

# Cycle I – L'air

## Le vent, l'air en mouvement

DECOUVRIR LE MONDE A L'ECOLE MATERNELLE.....	2
Exploration du monde de la matière .....	2
Connaissances et savoir-faire à construire pendant la séquence.....	2
SEQUENCE.....	3
Etape 1 : Séances de familiarisation .....	4
Etape 2 : Que fait le vent sur des objets variés ?.....	5
Etape 3 : Comment faire du vent dans la classe ?.....	5
Etape 4 : Petits défis.....	6
Etape 5 : Comparaison air/eau. ....	6
Etape 6 : Pour les Grandes Sections.....	7
Défi : Comment faire pour amener les bulles dans le verre ?.....	7
DEFIS.....	8
Défi 1 : Peut-on attraper de l'air ? Comment ?.....	8
Défi 2 : Comment vérifier que l'on a attrapé de l'air ?.....	8
EVALUATION.....	8
TRACE ECRITE.....	8
PROLONGEMENTS.....	8
Annexes .....	8

# DECOUVRIR LE MONDE A L'ECOLE MATERNELLE

## Exploration du monde de la matière

Une première appréhension intuitive du concept de matière peut être sous-tendue par la distinction entre les objets et les substances dont ils sont constitués, elles-mêmes caractérisées par leurs propriétés.

En agissant sur la matière, l'enfant élabore des représentations. Il peut ainsi s'exercer à modeler, tailler, couper, morceler, mélanger, assembler, fixer, transporter, transvaser, transformer en agissant sur des matériaux nombreux et variés.

Grâce à ces actions, il complète son expérience du monde en découvrant quelques propriétés de matières usuelles comme le bois, la terre, la pierre, le sable, le papier, le carton, le tissu... **Il repère des réalités moins visibles comme le vent et ainsi prend conscience de l'existence de l'air.**

En approchant l'eau du robinet, la pluie, la neige, la glace, il élabore un premier niveau, très modeste, d'abstraction et comprend que ces diverses réalités renvoient à une même substance : l'eau. Il compare des mélanges : sirops, peintures.

Cette exploration conduit à des dialogues avec l'enseignant qui permettent de repérer, classer, sérier, désigner les matières, les objets et leurs qualités.

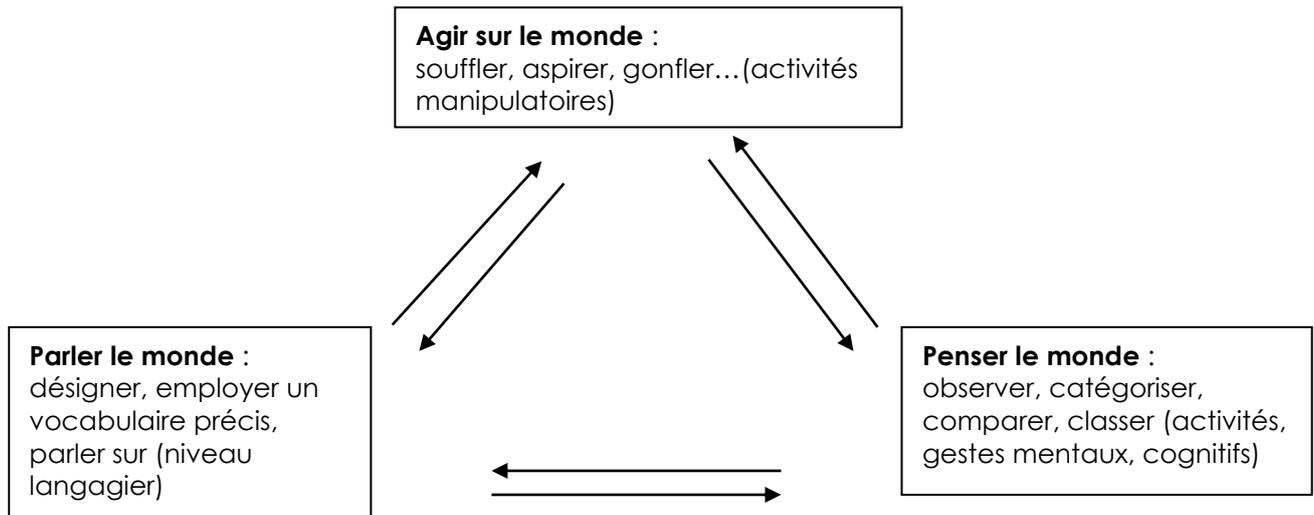
## Connaissances et savoir-faire à construire pendant la séquence

- Le mouvement respiratoire produit du souffle tout comme les instruments qui aspirent et rejettent l'air
- Le vent est un déplacement d'air par rapport à un repère, on en perçoit les effets
- Actions motrices : contrôler sa respiration, contrôler les paramètres du souffle, affiner la coordination

Remarque :

**Pour favoriser la comparaison air/eau, nous conseillons d'avoir travaillé au préalable sur les propriétés de l'eau (déplacement, occupation du volume, conservation,...)**

## SEQUENCE



L'observation de l'enseignant portera prioritairement sur : voir tableau de compétences et tableau d'analyse (annexe)

## **Etape 1 : Séances de familiarisation**

### **A quoi voit-on qu'il y a du vent ?**

#### Dans la classe

Situation déclenchante : il y a du vent aujourd'hui ? Comment voit-on qu'il y a du vent ?

**Objectif de l'enseignant : orienter l'observation des élèves.**

L'enseignant liste les premières idées des élèves.

#### A faire dans la cour

**Objectif : enrichir le questionnement sur des faits ou phénomènes plus ou moins familiers.**

Ne pas se contenter des rituels météo du matin, sortir de la classe et observer ce qui se passe dehors, pour les plus jeunes notamment en prenant appui sur différents sens.

Ne pas se contenter de questionner mais observer effectivement ce qui se passe.

Prendre des photos pour garder une trace des observations.

### **Comment avons-nous compris qu'il y avait du vent ? Qu'avons-nous vu et senti ?**

#### Retour dans la classe

Liste et affichage dans la classe (mémoire) : partir du lexique familier de l'enfant pour aller vers l'idée de déplacement d'air (« langage scientifique » qui accompagne la conceptualisation) pour mesurer les évolutions tout au long de la séquence.

**Prévoir une deuxième séance** décalée pour légender les photos prises lors des observations. (Langage d'évocation)

**Objectif : Amener les élèves à catégoriser les différents effets produits par le vent (sensibles et sensoriels).**

## **Etape 2 : Que fait le vent sur des objets variés ?**

**(plusieurs séances possibles)**

Matériel : plumes, feuilles de papier, tissus, moulinets, sacs plastiques, balles de ping-pong ...

➤ Prévoir les effets possibles du vent sur chacun des objets, noter les propositions faites en schématisant pour rendre les hypothèses lisibles (En petite section, appropriation du matériel indispensable avant cette séance)

➤ Tester, observer le comportement des différents objets dans le vent (On peut proposer un objet par groupe, faire verbaliser les effets observés du vent puis changer d'objet)

Prendre des photos des différents objets, photos qui serviront pour la mise en commun et la trace écrite collective

➤ Formulation des observations, trace écrite collective

Catégoriser les objets selon les mouvements observés :

- Les objets qui volent ou s'envolent (feuilles, tissus, plumes)
- Les objets qui tournent : moulinet
- Les objets qui se gonflent : sac, manche à air
- Les objets qui avancent en roulant, en flottant : balles de ping-pong, char à voile, voilier

## **Etape 3 : Comment faire du vent dans la classe ?**

**Utilisation de différents objets permettant de souffler (plusieurs séances possibles)**

Matériel à prévoir en fonction des réactions des élèves : Reprise des mêmes objets qu'à la séance précédente + pompe, seringue, paille, sèche-cheveux, ventilateur ...

➤ Comment faire du vent dans la classe ? Comment reproduire les effets du vent sur les objets?

➤ Noter les propositions

➤ Tester les solutions proposées (expérimenter)

➤ Aider à formuler les observations, les actions exercées sur les différents objets



#### **Etape 4 : Petits défis**

**(plusieurs séances possibles)**

*Plusieurs tentatives sont possibles avec différents objets.*

- Comment faire avancer des objets d'un bord à l'autre de la table (cotillon), sans les toucher ?



- Comment faire tourner des moulinets très vite puis lentement ?
- Comment transporter des objets légers (feuilles de papier) d'un récipient à l'autre, sans les toucher avec les mains ?



#### **Etape 5 : Comparaison air/eau.**

**(plusieurs séances possibles)**

***Objectifs de la séance : mettre en évidence la matérialité de l'air : l'air se déplace et certaines caractéristiques : l'air est invisible, inodore.***

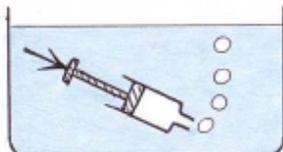
- Utilisation d'objets dans un bac à eau (seringue, pompe à vélo, paille, éponge, pompe à eau...)
- Gonfler des ballons de baudruche et les laisser se dégonfler dans l'eau.
  - Laisser manipuler les enfants pour qu'ils observent les bulles d'air, leur mouvement, leur taille,...
  - La comparaison entre l'eau et l'air devrait permettre aux enfants de passer des premières représentations de « bulles » à « bulles d'air ».

- On peut étayer cette représentation par certaines caractéristiques de l'air : l'air est inodore et invisible (constat).

**En petite section**, demander aux enfants de faire des grosses bulles, des petites, ... On demande une orientation, une maîtrise du geste et on ne travaille pas forcément sur la matérialité de l'air. Demander aux enfants d'observer les bulles, où vont-elles ?

**En grande section**, les enfants peuvent comprendre que ce sont des bulles d'air.

- Trace écrite : dessin légendé, dictée à l'adulte



- Les bulles d'air montent
- On ne les voit plus.

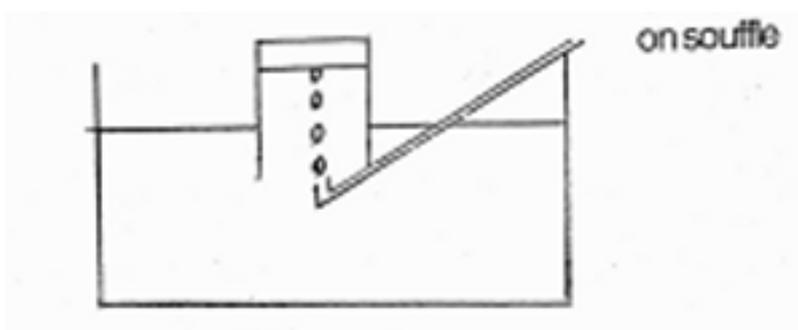
*Remarque* : A ce stade, les enfants ne verront peut-être pas les bulles comme des bulles d'air mais comme de simples bulles.

### Etape 6 : Pour les Grandes Sections.

*Suite aux observations faites à l'étape 5, on propose le défi suivant :*

#### **Défi : Comment faire pour amener les bulles dans le verre ?**

- Présenter la situation aux élèves (verre transparent plongé dans le bac d'eau, renversé ou non en fonction des élèves)
- Matériel présent dans la classe mais non remis aux élèves. (cf. étape 5)
- Emission d'hypothèses.
- Mise en place de l'expérimentation par groupe restreint (5-6 élèves)
- Trace écrite possible.



## DEFIS

*Même démarche pour les défis suivants.*

### Défi 1 : Peut-on attraper de l'air ? Comment ?

Tester les propositions des élèves (ballons de baudruche, sacs plastiques, boîtes, contenants divers,...) et proposer dans un second temps, un contenant indéformable (bouteille plastique).

### Défi 2 : Comment vérifier que l'on a attrapé de l'air ?

Proposer des bouteilles plastiques (pleines d'air !!).

Lister les propositions : faire un trou, enlever le bouchon,..., la mettre dans l'eau.

## EVALUATION (voir annexes)

Comment apprécier ce que les enfants ont perçu quant à la matérialité de l'air ?

Vont-ils se réapproprier des phénomènes observés tout au long de la séquence dans des contextes différents (transfert) ?

## TRACE ECRITE

Dans les traces écrites, on essaiera de mettre en évidence la démarche scientifique en faisant apparaître au moins 3 étapes :

- Le questionnement
- Les hypothèses, l'expérimentation
- Compte-rendu des expériences réalisées et des observations

## PROLONGEMENTS

- **Fabrication d'objets : moulinets** (Lecture d'une fiche technique)
- **Utilisation du tuyau harmonique** (éducation musicale)
- **Arts visuels**

## ANNEXES

- 1- Analyse des différentes étapes de la séquence
- 2- Tableau de compétences.

# Cycle II – L'air

PREAMBULE .....	2
TABLEAU DE COMPETENCES.....	2
Séance 1 - Défi scientifique. ....	4
Séance 2 – Propositions d'expériences sur la présence de l'air dans le verre.....	5
Séance 3 – Communication et démonstration d'expériences sur la présence de l'air dans le verre. ....	6
LES AVENTURES DE TOM LE PIRATE.....	7
Défi 1 – Trouver le trou du sac. ....	7
Défi 2 – Faire remonter une bouteille pleine d'eau.....	8
Défi 3 – Ralentir la chute d'un objet.....	8
EVALUATION.....	9
ANNEXES.....	12
Annexe 1 : Y a-t-il de l'air dans le gobelet ? .....	12
Annexe 2 : Fiche défi. ....	13

## PREAMBULE

### Préalables :

- Connaître les manifestations de l'air en mouvement : vent, souffle.
- Les bulles d'air dans l'eau.

### Objectifs :

- Montrer que l'air existe.
- Montrer quelques propriétés de l'air :
  - L'air peut occuper un volume.
  - L'air peut être transvasé comme un liquide.

## TABLEAU DE COMPETENCES

### Utilisation du tableau

Toutes les croix correspondent à des compétences travaillées au cours des différentes séances.

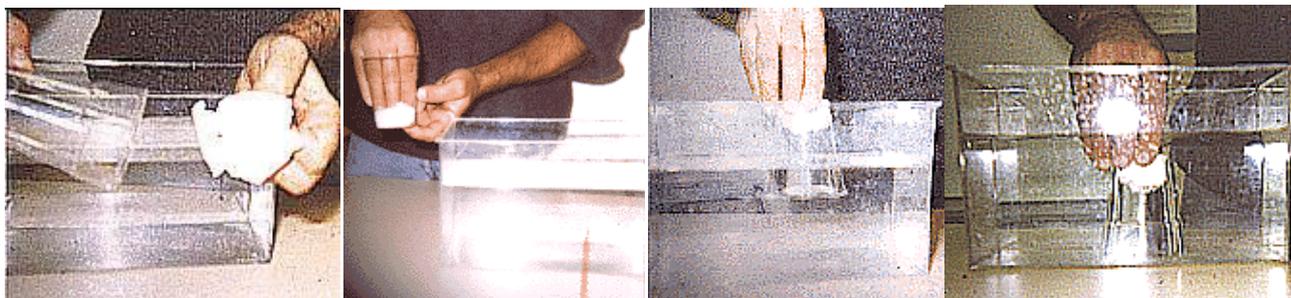
Les croix rouges correspondent aux compétences qui doivent être évaluées individuellement et donc les exercices qui s'y rapportent doivent figurer sur des feuilles de couleurs collées sur le cahier d'expériences.



## **Manipulation**

« En t'aidant des objets qui sont devant toi, trouve une solution qui te permettra de plonger un mouchoir en papier sous la surface de l'eau SANS LE MOILLER ! »

POUR L'ENSEIGNANT !!!!!



Au cours de la manipulation, les élèves notent leurs remarques, questions, et notent si le défi est relevé ou non.

*NB : dictée à l'adulte, en autonomie, tableau pré rempli, etc.*

## **Constat**

Un ou plusieurs élèves qui ont relevé le défi viennent montrer leur technique, **sans donner d'explication**. Chaque élève retourne faire l'expérience.

Mise en évidence des conditions dans lesquelles l'expérience fonctionne ou pas.

## **Consigne :**

« Dessine la manipulation que tu viens de réaliser et essaie de donner une explication »

Mise en commun des différentes propositions.

*NB : Toutes les hypothèses autres que la présence de l'air (ex : la vitesse avec laquelle est plongé le gobelet, niveau d'eau, .....) sont à vérifier à l'aide de la manipulation et seront donc invalidées par les élèves.*

## Séance 2 – Propositions d'expériences sur la présence de l'air dans le verre.

### **Recherche d'un protocole commun avec le matériel.**

**Consigne :** « Avec le matériel qui est proposé, imaginez une expérience qui va montrer qu'il y a de l'air dans le verre »

Exemple de matériel à proposer : verres plastiques transparents, bassine d'eau, assiette, bouteille, paille, sac plastique, feuille de papier absorbante, punaise, stylo, seringue ...

(annexe 1)

Exemples d'idées : Trouer le verre, pencher le verre pour faire sortir l'air, transvaser l'air dans un autre récipient, utiliser une paille pour enlever l'air du verre, etc ...

Différenciation pour les groupes en difficulté : Reproduire les manipulations des autres groupes.

### **Proposition d'un protocole sur affiche.**

### **Séance 3 – Communication et démonstration d'expériences sur la présence de l'air dans le verre.**

- Reprise dans chaque groupe de leur expérience et communication et démonstration à la classe par un rapporteur de chaque groupe.
- Débat : validation ou non par le groupe-classe
- Conclusion (individuelle, puis collective)

Le mouchoir n'a pas été mouillé car il y a de l'air dans le verre.

Dans l'eau, l'air fait des bulles.

#### **Nouvelle expérience.**

*Objectif : Montrer que l'air est partout autour de nous.*

« Le verre est hors de l'eau posé sur la table. Qu'y a-t-il dans le verre ? »

Si l'élève dit qu'il y a de l'air dans le verre, demandez-lui de le prouver.

Idée : presser le verre en fixant un film plastique avec un élastique au-dessus.

#### **Conclusion (individuelle, puis collective)**

L'air est partout autour de nous : dans le verre à l'envers ou à l'endroit, dehors et dans la classe.

Les bulles sont des bulles d'air.

## LES AVENTURES DE TOM LE PIRATE.

*Tom le pirate part à la recherche d'un trésor.*

*Aide-le dans ses aventures !*

### Défi 1 – Trouver le trou du sac.

**Objectif :** *Réinvestir la matérialité de l'air.*

Matériel à prévoir : sacs plastiques troués, bassines d'eau (ceci est à titre indicatif et ne doit pas être montré aux élèves)

*POUR L'ENSEIGNANT ! Faire un trou avec une épingle afin qu'il ne soit pas visible.*

#### **Défi 1 : 2 consignes possibles en fonction du niveau des élèves**

- 1- « Tom a trouvé un sac rempli de pièces d'or. Mais, ce sac est troué, Tom perd des pièces. Vous devez l'aider à trouver le trou. »
- 2- [si les élèves sont en difficulté, 2<sup>ème</sup> consigne] « Avec le matériel à disposition, vous devez aider Tom à trouver le trou. »

*Remarques :*

- *La 1<sup>ère</sup> consigne est à favoriser.*
- *Comme pour chaque manipulation, un retour collectif et oral doit être proposé (favoriser les échanges entre pairs et insister sur l'argumentation), ainsi qu'une trace écrite*
- *Vous pouvez utiliser la fiche « défi » jointe.*

## **Défi 2 – Faire remonter une bouteille pleine d'eau.**

**Objectif :** Renforcer dans une situation nouvelle la notion : « l'air se déplace. »

**Matériel à prévoir :** petites bouteilles plastiques transparentes de 25 cl, bassines d'eau, pailles

### **Défi : 2 consignes possibles en fonction du niveau des élèves**

1- « Tom le pirate est dans son sous-marin, il a récupéré son coffre rempli de pièces d'or au fond de l'océan. Vous devez faire remonter le sous-marin (la bouteille pleine d'eau) sans le toucher avec les mains. »

2- [si les élèves sont en difficulté, 2<sup>ème</sup> consigne] « Avec le matériel à disposition, vous devez faire remonter la bouteille pleine d'eau sans la toucher avec les mains. »

*Remarque : Idem défi 1*

## **Défi 3 – Ralentir la chute d'un objet**

**Objectif :** Renforcer dans une situation nouvelle la notion : « l'air est tout autour de nous. »

**Matériel à prévoir :** playmobil, ficelle, sac plastique, tissus

1- « Tom le pirate doit récupérer le coffre rempli de pièces d'or, en bas de la falaise. Aide-le à ralentir sa chute. »

2- [si les élèves sont en difficulté, 2<sup>ème</sup> consigne] « Avec le matériel à disposition, vous devez aider Tom le pirate. »

*Remarque : Idem défi 1*

### **Trace écrite relative au cycle 2 à constituer au fur et à mesure des séances.**

L'air est partout autour de nous.

L'air est invisible.

Dans l'eau, les bulles que l'on voit sont des bulles d'air.

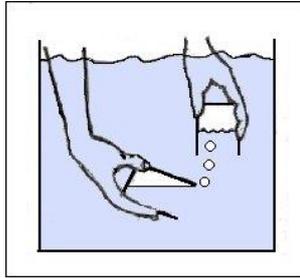
L'air se déplace.

# EVALUATION

## Démarche d'investigation

Savoir raisonner

### Compétences : Faire observer et suggérer des hypothèses



Quelle hypothèse veut-on vérifier ? (coche la réponse juste)

- Il y a des bulles d'eau dans le récipient.
- L'air se déplace.
- Le verre attire les bulles

A EVA NA

Expérimentation

### Compétences : Proposer un protocole.

Jerry a crevé le pneu de son vélo. Aide-le à trouver le trou de sa chambre à air.

**Dessin**

**Explications**

.....

.....

.....

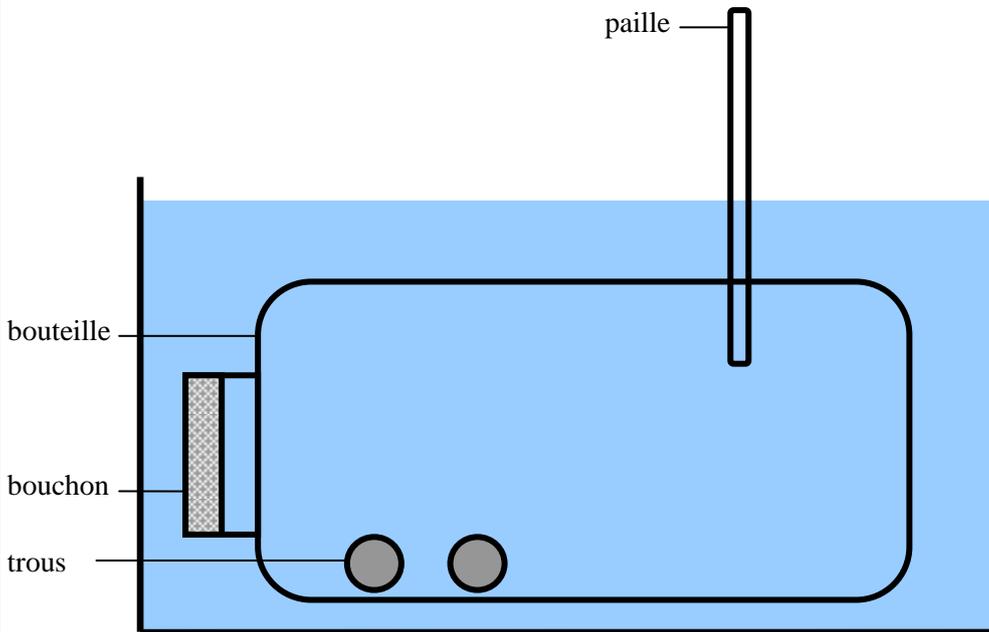
.....

.....

A EVA NA

Compétences : Décrire une expérience et s'exprimer avec un vocabulaire spécifique.

A EVA NA



*(Manipulation à faire devant les élèves)*

Décris la manipulation que le maître vient de faire.

Vocabulaire donné :

***paille, bouteille, eau, air, se déplace, flotte, coule.***

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Savoir faire**

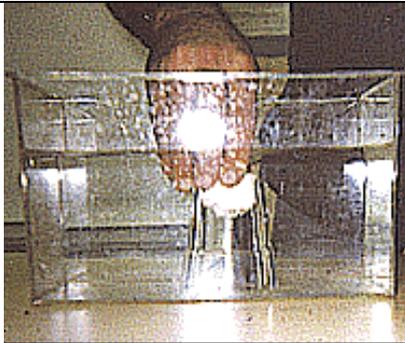
**Communication**

**Compétences : Résumer ce que l'on sait sur une notion.**

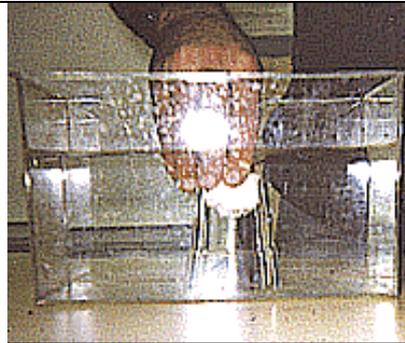
Complète le tableau.

	Vrai	Faux
L'air est invisible.		
L'air se déplace.		
Dans l'eau, les bulles que l'on voit sont des bulles d'eau.		
L'air est seulement dehors.		

Barre ce qui est faux.



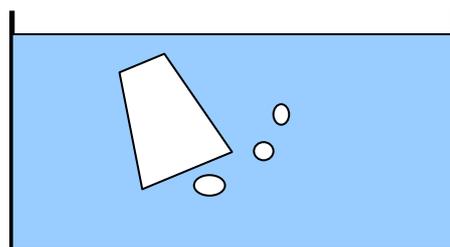
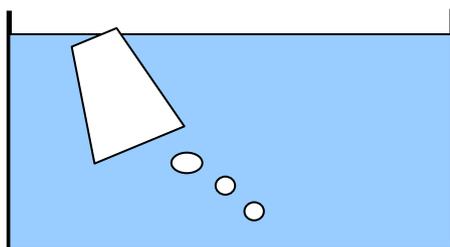
Le mouchoir se mouille.



Le mouchoir reste sec.

Justifie ta réponse : .....

.....



## ANNEXES

### Annexe 1 : Y a-t-il de l'air dans le gobelet ?

Matériel

Qu' observes-tu ?

Ton expérience permet-elle de répondre à la question ?

**Annexe 2 : Fiche défi.**

**Titre du défi :**

Ce que je pense

Ce que pense mon groupe

Nos remarques nos questions au cours de la manipulation.

Schéma de notre manipulation

Le défi est-il relevé ? (cocher la réponse)

<input type="checkbox"/>	<u>OUI</u>
--------------------------	------------

<input type="checkbox"/>	<u>NON</u>
--------------------------	------------

La propriété de l'air qui nous a permis de relever le défi

L'air est partout autour de nous.

Dans l'eau, les bulles que l'on voit sont des bulles d'air.

L'air est invisible.

L'air se déplace.

**L'air au cycle 3**

Partie 1 : Pré-requis.....	2
Partie 2 : Liste de questions pouvant mener à des investigations.....	3
Partie 3 : Présentation des séquences.....	4
Séquence 1 : L'air est partout autour de nous.....	4
Séquence 2 : Transvaser l'air. ....	6
Séquence 3 : Le caractère pesant de l'air.....	8
Séquence 4 : La dilatation de l'air .....	9
Séquence 5 : Déplacer un objet en utilisant la force de l'air. ....	10
Partie 4 : Evaluation du projet.....	12

## Partie 1 : Préalables.

- Connaître les manifestations de l'air en mouvement : vent, souffle.
- L'air existe tout autour de nous.
- Connaître quelques propriétés de l'air :
  - L'air est partout autour de nous.
  - L'air est invisible.
  - Dans l'eau, les bulles que l'on voit sont des bulles d'air.
  - L'air se déplace.

### **Notre objectif principal :**

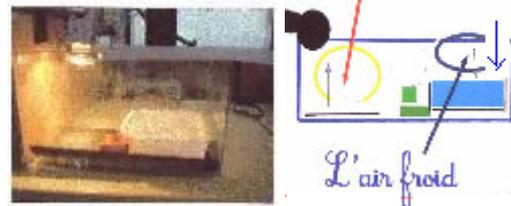
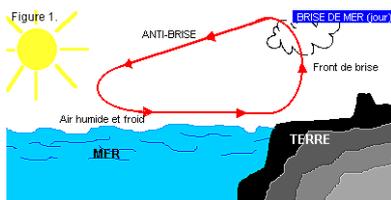
*Comprendre que l'air, c'est de la matière et qu'il a donc toutes ses propriétés :*

- L'air occupe l'espace dans lequel il est.
- L'air offre une résistance.
- L'air peut se déplacer et se transvaser.
- L'air est pesant.
- L'air peut se dilater.

## Partie 2 : Liste de questions pouvant mener à des investigations

Les questions en gras sont traitées dans ce dossier.

- **Peut-on déplacer de l'air ?** (→ voir séquence 2 ou lien avec le cycle 2, expérience de l'air contenu dans le gobelet que l'on transvase)
- **L'air pèse-t-il ?** (→ séquence 3 : travail autour de la pression de l'air)
- **Est-ce que l'air se dilate ?** (→ séquence 4 : expérience de la bouteille bouchée par un ballon au contact d'une source chaude, sèche-cheveux ou eau chaude : le ballon gonfle)
- **L'air peut-il mettre en mouvement des objets ?** (séquence 5 : réalisation d'objets mis en mouvement grâce à la force exercée par le vent)
- Est-ce que l'air peut se comprimer ?
- Pourquoi y a-t-il du vent ? (→ brise thermique : masse d'air chaud et froid)



*Cette expérience explique la formation du vent : l'air chauffée par la lampe, va remonter dans la boîte alors que l'air rafraîchi par le bac à glaçon va descendre ce qui crée un circuit de l'air.*

**De l'air dans les poumons :**

- Quelle quantité d'air peuvent contenir nos poumons ?
- L'air inspiré a-t-il la même température que l'air expiré ?
- L'air inspiré a-t-il la même composition que l'air expiré ?
- L'air que nous respirons est-il pollué ? La pollution, qu'est ce que c'est ?
- Quels sont les dangers du tabac ?

*Ces deux dernières questions conduisent à une recherche documentaire.*

## Partie 3 : Présentation des séquences

### *Séquence 1 : L'air est partout autour de nous*

#### Séance 1

**Défi :** « *Essayer de ralentir la chute d'un bouchon en liège sans le tenir.* »

#### Objectif principal :

Comprendre que c'est la résistance à l'air qui permet au bouchon de descendre lentement.

#### Objectifs méthodologiques:

- Réaliser une expérience qui répond au défi.
- Expérimenter
- Rechercher des paramètres pour améliorer les performances du dispositif.

**Consigne :** « *Imagine un système qui permet de résoudre le défi.* »

#### Matériel :

Tissus variés, sacs en plastique, emballage de matériel informatique, laine, ficelle, scotch, ciseaux...

#### Etapes :

- 1) Recherche sur leur cahier d'expérience (dessin, texte, matériel...)
- 2) Expérimentation : Les élèves réalisent le système qui leur permet de résoudre le défi. Mesures chronométrées ou comparaison. Prise de photos.
- 3) Mise en commun.

Compare les différents systèmes : ressemblances et différences.

**Séance 1bis** : Dans le cas où le système parachute n'apparaît pas et n'a pas été utilisé par tous. Proposez la fabrication d'un parachute.

A partir des différents parachutes fabriqués et testés, établir la liste des paramètres.

#### **Paramètres possibles :**

1. La matière de la coupole
2. La forme
3. La superficie de la coupole
4. La masse du parachute

## Séance 2 : Construction d'un parachute performant.

### Objectifs principaux:

Mettre en évidence la nécessité d'un témoin en testant les paramètres.  
Expérimenter pour confirmer ou infirmer les hypothèses émises.

### Etapas :

- 1) Emission d'hypothèses.  
Pour chaque paramètre, émettre une hypothèse sur ce qui sera le plus performant (**ce sera le parachute témoin**).
- 2) Elaboration d'un protocole expérimental qui permet d'expérimenter paramètre par paramètre en comparaison avec le témoin.
- 3) Expérimentation.

Ateliers en liens avec les paramètres.

- 4) Mise en commun : vérification des hypothèses.

**Trace écrite : Bilan des expériences.**

*C'est la résistance à l'air qui permet au parachute de descendre lentement.*

## Séquence 2 : Transvaser l'air.

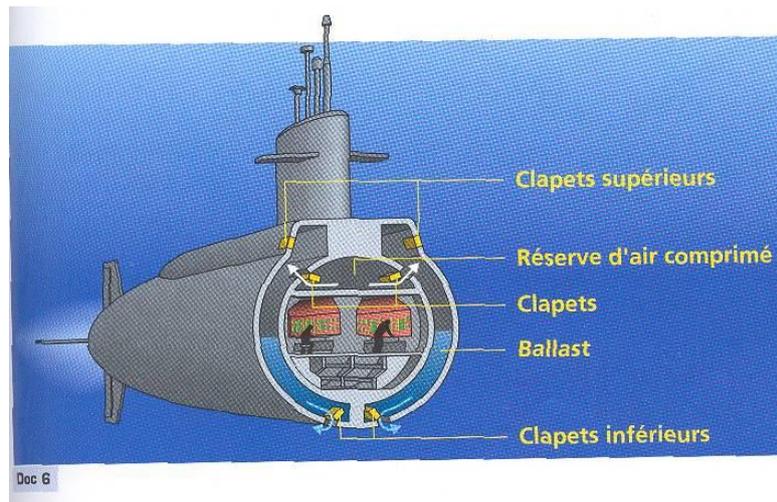
Séance 1 : Construction d'un sous marin (étape 1 : la descente).

Défi : « Plonger une bouteille dans l'eau sans la toucher. »

### Objectif principal :

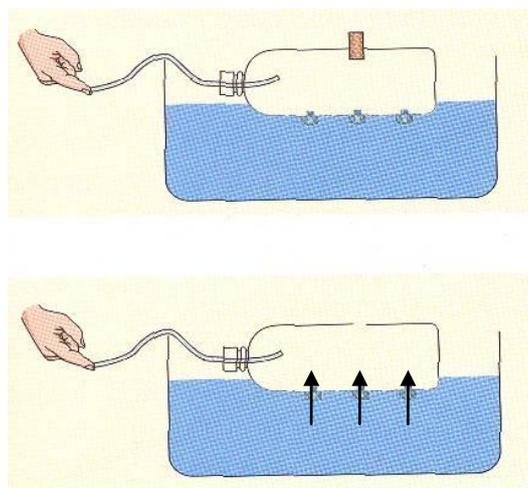
Concevoir la maquette d'un sous-marin matérialisé par une bouteille.

*Pour l'enseignant :*



*Le sous marin descend et remonte grâce à la présence de ballasts qui se remplissent d'eau pour descendre et d'air pour remonter à la surface.*

*Lorsqu'il descend, l'eau rentre par les clapets inférieurs et l'air est chassé par les clapets supérieurs.*



*Extrait du manuel : 64 expériences pour apprendre les sciences, Magnard cycle 3.*

### Etapes : déroulement des séances.

- 1) Les élèves imaginent et schématisent sur leur cahier d'expériences le moyen qui permet à la bouteille de couler.
- 2) Ils listent le matériel nécessaire à l'expérience.
- 3) La séance suivante, les élèves manipulent et testent leurs hypothèses.
- 4) Mise en commun des solutions proposées.

**Trace écrite :** *Pour couler la bouteille, il faut chasser l'air qui est contenu dans la bouteille en la perforant dessus et dessous. Il faut la lester et veiller à l'équilibrer avec des poids.*

### **Séance 2 :** Construction d'un sous marin (étape 2 : la remontée).

***Défi:*** « Couler et faire remonter une bouteille dans l'eau sans la toucher. »

**Objectif :** élaborer un protocole expérimental qui permet de faire remonter une bouteille plongée dans l'eau.

***Pour l'enseignant :***

*Lorsque le sous-marin remonte, les clapets supérieurs sont fermés, le ballast se remplit d'air (grâce à un réservoir d'air comprimé) et l'eau est chassée par les clapets inférieurs.*



*Extrait du manuel : 64 expériences pour apprendre les sciences, Magnard cycle 3.*

A partir de ce qui a été vu dans la séance 1, les élèves conçoivent un dispositif qui permet à la bouteille de remonter dans l'eau sans la toucher, après l'avoir coulée.

### Etapes : déroulement des séances.

- 1) Les élèves imaginent et schématisent sur leur cahier d'expériences le moyen qui permet à la bouteille de remonter.
- 2) Ils listent le matériel nécessaire à l'expérience.
- 3) La séance suivante, les élèves manipulent et testent leurs hypothèses.
- 4) Mise en commun des solutions proposées.

**Trace écrite :** *Pour faire remonter la bouteille, il faut chasser l'eau qui est contenue dedans en la remplaçant par de l'air. L'air peut donc se transvaser.*

### ***Séquence 3 : Le caractère pesant de l'air***

**Objectif notionnel :** L'air a une masse.

Démarche : travail sur l'observation et la description d'expériences.

**Situation déclenchante :** 2 ballons sont montrés, l'un gonflé et le même dégonflé.

⇒ **Lequel est le plus lourd ?**

**Matériel :**

- Une balance type Roberval
- Deux ballons type foot, plage, basket (pas de ballon baudruche !) : un gonflé et l'autre dégonflé
- Une pompe à vélo

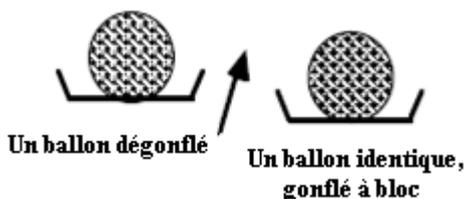
**Étapes :** L'enseignant montre les deux ballons et demande aux élèves lequel est le plus lourd.

- 1) Réponse à la question à l'écrit (phase individuelle). Justifier la réponse.
- 2) Mise en commun orale.
- 3) Comment vérifier ? Vérification à l'aide d'une balance.

L'enseignant fait l'expérience devant les élèves.

Les élèves font le schéma de l'expérience et décrivent ce qu'ils ont vu. Ils tentent ensuite de donner une explication.

*Expérience effectuée par l'enseignant :*



- 4) Mise en commun des schémas et des explications données.

**Conclusion :** *L'air pèse. Plus il est comprimé, plus il est lourd.*

(Pour illustrer la trace écrite, on peut montrer la photo d'une bouteille de plongée avec la masse marquée dessus).

## ***Séquence 4 : La dilatation de l'air***

**Objectif :** Montrer que l'air peut se dilater sous l'effet de la chaleur.

**Objectif méthodologique :** Repérer le changement de variable dans une expérience proposée.

**Déroulement :**

1) Présentation d'une expérience.

On ne montre que le matériel que l'on va utiliser : bouteille en plastique, ballon de baudruche, bac à glaçons, glaçons, sèche-cheveux.

***Explications données aux élèves par l'enseignant (aucune manipulation n'est montrée aux élèves avant que la première colonne du tableau ne soit complétée):***

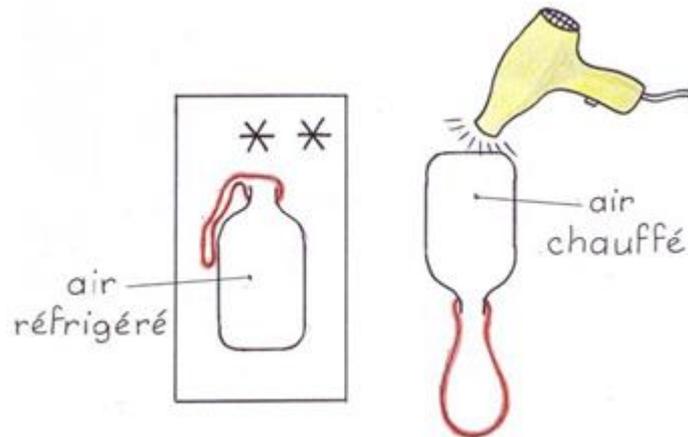
**Etape 1 :** On place une bouteille fermée par un ballon de baudruche dans un bac à glaçon.

**Etape 2 :** On chauffe la même bouteille ou une identique avec un sèche-cheveux.

⇒ Les élèves doivent remplir la première partie du tableau.

Avant l'expérience	Après l'expérience
Paramètre modifié	Description de l'expérience observée
Résultat envisagé	Après l'étape 1 :
	Après l'étape 2 :
	Paramètre modifié
	Résultat obtenu
<b><u>Interprétation des résultats :</u></b>	

Expérience effectuée par l'enseignant :



2) Expérience.

L'enseignant expérimente devant la classe. Les élèves remplissent la deuxième partie du tableau.

3) Mise en commun.

**Conclusion :** *L'air chauffé fait gonfler le ballon. Comme on n'a pas rajouté de l'air dans la bouteille, on en conclut que l'air a augmenté de volume : on dit qu'il se dilate.*

### ***Séquence 5 : Déplacer un objet en utilisant la force de l'air.***

**Objectif :** A partir d'une fiche technique, fabriquer un objet qui se déplace grâce à l'air de manière autonome.

### **Liste d'objets technologiques réalisables en fin de séquence permettant de réinvestir les propriétés de l'air :**

Pour chaque exemple, les élèves peuvent élaborer des affiches qui rendent compte du travail réalisé en vue d'une présentation à d'autres classes.

- ***l'aérogλισseur*** : objet propulsé par une hélice alimentée par une pile qui chasse l'air dans des coussins situés au dessous du dispositif.



- ***le catamaran*** : Fonctionnement analogue, même circuit électrique mais avec des flotteurs.



- **La montgolfière** : l'air chauffé permet au ballon de s'élever.

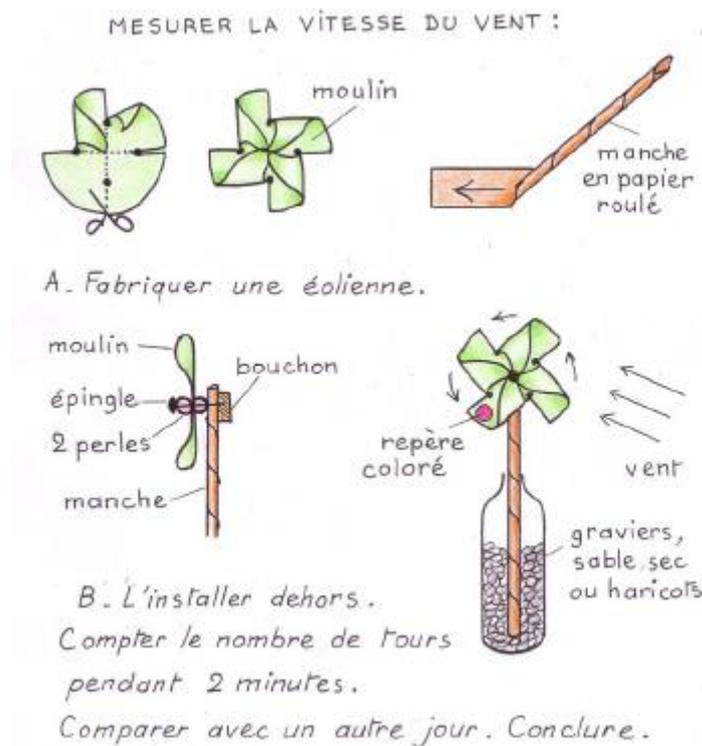


- **Les fusées à propulsion** : l'augmentation de la pression de l'air dans une bouteille lui permet d'être propulsée.



- **La voiture à air pulsé** : La voiture est en mouvement grâce à la force de l'air contenu dans un ballon.

- **Moulinets** :



- **Lien avec l'EEDD** : construction de moulinets à vent, bateau à voile, etc... (cf projet fédératif 2007-2008)

## Partie 4 : Evaluation du projet

Nom : .....

Prénom : .....

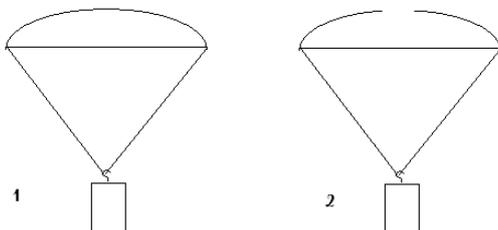
**Compétences évaluées**

A

EVA

NA

**Exercice 1 : Voici deux dessins d'un parachute.**

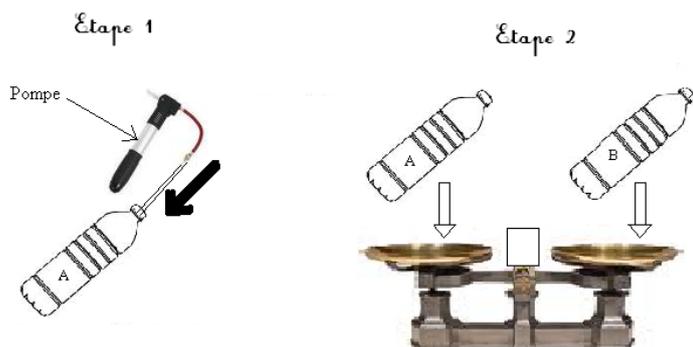


*Consigne : émets des hypothèses sur ce qui va se passer et explique pourquoi.*

.....

.....

**Exercice 2 : L'expérience suivante a été réalisée dans une classe.**



- *Décris cette expérience*
- *Indique le sens vers lequel va pencher la balance en mettant une flèche dans le rectangle*
- *Explique pourquoi.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Faire observer et suggérer des hypothèses

Analyser une expérience pour produire un questionnement, des informations, des explications.

Décrire une expérience.

**Exercice 3 :** Relie la propriété de l'air avec le bon schéma.

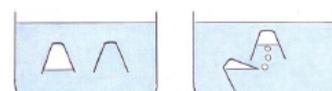
L'air peut se transvaser.



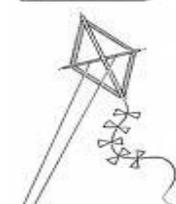
L'air pèse.



L'air se dilate.



L'air offre une résistance.



L'air est partout, il occupe l'espace.



**Compétences évaluées**

A

EVA

NA

Connaître les propriétés de l'air.

**Exercice 4 :** Voici le défi que te lance ton maître :

« Fabrique un objet qui se déplace grâce à l'air. »

*Propose un protocole expérimental qui va te permettre de résoudre le défi :*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Proposer un protocole expérimental.

S'exprimer avec un vocabulaire spécifique

Mobiliser ses connaissances en situation

