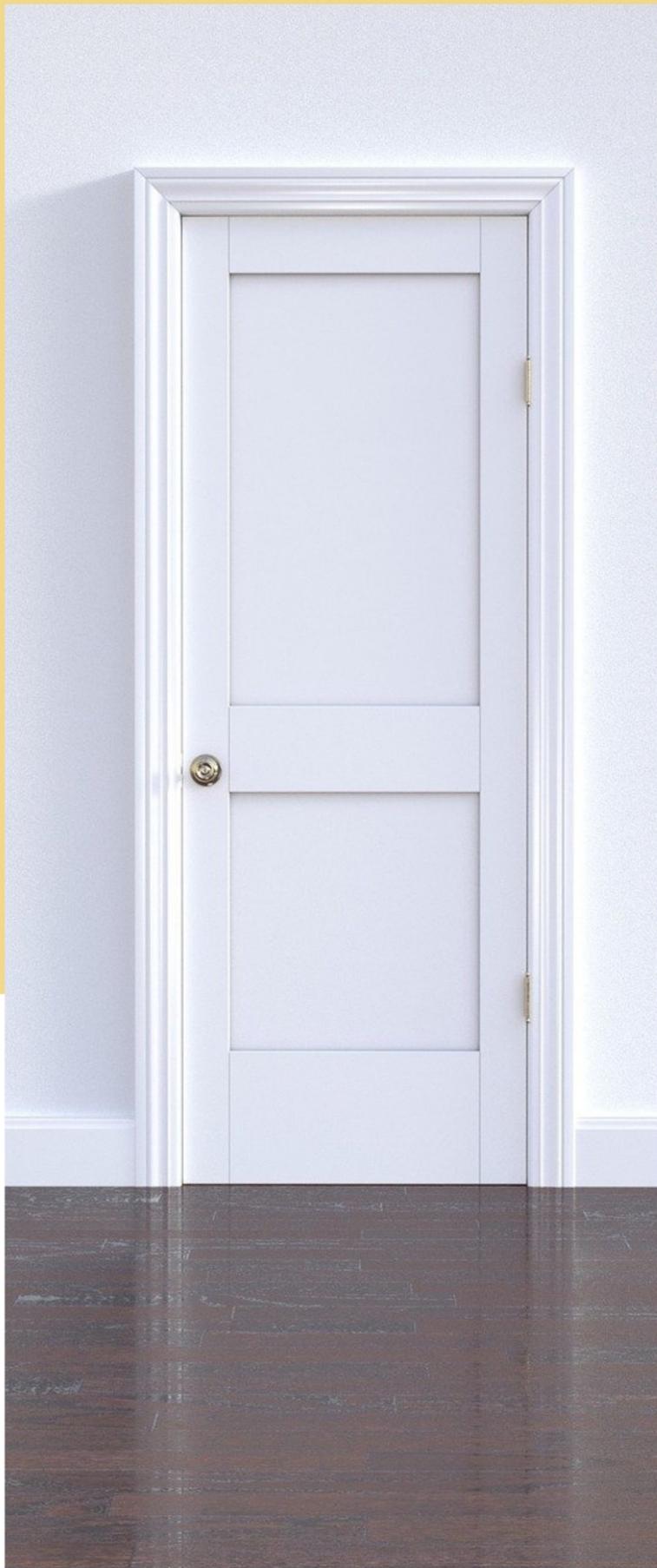


# La boîte mystère



COLLEGE  
**La main à la pâte**



  
**ACADÉMIE  
D'ORLÉANS-TOURS**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



UNIVERSITÉ D'ORLÉANS



université  
de **TOURS**



FONDATION  
**La main à la pâte**  
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE



*L'activité proposée ici s'inspire plus particulièrement du projet « DANS LA PEAU D'UN CHERCHEUR ». Conçu par le CERN (en collaboration avec l'Université de Genève, de DIP, le Ministère de l'Education Nationale, le Physiscope de Genève) pour des enfants d'âge compris entre 9 et 12 ans.*





## Table des matières

<b>UN DEFI POUR LES COLLEGES LA MAIN A LA PATE :</b> .....	<b>4</b>
LES RAISONS DU DEFI.....	4
LES OBJECTIFS DU DEFI.....	4
<b>UN DEFI DANS LE CADRE DES TEXTES OFFICIELS</b> .....	<b>5</b>
PROGRAMMES OFFICIELS .....	5
SOCLE COMMUN.....	5
<b>MISE EN ŒUVRE DU DEFI</b> .....	<b>7</b>
LA SITUATION DECLENCHANTE .....	7
CAPSULE VIDEO POUR LANCER LE DEFI .....	7
PRINCIPE DU DEFI.....	8
L'INVESTIGATION .....	8
LE MATERIEL : .....	9
LES DIFFERENTES ETAPES POUR LA RESOLUTION DU DEFI .....	11
<i>Travail en groupes de recherche</i> .....	11
<i>Séminaire</i> .....	11
<i>Travail en groupes de recherche</i> .....	11
<i>Congrès</i> .....	11
COUPS DE POUCE .....	12
SCENARIOS PEDAGOGIQUES .....	13
<i>Scénario pédagogique 1</i> .....	13
<i>Scénario pédagogique 2</i> .....	13
<i>Scénario pédagogique 3</i> .....	13
UN EXEMPLE : LE DEFI ET LIAISON ECOLES - COLLEGE.....	14
UN ECLAIRAGE SCIENTIFIQUE.....	16
<b>CALENDRIER</b> .....	<b>17</b>
<b>POUR ALLER PLUS LOIN</b> .....	<b>17</b>





## Un défi pour les Collèges La main à la pâte :

### Les raisons du défi

- Maintenir la dynamique du réseau en proposant des activités communes
- Faire vivre cette activité aux professeurs référents
- Proposer un défi permettant de travailler la démarche scientifique
- Aborder une thématique complexe pour les élèves : l'accès à la connaissance scientifique

### Les objectifs du défi

- Faciliter la mise en œuvre d'une démarche d'investigation par :
  - le choix du défi :
    - Situation d'investigation pour adultes déjà vécue par les professeurs référents du réseau
  - différents apports :
    - livret structurant le défi
    - Prêt du matériel (éventuellement)
- Faciliter la liaison écoles-collège
- Proposer une conférence permettant d'aborder la construction de la connaissance scientifique





## Un défi dans le cadre des textes officiels

### Programmes officiels

#### Volet 1 : Les spécificités du cycle des approfondissements (cycle 4)

Lors des trois ans de collège du cycle 4, les élèves sont des adolescentes et des adolescents en pleine évolution physique et psychique. Les activités physiques et sportives, l'engagement dans la création d'événements culturels favorisent un développement harmonieux de ces jeunes, dans le plaisir de la pratique. L'élève développe ses compétences par la confrontation à des tâches plus complexes où il s'agit de réfléchir davantage que ce soit en termes de connaissances, de savoir-faire ou d'attitudes. Il est amené à faire des choix, à adopter des procédures adaptées pour résoudre un problème ou mener à bien un projet. Cela passe par des activités disciplinaires et interdisciplinaires. Tous les professeurs jouent un rôle moteur dans cette formation, dont ils sont les garants de la réussite. Pour que l'élève accepte des démarches où il tâtonne, prend des initiatives, se trompe et recommence, il est indispensable de créer un climat de confiance, dans lequel on peut questionner sans crainte et où disparaît la peur de mal faire.

La créativité des élèves, qui traverse elle aussi tous les cycles, se déploie au cycle 4 à travers une grande diversité de supports (notamment technologiques et numériques) et de dispositifs ou activités tels que le travail de groupes, la démarche de projet, la résolution de problèmes, la conception d'œuvres personnelles, etc. Chaque élève est incité à proposer des solutions originales, à mobiliser ses connaissances et compétences pour des réalisations valorisantes et motivantes.

Les sciences aident à se représenter, à modéliser et appréhender la complexité du monde à l'aide des registres numérique, géométrique, graphique, statistique, symbolique du langage mathématique. Elles exercent à induire et déduire grâce à la résolution de problèmes, aux démarches d'essais-erreurs, de conjecture et de validation

### Socle commun

Compétences du socle travaillées lors de la mise en œuvre du défi (volet 2 des programmes)

#### Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

- Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique :
- proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème ;
- proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ;
- interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;
- formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale.



**S'approprier des outils et des méthodes**

- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.
- Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale.

**Concevoir, créer, réaliser**

- Identifier les principales familles de matériaux.

**Pratiquer des langages**

- Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.
- Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).





## Mise en œuvre du défi

Ce défi est ouvert à toutes les classes du collège.  
Il peut également être un excellent support pour la liaison écoles-collège.

## La situation déclenchante

Vous faites partie d'une équipe de recherche sélectionnée et constituée en réseau dans le cadre d'un projet de recherche.

L'objet du projet est de découvrir le contenu de "La boîte mystère". Chaque équipe a reçu un exemplaire de cette boîte ainsi qu'une boîte vide.

Les financements du projet permettent l'organisation d'un séminaire de recherche. Ce séminaire réunira un membre de chaque équipe de recherche à mi-parcours.

Un congrès permettra à chaque équipe de présenter ces résultats de recherche.

**Problématique :** Comment déterminer le contenu de la boîte mystère ?

## Capsule vidéo pour lancer le défi

Capsule vidéo réalisée par **Christophe Beubras**, directeur de la Maison pour la science en Centre-Val de Loire



<https://youtu.be/0-7FugUUuQ>





## Principe du défi

L'objectif est de déterminer, par la mise en place d'une démarche structurée, le contenu de la boîte mystère.

Un grand nombre d'objets est mis à disposition des élèves (liste dans la partie matériel)

Les boîtes sont constituées à partir de ce matériel (5 à 8 éléments au maximum).

Toutes les boîtes sont identiques.

La contextualisation permet d'aborder également l'organisation d'une recherche en réseau.

## L'investigation

Pistes pour structurer les différentes étapes de l'investigation

Une première approche

Cette première approche permet d'invalider certains objets :

- Trop volumineux
- Trop lourds

Masse des objets

Cette méthode fournit des informations mais peut s'avérer trop complexe si le nombre d'objets proposés est important.

De plus, il n'est pas précisé le nombre d'objets présents dans la boîte, ni s'ils sont en plusieurs exemplaires.

Aimantation

Il est nécessaire de disposer d'un aimant fort, dont l'attraction est possible au travers de la boîte.

Prise en compte des sens

Bruits effectués par les objets présents dans la boîte

Odeurs dégagées

Ces informations donnent des pistes mais doivent être prises avec précaution.

Température

Peut-être mesurée si un objet est à une température différente des autres. Par exemple, un flacon rempli d'eau très chaude.

Utilisation d'Audacity

Il est possible d'enregistrer le bruit créé par le déplacement de chaque objet en les déposant dans la boîte témoin.

Les différents enregistrements obtenus peuvent être sommés et comparés avec l'enregistrement de la boîte mystère.





## Le matériel :

Matériel mis à disposition des élèves, en plusieurs exemplaires identiques. Certains sont présents dans la boîte mystère

- Ballons De Baudruche
- Cuillères En Plastique
- Tubes De Colle
- Bâtons De Colle
- Flacons Avec Bouchons
- Flacons Avec Bouchons Pleins D'eau
- Flacons Avec Bouchons Pleins D'eau Très Chaude
- Billes
- Ecrous
- Dosettes A Café
- Sachets De Thé Au Citron
- Déodorant Voiture « Sapin » Citron
- Aimants
- Criteriums
- Crayons
- Rouleaux De Scotch
- Balles En Mousse
- Boules De Cotillons
- Buchettes
- Bouteilles D'eau (Pleines Et Vides)





Constitution de la boîte mystère – exemple :



- Un crayon
- Un aimant (fort)
- Deux billes
- Une balle de tennis de table
- Un bâton de colle
- Un flacon vide

Pour l'investigation :

- Mètre
- Balance
- Thermomètre
- Caméra thermique
- Poste informatique avec micro et Audacity

Chaque groupe élève possède donc :

- Une boîte mystère remplie et scellée
  - Une boîte mystère vide, ouverte
- Exemple possible de boîte peu onéreuse



<https://www.ikea.com/fr/fr/p/hyvens-boite-de-rangement-avec-couvercle-gris-vert-blanc-carton-40457479/>

- Un accès au matériel susceptible d'être dans la boîte





## Les différentes étapes pour la résolution du défi

### Travail en groupes de recherche

Travail en situation d'investigation.

### Séminaire

L'objectif est qu'un représentant élève de chaque groupe de recherche puisse communiquer ses résultats intermédiaires et rassembler des pistes pour les futures recherches de son groupe.

### Travail en groupes de recherche

Travail en situation d'investigation

Des aides peuvent être apportées par Audacity, radiographie, ...

### Congrès

L'objectif est la communication finale des résultats. Cette modalité permet de mieux faire comprendre le travail de recherche scientifique et les différentes interactions entre groupes de recherche.





## Coups de pouce

### Fausse radiographies d'une boîte mystère



### Fiche technique : utiliser Audacity



#### UTILISER AUDACITY EN CLASSE

Réaliser et faire réaliser des enregistrements audios modifiables

##### PRÉSENTATION D'AUDACITY

###### 1. Qu'est-ce qu'Audacity ?

Audacity est un logiciel libre d'édition de son numérique. Il est gratuit et permet d'enregistrer, de retravailler et d'exporter un son sous différents formats.

Il fonctionne sur les ordinateurs fonctionnant sous Windows, MacOSX et Linux.

###### 2. Les avantages et limites d'Audacity

AVANTAGES	LIMITES
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gratuit</li><li>- Fonctionne sans connexion internet.</li><li>- Simple d'usage après une prise en main avec un Tutoriel.</li><li>- Outil utilisé par des professionnels notamment en radio pour un montage audio (Ajout d'effets sonores ou montage audio).</li><li>- Possibilité de capturer des extraits sonores sur Internet, de numériser des dialogues, d'enregistrer ses élèves pour qu'ils puissent s'autocorriger.</li><li>- Possibilité de retravailler un extrait sonore en le découpant, en modifiant son volume sonore ou en y ajoutant des effets sonores.</li><li>- Exportation facile en mp3 (après installation de <a href="#">LAME</a>)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interface vieillotte.</li><li>- Nécessite l'installation d'un encodeur MP3 nommé <a href="#">LAME</a> pour pouvoir exporter en MP3.</li><li>- Ne fonctionne pas avec les tablettes et les téléphones portables.</li></ul>

<http://histoire-geo.ac-amiens.fr/IMG/pdf/audacity.pdf>





## Scénarios pédagogiques

### Scénario pédagogique 1

Objectif : Identifier, dans la classe, le contenu de la boîte mystère

Mise en œuvre :

Des groupes sont constitués dans la classe en respectant l'esprit d'équipes de recherche.

### Scénario pédagogique 2

Objectif : Proposer un défi pour mettre en place une liaison avec une ou des écoles de secteur

Mise en œuvre :

- les collégiens lancent le défi d'identifier les éléments présents dans la boîte mystère aux écoles du secteur du collège.
- les collégiens participent au défi également
- le séminaire peut être organisé à distance
- le congrès peut être mis en place lors d'une visite au collège ou à distance

### Scénario pédagogique 3

Impliquer la marraine ou le parrain dans l'identification des objets présents dans la boîte mystère.

Les collégiens reçoivent la boîte mystère. Ils proposent le défi à leur parrain.

Il serait bien que le parrain, dans ce cas, utilise une démarche « originale » de validation d'hypothèse afin de la présenter aux élèves.

Il peut également apporter des informations sur les méthodes utilisées dans son travail de recherche pour accéder à la connaissance.





## Un exemple : Le défi et liaison écoles - collège



**Basile Salmon**, professeur au collège Charles de Gaulle de Bû avec l'aide de **Stéphane Payen** et **Pierre Guillaume**.

« Le défi boîte mystère est une manière d'aborder la construction du savoir de manière originale et ludique. L'accès au savoir est parfois caché, ou inconnu ; il faut opérer par des "mini" démarches d'investigation, par essai-erreur. Les élèves aussi bien que les chercheurs utilisent cette méthode lorsqu'il s'agit de découvrir une molécule trop petite pour être vue ou tout simplement pour trouver le contenu d'une boîte mystère...

La constitution de la boîte mystère peut accentuer le côté ludique en jouant sur des bruits, des odeurs...

Ce défi a été mené en même temps par tous les élèves du collège de Bû ainsi que par tous les élèves de cycle 3 (quelques cycle 2 également) des écoles du secteur. Les élèves ont comparé à la fin les raisonnements utilisés. »

### Structuration du défi – Organisation des activités élèves



#### Etape 1

Les éléments à votre disposition :

Vos hypothèses sur ce que contient la boîte et les arguments que vous avez :



#### Etape 2

Les éléments nouveaux :

Vos hypothèses nouvelles et celles que vous abandonnez. Vous devez justifier.



#### Etape 3

Les éléments nouveaux :

Vos hypothèses et celles que vous abandonnez. Vous devez justifier.



#### Etape 4

Les éléments nouveaux :

Vos hypothèses et celles que vous abandonnez. Vous devez justifier.



#### Etape 5 - La VERIFICATION

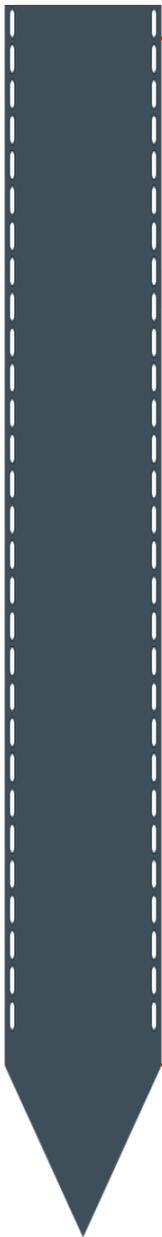
Citez ici les éléments trouvés :

Citez ici les éléments non trouvés :





Retracer sur cette frise l'évolution de votre raisonnement tout au long de la séance.



Découverte de la boîte



Ouverture de la boîte





## Un éclairage scientifique

Une conférence en ligne permettant de découvrir l'organisation de la recherche scientifique, mais également comment elle permet d'accéder à la connaissance.





## Calendrier

### Pour aller plus loin

L'objet de la connaissance scientifique

<https://philosciences.com/vocabulaire/118-objet-connaissance-scientifique>

Popper – La connaissance objective

<https://core.ac.uk/download/pdf/6725393.pdf>

Les 20 plus grandes découvertes scientifiques de la dernière décennie

<https://www.nationalgeographic.fr/sciences/2019/12/retour-sur-les-20-plus-grandes-decouvertes-scientifiques-de-la-decennie>

La construction du savoir scientifique passe par une suite de ruptures et de remodelages

Gérard de Vecchi

[https://www.persee.fr/doc/refor\\_0988-1824\\_1990\\_num\\_7\\_1\\_999](https://www.persee.fr/doc/refor_0988-1824_1990_num_7_1_999)

