

<b><u>Académie</u></b> Créteil	<b><u>Date</u></b> Janvier 2014
<b><u>Niveau</u></b> Quatrième	<b><u>Durée</u></b> 45 min
<b><u>Type d'activité :</u></b> Démarche expérimentale s'appuyant sur un support vidéo, qui peut être évaluée.	
<b><u>Titre de l'activité:</u></b> <b>S'approprier et analyser une démarche expérimentale</b>	

**Partie du programme :**

**A – De l'air qui nous entoure à la molécule**

VOLUME ET MASSE DE L'AIR : l'air a-t-il un volume propre ? A-t-il une masse ?

**Prérequis :** Un volume de gaz possède une masse.

**Objectifs de la séance :**

Connaissances :

Un litre d'air a une masse d'environ un gramme dans les conditions usuelles de température et de pression.

Capacités :

Comprendre qu'à une mesure est associée une incertitude (liée aux conditions expérimentales)

**Liens avec les recommandations académiques :**

Travailler le dire (développer fortement la pratique de l'oral)

Travailler l'écrire (renforcer la pratique de l'écriture et développer la production de textes)

**Remarques sur la mise en œuvre :**

• On présente deux fois la vidéo téléchargeable par le lien <http://www.youtube.com/watch?v=sAY4xn1t3y0> aux élèves.

La première fois permet d'avoir une vision globale de la manipulation et de commencer à comprendre quel est l'objectif visé. La seconde permet de mettre en relation les différentes étapes de la manipulation avec l'objectif visé : c'est bien la question du sens de chacune des étapes que l'élève doit se poser, pour mieux pouvoir ensuite remettre dans l'ordre ces différentes étapes. Pendant le visionnage, on peut encourager les élèves à prendre des notes sur un brouillon, ce qui facilitera ensuite la démarche de remise en ordre des étapes de la manipulation, d'une part, et la description de ces étapes, d'autre part. On est alors dans un écrit de travail, « pour soi », qui ne mérite pas d'être normé, mais qui pourra être reformulé pour passer dans l'écrit communicationnel demandé à la question 5.

• Si un élève utilise un coup de pouce, il suffit de l'indiquer sur sa copie en cochant la case correspondante.

• Pour faciliter la mise en œuvre et gagner du temps lors de la réalisation de l'activité, l'enseignant peut avoir découpé les étiquettes auparavant et les présenter dans des enveloppes (utiliser dans ce cas les planches de vignettes « par étape », disponibles en annexe). Il peut être également pertinent de prévoir quelques tubes de colle.

• Pour limiter le nombre d'appels, les élèves travaillent en binôme : ils doivent se mettre d'accord avant d'appeler le professeur sur ce qu'ils vont lui dire et l'enseignant peut interroger l'un ou l'autre des membres du binôme. Chacun, cependant, complète son propre document. Si l'on souhaite évaluer l'oral de chacun des élèves, il faut effectuer cette activité en groupe allégé (l'autre partie de la classe travaillant avec le professeur documentaliste au CDI sur une activité documentaire, par exemple).

• Il n'est bien sûr pas fait de différence, au moment de la correction, entre les vignettes correspondant au premier ou au second dégonflage.

• On conseille enfin de prévoir des exercices pour les élèves qui vont le plus vite car il y a de grandes différences dans les vitesses d'exécution de cette activité.

**Item du socle commun, en lien avec le LPC, pouvant être évalué :**

*À partir des documents élèves ramassés, en s'appuyant sur la qualité et la pertinence de la rédaction produite lors des descriptions des différentes étapes de la manipulation (question 5), on pourra évaluer l'item suivant :*

**[3. DS]** Présenter-Communiquer (*Exprimer les résultats (ordre des étapes, démarche)*)

*Pour la présentation aux élèves, l'explicitation de l'item (ici en italique) peut bien sûr être reformulée.*

**Autres items travaillés :**

**[1. Dire]** Formuler clairement un propos simple

**[1. Ecrire]** Ecrire (...) en respectant l'orthographe et la grammaire

**[1. Ecrire]** Rédiger un texte bref (...) en réponse à une question ou à partir de consignes données

**[3. DS]** Rechercher-Extraire l'info (*Extraire d'un document les informations utiles*)

**[3. DS]** Reasonner-Argumenter (*Mettre en relation*)

**[3. DS]** Présenter-Communiquer (*Exprimer un résultat, une solution, une conclusion, par une phrase correcte*)

# Activité : S'approprier et analyser une démarche expérimentale

[3. DS] Présenter-Communiquer (Exprimer l'ordre des étapes, la démarche)



→ Une vidéo va être visionnée : dans cette vidéo, on réalise une expérience qui doit permettre de déterminer la masse d'un litre d'air. La vidéo sera diffusée deux fois.

## S'approprier : identifier un problème, le formuler

1. A quel problème souhaite-t-on répondre en réalisant cette expérience ? Choisir, parmi les questionnements ci-dessous, celui qui guide l'expérience réalisée.


- L'air a-t-il une masse ?
- Quelle est la masse d'un ballon de basket-ball ?
- Comment varie le volume du ballon lorsqu'on le gonfle ?
- Quelle est la masse d'un litre d'air ?
- Quel est le volume d'air contenu dans un ballon de basket-ball ?

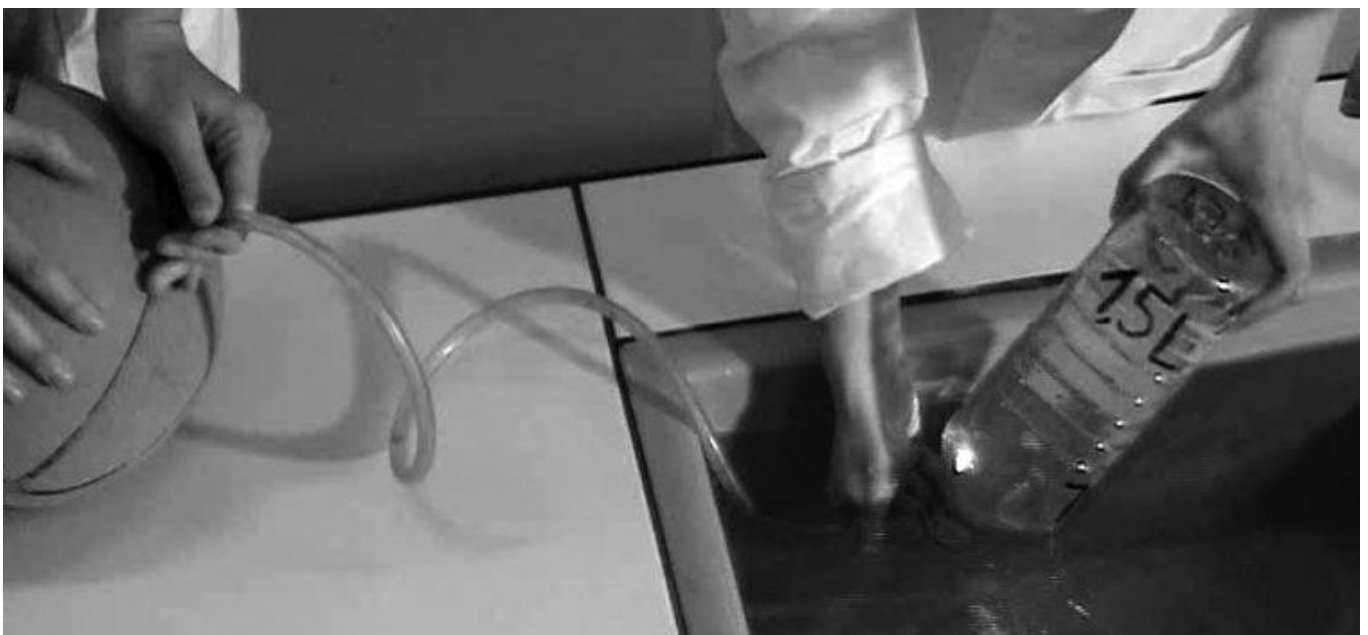
2. Faire la liste du matériel utilisé lors de cette expérience.

---

---

---

3.  Appeler le professeur pour lui expliquer ce que l'on est en train de faire dans la situation suivante :



NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE : Qualité de l'explication ☺ ☹ ☹

Utilisation du coup de pouce n°1 ☐

## Analyser : organiser les informations extraites

→ En annexe sont disponibles plusieurs vignettes extraites du film, correspondant aux principales étapes de la manipulation visionnée.

4. Découper puis replacer ces vignettes dans le bon ordre pour reconstituer la manipulation de la vidéo.

5. Décrire l'action correspondant à chaque vignette, en utilisant les mots de la liste de matériel.

	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE : Utilisation du coup de pouce n°2  du coup de pouce n°3

**S'approprier : extraire l'information utile**

6. Quelle est la masse  $m_1$  du ballon, lorsqu'il est bien gonflé ?

---

7. Quelle est la masse  $m_2$  du ballon dégonflé ?

---

**Analyser : exploiter les informations extraites**

8. A partir des informations extraites de la vidéo, compléter la phrase suivante :

Sur l'ensemble de l'expérience, le professeur a retiré du ballon un volume d'air égal à .....  
La masse de ce ballon a alors *augmenté/diminué* de .....  
..... litres d'air ont donc une masse de ..... grammes.

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE : Utilisation du coup de pouce n°4

9. Justifier le calcul correspondant à la masse d'air retirée du ballon sur l'ensemble de l'expérience.


---

---

10. Justifier le calcul correspondant au volume d'air retiré du ballon sur l'ensemble de l'expérience.

---

---

11.  Appeler le professeur pour lui expliquer à l'oral comment déterminer la masse de 1 L d'air

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE : Qualité de l'explication 😊 😐 😞 CP n°5

12. Noter ici quelle est la masse de 1 L d'air : .....

## Valider : interpréter les mesures

13. D'après vous, pourquoi retire-t-on deux fois 1,5 L d'air ? *Cocher la réponse qui paraît la plus pertinente.*

- On retire deux fois 1,5 L d'air pour obtenir une plus grande différence de masse et ainsi améliorer la précision de la mesure.
- On retire deux fois 1,5 L d'air car on n'avait pas retiré précisément 1,5 L d'air la première fois.
- On retire deux fois 1,5 L d'air car l'expérience nécessite absolument de retirer 3 L d'air.

## Communiquer :

→ Compléter la phrase suivante, correspondant à la réponse au problème posé.

**Au cours de cette expérience,** .....

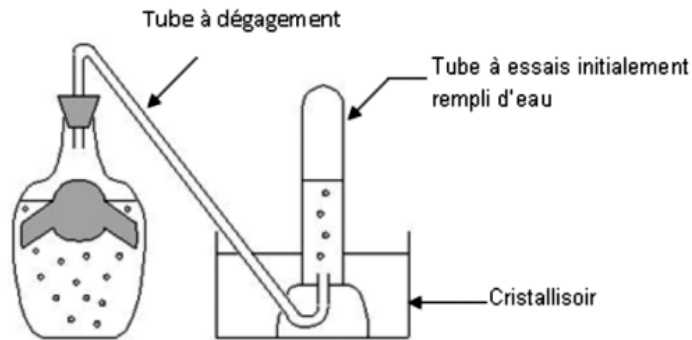
.....

## ANNEXE : LES « COUPS DE POUCE »

### Coup de pouce n°1 : une technique expérimentale : le déplacement d'eau

On peut recueillir un gaz dans une bouteille remplie d'eau par déplacement de l'eau qu'elle contient : le gaz qui arrive dans la bouteille via un tube à dégagement prend la place de l'eau dans la bouteille renversée au-dessus d'un cristalliseur rempli d'eau.

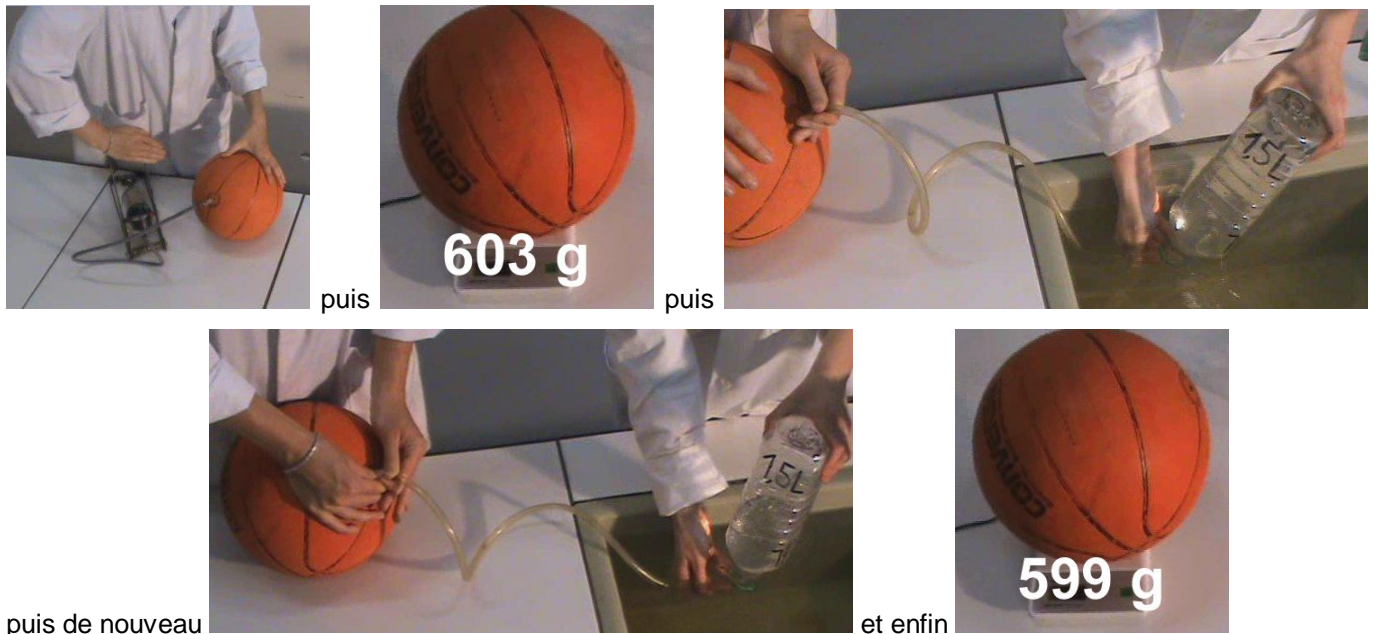
Exemple pour recueillir le gaz d'une eau pétillante :



### Coup de pouce n°2 : texte qui résume le contenu du film

Tout d'abord, le professeur, à l'aide d'une pompe, gonfle davantage le ballon de basketball. Il place ensuite ce ballon gonflé sur une balance pour mesurer sa masse. Puis il extrait l'air du ballon et, à l'aide d'un tuyau, l'envoie vers une bouteille remplie d'eau. Le volume d'eau ainsi chassé est remplacé par un même volume d'air. Cette opération est reconduite une deuxième fois. On mesure enfin la masse du ballon dégonflé.

### Coup de pouce n°3 : les vignettes dans le bon ordre



**Coup de pouce n°4 :**

Pour répondre à la question 8, voici les deux questions à se poser.

1) Sur l'ensemble de l'expérience, quel est le volume d'air retiré du ballon ? *Le calcul peut être posé ci-dessous.*

---

---

2) Sur l'ensemble de l'expérience, quelle est la masse d'air retirée du ballon ? *Le calcul peut être posé ci-dessous.*

---

---

**Coup de pouce n°5 (version 1) :**

- Si 3 bonbons coûtent 6 euros, alors 1 bonbon coûte ..... [*Quel calcul avez-vous réalisé dans votre tête pour trouver cette réponse ?*]
- Si 3 bonbons coûtent 4 euros, alors 1 bonbon coûte ..... [*Effectuez une opération similaire à la précédente*].
- De la même manière, si 3 L d'air pèsent 4 grammes, alors 1 L d'air pèse .....

**Coup de pouce n°5 (version 2) :**

Volume d'air	Masse
3 L	4 g
1 L	?



**ANNEXE : LES VIGNETTES À DECOUPER (par l'élève)**



**ANNEXE : LES VIGNETTES À DECOUPER (par l'élève)**

