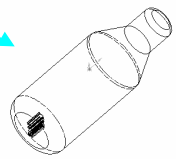


PREMIER COMPTE RENDU SUR LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION EN E.I.S.T. MATÉRIALITÉ DE L'AIR

Type d'activité	Démarche d'investigation liée à l'expérimentation
Problématique	Missions demandées: A partir d'une bouteille vide de son contenu, on pose la question : « A ton avis, qu'est-ce qu'elle contient ? » (phase expérimentielle de l'élève). 
Capacités	<ul style="list-style-type: none">➤ Identifier la matérialité de l'air.➤ C3 Pratiquer une démarche scientifique, résoudre un problème : raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, démontrer.➤ Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.
Connaissances	L'air est matière.
Pré requis	Savoir ce qu'est de la matière.
Conditions de mise en œuvre	Durée : 100 min 18 élèves répartis en 5 groupes.

LA MATERIALITE DE L'AIR

- ✗ Classe : 6^{ème} E.I.S.T
- ✗ durée : 100 minutes
- ✗ la situation-problème

A ton avis, que contient cette bouteille ?
 Comment définis-tu la matière ?
L'air est-il de la matière ?

✗ les supports de travail

Les élèves ont à leur disposition des ballons de baudruche, des ustensiles de chimie (cristalliseur, béchers...), des seringues, un chauffe ballon, une balance de précision, un ballon de basket, une pompe électrique.
 (Par mesure de sécurité, c'est le professeur à la demande des élèves qui réalise les expériences utilisant le chauffe ballon, et le gonflage).

✗ la consigne donnée à l'élève

Après avoir écrit les hypothèses, le groupe d'élèves propose une expérience qui va permettre de confirmer ou non. Ils écrivent le protocole et réalisent un croquis annotés.
 Ils réalisent l'expérience en veillant aux consignes de sécurité et après approbation du professeur, puis concluent.

✗ dans la grille de référence

les domaines scientifiques de connaissances

- La matière.

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique	les capacités à évaluer en situation	les indicateurs de réussite
• <i>Raisonnement, argumenter.</i>	Formuler une hypothèse	L'élève a formulé une hypothèse en rapport avec le problème posé.
	Proposer une expérience	Matériel adapté et détail des étapes.
	Mettre en œuvre un protocole expérimental.	Respect des étapes de l'expérience et des règles de sécurité.
• <i>Réaliser, manipuler,</i>	Suivre un protocole donné.	Respect du protocole fourni : intégralité.
• <i>Communiquer à l'aide de langages ou d'outils scientifiques ou technologiques.</i>	Exprimer un résultat par une phrase correcte	La phrase doit faire apparaître au moins quelques propriétés : l'air est de la matière . Il occupe tout le volume dont il dispose, qu'il est compressible et expansible , qu'on peut le transvaser , qu'il a une masse , qu'il se déplace ...

✘ dans le programme de la classe visée

les connaissances	les capacités
Cycle 3 La matière L'air et les pollutions de l'air. Mélanges et solutions. Matière et matériaux : (Académie des sciences) : Mise en évidence de la matérialité de l'air. (Volume et masse d'air programme 4ème)	Choisir une hypothèse parmi celle proposée par le professeur. Rédiger de manière cohérente le déroulement du protocole. Réaliser un croquis annoté. Mettre en œuvre un protocole expérimental. Observer, extraire les informations d'un fait observé. Interpréter le résultat de l'expérience (avec leurs termes). Conclure et valider ou non l'hypothèse. Communiquer à l'aide de langages : (Rendre compte de l'expérience face à la classe).

✘ les aides ou "coup de pouce"

✘ **aide à la démarche de résolution** :

Aider les élèves par un questionnement et un débat à s'approprier du problème à partir d'une situation qui leur est proche.

✘ **apport de savoir-faire** :

Par mesure de sécurité, réaliser et montrer à l'élève comment faire fonctionner un chauffe ballon.

Aider les élèves à la mesure du volume.

Si l'élève ne sait pas utiliser une balance de précision et faire la tare, le lui montrer.

✘ **apport de connaissances** :

A ce niveau, l'élève ne connaît pas les termes utilisés pour exprimer les ustensiles de chimie, lui dire et lui fournir un document les représentants avec les noms.

L'aider à utiliser des termes physiques : compressible, expansible, dilater, (forme propre).....Donner les définitions dans un document dans la salle.

✘ les réponses possibles :

- On fixe un ballon de baudruche sur le goulot d'une bouteille dont on a découpé le fond. On la plonge dans l'eau et on écrit le fait observé et on interprète : l'air contenu dans la bouteille s'est déplacé dans le ballon. L'air se déplace et occupe tout le volume qui lui est offert.
- On pose un ballon préalablement dégonflé au dessus de la balance, on fait la tare, puis on le gonfle. La balance affiche une valeur en grammes, on en déduit que l'air a une masse (1Ld'air pèse environ 1,3g).
- D'autres réponses se trouvent dans le document d'accompagnement de l'Académie des sciences (matières et matériaux p.10).
- Voir aussi :

<http://formation.paris.iufm.fr/~archiv03/monmarson/siteair/pages/objectifs.html>

Remarques sur la démarche d'investigation en EIST matérialité de l'air

Nous émettons quelques remarques au sujet de la démarche d'investigation déroulée dans une classe en EIST le 05/02/01 de 10h à 11h50 (18 élèves).

Remarques de M. Kamel BENMRAD professeur de science et de technologie des collèges.

✚ DÉBAT ENTRE LE PROFESSEUR ET LES ÉLÈVES EN DÉBUT DE SÉANCES :

Le professeur : « À votre avis, que contient cette bouteille ? »

Les élèves (à l'unanimité) ont répondu : qu'il y avait de l'air. Voici quelques réponses :

Le groupe « **écology girls** » : « Il y a de l'air. »

Le groupe « **designer écology** » : « Il y a de l'air du gaz, de la matière plastique. »

Le groupe « **ingénieurs écology** » : « De l'air. »

Le groupe « **nancéiens écology** » : « De l'air. »

Le groupe « **écology du futur** » : « Elle contient de l'eau et de l'air. » (Gouttes d'eau).

Le professeur interroge les élèves sur leurs acquis en cours primaire :

Le professeur : « Selon vous, qu'est ce que de la matière ? »

Les élèves : « C'est quelque chose qui est solide....C'est un composant de l'objet....C'est quelque chose de non vivant....Qui peut être solide ou liquide....Qui peut être transparent ou de la couleur....Mais non ça peut pas être transparent....Mais si avec de l'eau liquide... »

Un autre élève : « Elle peut pas être sous forme de gaz »

Le professeur : « Qu'est-ce qu'on fait avec de la matière ? »

Les élèves : « On lui donne une forme....Et elle a une masse.... »

On retiendra à l'issue de ce débat que **la matière a une forme, et une masse**. Bien entendu, la réponse est incomplète, et c'est d'après les expériences, et durant la synthèse que l'on va élargir la notion de la matière.

Le professeur : « Est-ce que l'air est de la matière ? »

Le groupe « **écology girls** » : « Ce n'est pas de la matière car on ne peut pas lui donner une forme, on ne peut pas le toucher et il n'a pas de masse. »

Le groupe « **designer écology** » : « Oui car il est solide. »

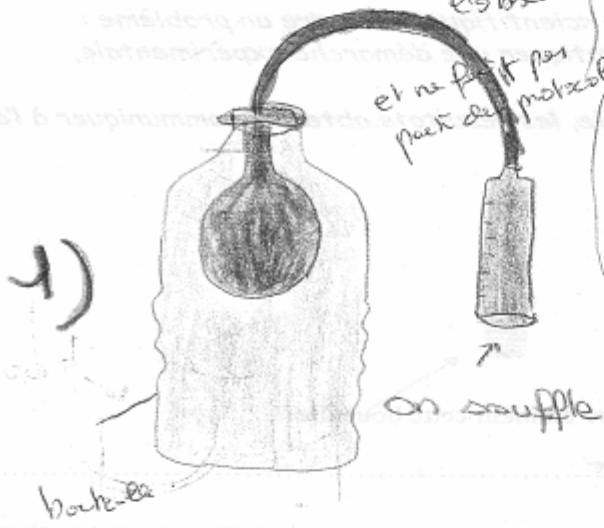
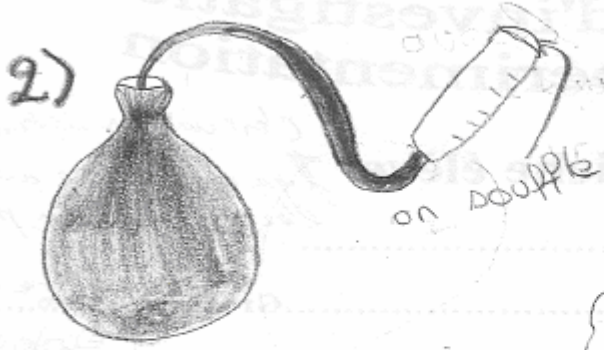
Les groupe « **ingénieurs écology** » : « Non ce n'est pas de la matière : on ne peut rien en faire. »

Le groupe « **nancéiens écology** » : « Non ce n'est pas de la matière. »

Le groupe « **écolos du futur** » : « L'air n'est pas de la matière car on ne peut pas la toucher et on ne peut pas la transformer. Une matière peut être travaillée et elle a une masse..... ».

Les élèves réfléchissent et élaborent leurs expériences. Voici quelques propositions :

Croquis de l'expérience avec annotations



Je prend une bouteille...
 je met le ballon de sur
 le goulot de la bouteille.
 Je met le tube de la
 pipette dans le trou et
 j'appuie (l'air rentre
 dans le ballon qui lui
 se gonfle et prend peu
 à peu la forme de la
 bouteille).

les deux expériences
 sont les mêmes.

Observation :

Interprétation :

Conclusion :

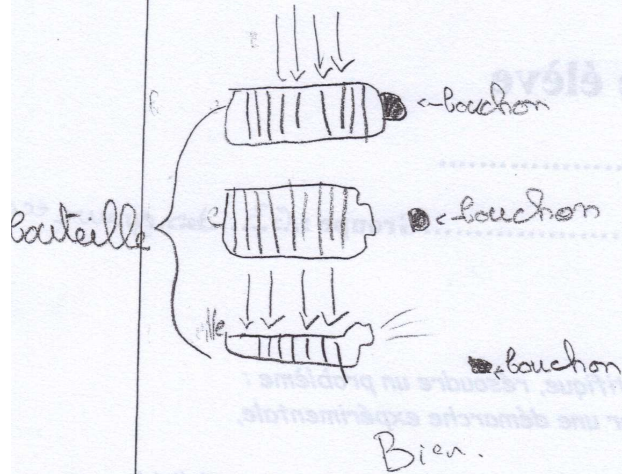
Ton hypothèse de départ est-elle vérifiée ?

Non, nous sommes trompés, l'air est de la matière.
 Car...

Synthèse dans le cahier d'activités :

Designer écolo

Croquis de l'expérience avec annotations



Je prends une bouteille
 J'écrase la bouteille
 avec le bouchon et il
 (ne se passe rien). On
 enfonce le bouchon on la
 presse & air sortira
 (et elle ne fera écarce)

2.
 Ce qui est entre les parenthèses
 ne fait pas parti du protocole

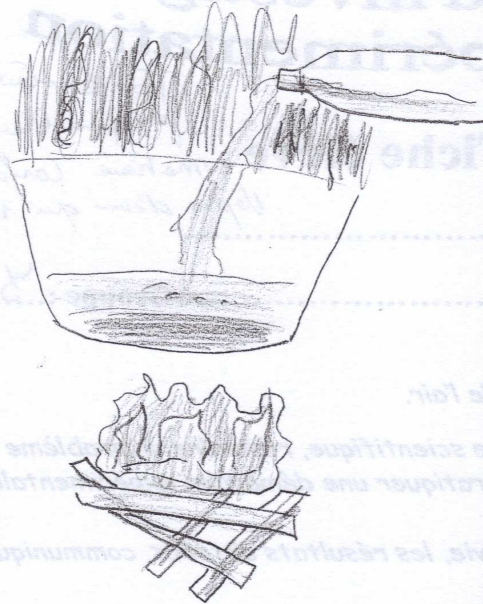
Conclusion :

Ton hypothèse de départ est-elle vérifiée ?

On a prouvé que l'air sort de la matière. Il faut prouver
 par écrit pourquoi ?

Synthèse dans le cahier d'activités :

Croquis de l'expérience avec annotations



Je verse de l'eau dans
 le cristalloir, je la
 fais chauffer et l'eau
 se transforme en
 vapeur (qui va se
 voir) et la, on aura
 la preuve que
 l'air a un
 volume.

On aura la preuve
 que nous pouvons voir
 et toucher l'air.

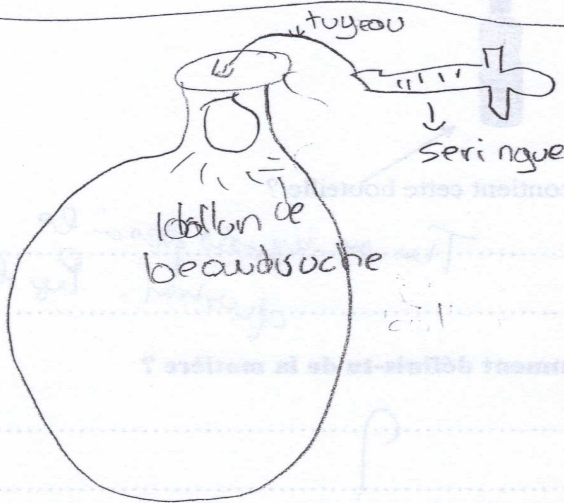
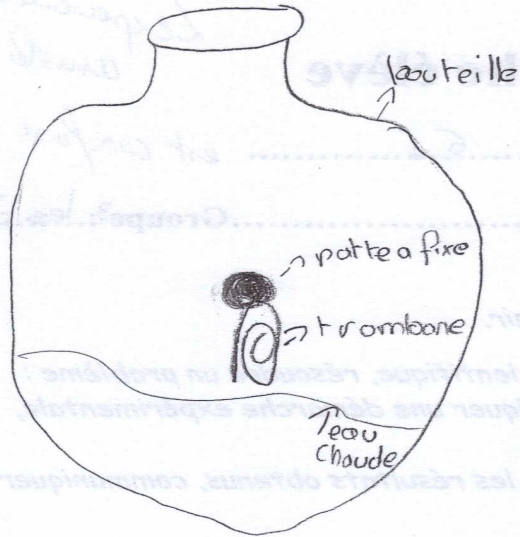
Conclusion :

Ton hypothèse de départ est-elle vérifiée ?

Oui, elle a marché. Maintenant, on a la preuve que
 l'air a un volume et on peut le toucher.
 Il y a une confusion entre l'air et la vapeur d'eau.

Synthèse dans le cahier d'activités :

Croquis de l'expérience avec annotations



Je... dois avoir... un trombone...
de la pâte à fixe... Une...
bouteille... rempli d'eau...
chaude (grande bouteille)

tu m'expliques
étapes par étapes
l'expérience

je dois avoir... une seringue...
un ballon... une grande bouteille
un sac puchon

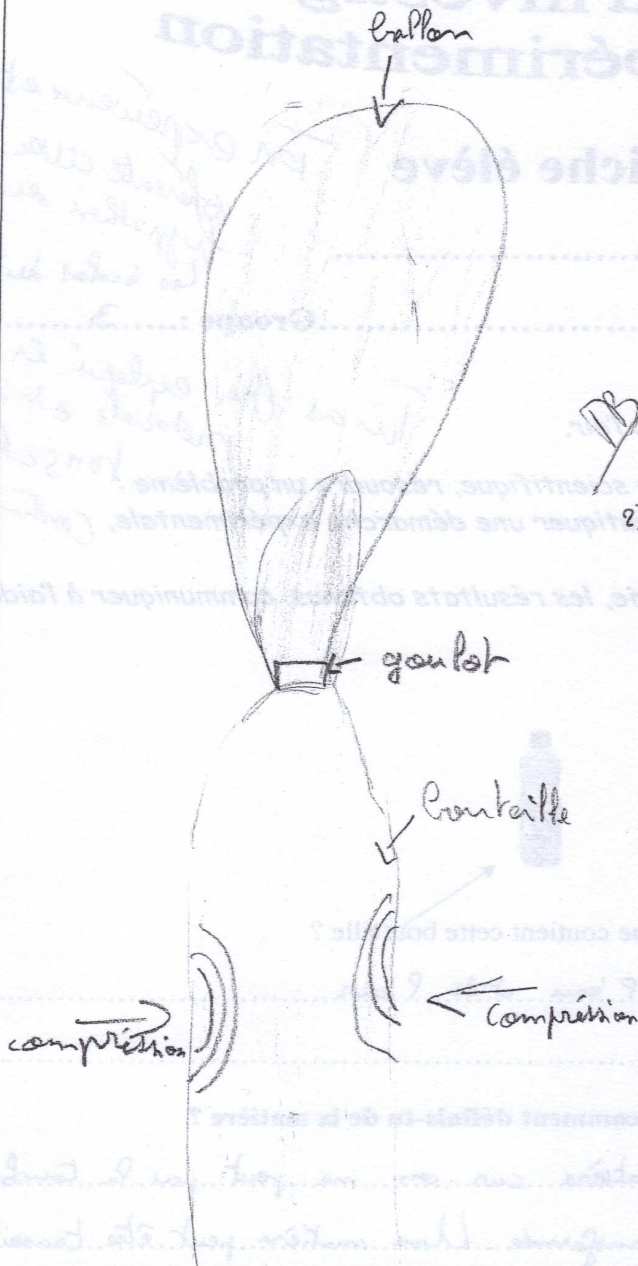
Conclusion :

Ton hypothèse de départ est-elle vérifiée ?

notre hypothèse est fautive

Synthèse dans le cahier d'activités :

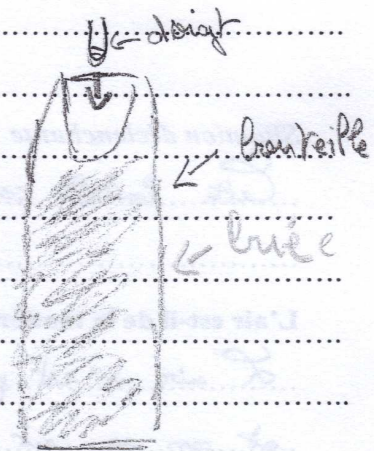
Croquis de l'expérience avec annotations



1) Je prends une bouteille puis un ballon que j'accroche au goulot de la bouteille et en compressant la bouteille le ballon se gonfle. Le volume du ballon est de son tour se regonfle la bouteille.



2) Nous prenons une bouteille unidipée puis un ballon à l'intérieur de la bouteille. Lorsque on appuie sur le ballon celui-ci fait de la buée.



Conclusion :

Ton hypothèse de départ est-elle vérifiée ?

1) Notre hypothèse est fautive car l'air occupe un volume dans c'est une matière.

Synthèse dans le cahier d'activités :

✚ REMARQUES CONCERNANT LES PROPOSITIONS DES EXPÉRIENCES :

- Un groupe (les ingénieurs écolo) a fait une confusion entre l'air et la vapeur d'eau. Ils m'ont demandé de faire bouillir de l'eau, puis ils ont interprété la vapeur d'eau comme étant de l'air.
- Un groupe d'élèves (les designers écolos) a pensé que l'air était solide : L'expérience qu'ils ont proposé consistait à écraser une bouteille vide de son contenu fermée par son bouchon, puis de la comprimer, et de constater qu'elle était difficilement compressible. Ils ont déduit que l'air était solide. Un solide est une matière que l'on voit à l'œil nu, incompressible, et qui a une forme propre....

✚ REMARQUES AU COUR DE LA CORRECTION DES FICHES ÉLÈVES :

- Lors de la correction des fiches élèves, on remarque que les démarches sont bien suivies par les élèves qui avaient de bons résultats scolaires, et mal suivies par des élèves en difficultés scolaire. Il y a parmi ces derniers, un problème de cohérence dans l'explication de leur protocole expérimental, de pertinence (hors sujet) et d'intégralité (oubli).
- Un groupe d'élèves (les écolos du futur) a bien rédigé le protocole et annoté leur croquis de l'expérience.

✚ AUTO CRITIQUE :

- Dans la fiche élève, on aurait du proposer plusieurs hypothèses, et l'élève aurait fait son choix.
- On aurait du rajouter une rubrique sur l'observation et l'interprétation de l'expérience.

✚ QUELQUES PHOTOS :



