

L'ASTRONOMIE

Cahier "accompagnateur"

*L'objectif principal est de s'entraîner à porter un **regard scientifique sur le monde**, c'est une façon d'observer, de se poser des questions, de constater ce qui varie.*

Vous avez déjà constaté combien les enfants sont concentrés et "accrochés" dans les activités où ils sont "acteurs". Quand ils pratiquent une activité "pour de vrai", quand ils s'investissent vraiment dans la recherche de la réponse à leur questionnement, dans l'amélioration de la découverte, ils s'approprient leurs nouveaux savoirs, mais aussi comment s'en servir, et ils prennent conscience de leur utilité dans leur vie.

En science, quand il s'agit de faits, d'observations, et de tirer des conséquences, il n'y a pas d'échec. L'effort de l'enfant est soutenu par sa curiosité et son sentiment de réussite quand il parvient à une compréhension du monde par lui-même.

Les cahiers "accompagnateurs" sont là pour vous aider à accompagner l'enfant dans ses découvertes. Ils sont un fil conducteur. Pour chaque chapitre, vous ne trouverez pas les "bons résultats" mais 4 rubriques sous forme de questions :

- Vers quelle notion ?
- Quel intérêt pour l'enfant ?
- Surprises et paradoxes
- Comment aider l'enfant ?

À cette dernière question, vous pouvez même lire comme réponse : "en le laissant faire" ou en lui posant des questions. Selon son âge, l'enfant ou les enfants peuvent mener leur expérimentation seuls.

S'il(s) rencontre(nt) des difficultés, vous pouvez débloquer la situation, en vous aidant de ces Pages d'Accompagnement.

Il est important de ne pas faire à leur place, ni de leur souffler les réponses puisqu'ils les trouveront par leur réflexion sur les expériences qu'ils auront faites : laissez-les dire à leur façon, ou si nécessaire faites-leur préciser ce qu'ils veulent dire à partir de l'expérience (que l'on peut toujours refaire si besoin).

Et il est utile qu'à un moment, peut-être plus tard, vous leur demandiez de vous montrer, de vous raconter. Faire formuler à l'enfant lui-même la conclusion, refaire l'expérience avec des personnes qui ne l'ont pas vue auparavant, lui faire expliquer ce qu'il a compris, toutes ces attitudes ne sont pas du "rabâchage" mais une manière de s'approprier les démarches et le savoir acquis.

Vous pourriez même vous prendre au jeu, comme pour un jeu de société.

D'abord la lumière et comment on voit, puis ce qu'on voit, en particulier le Soleil et la Lune... et même plus loin dans l'univers.

1. Lumière et ombres

Vers quelle notion ?

Deux idées très importantes pour commencer :

- l'ombre est l'absence de lumière,
- la lumière se propage rectilignement

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant prend conscience que la similitude entre l'objet et son ombre est une conséquence de la propagation rectiligne de la lumière.

Surprises et paradoxes

Il n'y a pas d'ombre sans lumière, mais l'ombre n'a jamais généré de la lumière.

Comment aider l'enfant ?

En choisissant une lumière concentrée, de petite dimension, et en plaçant l'objet loin de la source de lumière et près de l'écran pour faire des ombres nettes.

En l'aidant à "matérialiser" le trajet des rayons de lumière avec une ficelle tendue.

2. Que voit-on ?Vers quelle notion ?

Le retournement de l'image dans la chambre noire confirme la propagation rectiligne de la lumière.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant comprend le fonctionnement de son œil. Il prend conscience aussi que la seule lumière que l'on perçoit est celle qui entre dans nos yeux. Nous voyons les objets qui envoient de la lumière qui entre dans nos yeux. Nous ne voyons pas la lumière qui passe devant nous.

Surprises et paradoxes

Les images sont à l'envers dans la chambre noire : tête en bas et la gauche à droite. Il est important de ménager cette surprise.

Comment aider l'enfant ?

En lui suggérant de regarder des objets très éclairés et/ou très contrastés.

En l'aidant à réfléchir sur le retournement de l'image.

3. Comment voit-on ?Vers quelle notion ?

Les yeux sont des récepteurs de la lumière et des images, mais ces images n'ont un sens pour nous qu'avec l'intervention du cerveau. Celui-ci interprète souvent les messages par comparaison avec le voisinage, ce qui peut entraîner des "dérapages".

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant prend conscience du rôle du cerveau qui traite les informations sensorielles qu'il reçoit.

Surprises et paradoxes

Ces illusions d'optique sont ludiques, intriguent, surtout quand on les a préparé soi-même.

Comment aider l'enfant ?

En jouant et en s'étonnant avec lui !

4. La Terre est ronde et plateVers quelle notion ?

Dans notre vie de tous les jours, la Terre sur laquelle nous vivons est plate. Nous allons voir que cette perception n'est pas contradictoire avec la Terre sphérique telle qu'elle apparaît quand on la regarde de (très) loin (voir la photo de la Terre p. 24).

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant, comme nous, assimile plus facilement une notion si on prend en compte ses perceptions, en les interprétant au lieu d'aller contre.

Surprises et paradoxes

On voit qu'une surface sphérique peut être confondue légitimement avec un plan.

Comment aider l'enfant ?

En lui faisant comprendre que le point de vue, être sur la Terre ou la regarder de loin, change la représentation.

D'ailleurs sur la photo, la courbure de notre planète à 340km est bien faible car le rayon de la Terre est très grand (6370 km).

5. La course du SoleilVers quelle notion ?

L'enfant constate que le Soleil n'est pas toujours dans la même direction dans le ciel terrestre. Ces constats introduisent les points cardinaux.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant apprend à construire un cadran solaire et à s'orienter avec la position du Soleil.

Surprises et paradoxes

Si nous pouvions nous trouver à l'extérieur de la Terre, nous verrions la Terre tourner sur elle-même, comme le manège que l'on regarde. Mais, la plupart du temps (!) nous nous trouvons sur Terre et les mouvements que nous considérons sont des mouvements par rapport à la Terre. Avec ce point de vue, le Soleil est bien en mouvement par rapport à nous, dans notre ciel.

Comment aider l'enfant ?

Ne pas chercher à aller contre les perceptions et les évidences. Il n'y a pas de point de vue privilégié où les mouvements seraient "justes". Il faut seulement préciser le point de vue.

Vous pouvez chercher avec lui les noms des points cardinaux et découvrir leurs étymologies.

6. Et la Lune ?Vers quelle notion ?

Avec l'observation des phases de la Lune et leur interprétation, nous abordons la différence entre les objets sources de lumière et les autres. C'est la différence entre planètes et étoiles

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant lie la variabilité de la forme de la Lune à l'ombre propre. Il a fallu un certain temps aux humains pour comprendre !

Surprises et paradoxes

Dans l'espace, avec le Soleil pour une seule source de lumière, efficace car proche, un objet comme la Terre ou la Lune ne peut être éclairé que d'un seul côté. Il y a forcément une face qui ne reçoit pas de lumière (toujours la propagation rectiligne).

Comment aider l'enfant ?

En manipulant avec lui la mappemonde et la boule de polystyrène devant la lumière et en cherchant dans chaque cas ce que l'on voit "si on est sur la Terre".

En l'aidant à faire des observations suivies de la Lune au cours d'un mois lunaire.

7. Le cercle des saisons

Vers quelle notion ?

Les saisons sont dues à la variation de l'inclinaison des rayons du Soleil qui parviennent au lieu où l'on se trouve, au cours de l'année.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Plus l'inclinaison des rayons solaires est grande (Soleil est bas, en hiver), plus ils s'étalent en une large tache au sol. En conséquence, chaque unité de surface, reçoit moins de lumière.

Surprises et paradoxes

Contrairement à ce que l'on croit souvent, les saisons sur Terre ne sont pas dues à la distance Terre-Soleil variable d'une saison à l'autre. En fait la distance Terre-Soleil varie de 149 millions de km à 152 millions de km, ce qui correspond presque à un cercle (p. 40).

Comment aider l'enfant ?

On peut aider l'enfant à comprendre comment la longueur de l'ombre d'un objet est liée à la "hauteur", c'est à dire l'inclinaison des rayons qui arrivent sur le sol, avec l'action 1.

L'action 2 est importante pour modifier la conception de l'enfant à propos des saisons. Expliquer, comprendre et apprendre, ne permet pas de changer les représentations en profondeur. Il faut construire avec lui une nouvelle interprétation.

8. Les calendriers

Vers quelle notion ?

Depuis les temps très anciens, l'Homme a observé les cycles du Soleil et de la Lune. Mais les mouvements de ces deux corps célestes ne sont pas corrélés : les calendriers solaires et lunaires ne coïncident pas.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Cette page traite à la fois d'astronomie et de culture.

Surprises et paradoxes

L'année ne dure pas le même nombre de jours selon les calendriers !

Comment aider l'enfant ?

En cherchant avec lui des calendriers d'autres cultures et en regardant leur fonctionnement.

9. Réduire !

Vers quelle notion ?

L'enfant rencontre les notions de maquette et d'échelle pour se représenter les dimensions astronomiques.

Quel intérêt pour l'enfant ?

La notion d'échelle est importante pour comprendre et utiliser la maquette du système solaire, dans le chapitre suivant. En effet, en astronomie, il est impossible de représenter simultanément toutes les dimensions avec la même échelle.

Surprises et paradoxes

Les plus hauts sommets de la Terre ne sont pas, à l'échelle de notre planète, des aspérités plus importantes que les rugosités d'une coquille d'œuf.

Comment aider l'enfant ?

En faisant avec lui, le raisonnement qui conduit à choisir deux échelles différentes pour un globe terrestre : une pour les distances entre les différents lieux, l'autre pour représenter les reliefs de façon visible et comparable.

10. Le système solaire

Vers quelle notion ?

Vers la construction d'une maquette du système solaire.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant se rend compte de l'immensité du système solaire et à quel point, les planètes sont de minuscules points dans l'univers.

Surprises et paradoxes

Il n'est pas possible de représenter avec la même échelle les planètes et leurs distances au Soleil.

Comment aider l'enfant ?

Vous pouvez l'aider en "traduisant" avec lui les différentes distances à l'aide de l'échelle proposée.

Il faudra aussi l'aider à comprendre comment les illustrations de la p. 40 sont deux points de vue du système solaire.

11. De toutes les couleurs

Vers quelle notion ?

La lumière blanche contient toutes les couleurs.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant découvre quelques fondements de la vision des couleurs.

Surprises et paradoxes

La lumière du Soleil, blanche (ou légèrement dorée), traversant de l'eau incolore, se réfléchissant sur un miroir incolore (ou argenté), ressort parée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel ! D'où viennent ces couleurs ? Elles n'ont pas été ajoutées. Elles sont donc présentes dans la lumière du Soleil !

Comment aider l'enfant ?

En faisant le réglage avec lui, le plus difficile étant de trouver le faisceau de lumière qui sort du dispositif. Cela est plus facile le matin, avec un miroir à 45° environ, qui renvoie la lumière vers l'ombre à l'intérieur de la pièce, sur un mur ou au plafond. Surtout ne pas s'appuyer à la table sur laquelle se trouve la barquette d'eau, ni la faire bouger d'aucune façon, sinon les couleurs se mélangent et on ne voit ... que du blanc.

12. On n'y voit que du bleu !

Vers quelle notion ?

Il s'agit de la diffusion de la lumière blanche par les très fines particules d'air ou d'eau. Ce phénomène "sélectionne" le bleu (plus ou moins vif selon la taille des particules) parmi toutes les couleurs présentes dans la lumière blanche.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Ces expériences permettent de comprendre pourquoi on voit bleu le ciel.

Surprises et paradoxes

Du lait très dilué n'est pas blanc mais bleuté, ou gris-bleuté (et non gris-rosé ou verdâtre).

Comment aider l'enfant ?

En découvrant le phénomène de la diffusion avec lui, puis en le reconnaissant dans des situations de la vie quotidienne : l'eau légèrement savonneuse du bain, le bleu de la mer...