

Cycle III – L'air

PREALABLES.....	2
LISTE DE QUESTIONS POUVANT MENER A DES INVESTIGATIONS.....	3
PRESENTATION DES SEQUENCES	4
Séquence 1 : L'air est partout autour de nous	4
Séance 1	4
Séance 1bis.....	4
Séance 2 : Construction d'un parachute performant.....	5
Séquence 2 : Transvaser l'air.....	6
Séance 1 : Construction d'un sous marin (étape 1 : la descente).....	6
Séance 2 : Construction d'un sous marin (étape 2 : la remontée).....	7
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.....	11
EVALUATION DU PROJET	13
TABLEAU DE COMPETENCES	14

PREALABLES

- 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.

Objectif principal :

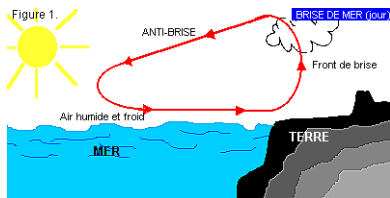
Comprendre que l'air est de la matière et qu'il a donc toutes ses propriétés :

- 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.

LISTE DE QUESTIONS POUVANT MENER A 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 chauffé 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 d'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 questions sont abordées plus généralement lors de l'étude du corps humain et en éducation à la santé et font l'objet d'une recherche documentaire.

PRESENTATION DES SEQUENCES

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 des élèves sur leur cahier d'expérience (dessin, texte, matériel...)
2. Expérimentation : Les élèves réalisent le système qui leur permet de résoudre le défi.
3. Mesures chronométrées ou comparaison. Prise de photos.
4. Mise en commun.
5. Comparaison des 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.
2. Pour chaque paramètre, émettre une hypothèse sur le parachute qui sera le plus performant (ce sera le témoin).
3. Elaboration d'un protocole expérimental qui permet d'expérimenter paramètre par paramètre en comparaison avec le témoin.
4. Expérimentation-Ateliers en liens avec les paramètres.
5. 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. C'est le parachute qui a une plus grande surface qui est le plus performant.

Séquence 2 : Transvaser l'air.

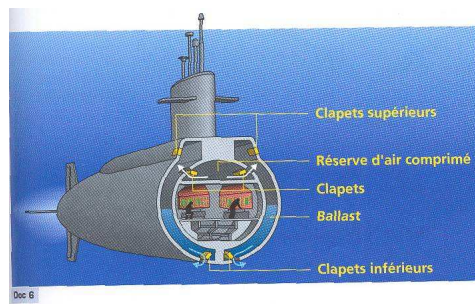
Séance 1 : Construction d'un sous marin (étape 1 : la descente).

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

Objectif principal :

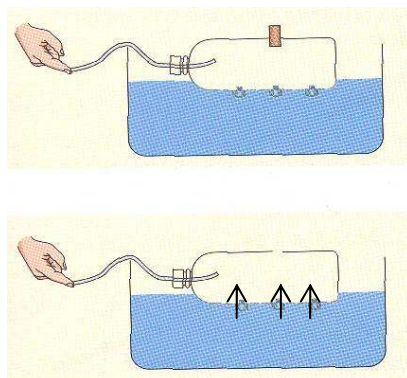
Concevoir la maquette d'un sous-marin matérialisé par une bouteille.

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.

Étapes : 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 est plus léger que l'eau.

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 et une aiguille pour gonfler les ballons.

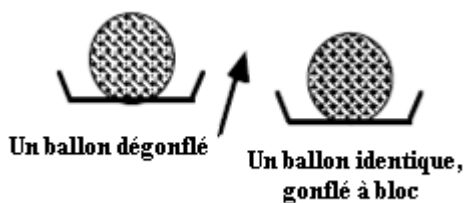
Etapes : L'enseignant montre les deux ballons et demande aux élèves lequel est le plus lourd.

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.

L'air pèse. Plus le ballon contient d'air, 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.

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

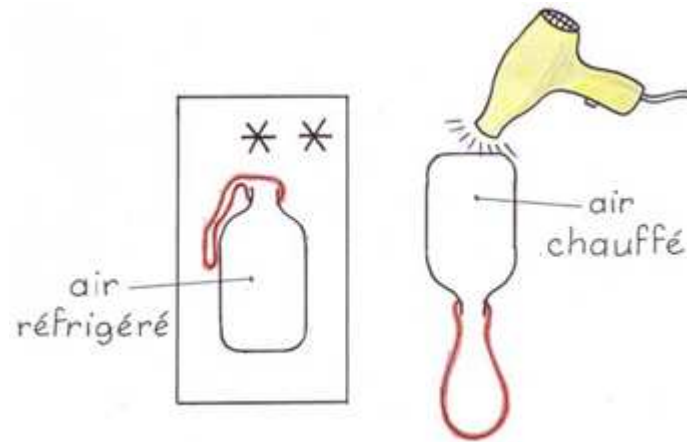
Etape 1 : On place une bouteille fermée par un ballon de baudruche dans un bac à glaçon.

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
<u>Interprétation des résultats :</u>	

Expérience effectuée par l'enseignant :



3. Expérience.

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

4. Mise en commun.

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'aéroglossier*** : 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.

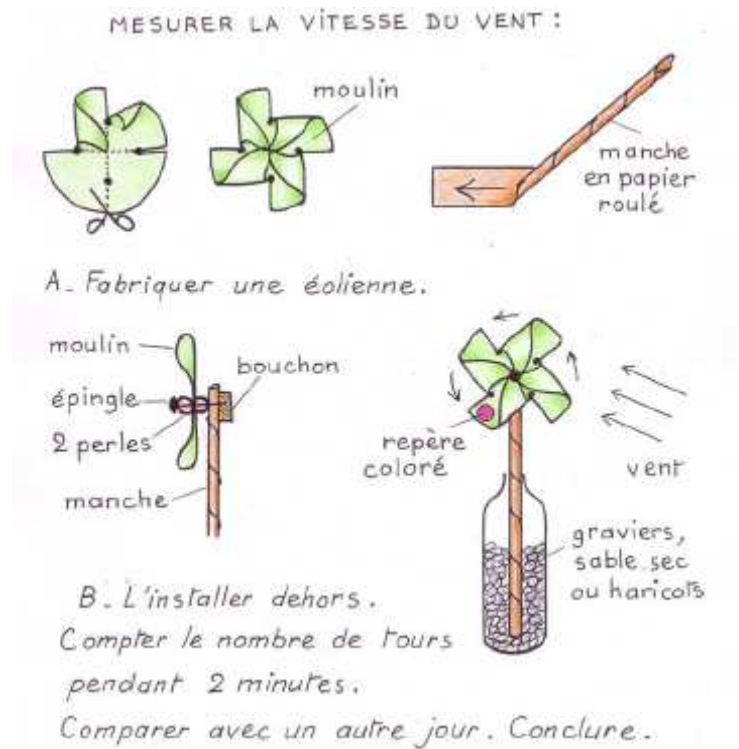


- ***Les fusées à propulsion*** : l'augmentation de la pression de l'air dans une bouteille lui permet d'être propulsée.



- **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)

EVALUATION DU PROJET

Nom :

Prénom :

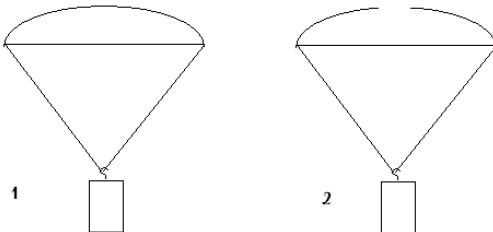
Compétences évaluées

A

EVA

NA

Exercice 1 : Voici deux dessins d'un parachute.

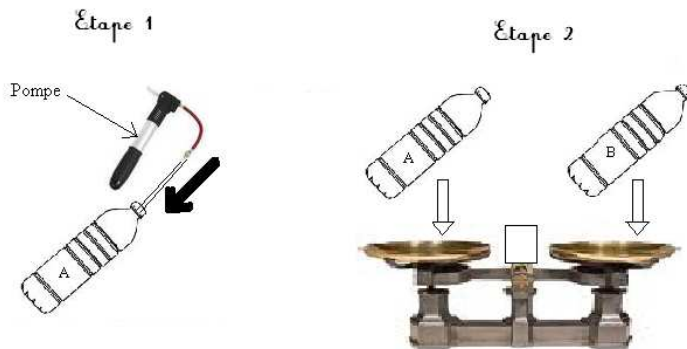


Consigne : émets des hypothèses sur ce qui va se passer et explique pourquoi.

.....

.....

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.

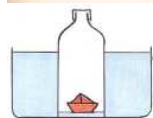
Décrire une expérience.

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

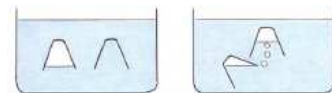
L'air peut se transvaser.



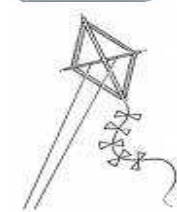
L'air pèse.



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

