

LA MÉTÉOROLOGIE

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.

La météorologie est l'occasion d'aborder l'air, ses mouvements et la vapeur d'eau.

1. Vide ou plein ?

Vers quelle notion ?

Appréhender l'air (et les gaz) comme une matière qui prend de la place et qui résiste.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Les enfants "savent" que l'air les entoure, ils l'ont appris. Mais ils ont souvent du mal à concevoir les implications de son existence.

Surprises et paradoxes

Le verre "vide" est en fait "plein", rempli de quelque chose qui empêche l'eau de monter dans le verre. Du coup, quand on enfonce le verre dans l'eau, le bouchon peut flotter bien au-dessous du niveau de l'eau dans le récipient.

Comment aider l'enfant ?

En l'aidant à formuler son étonnement devant la résistance de l'air et en raisonnant avec lui pour parvenir à la matérialité de l'air.

En lui faisant remarquer que "vide" ou "plein", tout dépend de ce qu'on considère : un verre est fait pour contenir un liquide, il est donc vide quand il est plein d'air !

2. Le ballon qui se fait aussi gros que la bouteilleVers quelle notion ?

La dilatation, est l'augmentation du volume d'une quantité de matière, avec la température. Le fait que "l'air chaud soit plus léger que l'air froid, à volume égal", est une conséquence de cette propriété de la matière.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant peut faire l'expérience du phénomène.

Puis il raisonne à partir de ce qu'il a observé pour conclure.

Surprises et paradoxes

Quantité de matière et volume occupé paraissent deux notions synonymes. Il est étonnant d'avoir un volume d'air plus grand quand rien n'est entré, ni sorti. On en conclut que le volume n'est pas caractéristique d'une quantité de matière ou d'un objet.

Comment aider l'enfant ?

En raisonnant avec lui pour répondre aux questions après l'expérience.

Les tuyaux des pipelines sont donc coudés pour pouvoir se dilater sans trop de contraintes. Les matelas deviennent mous quand ils refroidissent car l'air prend moins de place.

3. La famille des thermomètresVers quelle notion ?

Les liquides, comme toutes les matières, se dilatent avec la température : les thermomètres à liquide utilisent ce phénomène.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant comprend le fonctionnement des thermomètres à liquide et apprend à les utiliser.

Surprises et paradoxes

La variation du niveau de l'eau dans le col de la bouteille est surprenante : 2 ou 3 centimètres pour un litre.

Comment aider l'enfant ?

La construction du thermomètre est un peu délicate : l'absence de bulles d'air et une bonne étanchéité sont nécessaires.

4. Lire la températureVers quelle notion ?

Il s'agit plutôt de compétences : lire la température indiquée par un thermomètre, y compris des températures négatives, puis faire des relevés pour aboutir à un graphique.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Ce sont des compétences fréquemment mises en jeu.

Surprises et paradoxes

Les températures négatives sont une notion difficile à concevoir et à maîtriser.

On ne secoue que les thermomètres médicaux : dans les thermomètres ordinaires la tige de liquide redescend "toute seule" selon la température.

Comment aider l'enfant ?

Prendre le temps de compter avec lui les graduations, à partir de zéro, car en général, seules les dizaines sont numérotées.

5. Froid ou chaud ?Vers quelle notion ?

On peut repérer la température avec un thermomètre. Mais nos mains, ou notre toucher ressentent aussi le chaud et le froid. Ce sont des détecteurs assez sensibles, dans un petit intervalle de température.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Nos sens nous donnent des informations sur notre environnement. Mais, ils sont spécialisés : avec nos yeux nous ne pouvons voir la température ! De plus nos sens ont des limites et notre peau ne supporte que les températures dans une fourchette restreinte. Pour élargir la gamme des températures et pour reproduire la mesure, on utilise des appareils étalonnés : les thermomètres.

Surprises et paradoxes

On constate, d'une part, que nos mains sont finalement assez sensibles et donnent un classement fiable. Mais notre sens du toucher "s'adapte" pour supporter de l'eau très chaude (40 °C) ou au contraire très froide (2°C). Cette faculté est responsable de l'impression paradoxale d'une différence de température alors que les deux mains sont toutes deux dans la même eau tiède !

Comment aider l'enfant ?

En remarquant avec l'enfant que l'on peut classer des températures, les repérer, mais on ne peut pas les ajouter. Essayez !

6. Le mystère de la disparition de l'eauVers quelle notion ?

Les expériences mettent en évidence l'influence des différents paramètres dans l'évaporation de l'eau. L'utilisation d'un "témoin" est une procédure importante en sciences.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant comprend que dans les situations où de "l'eau sèche", elle s'est évaporée et s'est mélangée à l'air.

Surprises et paradoxes

L'eau liquide ne disparaît pas, elle s'évapore. Il peut y avoir une évaporation même à des températures très fraîches, pas seulement quand on fait bouillir l'eau (à 100°C).

Comment aider l'enfant ?

En procédant avec lui, et en comparant les résultats des expériences où il fait varier un seul paramètre, sans oublier le témoin pour pouvoir conclure de façon valide.

7. On a retrouvé l'eau disparueVers quelle notion ?

La vapeur d'eau invisible qui s'est formée dans la séquence précédente est bien toujours de l'eau puisqu'on peut la condenser en eau liquide à nouveau.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant prend conscience que la matière ne peut ni disparaître, ni apparaître, mais elle subit des changements d'état physique.

Surprises et paradoxes

L'eau à l'état vapeur est aussi invisible que l'air avec lequel elle se mélange : il y a plein de vapeur d'eau dans l'air qui nous entoure. Quand on voit un brouillard, c'est de l'eau condensée. Le brouillard, la buée sont formés de très fines gouttelettes liquides.

Comment aider l'enfant ?

En discutant avec lui pour répondre à la dernière question : les nuages sont faits de très petites gouttelettes d'eau liquide (2 à 5 par m³) et/ou de petits cristaux de glace.

8. Plantes et humiditéVers quelle notion ?

L'arrosage des plantes est bien connu des enfants. Mais en fait l'eau circule et elle ne reste pas dans la plante.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Il comprend que l'eau décrit un cycle dans les plantes, des racines aux feuilles où elle est rejetée dans l'air.

Surprises et paradoxes

L'eau ne nourrit pas la plante, pas plus que la terre : elle circule et "transporte", sous la forme de sève, différents éléments des racines aux feuilles et retour.

Comment aider l'enfant ?

En cherchant avec lui différentes formes de feuilles et en les reliant au climat et au paysage, car les végétaux sont adaptés au climat où ils poussent.

9. Le vent souffleVers quelle notion ?

L'objectif est de mettre en évidence les mouvements de l'air.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Il fabrique un moulin "détecteur" des mouvements de l'air.

Surprises et paradoxes

L'air au-dessus des radiateurs qui chauffent, est en mouvement, puisque le moulin placé à cet endroit, tourne. Les enfants sont surpris de trouver des mouvements d'air à l'intérieur.

Comment aider l'enfant ?

En dessinant la spirale pour lui, sur un papier un peu raide. Attention, elle doit être courte. En l'aidant à comprendre que les mouvements de l'air sont "relatifs" : l'air immobile devient du vent quand on court ou quand on est dans une voiture qui roule.

10. La pression atmosphériqueVers quelle notion ?

Les forces pressantes dues à la pression atmosphérique, c'est à dire à la pression de l'air, s'exercent sur toutes les surfaces en contact avec l'air.

Quel intérêt pour l'enfant ?

En général, la pression est égale des deux côtés d'une paroi et on ne la remarque pas. Pour la mettre en évidence, il faut diminuer la quantité d'air d'un des côtés.

Surprises et paradoxes

On n'imagine pas que la force de la pression atmosphérique soit suffisamment importante pour écraser si facilement une bouteille en plastique. Pourtant, les ventouses utilisent ces forces pressantes, et elles peuvent être très fortes !

Comment aider l'enfant ?

En aidant l'enfant à comprendre ce qui se passe dans l'action 2. Un peu d'eau très chaude s'est transformée en vapeur et a remplacé l'air dans la bouteille bouchée. Alors, cette vapeur se condense en refroidissant (on voit de la buée sur les parois). Son volume diminue énormément. Il n'y avait pas d'air dans la bouteille, il n'y a plus de vapeur d'eau : rien, ou presque, ne s'oppose aux forces de la pression atmosphérique extérieure.

11. Les effets du ventVers quelle notion ?

Les expériences proposées mettent en évidence l'effet Venturi : un objet est attiré du côté où l'air est le plus rapide.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant expérimente comment des objets plus lourds que l'air, par exemple les oiseaux, peuvent tenir en l'air.

Cet effet se manifeste de bien d'autres façons dans nos vies quotidiennes : la voiture est attirée par le camion qu'elle double, le rideau de douche entre toujours dans la cabine, les toits sont soulevés (et non balayés) par les vents violents...

Surprises et paradoxes

Souffler fort sur une feuille de papier pour l'aplatir et constater qu'au contraire cela la soulève.

Un A-320 qui vole à 10 000m d'altitude, c'est toujours étonnant !

Comment aider l'enfant ?

En lui faisant ressentir que dans chaque expérience, il y a de l'air qui va plus vite d'un côté que de l'autre.

12. Le rôle du météorologueVers quelle notion

Ce qui est important en science, c'est de pouvoir prévoir ! C'est particulièrement vrai et difficile en météorologie, car le nombre de paramètres dont il faut tenir compte est très grand et il n'est pas facile de généraliser pour prévoir.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Ce se sont les relevés, leur continuité, qui permettent au météorologue de faire des prévisions.

Surprises et paradoxes

Grace à une observation empirique, certains dictons concernant le temps se vérifient, en particulier s'ils concernent une région précise et ne sont pas à trop longue échéance.

Comment aider l'enfant ?

En l'aidant dans la régularité de ses relevés ! Ce n'est pas gagné.