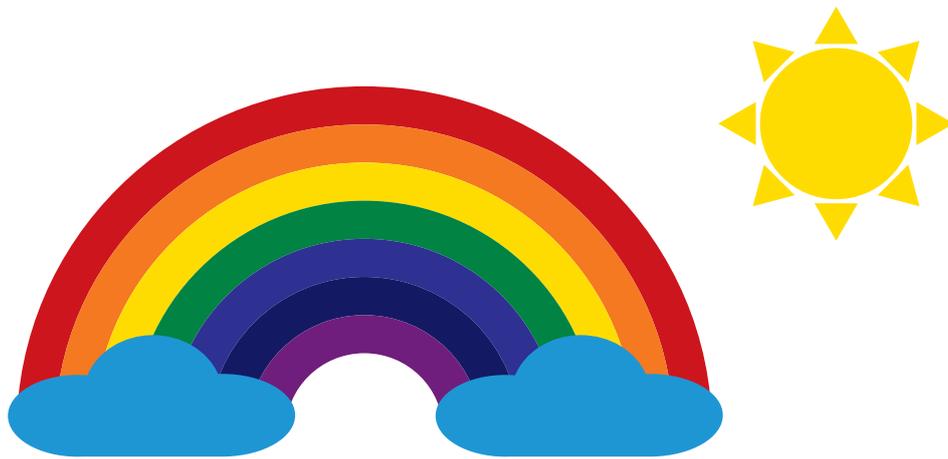


# Enseigner avec l'espace

## → LA MAGIE DE LA LUMIERE

Utilisez les spectroscopes et la roue des couleurs pour étudier les propriétés de la lumière



# La magie de la lumière

## Qu'est-ce qu'une source de lumière ?

Dans cette activité, vous allez réfléchir aux différentes sources de lumière qui vous entourent.

Nommer une série de sources de lumière naturelle

---

---

---

Nommer une série de sources de lumière artificielle

---

---

---

Est-ce que le soleil est une source lumineuse ?  
Pourquoi ?

---

---

---

---

---

---

Est-ce que la lune est une source lumineuse ?  
Pourquoi ?

---

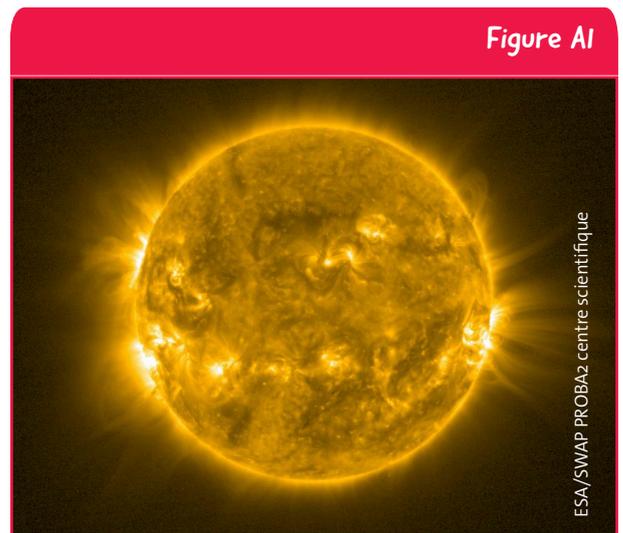
---

---

---

---

---



↑ L'instrument SWAP à bord du satellite de l'ESA PROBA 2 observe le soleil le 30 juillet 2013



↑ La lune vue de Apollo 17.

**Le saviez-vous ?**

Nous vivons dans une galaxie appelée la Voie Lactée. La principale source de lumière dans les galaxies provient des étoiles. La Voie Lactée contient au moins 100 milliards d'étoiles (100.000.000.000).

## La magie de la lumière

### Comment peut-on étudier la lumière ?

Dans cette activité, vous allez assembler un spectroscope que vous allez utiliser pour étudier la lumière..

#### Le saviez-vous ?

Depuis 2013, l'ESA construit un satellite nommé Euclid. Ce satellite va utiliser un spectroscope professionnel pour étudier pourquoi l'univers continue de s'étendre.



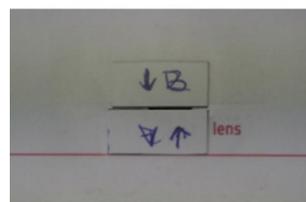
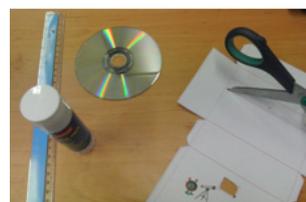
#### EQUIPEMENT

- Une feuille de papier A4 noire et épaisse
- Le modèle du spectroscope imprimé en A4
- Un CD ou un DVD
- Un tube de colle
- Une latte
- Des ciseaux
- Du papier adhésif



#### Exercice

1. Coller le verso du modèle du spectroscope sur la page de papier noire.
2. Couper le modèle en suivant les lignes pointillées
3. Couper un trou pour la lentille et la fenêtre de vision à côté de Paxi. Découpez soit le trou du CD ou du DVD, selon l'utilisation que vous en faites.
4. Coupez les deux pièces marquées (A) et (B). Faites en sorte de couper jusqu'au bord du papier.
5. Avec du papier collant, coller les pièces (A) et (B) au-dessus du trou de la lentille comme montré sur la photo. Assurez-vous que les deux pièces sont bien droites, parallèles, et que les flèches pointent l'une vers l'autre. La distance entre les deux pièces (A) et (B) devrait être de la largeur de votre ongle.
6. Utiliser une latte pour vous aider à plier le modèle en suivant les lignes continues. La face noire doit être à l'intérieur de la boîte. Plier les plis à l'intérieur pour supporter les côtés.
7. Mettez du papier collant sur chaque côté pour sceller la boîte
8. Insérer le CD ou le DVD avec la face inférieure brillante tournée vers la lentille.
9. Votre spectroscope est prêt!



## La magie de la lumière

### Est-ce que la lumière est vraiment blanche ?

Dans cette activité, vous allez utiliser un spectroscope pour étudier les couleurs des différentes sources de lumière.

#### EQUIPEMENT

- Spectroscope
- Appareil photo de téléphone

#### Exercice

Pointez la lentille au sommet de votre spectroscope vers les sources de lumière qui vous entourent. Regardez au travers de la fenêtre de vision pour regarder les différentes couleurs de chaque source de lumière. Vous pouvez prendre une photo de ce que vous regardez avec l'appareil photo.

La source de lumière n°1 est : .....

Ecrivez la couleur que vous voyez ici	Coloriez la couleur que vous voyez ici :

La source de lumière n°2 est : .....

Ecrivez la couleur que vous voyez ici:	Coloriez la couleur que vous voyez ici :

La source de lumière n°3 est : .....

Ecrivez la couleur que vous voyez ici:	Coloriez la couleur que vous voyez ici :

#### Le saviez-vous ?

Nous pouvons observer des arc-en-ciel lorsqu'il y a de la pluie et du soleil au même moment. Les gouttes d'eau, présentes dans l'air, séparent la lumière blanche du soleil en beaucoup de couleurs, de manière similaire à ce que votre spectroscope vient de faire. Quelles couleurs voyez-vous lorsque vous regardez un arc-en-ciel ?



# La magie de la lumière

## Comment votre écran produit-il les couleurs ?

Dans cette activité, vous allez utiliser l'eau pour comprendre comment les couleurs sont produites par un écran d'ordinateur.

### EQUIPEMENT

- De l'eau ou une loupe
- Un écran (par exemple : écran de smartphone, d'ordinateur ou de tablette)

### Exercice

D'abord, décrivez, en écrivant ou par dessin, comment vous pensez qu'un écran produit les différentes couleurs.

---

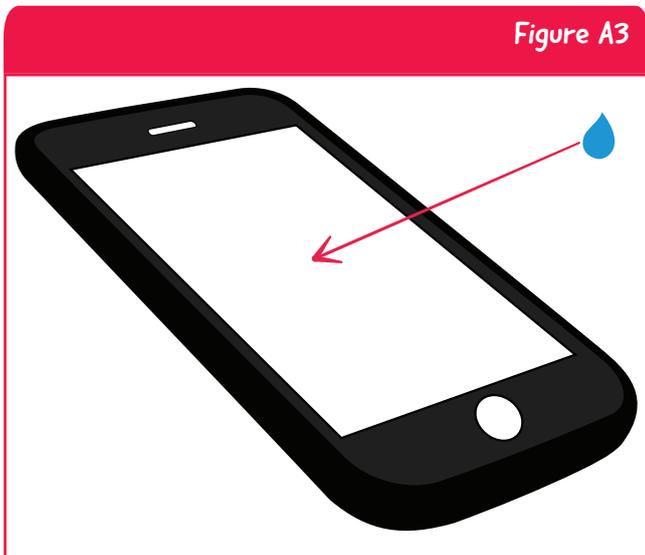


---



---

Ensuite, placez délicatement une petite goutte d'eau ou une loupe au milieu d'un écran blanc. Regardez attentivement au milieu de la goutte / de la loupe et vous verrez les couleurs de base de l'écran



Quelles couleurs voyez-vous pendant l'expérience ?

---



---



---

Avez-vous une idée de comment l'écran produit des couleurs autres que rouge, vert, bleu ou blanc ?

---



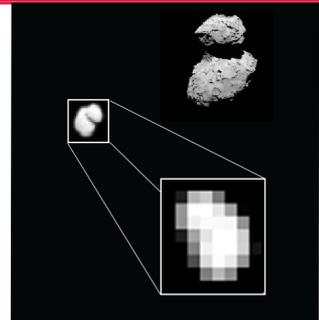
---



---

### Le saviez-vous ?

Les petits carrés que vous voyez sur l'écran sont appelés pixels. Un écran montre des images en coloriant chaque pixel avec un mix différent de rouge, vert et bleu. Deux de ces images, prises par la sonde de l'ESA Rosetta, sont des images de la même comète. La première image est très floue car la comète est très éloignée, donc l'image est très petite, et ne se compose que de quelques pixels, comme nous pouvons le voir quand nous faisons un zoom. La seconde image est beaucoup plus claire car la comète est plus proche, et donc il y a plus de pixels pour la photo. Nous pouvons donc voir plus de détails



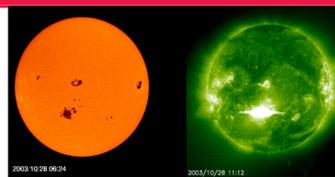
## La magie de la lumière

### Comment peut-on décomposer une couleur complexe en couleurs basiques ? (I)

Dans cette activité, vous allez utiliser votre spectroscopie pour comprendre comment les couleurs sont produites par un écran.

#### Le saviez-vous ?

On peut observer le soleil dans différentes couleurs, et avec différents types de lumières comme les ultraviolets, pour découvrir de nouvelles choses à son sujet. Étonnamment, ces deux photos sont toutes les deux des photos du soleil ! Elles sont juste prises avec des appareils photos différents. Pouvez-vous voir la différence entre ces photos ?



#### EQUIPEMENT

- Spectroscopie
- Écran (par exemple de smartphone, d'ordinateur ou de tablette)

#### Exercice

Maintenant, nous allons essayer de comprendre quelle couleur de base des pixels (rouge, vert ou bleu) est utilisée pour créer des couleurs plus complexes sur un écran.

Deux couleurs de base sont combinées pour générer chaque couleur complexe que vous allez observer dans cette activité. Pointez votre spectroscopie sur chaque couleur complexe à l'écran, et regardez à travers la lentille pour déterminer quelles sont les deux couleurs de base qui sont les plus évidentes à l'intérieur du spectroscopie.

Cochez les cases ci-dessous pour indiquer quelles couleurs de bases vous avez pu identifier dans chaque couleur complexe

Couleurs simples Couleurs complexes	Rouge	Vert	Bleu
Jaune			
Cyan			
Magenta			



## La magie de la lumière

### Comment peut-on décomposer une couleur complexe en couleurs basiques? (II)

Dans cette activité, vous allez utiliser votre spectroscope pour comprendre comment les couleurs sont produites par un écran.

#### EQUIPEMENT

- Spectroscope
- Ecran (par exemple de smartphone, d'ordinateur ou de tablette)

#### Exercice

Les couleurs plus complexes que vous allez observer dans cette activité sont produites en utilisant différentes quantité de couleurs basiques. Vous allez les regarder maintenant .

Utilisez votre spectroscope pour déterminer quelles couleurs (rouge, vert ou bleu) sont utilisées pour créer chaque nouvelle couleur complexe ci-dessous. Décrivez en quelle quantité chaque couleur de base est utilisée pour produire les couleurs complexes en écrivant « aucune », « peu », « moyennement » ou « beaucoup » en dessous des titres "rouge", "vert" et "bleu".

Couleurs simples / Couleurs complexes	Rouge	Verte	Bleu
Orange			
Turquoise			
Violet			
Framboise			
Vert d'eau			
Bleu azur			

Vous pouvez analyser n'importe quelle couleur avec votre spectroscope. Les couleurs les plus complexes sont créées en combinant différentes quantités des trois couleurs de base.

#### Le saviez-vous ?

Dans l'espace, on peut observer des couleurs pour comprendre ce qui se passe très loin de nous. Par exemple, cette images est appelée la Nébuleuse papillon. Comprenez-vous pourquoi ? C'est produit par une étoile mourante. Les zones chaudes blanches/bleues contiennent beaucoup de gaz qui sont constamment en mouvement, alors que les zones rouges sont plus froides et calmes.



## La magie de la lumière

### Pouvons-nous faire nos propres couleurs complexes ?

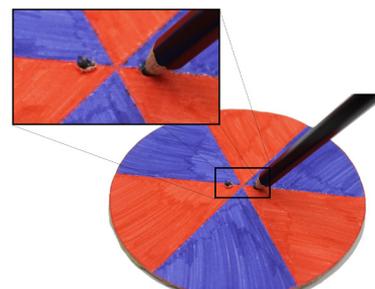
Dans cette activité, vous allez assembler une roue des couleurs. Lorsque la roue tourne très rapidement, les couleurs se mélangent en quelque chose de nouveau.

#### EQUIPEMENT

- Le gabarit de la roue des couleurs
- Un morceau de carton (au moins de la taille du modèle de la roue)
- Des crayons de couleur (si vous utilisez le modèle 4, choisissez deux couleurs parmi rouge, vert et bleu)
- Un crayon
- Une latte
- Une paire de ciseaux
- Un tube de colle
- Une ficelle (de la même longueur que votre taille)
- Une lampe torche

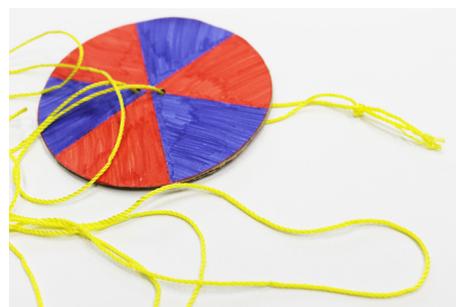
#### Exercice

1. Découpez les couleurs de la roue des couleurs.
2. Collez le modèle sur le carton et découpez autour de la roue.
3. POUR LE MODELE 4 : coloriez chacune des 6 sections en alternant les deux couleurs que vous avez choisies. Vous aurez alors trois sections de chaque couleur. Si vous utilisez le modèle 1 ou 2 , allez directement au point 4.
4. Utilisez un crayon pour percer deux petits trous dans la roue des couleurs. Ils devraient être faits de chaque coté du centre du cercle, a environ un 1cm d'écart, comme indiqué sur la photo.
5. Faites passer la ficelle par un des trous et puis par l'autre, et liez les deux bouts de ficelle aux extrémités pour former un large cercle.
6. Votre roue des couleurs est assemblée.



Pour cette partie, vous allez devoir travailler en petits groupes d'au moins trois élèves.

Le/la premier(ère) élève doit tenir dans chaque main un bout du cercle de corde, et écarter les bras tout à en maintenant la corde bien tendue. Le/la second(e) élève va placer la roue des couleurs face vers le bas et au centre et va la faire tourner sur elle même. Le/la troisième élève s'agenouille au sol avec la lampe torche pointée vers la face colorée de la roue



Relâchez la roue et notez vos observations. Echangez les rôles et répéter l'expérience quelques fois.

Regardez les roues de couleurs différentes d'autres groupes en train de tourner

Que pouvez-vous observer ?

## La magie de la lumière

### Que se passe-t-il lorsque l'on mélange toutes les couleurs de l'arc-en-ciel ?

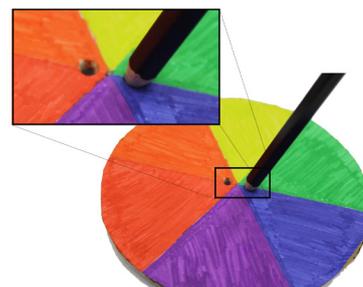
Dans cette expérience, vous allez assembler une roue des couleurs. Lorsque la roue tourne très vite, toutes les couleurs se mélangent en quelque chose de nouveau.

#### EQUIPEMENT

- Le gabarit de la roue des couleurs
- Un morceau de carton (au moins de la taille du modèle de la roue)
- Des crayons de couleur (rouge, orange, jaune, vert, bleu et violet)
- Un crayon
- Une latte
- Une paire de ciseaux
- Un tube de colle
- Une ficelle (de la même longueur que votre taille)
- Une lampe torche

#### Exercice

1. Découpez le modèle de la roue des couleurs.
2. Collez le modèle sur un carton et découpez le.
3. Pour le modèle 4 : coloriez chacune des 6 sections dans l'ordre : d'abord rouge, puis orange, jaune, vert, bleu et violet. Si vous utilisez le modèle 3, allez directement au point 4
4. Avec un crayon, faites 2 petits trous dans la roue des couleurs. Les trous devraient être espacés de 1 cm, et positionnés de chaque côté du centre du cercle.
5. Faites passer la ficelle par un des trous et par dans l'autre, et liez les deux bouts de ficelle aux extrémités pour former un large cercle.
6. Votre roue des couleurs est assemblée.



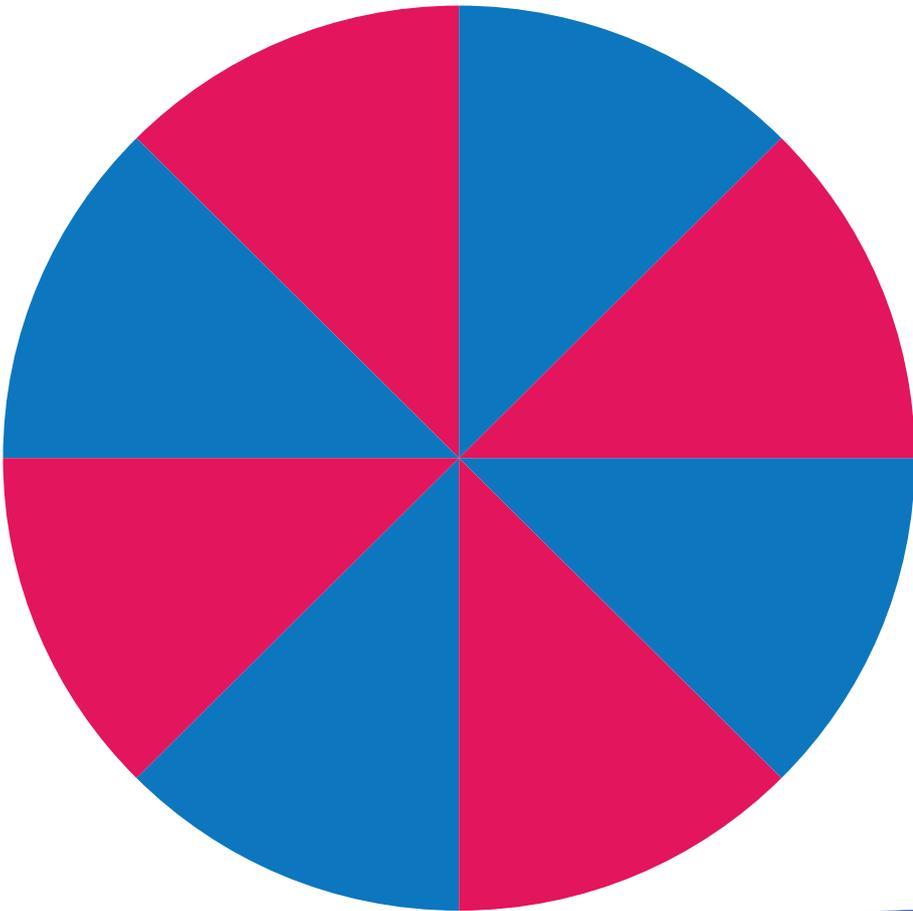
Pour cette partie, vous allez devoir travailler en petits groupes d'au moins trois élèves.

Le/la premier(ère) élève doit tenir dans chaque main un bout du cercle de corde, et écarter les bras tout à fait en maintenant la corde bien tendue. Le/la second(e) élève va placer la roue des couleurs face vers le bas et au centre et va la faire tourner sur elle-même. Le/la troisième élève s'agenouille au sol avec la lampe torche pointée vers la face colorée de la roue

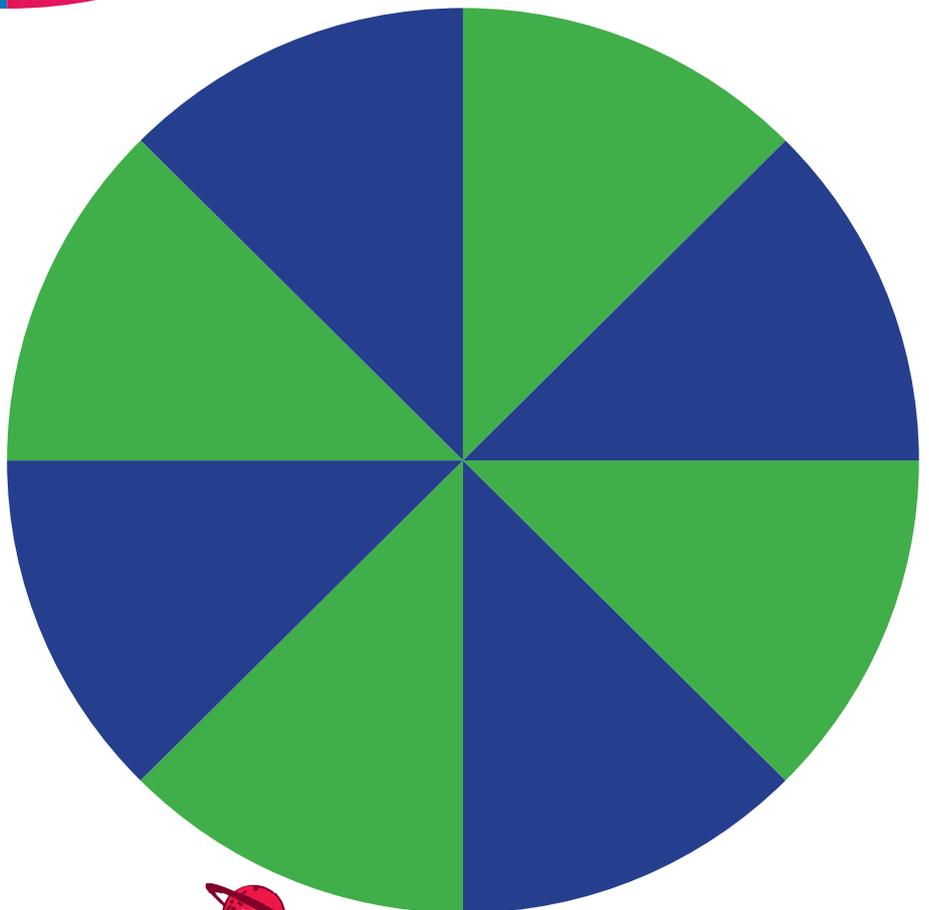


Relâchez la roue et notez vos observations. Echangez les rôles et répétez l'expérience quelques fois.

→ ANNEXES



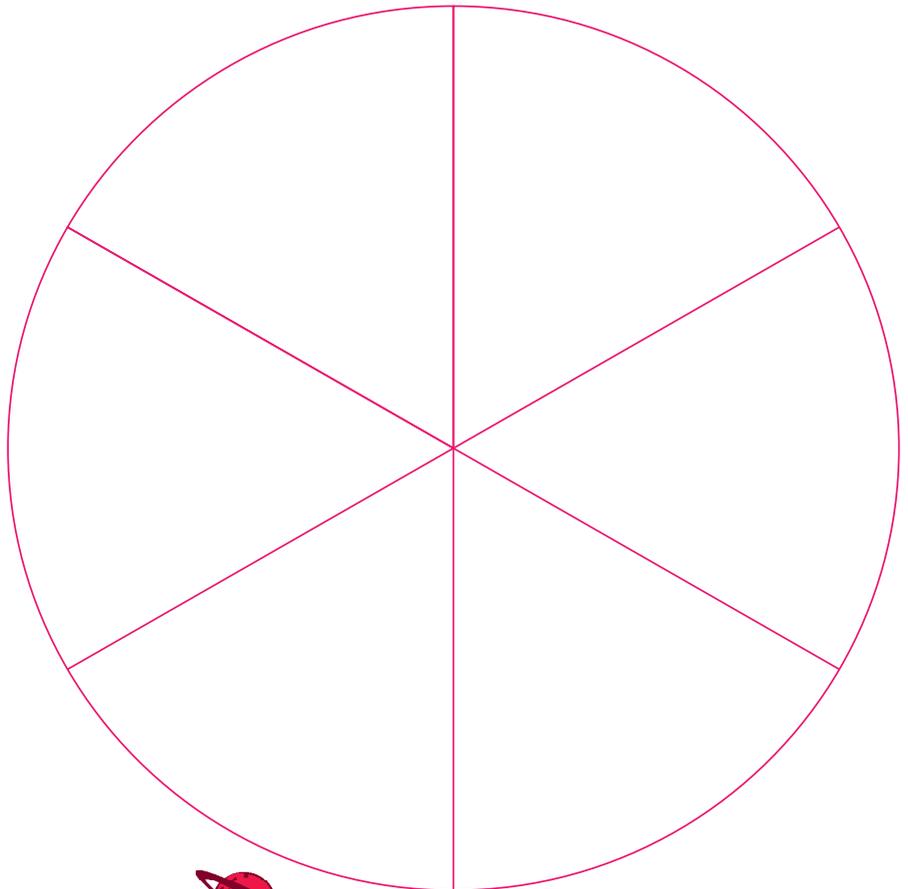
2





3

4



JAUNE



CYAN

MAGENTA



ORANGE



TURQUOISE

VIOLET

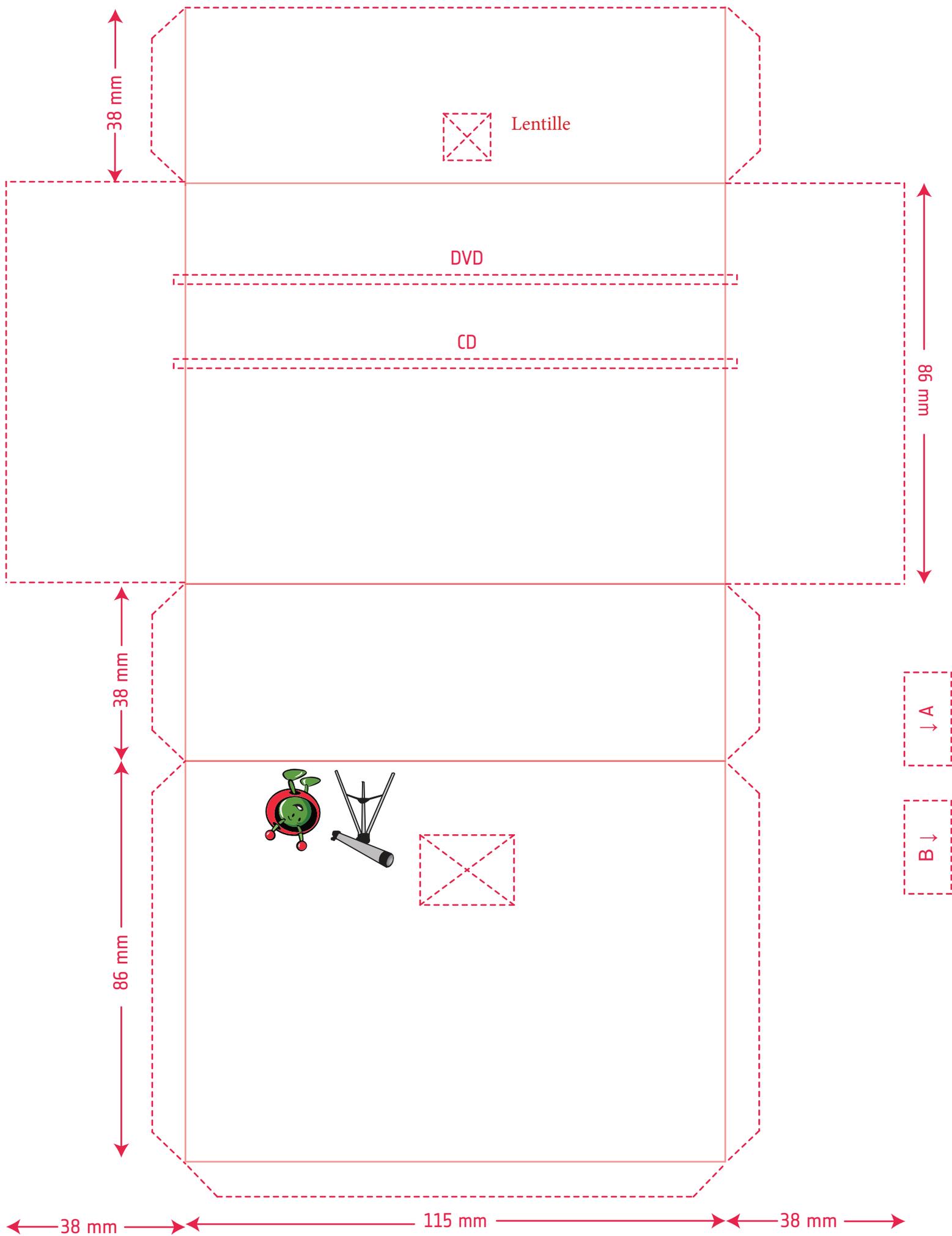


FRAMBOISE

VERT D'EAU

BLEU AZURE





*Enseigner avec l'espace – La magie de la lumière | PR06a*  
*[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)*

*Le Bureau de l'Éducation de l'ESA accueille volontiers les  
réactions et commentaires  
[teachers@esa.int](mailto:teachers@esa.int)*

*Traduit en français par ESERO Belgium*

*Une production de l'ESA Education  
Copyright © European Space Agency 2016*