


Auteurs	: Travail collectif(plus d'infos)
Résumé	: [Témoignage] - Dans cette séquence, les enfants proposent des dispositifs pour ralentir la chute d'une balle de ping-pong.
Objectif	: Savoir imaginer puis mettre en oeuvre un protocole expérimental pour répondre à une problématique (ici, comment faire tomber moins vite une balle de ping-pong ) et mettre en oeuvre les premières étapes d'une démarche expérimentale.
Copyright	: Creative Commons France. Certains droits réservés. 

Comment "faire tomber moins vite" une balle de ping-pong ?

*Cette séquence est extraite de la version préliminaire d'un ouvrage rédigé par des enseignants participant au programme chinois Learning by Doing dans le cadre d'une coopération établie avec La main à la pâte en 2000. La version française a été [préfacée](#) par Georges Charpak. Il ne s'agit bien entendu pas d'une séquence directement conçue pour l'enseignement des programmes français. Il est néanmoins évident que les enseignants constateront que les objectifs de cette séquence créée par leurs collègues chinois ne sont pas si éloignés des leurs, et qu'ils sauront tirer le meilleur profit des activités proposées.*

## Comment «faire tomber moins vite » une balle de ping-pong ?

La séquence «[l'air est de la matière](#) » a été mise en place auprès d'élèves de 6-8ans. Ils savent que l'air est une substance à l'état gazeux, il existe entre les objets, occupe l'espace.

L'année suivante, cette séquence conduit les élèves à appréhender des connaissances sur la résistance de l'air. Il s'agit d'une approche qualitative. Plus tard, les élèves étudieront les facteurs dont dépend l'intensité de la résistance de l'air.

### SéancesEnjeux Activités langagières

<b>Séance1</b>	Se remémorer les expériences traitant de la résistance de l'air. Comprendre que la proposition d'une hypothèse doit se baser sur les faits.	Décrire sa propre sensation. Donner des conseils aux copains d'une manière respectueuse, simple et précise. Noter (écrire, dessiner) ce dont il est utile de garder une trace.
----------------	---	--

<b>Séance2</b>	Se rendre compte qu'il faut respecter des conditions élémentaires pour comparer des dispositifs.	Décrire et exprimer des faits, des connaissances acquises et des sensations au cours de l'expérimentation en utilisant des phrases correctes et simples. Etablir une trace écrite des discussions et des améliorations apportées au dispositif expérimental.
----------------	--	--

<b>Séance3</b>	Percevoir que la vitesse de chute des objets est reliée à la résistance de l'air.	Consigner la procédure expérimentale et les résultats obtenus.
----------------	---	--

---

## Séance 1. Peux-tu faire tomber moins vite la balle de ping-pong ?

Objectif : Concevoir une expérimentation en lien avec la vie quotidienne pour répondre à la question initiale.

### Phase 1 (collectif)

Introduire le problème à partir de la situation suivante :

L'enseignant lâche une balle de ping-pong, elle tombe. Il pose la question aux enfants : « **Pouvez-vous la faire tomber moins vite ?** » Les enfants répondent par oui ou par non (c'est une question fermée).

*Les questions introduites doivent être claires, précises et ciblées et les élèves doivent pouvoir les relier à leurs propres expériences pour pouvoir donner du sens à ces activités scientifiques. La question est alors reformulée.*

### Phase 2 (par groupes)

« **Comment peut-on la faire tomber moins vite ?** » L'enseignant demande aux élèves de chaque groupe de concevoir un projet pour répondre à cette question et de le dessiner sur le carnet d'expériences. Les élèves émettent leurs hypothèses.

*Pour faciliter les échanges qui suivront, l'enseignant demande aux élèves de noter leurs hypothèses à l'aide de dessins ou d'écrits simples. Il les guide pour arriver à des illustrations et des explications plus claires.*



Projet d'expériences proposées par les élèves dans leur cahier

Propositions : Les élèves proposent de fabriquer un parachute pour soutenir la balle de ping-pong ; d'accrocher la balle de ping-pong à un ballon ; de coller des plumes à la balle de ping-pong ; de mettre la balle de ping-pong dans le ballon ; d'envelopper la balle de ping-pong dans un papier ; de souffler fortement (à l'aide d'un sèche-cheveux) vers le haut sous la balle de ping-pong...

### Phase 3

Présentation à la classe des propositions de chaque groupe.

Les élèves présentent leurs dessins aux camarades pour demander leurs avis et conseils.

Certains projets d'élèves peuvent faire ressortir quelques perceptions fausses. L'enseignant n'indique pas directement ces erreurs, mais les fait découvrir à travers des discussions entre les élèves, ou par l'expérimentation.

Pendant les présentations commentées des dessins, l'enseignant demande aux élèves d'explicitier leurs raisonnements. L'objectif est de leur faire comprendre que l'hypothèse vient des expériences de la vie quotidienne et des connaissances acquises, qu'elle est basée sur des faits et n'est pas seulement le fruit de l'imagination.

A ce moment-là, il faut inciter les élèves à échanger leurs expériences de la vie quotidienne, partager leurs idées, se poser des questions et se donner des conseils, formuler des exemples et contre-exemples qui étayent ou fragilisent leurs propos.

Quelques raisonnements possibles des élèves, quelques relances possibles de l'enseignant :

1. « Coller des plumes à la balle de ping-pong » : c'est parce que les oiseaux ont beaucoup de plumes et les objets avec des plumes tombent moins vite.

L'enseignant questionnera les enfants de façon plus approfondie : combien de plumes veux-tu coller ? Pourquoi ne peut-on pas coller une seule plume ? Le nombre de plumes est-il important ?

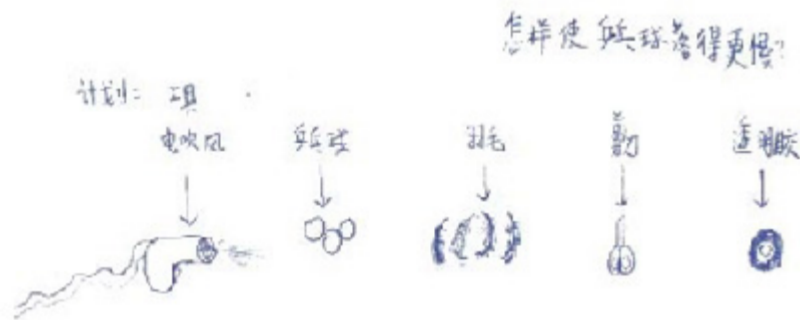
2. « Mettre la balle de ping-pong dans le ballon », c'est parce que le ballon est plus léger que la balle de ping-pong, ainsi la balle de ping-pong devient légère dans le ballon. A l'aide (ou à partir) de cette hypothèse, l'enseignant peut organiser une discussion entre les élèves, les conduire à s'expliquer à l'aide du résultat de l'expérimentation.

Le maître les incite à peser leur ballon, ils pourront alors remettre en cause cette explication. Chemin faisant, l'enseignant peut demander aux élèves d'explicitier leurs intentions, les justifier et préciser les protocoles, oralement.

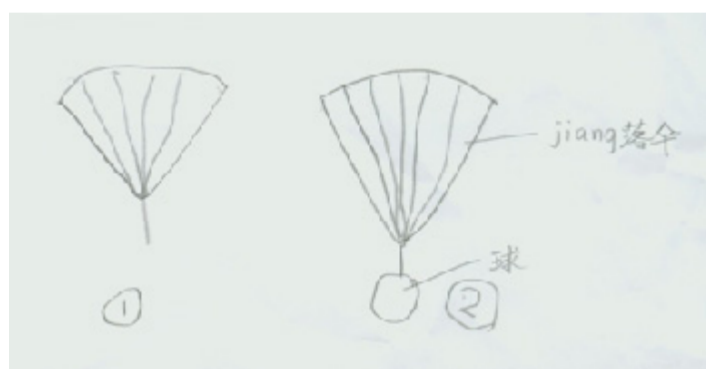
### Phase 4 : passage à l'écrit

Les élèves corrigent et améliorent leur hypothèse en se basant sur les échanges précédents avec le maître et leurs camarades. Ils établissent leur projet d'expériences, réfléchissent au protocole, au matériel nécessaire et le notent sur leur cahier.

L'enseignant peut les guider davantage : pour prouver que ces protocoles sont valables, comment mettre en œuvre l'expérimentation ?



Echanges oraux et écrits sur le matériel nécessaire



Expériences proposées par les élèves

[Haut de page](#)

## Séance 2. Comment prouver que la balle tombe moins vite ?

Objectif: tester la validité de sa méthode pour retarder la chute de la balle de ping-pong. Pendant l'expérimentation, prendre conscience qu'il faut réunir des conditions élémentaires pour comparer des dispositifs.

### Phase 1

Les élèves mettent en œuvre le protocole élaboré lors de la séance précédente.

L'enseignant observe et note les problèmes rencontrés par chaque groupe. Il organise des discussions ou questionne les élèves pour les amener à réfléchir sans leur donner la solution.

Exemples de problèmes rencontrés lors des expérimentations des élèves :

1 - Les élèves n'ont pas conscience qu'il faut comparer les temps de chute pour prouver que la balle de ping-pong tombe moins vite. (En première séance, presque tous les élèves ont négligé cette comparaison.)

2 - Certains élèves ont préparé un chronomètre pour mesurer la durée de chute de la balle de ping-pong, mais ne peuvent pas l'utiliser. La durée de chute est trop courte.

3 - Des problèmes techniques de fabrication conduisent à l'échec de l'expérimentation. (Par exemple, la balle de ping-pong ne tient pas attachée avec un fil.)

4 - Les élèves peuvent être attirés par l'expérimentation des autres groupes, ou abandonner leur propre projet en raison de difficultés. (Un groupe qui a programmé d'utiliser l'hélice pour retarder la balle de ping-pong a abandonné son projet après quelques échecs sans laisser aucune trace de cette expérience).

5 - Certains utilisent un sèche-cheveux pour retarder la chute de la balle de ping-pong, mais ils découvrent qu'ils n'ont pas de solution pour contrôler le souffle (direction, trajectoire de la balle...).



Objectif : Percevoir que la vitesse de chute des objets est reliée à la résistance de l'air.

## Phase 1

Améliorer son projet, continuer l'expérimentation et veiller à laisser une trace écrite.  
L'élève peut répéter la démarche de la précédente séance :

- expérimenter;
- rencontrer de nouveaux problèmes;
- en discuter;
- refaire l'expérimentation.

Il faut donner aux élèves autant de temps que possible pour les travaux et les discussions. On va découvrir que les élèves sont en train de s'approcher pas à pas des faits. L'enseignant doit attirer l'attention des élèves : « As-tu noté ce que tu as vu et ce que tu as expérimenté ? »

## Phase 2

Tester les situations d'expérimentation des autres groupes, percevoir que la vitesse de la chute est reliée à la résistance de l'air.

Lors de la première expérimentation, la plupart des élèves n'a pas encore réfléchi aux causes du ralentissement de la chute de la balle de ping-pong. Sans orientation de l'enseignant, les élèves risquent de négliger cette question très importante dans cette séance. A partir des résultats d'expérimentation précédents, l'enseignant organise donc une discussion sur ce sujet.

L'enseignant peut poser la question suivante : « **D'après vous, pour quelle raison la balle de ping-pong tombe-t-elle moins vite ?** » A ce moment-là, les élèves vont dire peut-être que c'est le parachute, le ballon ou un autre dispositif qui a retardé la chute de la balle de ping-pong. L'enseignant peut alors demander : « **Comment ceux-ci ont-ils retardé la chute de la balle de ping-pong ? Comment ont-ils fait ?** » A ce moment-là, les élèves disent souvent que c'est l'air qui tient le parachute et le ballon. Ainsi, l'enseignant peut les conduire à observer que c'est toujours l'air qui intervient dans chaque expérience pour retarder la balle de ping-pong. Cette explication est compréhensible et applicable par des enfants de 8 ans, il n'est pas nécessaire de leur demander d'utiliser le terme de « résistance de l'air ».

Une petite fille décrit sa découverte ainsi : « Puisque la balle de ping-pong est collée avec des plumes très serrées, l'air ne peut pas rentrer dedans, elle tombe moins vite. L'autre balle de ping-pong est collée seulement à quelques plumes, l'air rentre facilement à travers les trous, et elle tombe donc plus vite. »

## Phase 3

Chaque enfant met en œuvre les protocoles proposés et en prend note (dessins, conclusions). Une discussion collective permet de comparer les différentes observations et les contraintes.

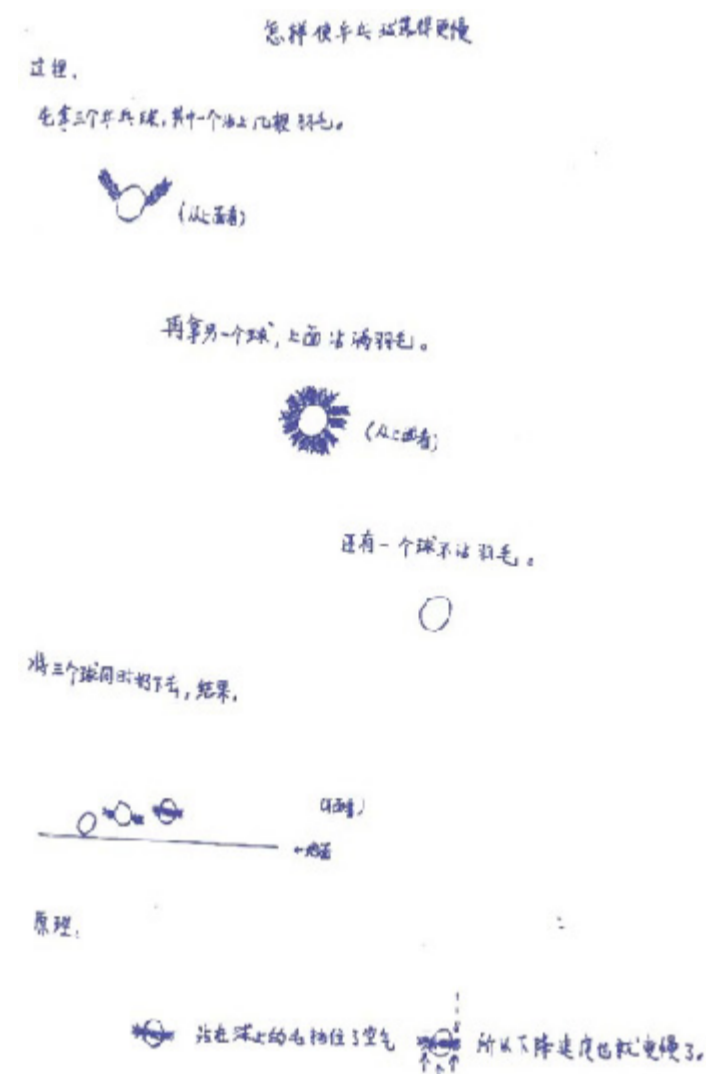
## Phase 4

L'enseignant demande aux élèves de noter ce qu'ils ont appris dans chaque séance, y compris les connaissances et les questions, et propose aux élèves d'exposer leurs écrits. On procède ainsi pour aider les enfants à organiser et à construire leurs connaissances, leur permettant d'apprendre ensemble, confortant leur confiance et améliorant leur capacité de s'exprimer.

L'enseignant prendra en note la conclusion de la discussion collective.

On peut utiliser (ou exploiter) directement les paroles des élèves, par exemple : « l'air soutient le parachute et a retardé la chute de la balle de ping-pong. » « L'air ne peut pas passer dans les plumes ~~retarde~~ la chute de la balle de ping-pong », etc. Mais s'il existe des erreurs lors de la verbalisation, l'enseignant doit l'indiquer et aider l'enfant à reformuler. Il ne faut pas laisser aux élèves des concepts faux ou confus à la fin de la séance.

Quand les élèves perçoivent les effets de la résistance de l'air sur la chute de la balle de ping-pong, notre objectif d'enseignement est atteint.



L'écrit d'un élève

[Haut de page](#)