

## LA LUMIERE

- \*différentes émissions de lumière: solaire, électrique.../ directe, indirecte...
- \*caractéristiques: diffraction / réfraction...
- \*les couleurs de la lumière blanche: →situation initiale: arc-en-ciel.
- \*quelques effets de la lumière sur les plantes.

## Domaine de la culture scientifique :

- Unité et diversité du vivant.**
- Fonctionnement du vivant.**
- Les êtres vivants dans leur environnement.**
- L'électricité.**

## CROISSANCE/ DEVELOPPEMENT

- \*pré-requis: la germination (CE1)
- distinction de l'importance de la lumière pour la germination/ plante.
- \*dépasser des représentations initiales erronées générales sur les plantes. →relevé des représentations / démarches d'investigation...
- \*la lumière et la plante
- situation initiale: les plantes sous la bâche dans le jardin sont blanches et allongées ≠de celles des bacs.
- investigation / expérimentations
- observations / dessins→analyses
- \*impact des ≠couleurs de lumière sur les plantes / plantes de couleurs ≠
- Investigations
- pigments des plantes en relation avec les couleurs de la lumière (chromatographie)
- \*lumière → "alimentation" des plantes → production de sucre (betteraves)

## ELECTRICITE

- \*situation problème: construire des boîtes d'exposition avec éclairage contrôlé.
- créer un circuit électrique avec contrôle à distance.

### **Dépasser les conceptions erronées de "l'électricité magique"**

## DEVELOPPEMENT DURABLE

- \*effets de pollution → luminosité
- plantes

## **RAPPEL DES REGLES DE SECURITE**

CONCERNANT LES RISQUES ET DANGERS

DUS A L'ELECTRICITE DOMESTIQUE

1

## **FONDEMENTS SCIENTIFIQUES**

### **La lumière et ses effets sur les plantes**

## compétences :

- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique ;
- maîtriser des connaissances ;
- mobiliser ses connaissances dans le contexte scientifique.
- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.

1

## Les plantes, la lumière...



### SITUATION DECLENCHANTE

Novembre 2015

Dans le jardin de l'école

Sous une bâche posée au sol...



à côté de la bâche



1

« Pourquoi, elles sont comme ça ?

**Pourquoi les plantes sont toutes blanches et longues ?**

→ Hypothèses énoncées :

- \* H1 : Sinem : « Elles sont brûlées. »
- \* H2 : Riyad : « Elles sont mortes. »
- \* H3 : Chérine : « Elles n'avaient pas d'eau. »
- \* H4 : Maïssa : « Elles n'avaient pas de soleil, les autres à côté sont vertes. »

Sous la bâche, dans le jardin, nous avons découvert :

(H1)

- des plantes blanches, très allongées

Pourquoi sont-elles comme cela ?

H1 - Elles sont brûlées .

H2 - Elles sont mortes .

H3 - Elles n'ont pas d'eau .

H4 - Elles n'avaient pas de soleil car celles à côté de la bâche sont vertes .

→ Nous décidons de remonter les plantes en classe pour mettre en place des dispositifs permettant de vérifier ces hypothèses.

→ Propositions de la classe

A partir de :

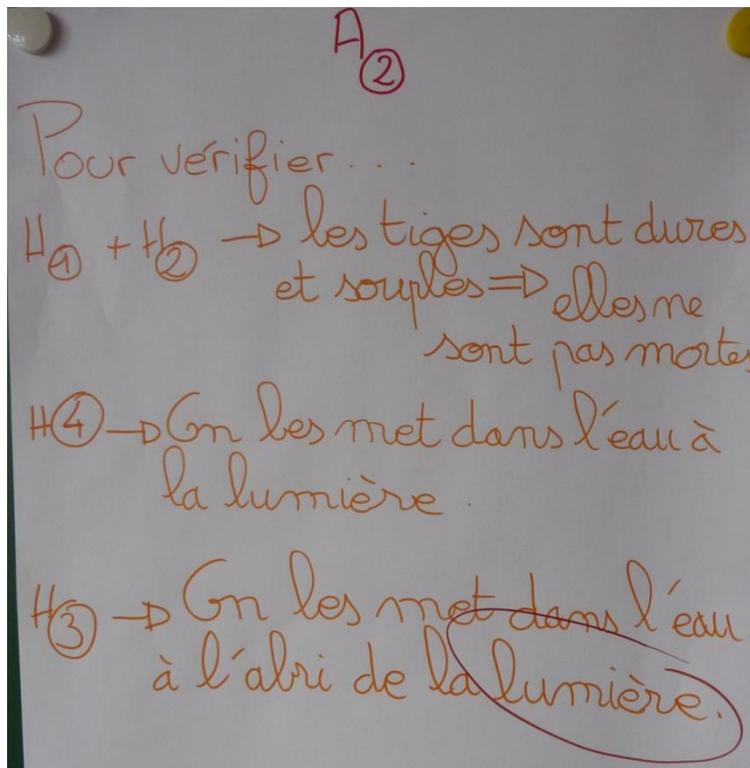
\* H1 et H2 : → « Les plantes ne sont pas mortes, parce que les tiges sont souples et quand on les coupe, c'est "frais" »

⇒ Ces deux hypothèses sont donc rejetées.

\* H3 : → « On place une de ces plantes dans de l'eau dans les mêmes conditions, sous un torchon »

« Oui, mais de toute façon, quand il pleut, l'eau passe sous la bâche ! »

\* H4 : → « On met une plante à la lumière et on verra si elle devient verte ! »



→ expériences :

**plante blanche + eau**

**+ lumière**

dans la classe



**plante blanche + eau**

**- lumière**

dans le placard



→ résultats : après 2 semaines – observation des plantes – recueil des informations observées.

\* la plante de la classe



La plante devient verte

\* la plante du placard



La plante est restée blanche

Résultats

R(4) des plantes ont verdi.  
Elles ont poussé. *on ne sait  
il fallait  
mesurer*  
Il reste encore des parties  
blanches.  
Il y a des feuilles qui ont  
poussé. Il n'y en avait pas  
avant. Elles sont vertes.  
Il y a moins d'eau dans le pot.

R(3) Les plantes sont restées  
blanches.  
Elles n'ont pas grandi.

→ premières conclusions apportées par les élèves :

⇒ Les plantes sous la bâche sont blanches parce qu'elles n'avaient pas de lumière.

Quand il y a de la lumière les plantes sont vertes.

Certains élèves semblent encore douter...

De plus le relevé des observations effectuées sur les plantes testées soulève quelques points à développer :

→ « Quels dispositifs mettre en place pour »

1- Etre sûr que c'est la lumière qui a permis à la plante de verdir.

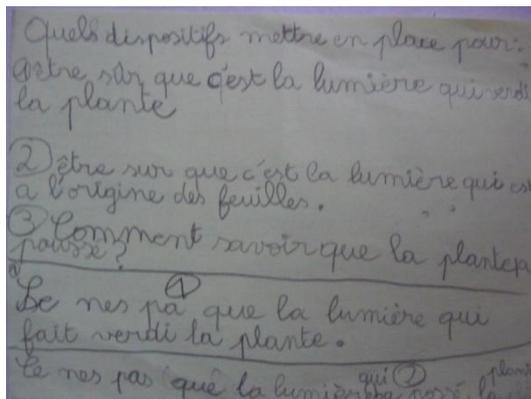
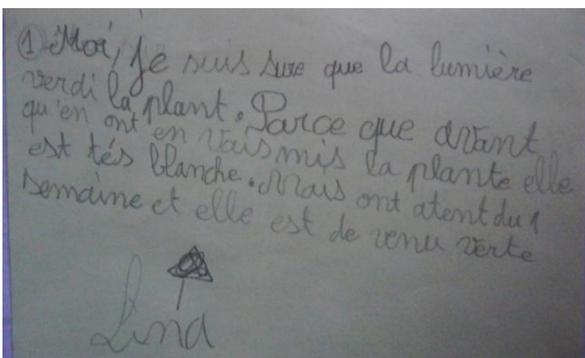
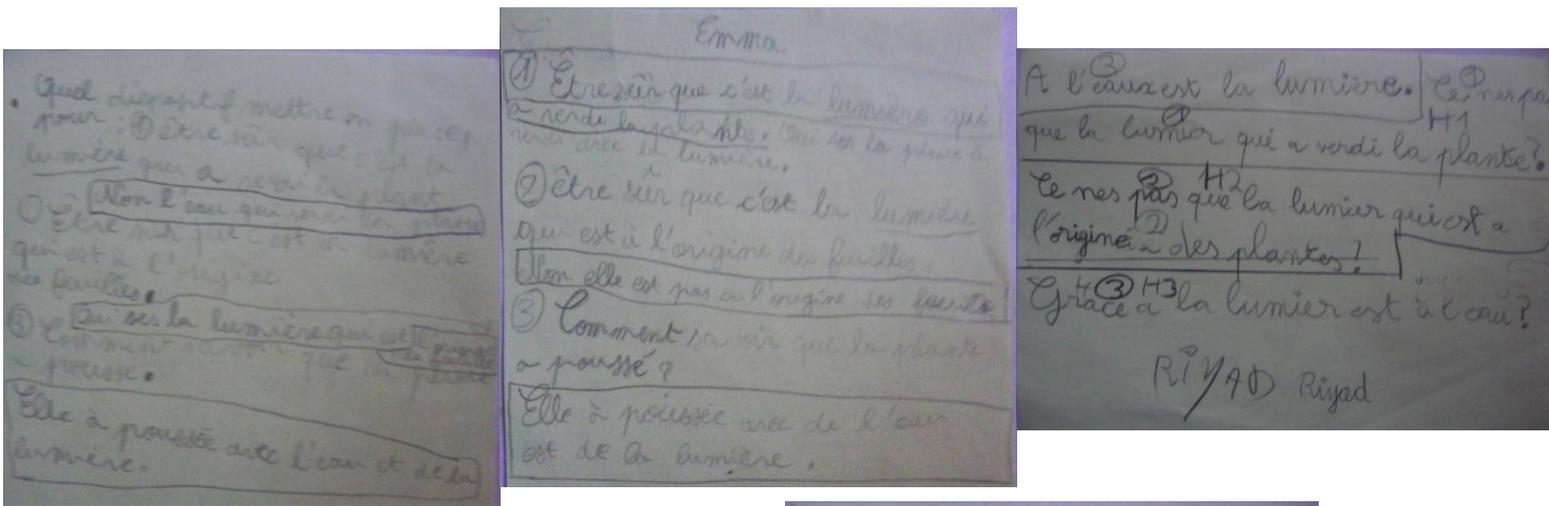
2- Etre sûr que c'est la lumière qui est à l'origine des feuilles.

3- Comment savoir que la plante a poussé.»

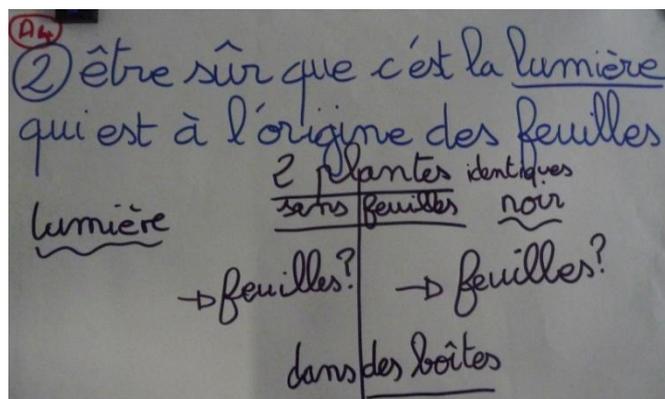
\* recherches individuelles sur feuilles jaunes.

La mise en commun met en évidence la difficulté qu'ont les élèves à différencier une hypothèse d'un dispositif ; une hypothèse d'une affirmation ; un dispositif d'une conclusion.

D'où la nécessité de conceptualiser ces différentes notions et de les caractériser, au cours d'une séance décrochée. Activités réalisées en partant de toutes les recherches individuelles, en les triant et ainsi effectuer les concepts.



→ propositions effectuées pour le dispositif 2 :



⇒ Les différentes expériences montrent que des feuilles poussent sur les plantes à l'obscurité ou à la lumière.

→ propositions effectuées pour le dispositif 3 :

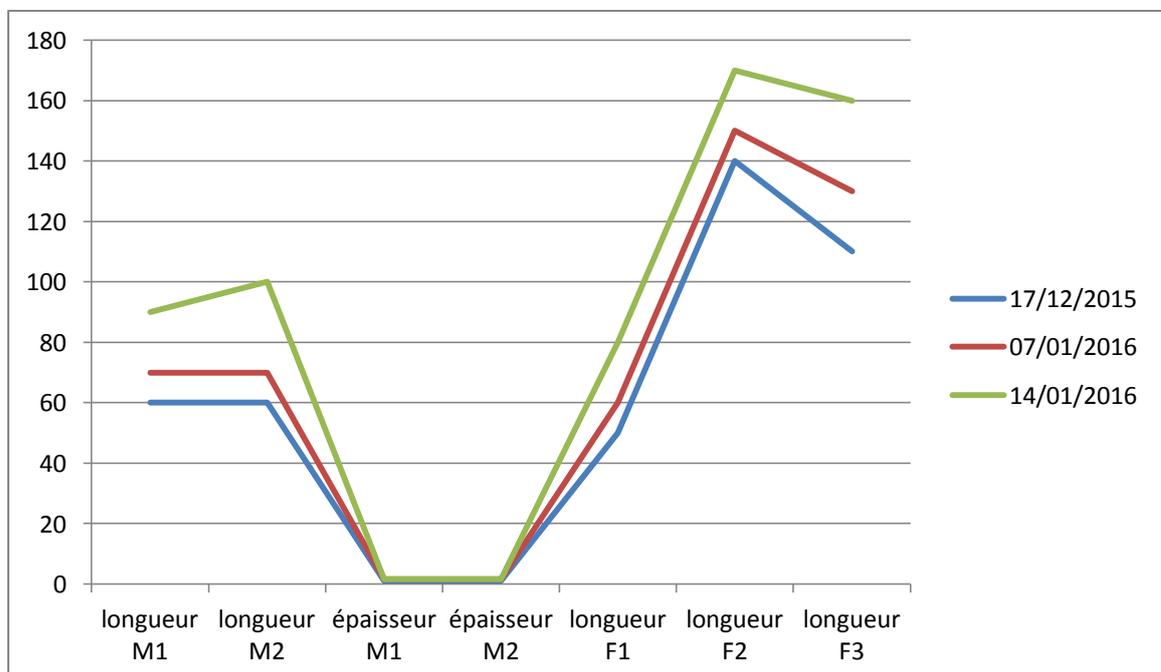
3) Comment savoir que la plante a poussé ?  
il faut mesurer par parties

Différentes mesures ont été effectuées sur des parties distinctes de la plante.

Démarche effectuée sur une plante laissée à la lumière ou sur une plante placée à l'obscurité.

### MESURE DES PLANTES

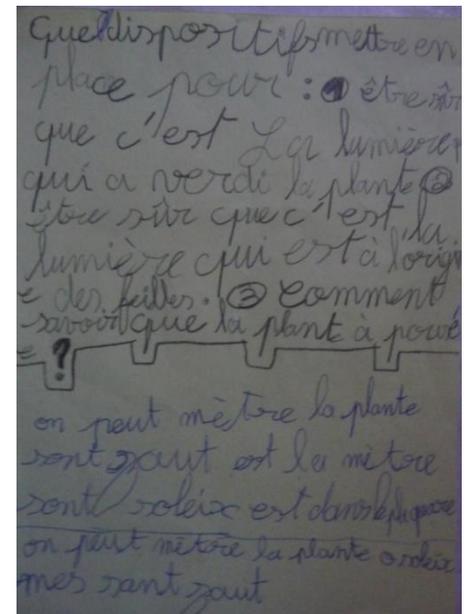
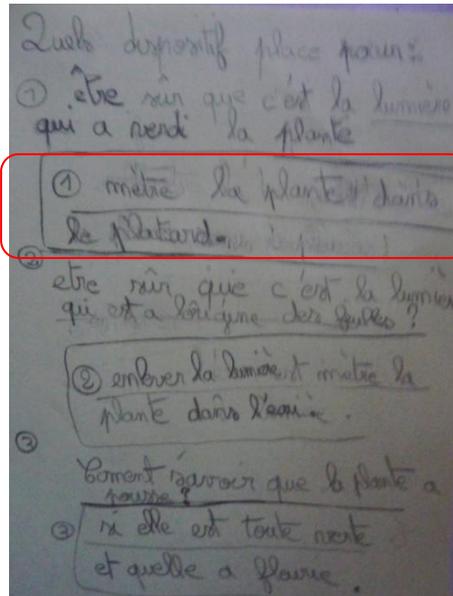
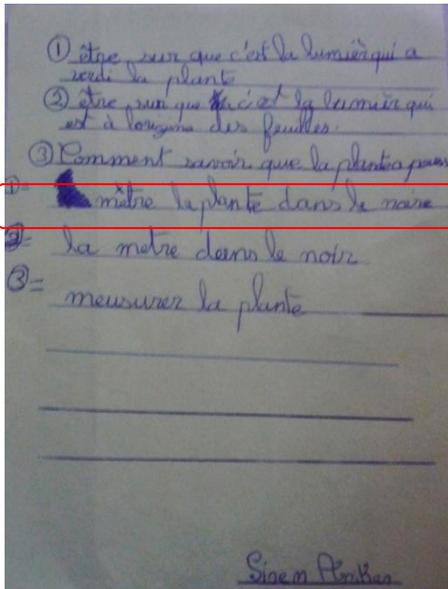
date	Longueur entrenœuds		Epaisseur entrenœuds		Longueur feuilles			conditions
	mm		mm		mm			
	M1	M2	M1	M2	F1	F2	F3	
17.12.2015	60	60	1	1	50	140	110	SANS LUMIERE
07.01.2016	70	70	1,5	1,6	60	150	130	AVEC LUMIERE
14.01.2016	90	100	1,5	1,6	80	170	160	SANS LUMIERE



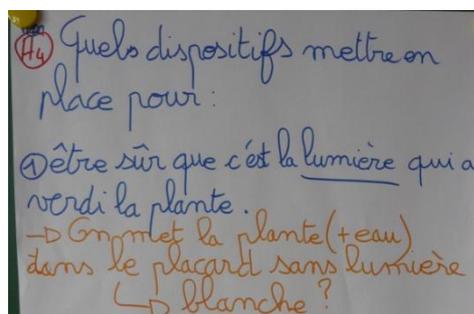
⇒ Les plantes poussent à la lumière ou à l'obscurité, mais elles sont plus fines et plus allongées lorsqu'elles sont à l'obscurité ; les tiges sont plus épaisses et moins allongées à la lumière.



→ propositions effectuées pour le dispositif 1 :



La classe décide donc de mettre la plante devenue verte à nouveau sans lumière donc dans le placard, avec de l'eau.



\* résultats 2 semaines après : observations – recueil de ces observations :



(H4) Quels dispositifs mettra on  
 place pour :  
 être sûr que c'est la lumière qui a  
 verdi la plante.  
 → On met la plante (+ eau)  
 dans le placard sans lumière  
 → blanche ?  
 17 décembre : la plante s'est éclaircie :  
 - vert clair  
 - jaune  
 - blanc  
 . les tiges sont fines  
 "C'est parce qu'elle n'a pas mangé !" Simon

Ces expériences sont prolongées et un tableau d'observations comparatives est dressé :

Resultats 7 / 01 ombre	à la lumière
- elles se sont affaiblies	- les tiges sont vert foncé
- le bout des tiges mesurées a séché.	- elles sont épaisses
- de nouveaux bouts de tige ont poussé :	- elles sont dures
- très fins	- elles sont fortes. "costaud"
- très mous	
- blancs	
- feuilles jaunes	

Quelle(s) conclusion(s) établir ?



Travail mené en groupes



Comme nous avons ces  
 résultats, nous pensons  
 que :  
 Celle qui est dans le placard  
 elle n'a pas de d'air donc  
 donc elle ne pourra pas croquer  
 Celle qui n'est

Gr.2) Resultats du 07/01  
 Comme nous avons ces  
 résultats, nous pensons  
 que : la plante de lumière  
 elle a croqué parce que la lumière a  
 éclairci la plante, a permis à la  
 plante de croquer la force.

Gr.3) Resultats du 07/01  
 Comme nous avons ces  
 résultats, nous pensons  
 que : la lumière permet à la  
 plante de la faire manger.  
 Dans le placard  
 ces blancs, mes  
 à la lumière c'est vert  
 donc ces

Gr. ④ Résultats du 07/01  
 Comme nous avons  
 ces résultats, nous  
 pensons que :

Gr. ⑤ Résultats du 07/01  
 Comme nous avons  
 ces résultats, nous  
 pensons que : On met  
 la plante dans la lumière avec de l'eau en laissant pousser

- très fins  
 - très mous  
 - blancs  
 - feuilles jaunes

→ ① La lumière donne de la force à la plante  
 ② La lumière permet à la plante de "manger"

La lumière donne de la force à la plante.  
 ② La lumière permet à la plante de "manger".  
 Comment le vérifier?

Pour affiner ces conclusions les élèves recherchent individuellement (feuilles jaunes) comment les vérifier

La lumière donne de la force à la plante.

La lumière permet à la plante de manger.

Comment le vérifier?  
 Quant elle mange elle grandit.

MAISSA

La lumière donne de la force à la plante. Elle a grandi plus, plus elle boit plus Elle grandit.

La Lumière permet à la Plante de manger.

① La lumière donne de la force à la plante.

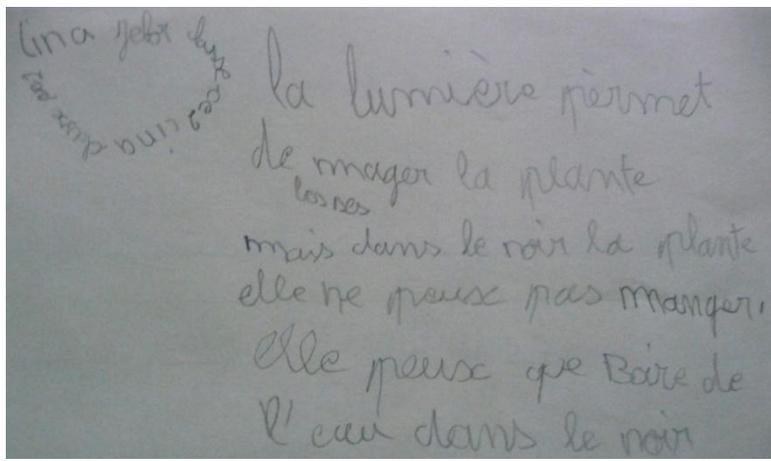
② La lumière permet à la plante de manger. Car elle mange. la plante est fort de pousser bien. Dans la lumière elle est fort au contraire de l'autre.

La lumière donne de la force à la plante.

grâce à la lumière est à l'eau.

La lumière permet à la plante de "manger".

grâce à la lumière.



La mise en commun permet de mettre en évidence le lien entre eau et lumière, indispensable pour "nourrir la plante".

~~~

2

### « Mais si la plante n'est pas verte ? »

Afin de répondre à cette nouvelle interrogation la classe mène les mêmes expériences avec des plants de betterave rouge (feuilles et tiges rouges).

Plante rouge + eau + lumière



plante rouge

épaisseur des tiges : 3 mm

après 2 semaines

plante rouge + eau - lumière



plante éclaircie : feuilles jaunes et tiges roses et fines

épaisseur des tiges : 1 mm

Comme avec les plantes vertes, la classe décide d'inverser le protocole pour confirmer le lien entre couleur de la plante et lumière.

La plante sortie du placard reste en classe exposée à la lumière, et celle de la classe est placée dans le placard à l'absence de lumière.

→ 2 semaines après, les résultats confirment les premiers.

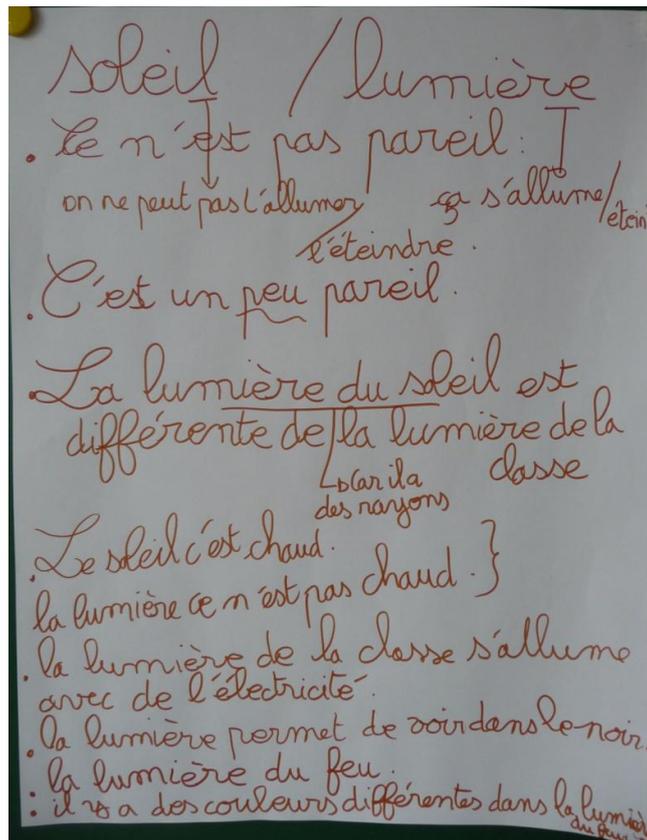
⇒ Amira : « la couleur des plantes est due à lumière »

~~~

3

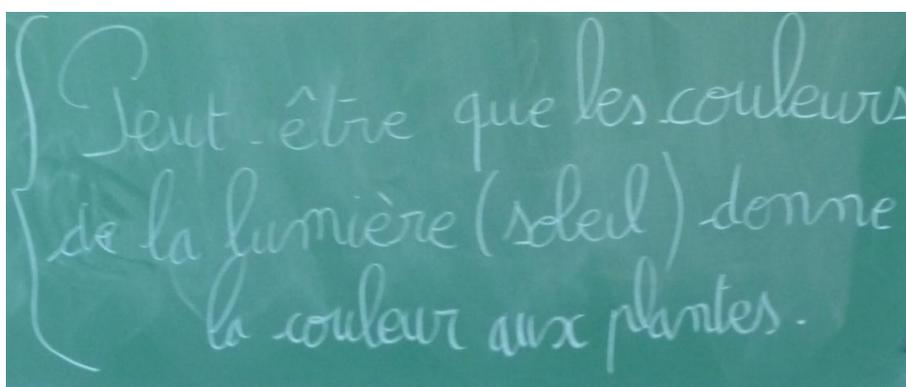
La lumière étant mise en cause, et les élèves employant parfois le terme de "soleil" et d'autres fois celui de "lumière"

un relevé de représentations initiales est effectué :



Au cours de ces investigations, les élèves observent un arc-en-ciel qui se forme devant les fenêtres de la classe et...

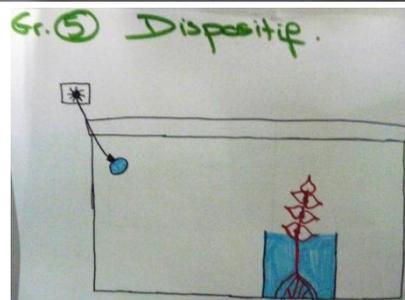
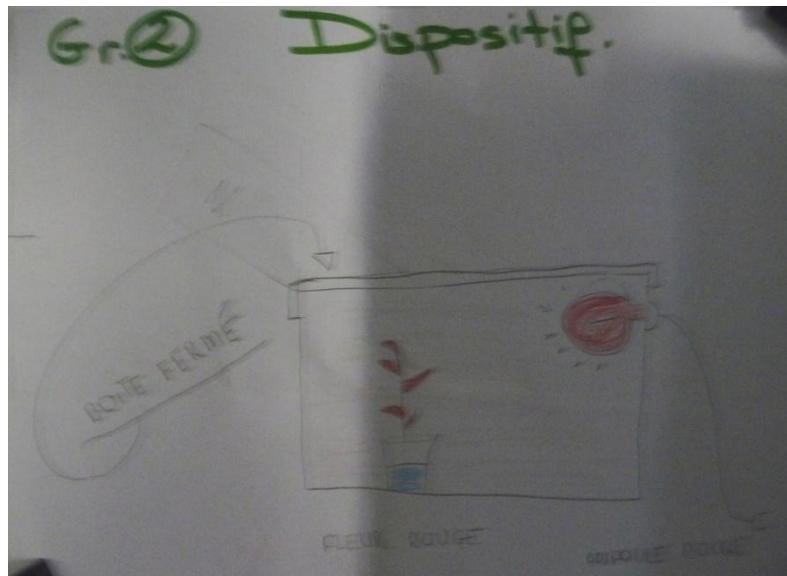
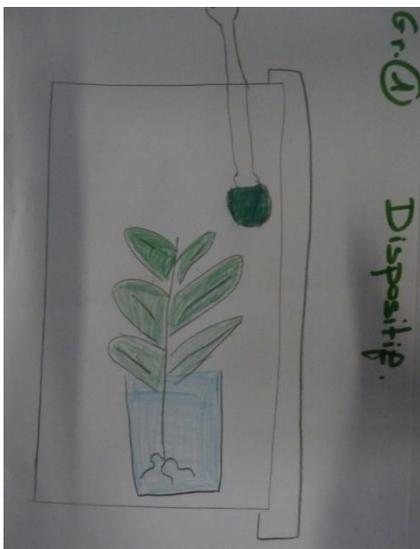
Maxence : « toutes les couleurs de la lumière, c'est ça qui donne la couleur aux plantes ! »



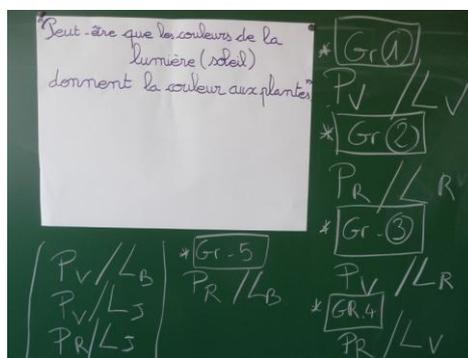
→ Pour répondre à cette nouvelle problématique, les élèves imaginent un dispositif à mettre en place. Recherche en groupes.



Propositions de chaque groupe :

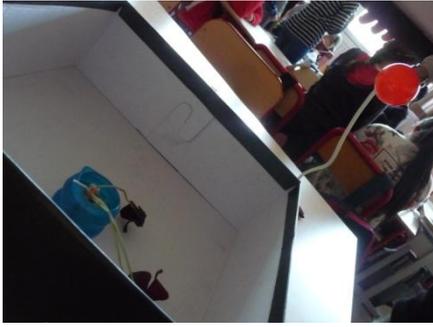


Dispositifs à mettre en place :



→ Réalisation des dispositifs :

Plante rouge + lumière rouge



Plante rouge + lumière bleue

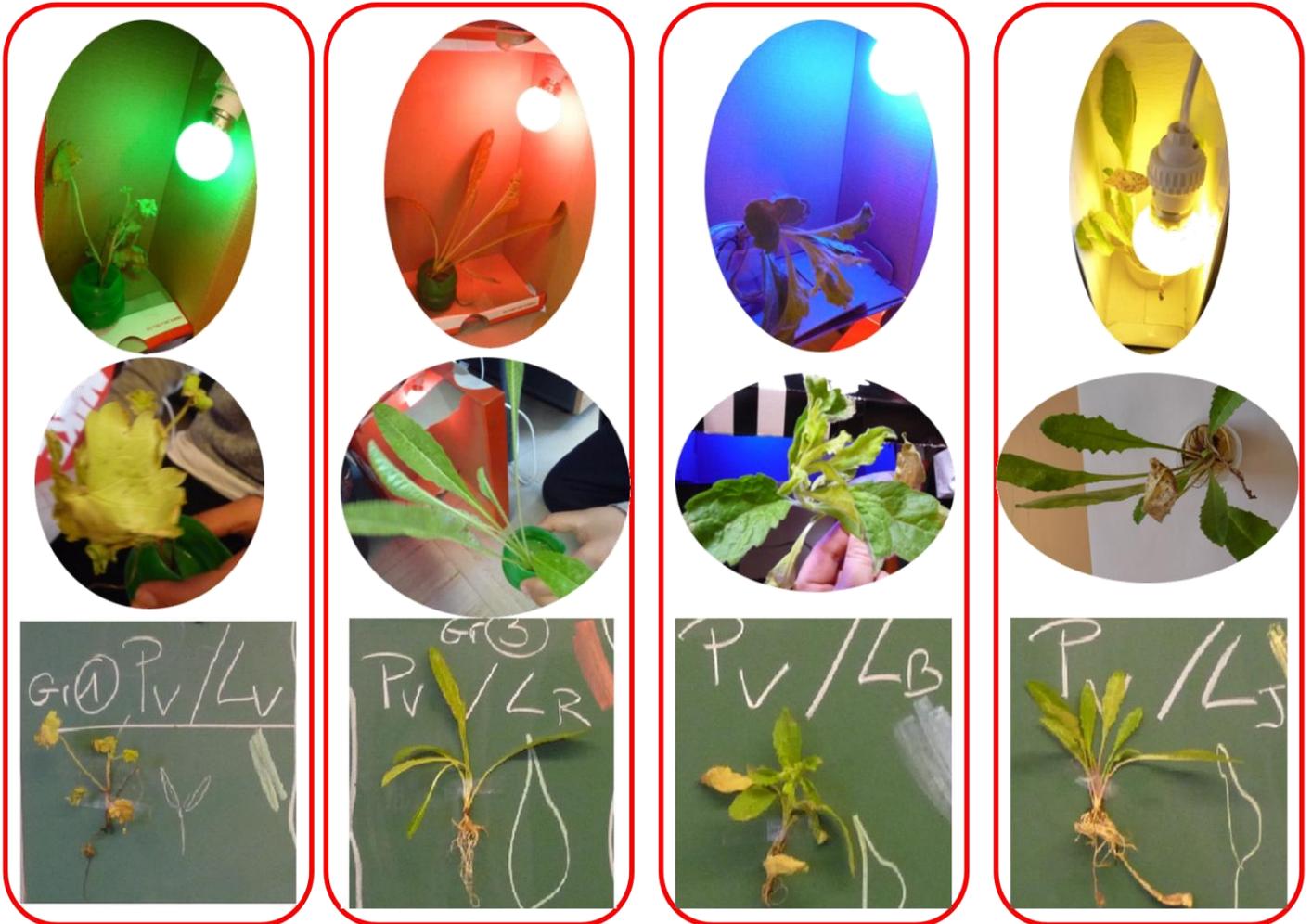
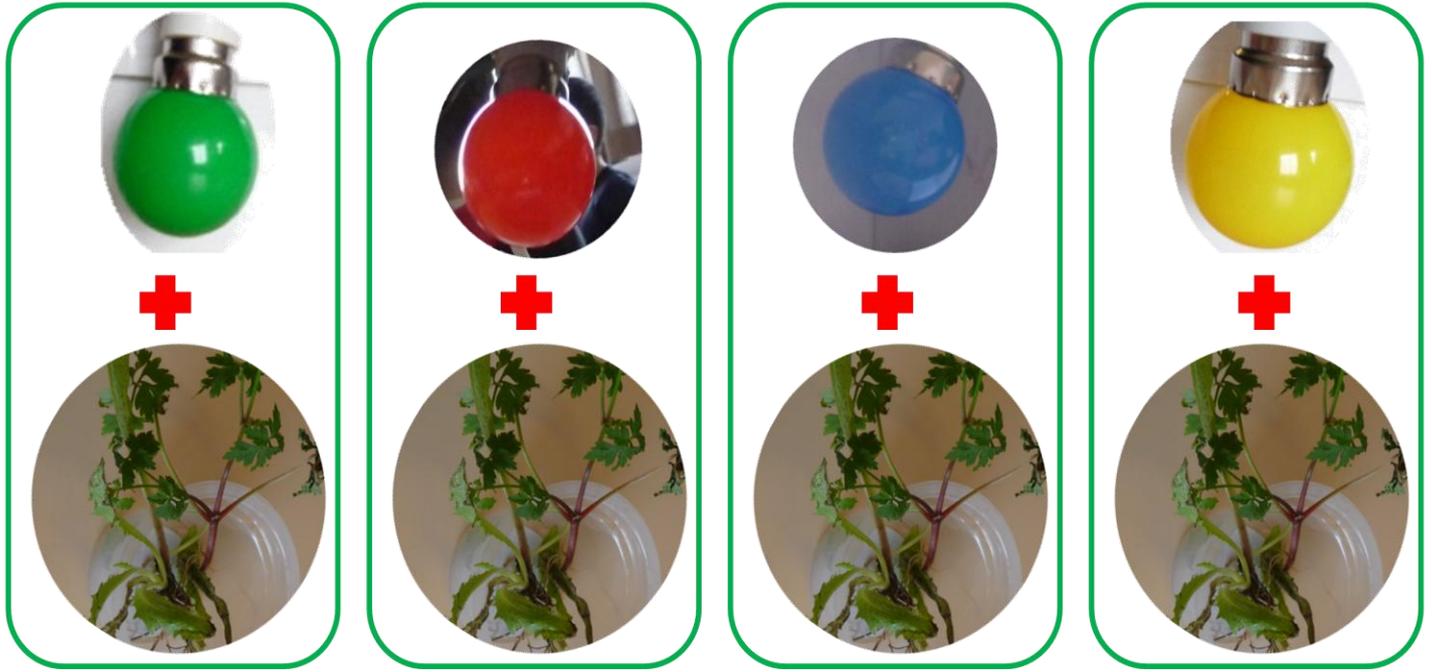


Plante rouge + lumière jaune

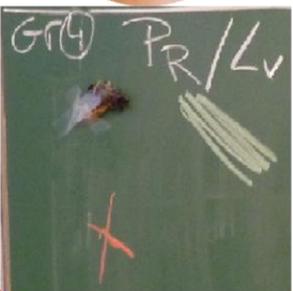
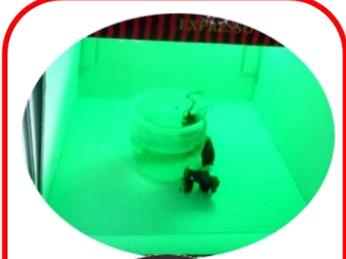
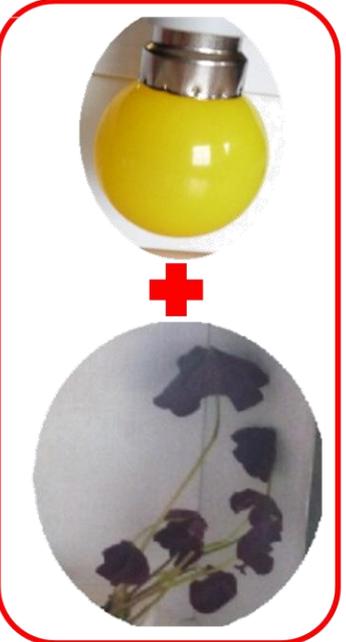
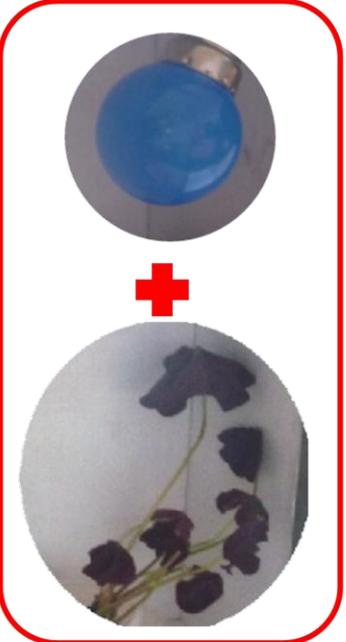


→ Résultats après 2 semaines : les plantes sont sorties des boîtes et comparées avec les témoins restés en classe.

# PLANTES VERTES



PLANTES ROUGES



31/03 Résultats Gr1  
 P/LR  
 Observation de la plante  
 Les feuilles sont vert clair, certaines feuilles sont seche, certaines sont en train de pousser, et certaines feuilles sont mou

31/03 RESULTAS  
 PR/GIL Elle a transforme comme  
 un violette.  
 Observation de la plante.  
 Electrone

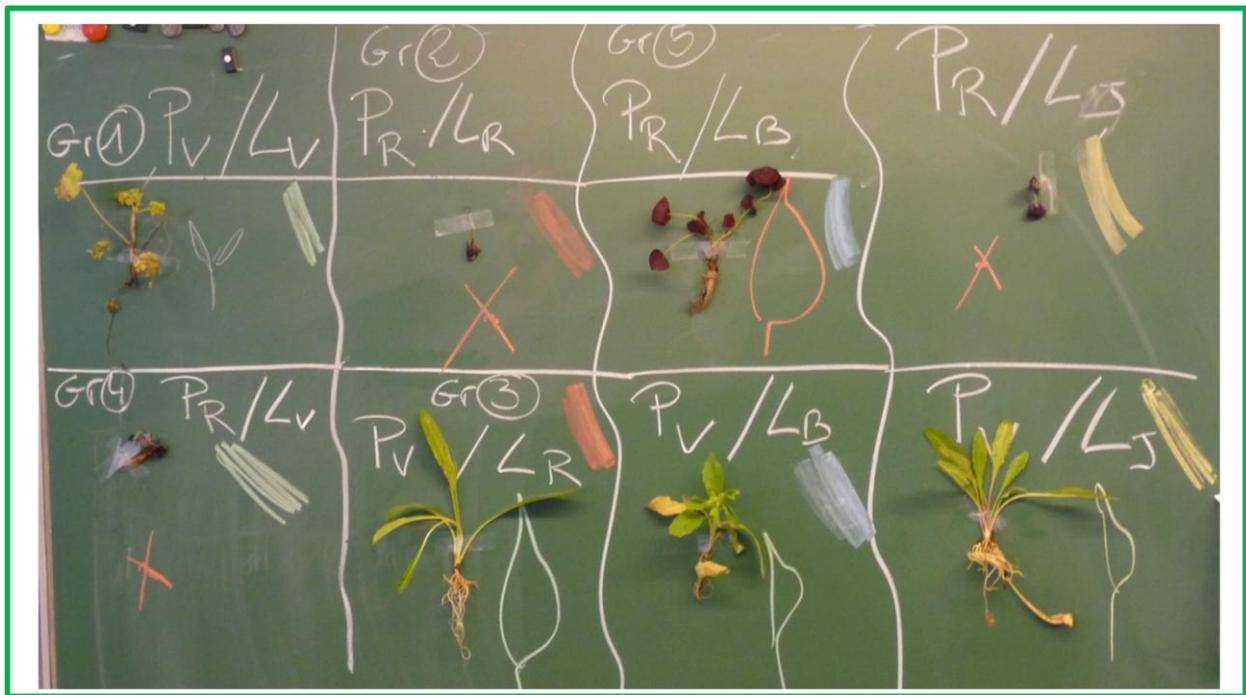
31/03 Résultats P/LR  
 Observation de la plante  
 - elle est verte  
 - la feuille de la plante est seche  
 - une feuille de la plante a poussé  
 la tige a poussé  
 - les tige sont épaisses  
 - la plante a fleuri  
 G-3 = les racines ont poussé

31/03 Résultats  
 Observation de la plante  
 RÉSULTAS  
 La plante a grandi  
 Elle est verte et sèche  
 La plante a fleuri  
 Elle a des racines épaisses de la base  
 La plante est verte pour  
 Elle est fleurie

31/03/16  
 PR/EB RÉSULTATS  
 PR/LB  
 Observation de la plante  
 - La plante a grandi  
 - Il y a des plantes seches et des feuilles mortes  
 - Il y a des plantes vivantes. Il y a des feuilles qui ont grandi. Il y a la tige et épaisses et long. Il y a des feuilles qui tombent.  
 Les racines sont longues ?  
 Plante et grande et fort!



Plantes témoin



**Plante verte + lumière verte:** les feuilles ne sont pas vertes, elles sont claires et transparentes. La plante risque de mourir.

**Plante verte + lumière rouge:** les feuilles sont vertes, la plante s'est beaucoup développée.

**Plante verte + lumière bleue:** les feuilles sont vertes et la plante est courte .

**Plante verte + lumière jaune:** les feuilles sont vertes, les racines se sont beaucoup développées.

**Plante rouge + lumière verte:** La plante est morte.

**Plante rouge + lumière bleue:** les feuilles sont rouge foncé, la plante s'est beaucoup développée.

**Plante rouge + lumière rouge:** la plante est morte.

**Plante rouge + lumière jaune:** la plante est morte.

→ La classe en déduit des conclusions :

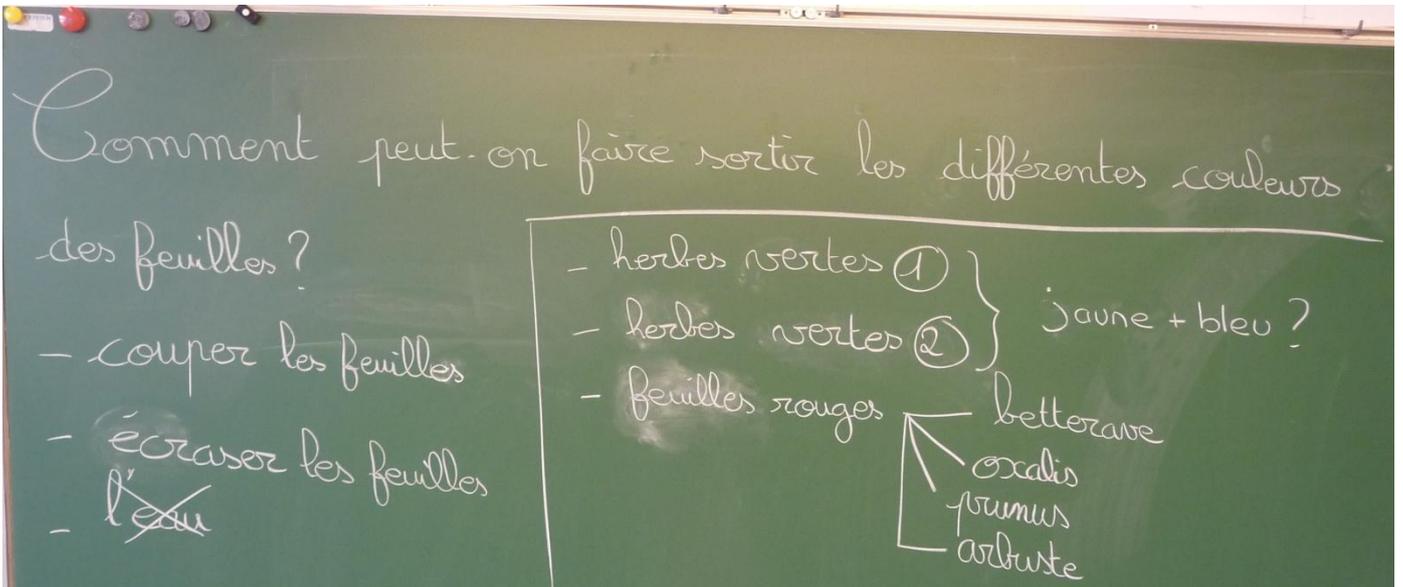


**Les couleurs de la lumière influencent le développement des plantes.  
Les résultats sont différents selon la couleur de la lumière et de la plante.  
La plante verte n'utilise pas la lumière verte (la plante rouge n'utilise pas la lumière rouge).  
Mais la plante verte utilise les autres couleurs de la lumière pour se développer.  
Peut-être que la plante verte rejette la lumière verte et c'est peut-être pour cela que nous la voyons verte.**

→ Nouvelle interrogation :

La plante rouge meurt avec les lumières jaune, rouge et verte.  
Peut-être qu'il y a d'autres couleurs dans la plante rouge.  
Nous avons continué nos investigations pour obtenir des réponses...

→ recherche d'un dispositif pour récupérer les couleurs des plantes :



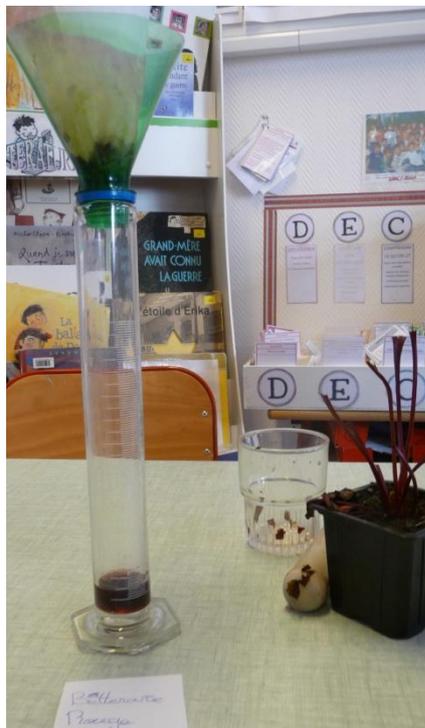
Le raisonnement collectif a éliminé l'action de l'eau en faisant le parallèle avec la pluie qui n'enlève pas la couleur des plantes.

→ dispositif :

\* broyage des feuilles :



\*filtration :



\* chromatographie :

Dépôt d'une goutte de filtrat sur papier filtre

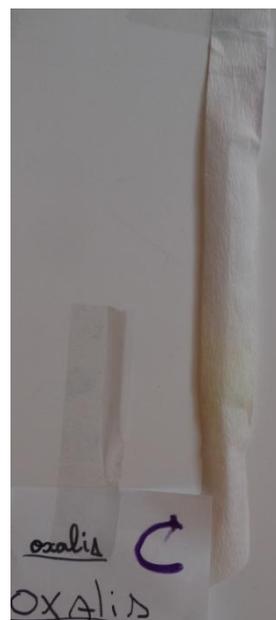


insertion de la bande de papier dans un tube à essai contenant un mélange d'acétone (dissolvant) + éthanol (alcool à brûler)



→ résultats :

pigments rouges, verts et jaunes dans la betterave rouge.



Mêmes résultats avec l'oxalis rouge.



Du vert et du jaune dans les herbes vertes.

⇒ Il y a bien d'autres "couleurs" dans les plantes, c'est peut-être pour cela que la plante rouge est morte même avec la lumière jaune et verte...

~ ~ ~

4

De nombreuses représentations sur les plantes ont émergé au cours de ces investigations.

Les activités sont menées par groupes

\* la plante se nourrit  
uniquement à la lumière  
↳ dans le noir, elle ne  
fait que boire...  
↳ Que mange la plante ?  
- de la terre  
- de l'air  
- d'eau (parce qu'elle boit)  
↳ car on bot l'eau  
\* la plante se nourrit  
grâce à la chaleur du soleil

B1) → José: "la plante absorbe  
l'eau grâce à ses racines."  
→ Adam: "Je ne suis pas d'accord  
car on arrose la plante par le  
haut et elle boit l'eau par le haut"  
→ Yasmine: "Que l'eau est desom-  
due dans le pot, il y en avait  
plus, donc la plante la boit."  
→ Adam: "si on met sa  
tête dans l'eau, elle ne respi-  
rera plus et elle va mourir."  
→ Cherine: "Si la plante n'a  
pas de racines, elle meurt"  
→ Yasmine: "la plante à la lumière  
n'a pas de terre, juste de l'eau et elle vit"  
→ José: "On ne voit pas l'eau entrer dans la terre  
quand il pleut, grâce à l'écorce."

→

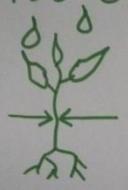
"La plante mange" (se nourrit) grâce à la terre, l'eau ne sert qu'à boire."  
 → La terre ne sert pas à grand chose, car dans la classe la plante n'a pas de terre, juste de l'eau et elle est "forte".  
 :Yassine

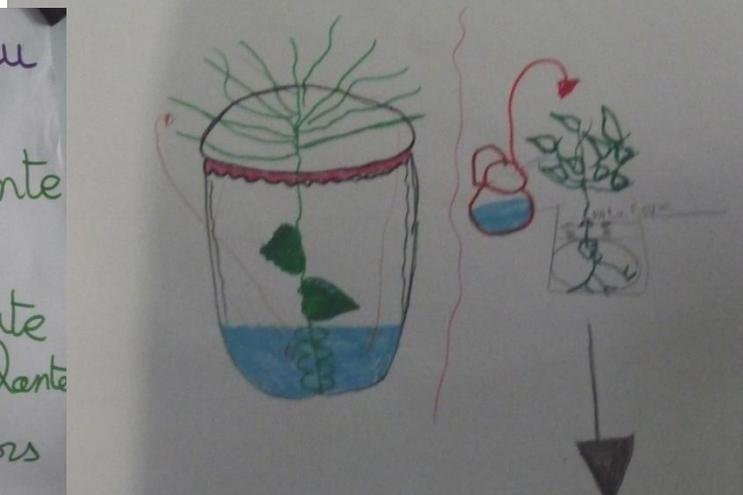
→ Observation d'une photo d'hydroculture / analyse des étiquettes de bouteilles d'eau.

⇒ la plante utilise les sels minéraux pour se nourrir et se développer.



Schéma du dispositif: GS

→ "La plante absorbe l'eau par le haut."  
 → Mettre le haut de la plante dans l'eau.  
 →  On arrose la plante par le haut. La plante est maintenue hors eau.



Materiel indispensable:

- Un pot de même bouteille,
- Une moitié d'un pot de bouteille,
- de l'eau et une plante,
- un sac plastique,
- de la patafixe,
- un arrosoir,
- un pot

GR.5  
 Résultats attendus

La plante est morte.	La plante est vivante.
----------------------	------------------------

Conclusions

Si la plante absorbe par le haut de l'eau.	Si la plante absorbe par le haut de l'eau par le haut elle est vivante.
--	---

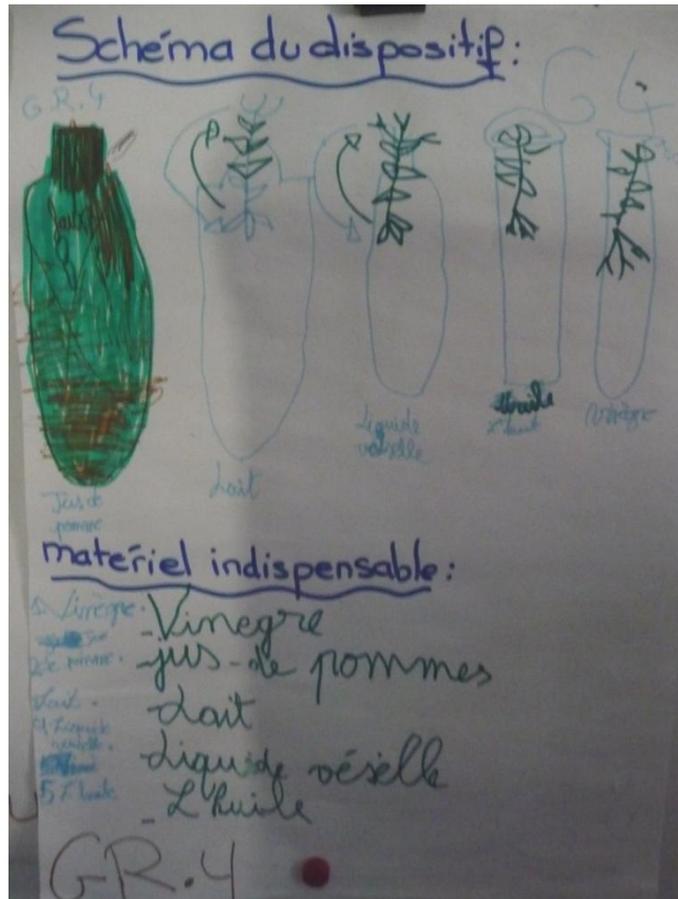


résultat



La plante est morte, elle ne peut pas absorber l'eau que par les feuilles.

→ "La plante meurt si elle absorbe un autre liquide que l'eau"  
 → On met la plante dans un autre liquide que l'eau.



G.4

résultats attendus	
• Elle est morte	• Elle est vivante
•	•
•	•
•	•
conclusions	
Si la plante va mourir elle ne pourra pas absorber un autre liquide que l'eau.	Si la plante sera vivante elle pourra absorber un autre liquide que l'eau.



## Résultats

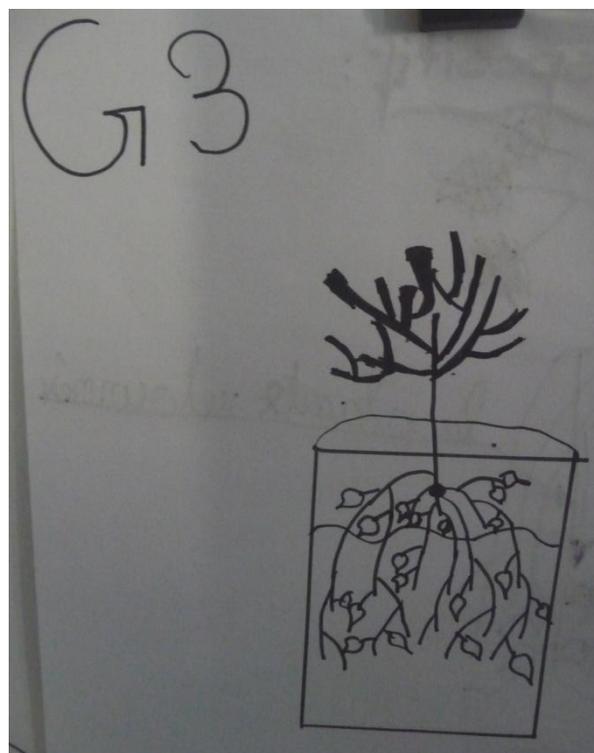
Les plantes sont mortes.



→ " Si on met la "tête" de la plante dans <sup>l'eau</sup>, elle ne pourra plus respirer et elle va mourir "

↳ Mettre le haut de la plante dans l'eau ?

↳

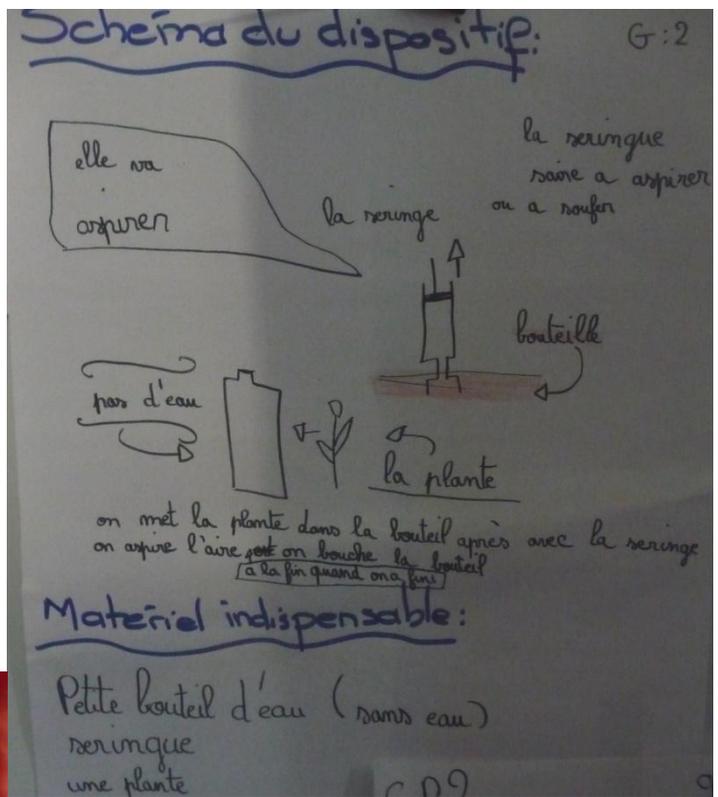


G3

résultats	attendus
la plante est morte	la plante est vivante
Conclusions	
Si elle est morte ça ne dir que elle respire pas par le haut.	Si elle est vivante ça ne dir que la plante respire par le bas.

⇒ la plante ne meurt pas de suite, ce n'est qu'au bout de plusieurs semaines qu'elle meurt.

→ "La plante se nourrit de l'air".  
 G:2  
 → On met la plante dans un endroit sans air.  
 Dans une bouteille vide on ajoutant de l'eau qui remplace l'air.  
 → On met la plante dans une bouteille et on aspire l'air.



G.R:2 groupe:2

Résultats attendus

<ul style="list-style-type: none"> <li>elle est morte, ou elle est morte, ou elle a changer de couleur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elle est forte et elle n'est pas morte ou elle a pas changer de couleur</li> </ul>
---	---

Conclusion

<ul style="list-style-type: none"> <li>elle a besoin de l'air pour vivre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elle n'a pas besoin d'air pour vivre</li> </ul>
---	--

⇒ résultat

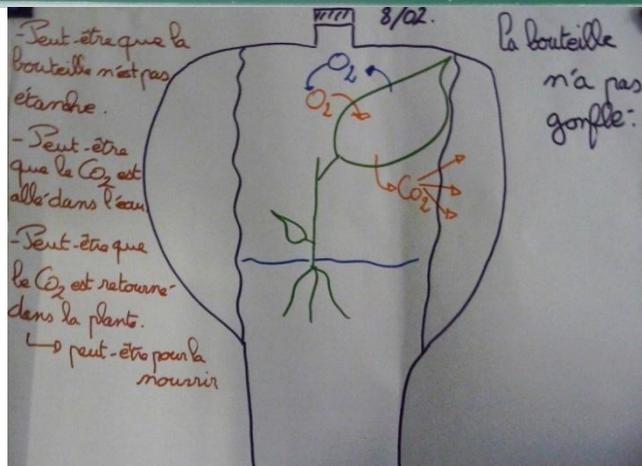
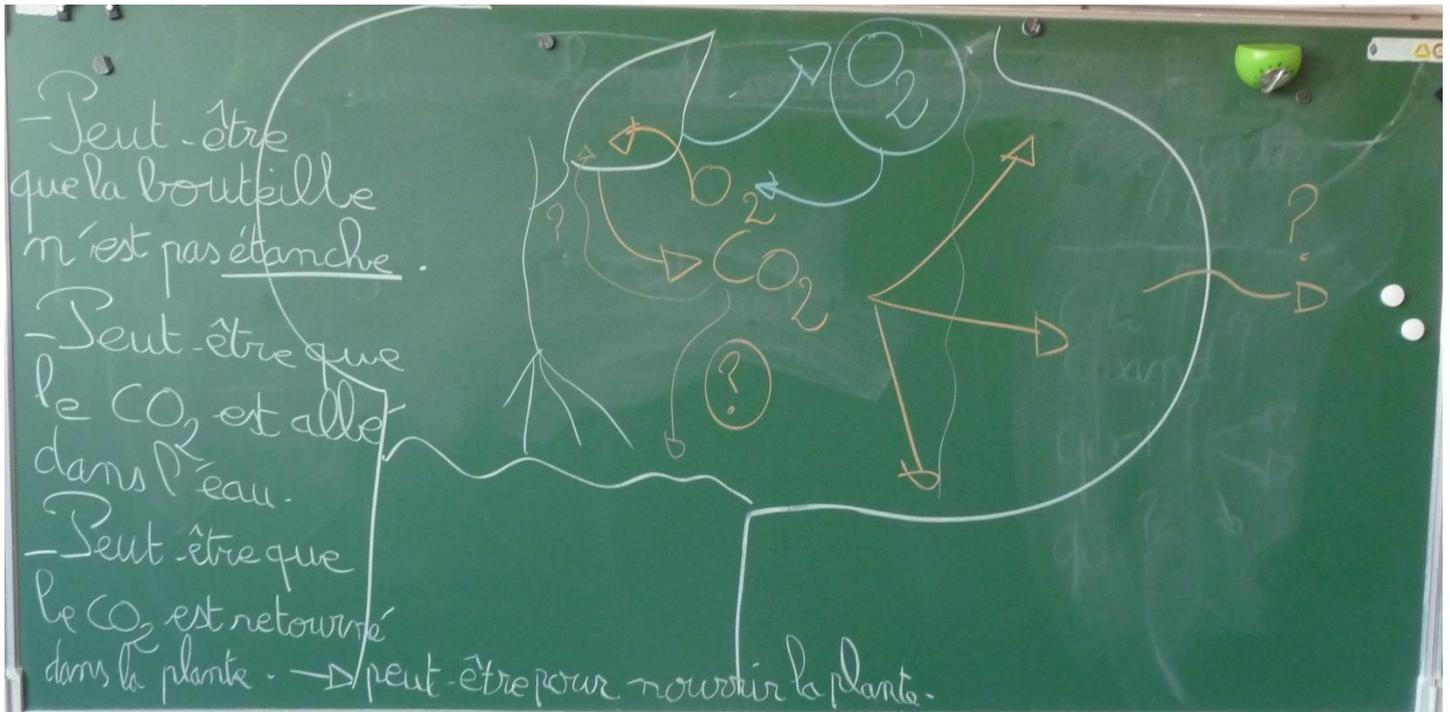


Après plusieurs mois la plante n'est pas morte.

Nous observons des bulles d'air qui remontent des feuilles plongées dans l'eau, vers la surface. La plante rejette de l'air.

Propositions établies par les élèves mais que nous n'avons pas pu vérifier par des expériences.

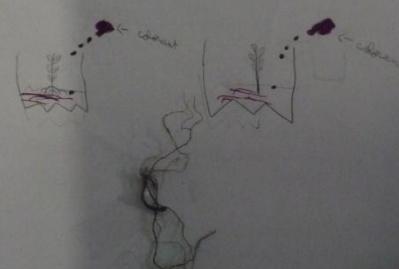
(La vérification a été effectuée par recherche documentaire.)



→

La plante a besoin des racines pour absorber l'eau.  
-> On coupe les racines d'une plante, et on la met dans l'eau.  
/ On compare avec une autre qui a ses racines.

Schema du dispositif:



Matériel indispensable:

- Deux pots
- Deux plantes
- De l'eau





**LES CONCLUSIONS**  
**Du 19.02.2016**

La terre n'est pas indispensable pour faire vivre la plante.

La plante peut absorber l'eau sans ses racines.

La plante peut absorber l'eau avec sa tige.

La plante peut absorber l'eau avec ses feuilles.

La plante meurt lorsqu'elle est totalement dans l'eau.

Peut-être qu'elle ne peut pas respirer dans l'eau.

Peut-être que c'est l'eau qui la fait pourrir.

La plante ne meurt pas si son haut est dans l'eau.

La lumière permet à la plante d'être verte.

La plante rejette du gaz par ses feuilles.

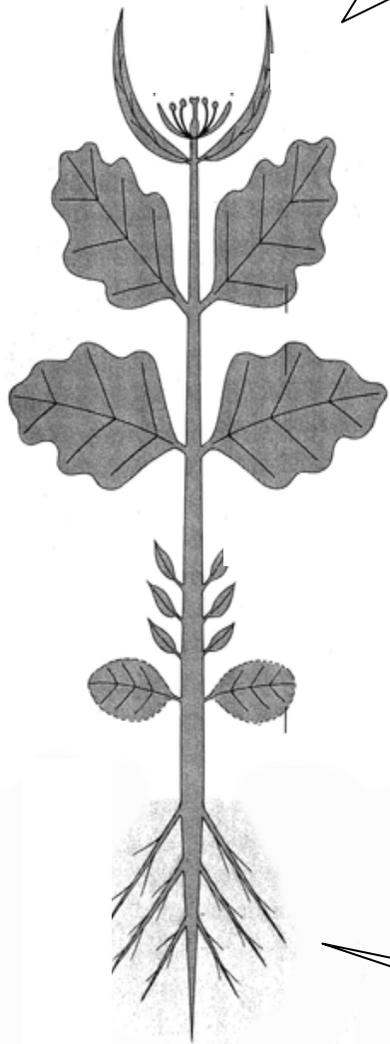
C'est peut-être du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) de la respiration.

C'est peut-être de l'oxygène (O<sub>2</sub>) qu'elle fabrique.

La plante, en dehors de l'eau, peut absorber le jus de raisin, mais meurt avec le lait, l'huile, le liquide vaisselle et le vinaigre.

La plante n'absorbe pas l'eau par le haut.

La lumière permet à la plante de se nourrir.



CONCLUSIONS APRES EXPERIMENTATIONS

HYPOTHESES

## La lumière et les circuits électriques

### SITUATION DECLENCHANTE

Après avoir découvert l'utilisation de la lumière par les artistes dans leurs œuvres d'art, les élèves décident d'effectuer des productions plastiques mettant en scène les caractéristiques découvertes concernant la lumière (réflexion par certaines surfaces, diffraction..).

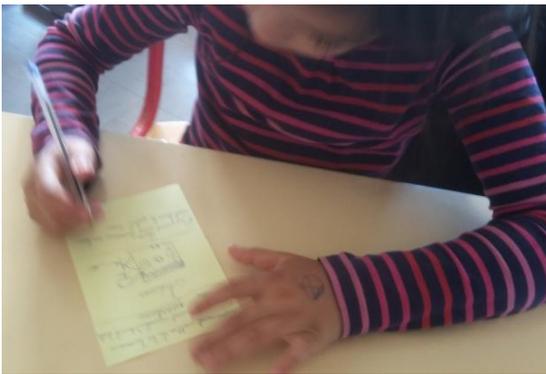
Ils créent un musée miniature : chaque pièce est composée d'une œuvre intégrée dans une boîte à chaussures.

Chaque pièce sera éclairée grâce à une ampoule commandée à distance et à volonté par le visiteur qui observera l'intérieur de la salle par un orifice placé à bon escient.

### PROBLEMATIQUE

**« Comment mettre la lumière dans la boîte ? Comment éclairer la boîte ? »**

→ recherches individuelles sur feuilles jaunes / mise en commun dans chaque groupe / sélection d'une des propositions.



**Gr 1 - Proposition 1:** "La lumière dans la boîte"

"Comment mettre de la lumière (quand on veut regarder) dans la boîte mystère."



- matériel:**
- une prise
  - une ampoule
  - interrupteur



**résultat**

la lumière (quand on veut regarder) dans la boîte mystère

On fait une lumière et on met un interrupteur

Comment mettre de la lumière quand on veut regarder) dans la boîte mystère. question

chemin

On prend une lumière on la met dans le petit trou on ~~met~~ la bouche est on regarde dans le petit trou.

**Gr.2. Proposition 1:** "La lumière dans la boîte"

Avec les lumières et avec des fils nous allons le brancher avec la prise et avec le bouton qui a de la lumière.

- matériel:**
- ampoule
  - lumière avec le fil de branchement
  - prise
  - bouton qui a sur la lumière

**résultat:** ça ne fonctionne pas  
Y aura  
chéline - maïssa - mohammed

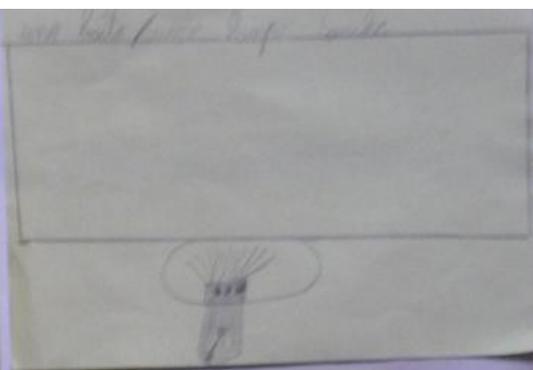
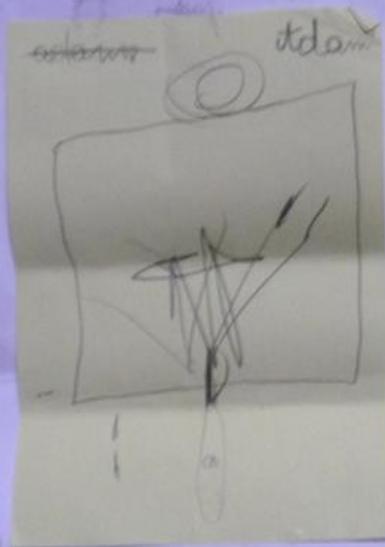
Comment mettre de la lumière (quand on veut regarder) dans la boîte mystère

- on a besoin d'une ampoule
- un bouton
- on peut brancher un fil pour un bouton relié à l'ampoule.

Comment mettre de la lumière quand on veut regarder dans la boîte mystère?

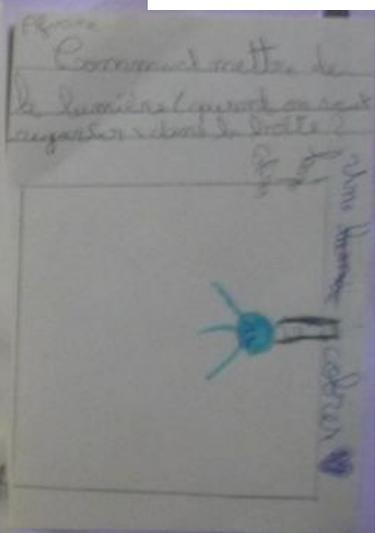
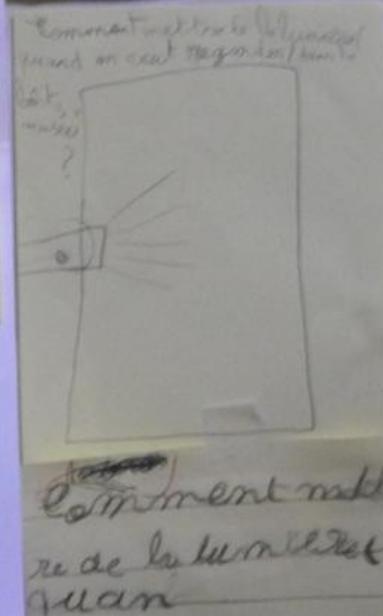
une ampoule qui est reliée au bouton

"La lumière dans la boîte"  
Gr. 3 - Proposition 1:

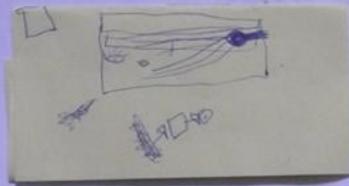


**matériel:**

- un interrupteur
  - un câble d'empêche
  - un ballon
  - petits cristaux
  - une boîte
- résultat:**



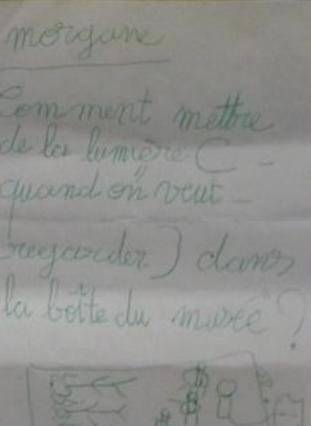
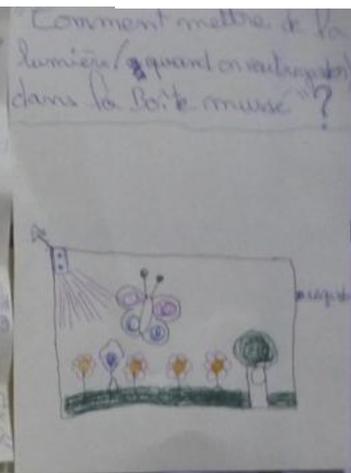
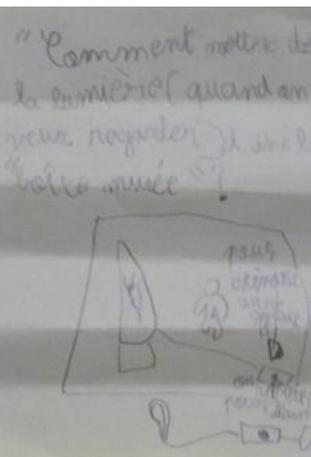
"La lumière dans la boîte"  
Gr. 4 - Proposition 1:



**matériel:**

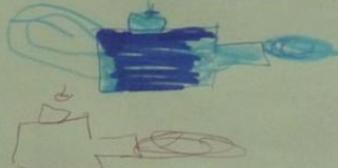
- L'électricité, bouton
  - du fer, file électrique
  - une lumière
- résultat:**

ça ne fonctionne pas



# "La lumière dans la boîte" Gr. 5. Proposition 1:

"Comment mettre de la lumière quand on ne peut regarder dans la boîte noire."



Je prend une lampe j'allume  
de grosse étendre j'arrive dans le trou

## matériel:

UNE lampe avec <sup>il faut une petite ou</sup> ~~une boîte~~ <sup>un graph</sup> ~~une boîte~~ <sup>ou une</sup> ~~une boîte~~

du coton  
de la pâte modelée

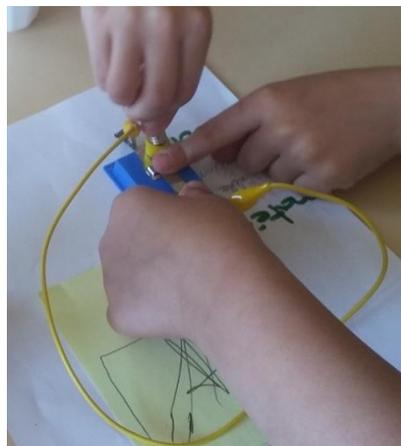
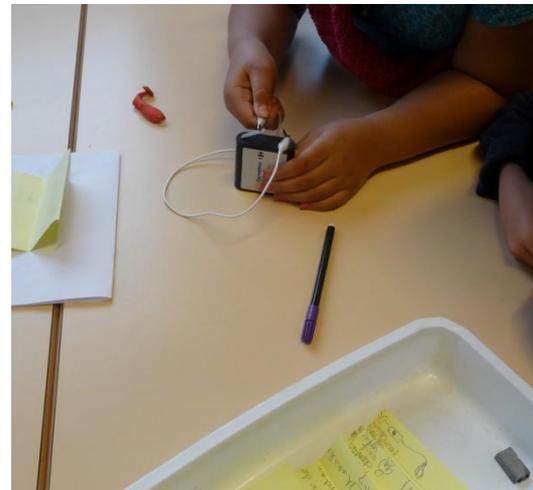
UN fil électrique

## résultat:

une RAJANCE potato  
doville

→ dresser la liste du matériel nécessaire et tester

**Remarque :** Il est impératif avant toute manipulation de préciser que rien ne sera branché au niveau des prises de la classe, par mesure de sécurité.

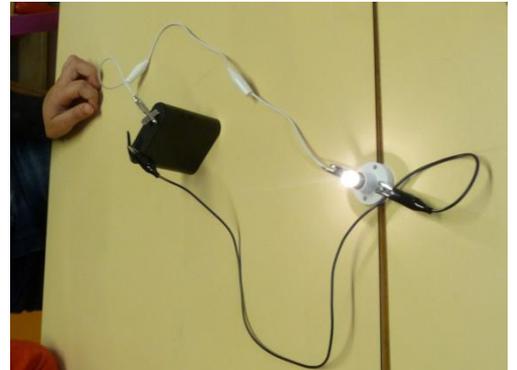


→ Résultats / nouvelles propositions

N°2 ~~une ampoule~~ une ampoule  
~~un ballon~~ un ballon  
(On a besoin d'une lumière)

GR2 GR2  
fil  
une torche  
ballon  
B  
~~Tout pour~~  
branche  
double

Peu à peu après de nombreuses manipulations, certains réussissent à éclairer une ampoule.

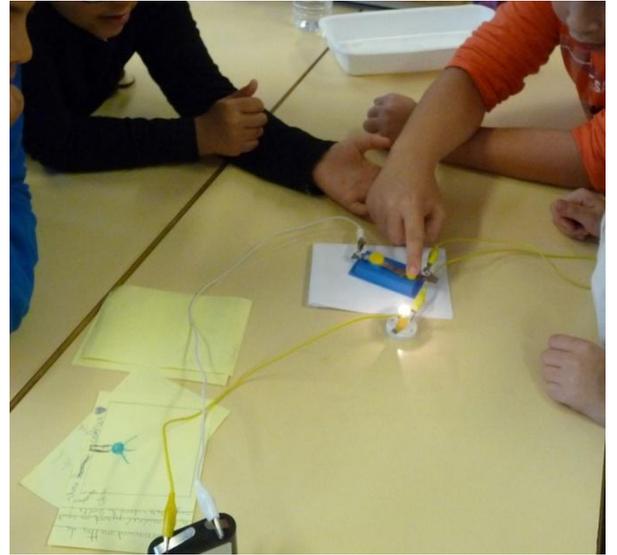
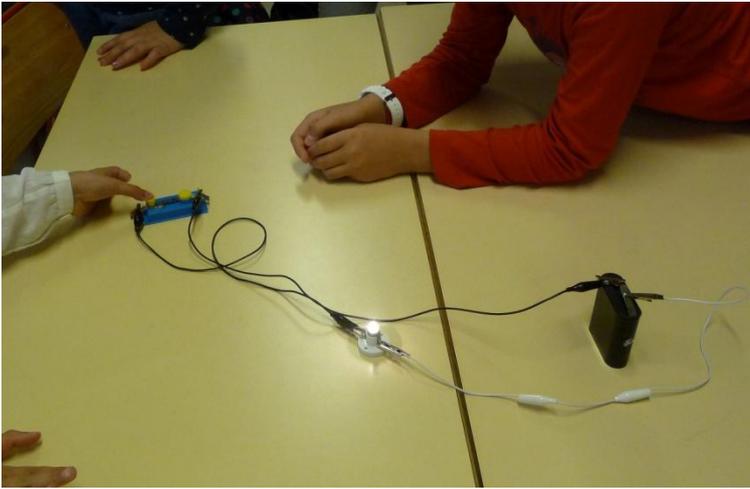
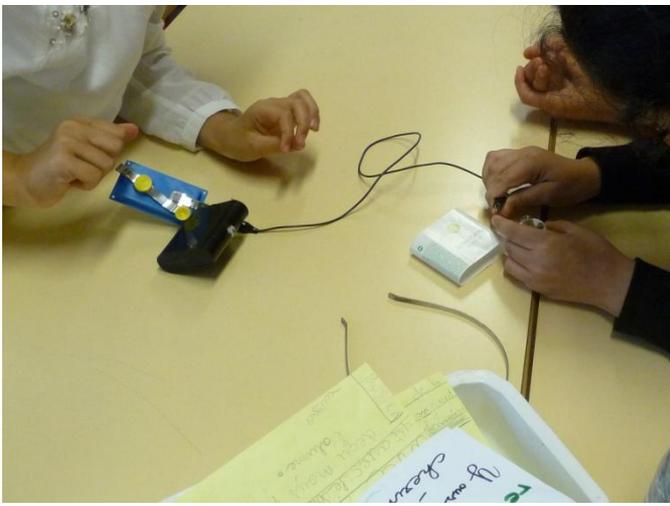


Rappel de la condition : il faut allumer ou éteindre la l'ampoule à commande et à distance.

→ utilisation d'un interrupteur

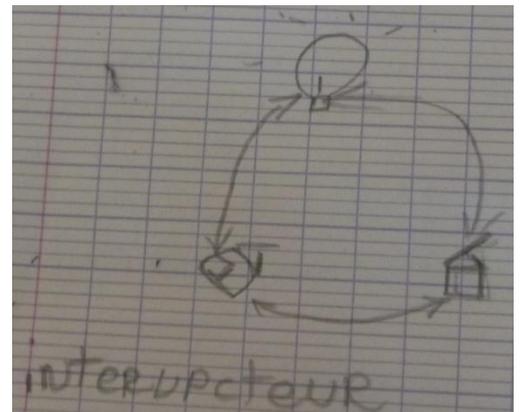
Nouvelles manipulations afin d'introduire cet élément dans le circuit :

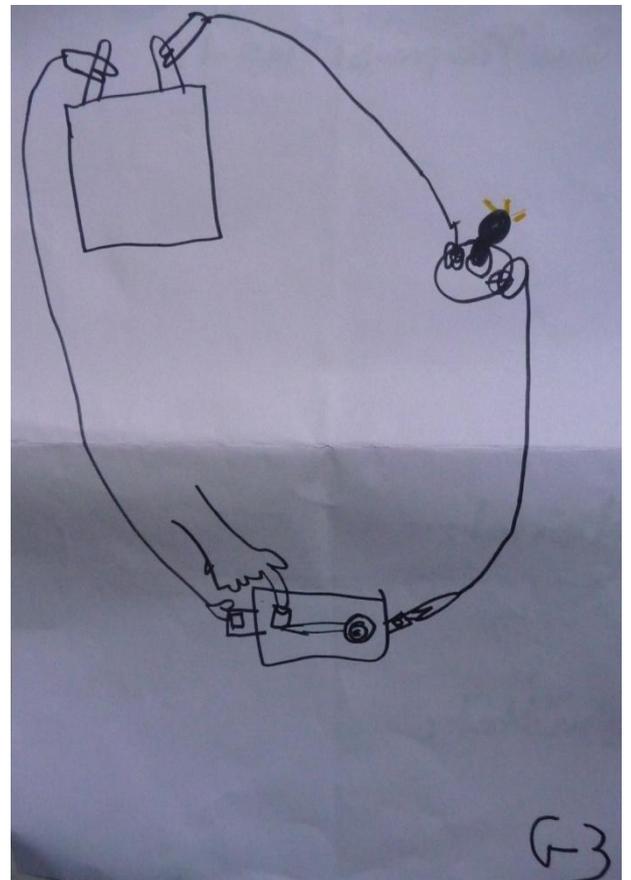
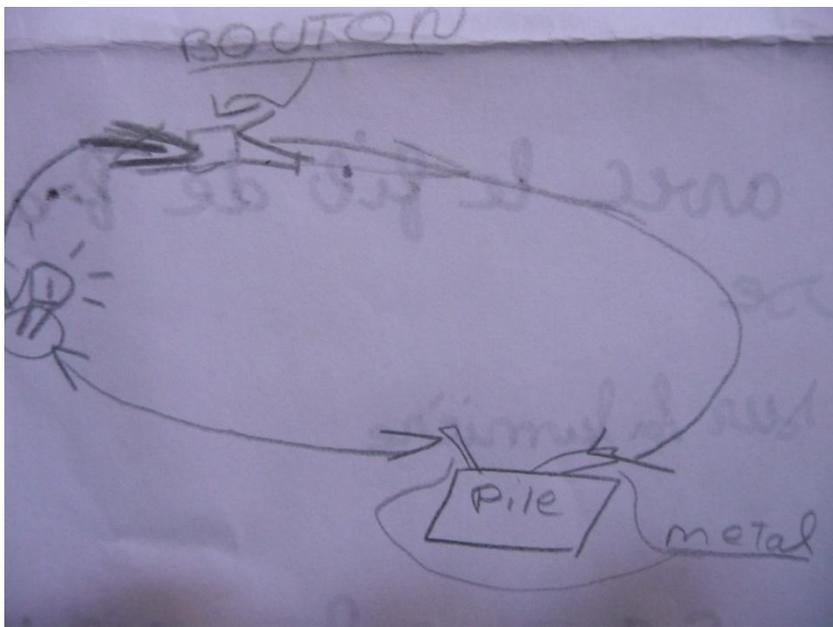




Les circuits sont enfin fonctionnels et répondent à la problématique !

→ tentative de symbolisation / recherche individuelle/ mise en commun dans le groupe.





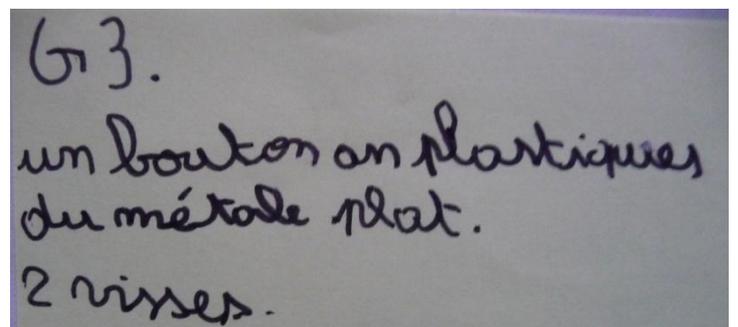
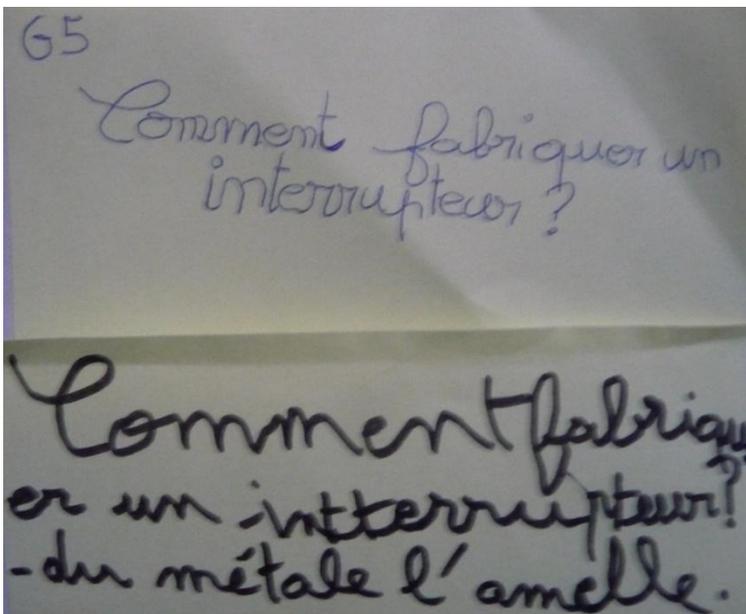
→ Pour certains les concepts électriques ne sont pas encore construits. L'électricité reste magique ! Pour y remédier et mettre plus en évidence les besoins de contacts entre matériaux conducteurs, une nouvelle problématique est posée :

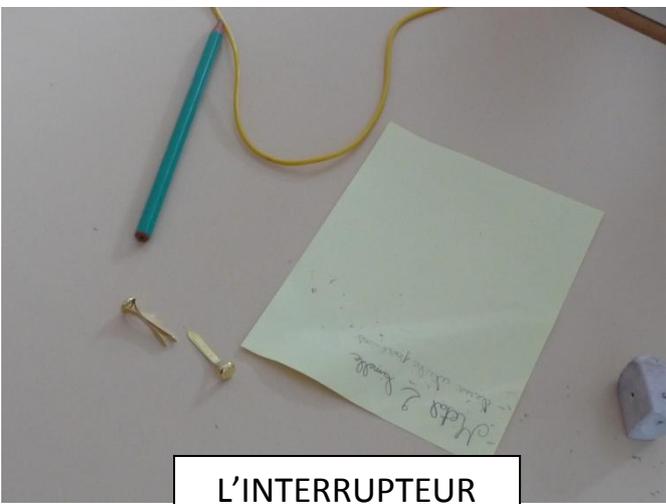
« Il n'y a pas assez d'interrupteurs et douilles pour chaque boîte : vous devez donc les construire »

**« Comment fabriquer un interrupteur ? »**

**« Comment fabriquer une douille ? »**

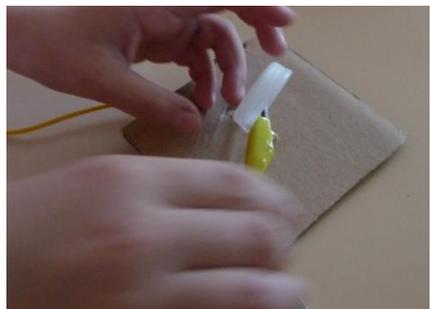
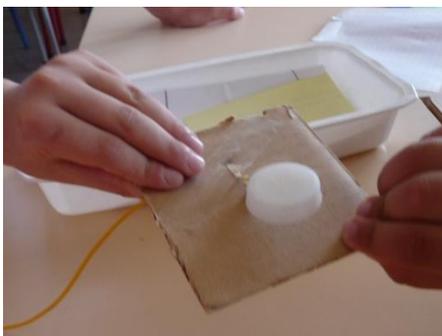
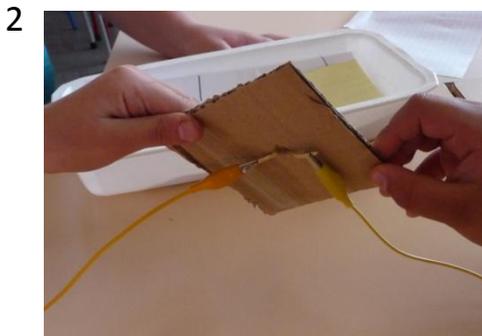
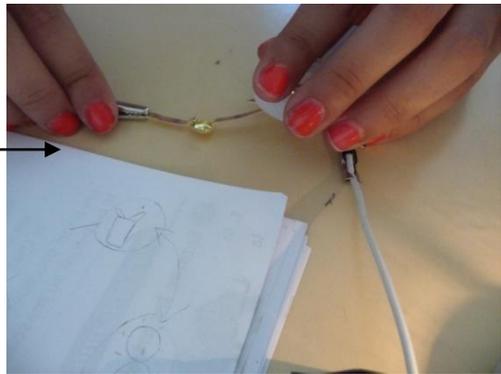
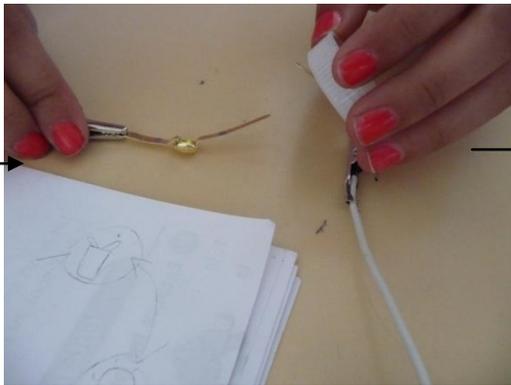
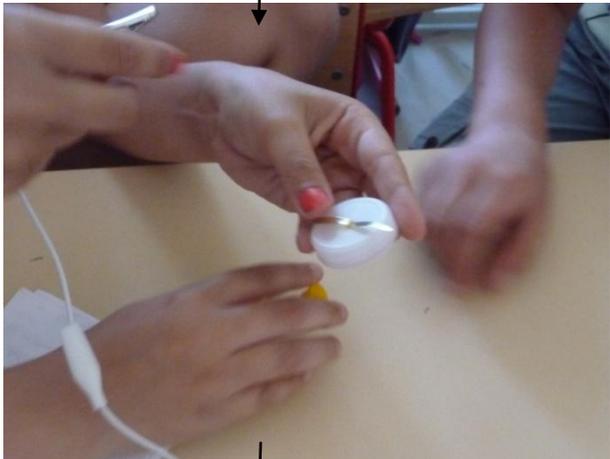
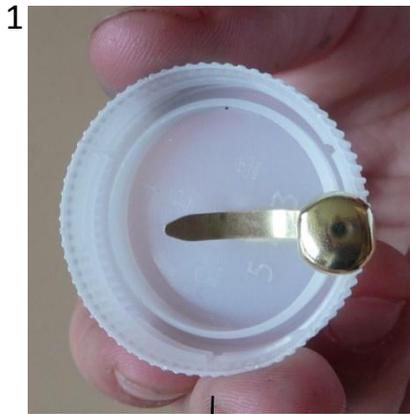
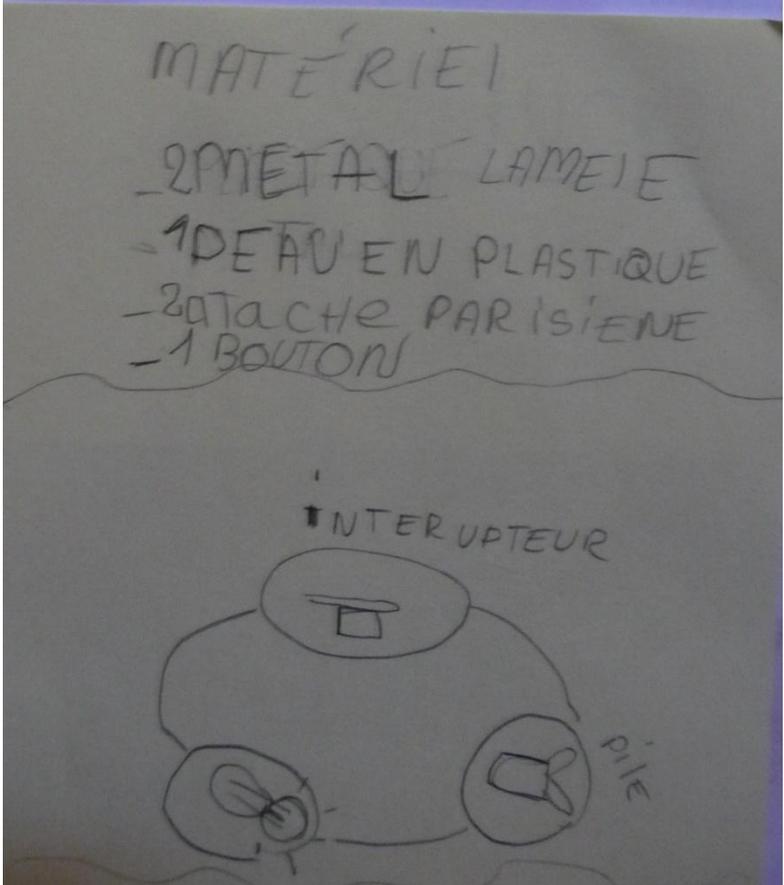
→ Recherche par groupes

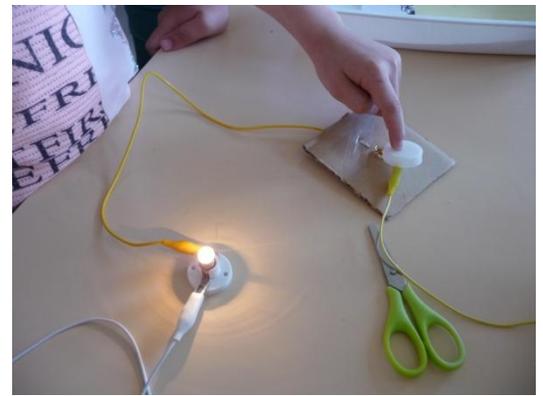




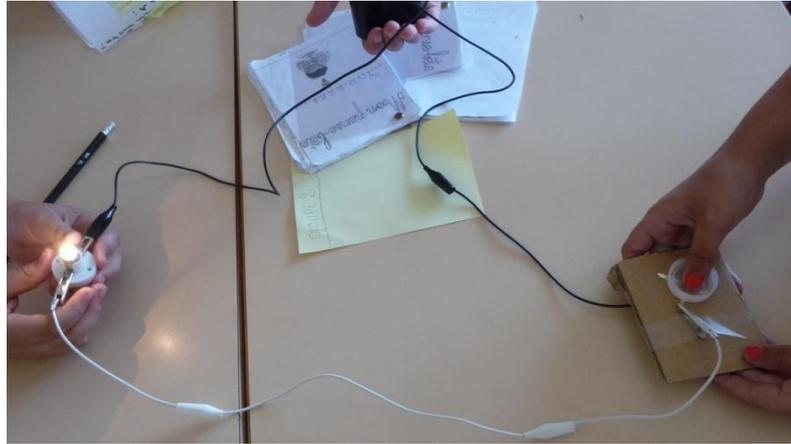
L'INTERRUPTEUR

3 attaches parisiennes  
 \* 1 bou de carton  
 un bouchon de bouteille  
 3 file  
 la pile





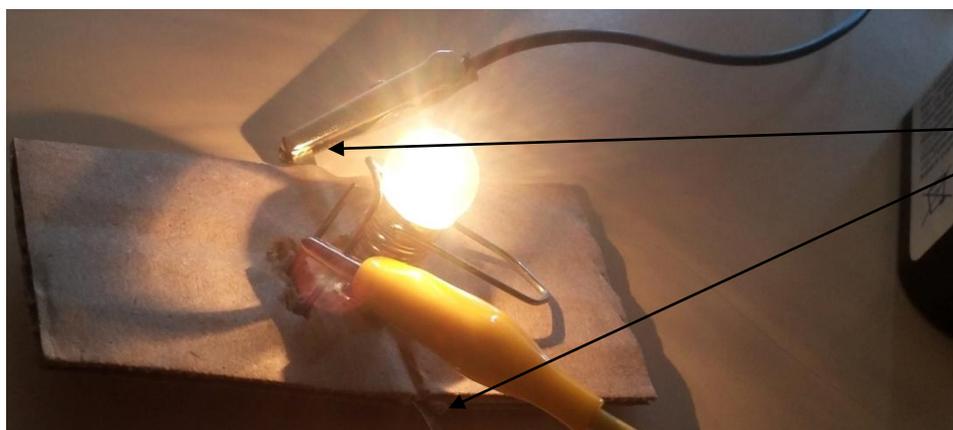
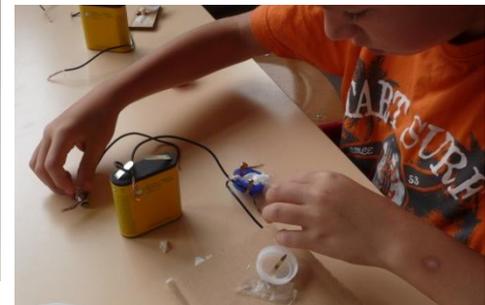
Les nombreuses manipulations aboutissent à l'utilisation de 2 attaches parisiennes maintenues par un bout de carton et un bouchon de bouteille (symbolisant certainement l'idée du bouton poussoir).



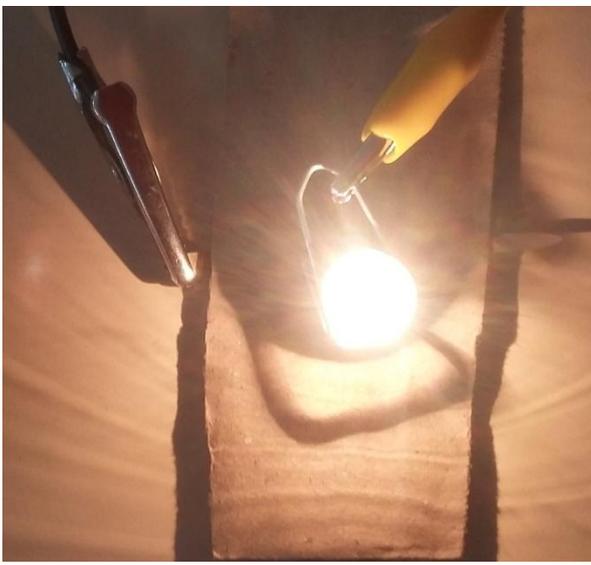
LA DOUILLE



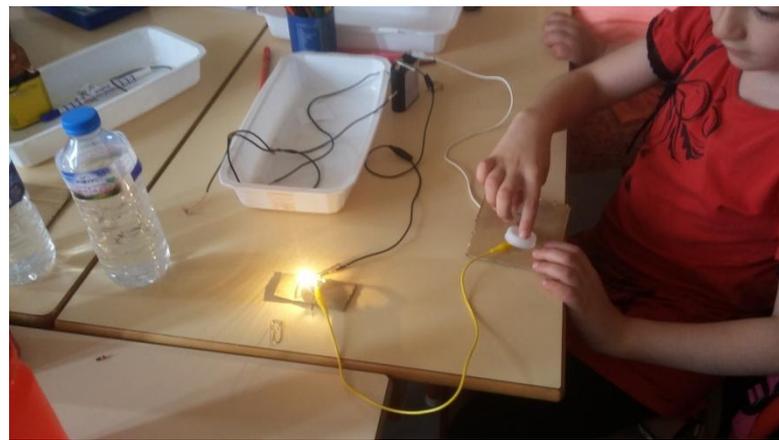
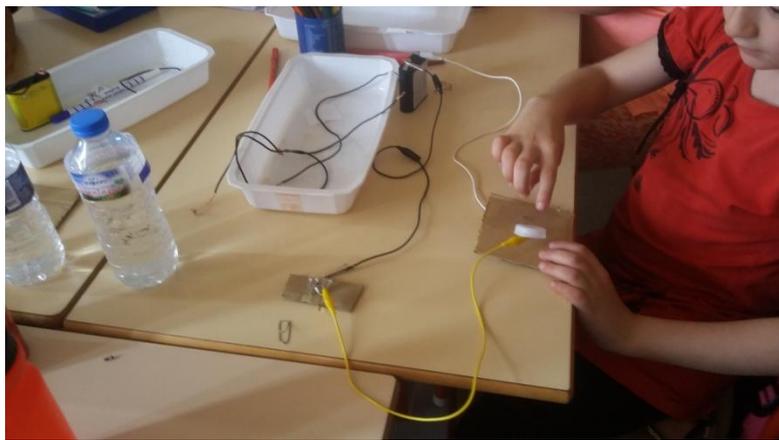
Difficulté pour certains de dépasser l'aspect visuel : la ressemblance visuelle prime sur la fonctionnalité.



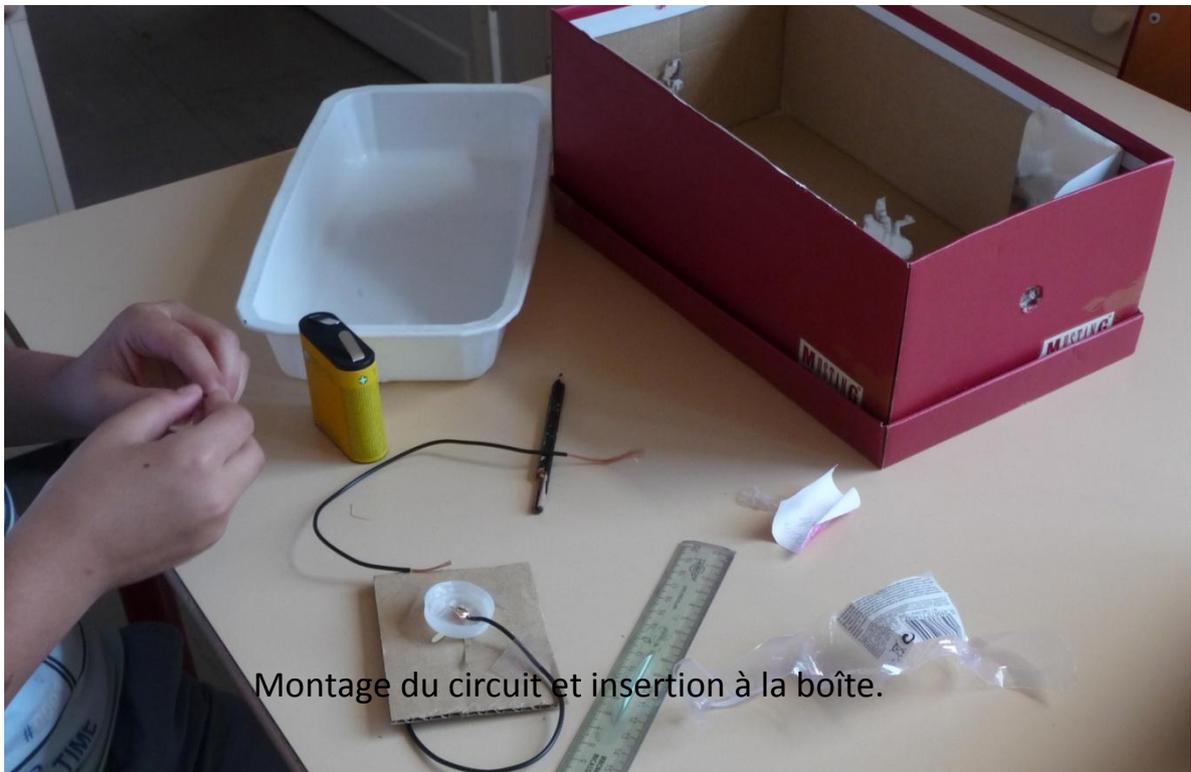
utilisation d'un carton support avec une attache parisienne(contact culot) et fixation de l'ampoule par un trombone (contact plot).



Insertion entre le culot et l'attache parisienne, d'un bout de papier aluminium, pour un meilleur contact.



Problématique résolue le circuit peut être intégré à la boîte musée.



Montage du circuit et insertion à la boîte.



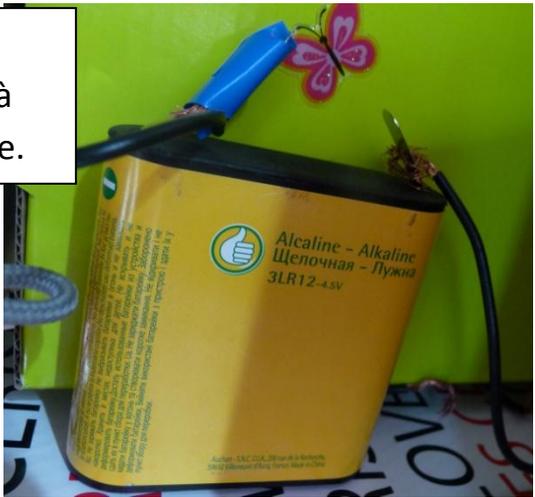
ampoule à l'intérieur de la boîte.



Branchement de l'ampoule sous la boîte.



Branchements interrupteur et pile à l'extérieur de la boîte.



Orifice permettant d'observer l'œuvre à l'intérieur de la boîte.



## SITUATION PROBLEME / GEOMETRIE

- \*où placer l'ampoule dans la boîte
- où percer l'orifice d'observation, pour une meilleure vue de la scène?
- Maîtrise de l'espace, repérages...
- Manipulation de solides
- Sensibilisation aux perspectives
- .....

## Domaines des mathématiques:

Mesure.

Situation problème /Géométrie

Calcul.

## CALCUL

- \*addition
- \*soustraction

2

## MATHEMATIQUES

La lumière et ses effets sur les plantes

## MESURE

- \*de longueur (plante)
- unités

## GESTION DE DONNEES

- \*tri de données
- \*graphiques

## compétences :

\*Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition / \*Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat. / \*Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations. / \*Reconnaître, décrire, nommer et reproduire, tracer des figures géométriques : rectangle, ... / \*Utiliser en situation le vocabulaire : côté, sommet, angle, ... /Reconnaître, décrire et nommer les figures et solides usuels. / \*Connaître les unités de mesures de longueur / \*Utiliser des instruments de mesure / \*effectuer des conversions. / \*Utiliser les unités de mesures usuelles. / \*Résoudre des problèmes dont la résolution implique les grandeurs ci-dessus / \*Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution. / \*Savoir organiser des informations numériques ou géométriques, justifier et apprécier la vraisemblance d'un résultat / \*Savoir réaliser un graphique de données.

## FORMER L'ESPRIT CRITIQUE

\* aborder l'investigation sur 2 plans:

- contenu scientifique

- approche de l'esprit critique

→ **distinction entre le « savoir » et le « croire »**

\* Développer le questionnement

\* Privilégier les situations problèmes

\* Privilégier les échanges argumentés

.....

3

ENSEIGNEMENT

MORAL ET CIVIQUE

La lumière et ses effets sur les  
plantes

## COMPETENCES

→ **Le jugement : penser par soi-même et avec les autres**

**Objectifs de formation**

**1. Développer les aptitudes à la réflexion critique : en recherchant les critères de validité des jugements moraux ; en confrontant ses jugements à ceux d'autrui dans une discussion ou un débat argumenté.**

**2. Différencier son intérêt particulier de l'intérêt général.**

Lors de l'étude sur les plantes, quelques représentations erronées ont mis en évidence la nécessité de s'appuyer sur cette situation scientifique pour une séance d'enseignement moral et civique afin de construire une compétence essentielle : former à l'esprit critique.

Même si la démarche d'investigation permet de construire et développer cette compétence la situation suivante nécessitait cette approche.

### → SITUATION DECLENCHANTE

Recherche de dispositifs à mettre en place pour savoir quelle partie de la plante absorbe l'eau.

\* Adam : « La plante absorbe l'eau par le haut, c'est logique quand on arrose ou quand il pleut, l'eau vient du haut. »

\* José : « Ha, non ! Moi j'ai vu à la télé que l'eau coule sur les feuilles et les branches et que la plante ne peut pas absorber l'eau par les feuilles car elles sont couvertes d'un vernis qui empêche l'eau de rentrer... et l'eau tombe sur la terre, rentre dans la terre et la plante ne peut absorber l'eau que par ses racines. »

\* Sinem : « On a qu'à mettre la tête de la plante dans l'eau pour savoir si Adam a raison. »

\* Riyad : « On peut pas, sinon la plante va mourir. »

\* Enseignante : « Pourquoi, Riyad... explicite, pourquoi la plante va mourir ? »

\* Riyad : « C'est comme ça tout le monde le sait, si on met sa tête dans l'eau elle ne pourra plus respirer et elle mourra c'est sûr ! »

### → Problématique : distinguer le savoir des croyances.

A ce stade, les échanges qui ont lieu sont des prises de position par rapport aux affirmations de l'un ou l'autre, il est donc nécessaire de synthétiser la situation et positionner ces affirmations par rapport à leurs origines.

\* Enseignante : « 3 élèves sont sûrs de ce qu'ils affirment :

- José, parce qu'il l'a vu à la télé.

- Adam, parce que c'est "logique"
- Riyad, parce que tout le monde le sait.

**Comment savoir si c'est sûr ou si c'est ce qu'ils croient être sûr ? »**

**→ Dispositifs scientifiques pour vérifier les affirmations.**

\* Amira : « On met en place des dispositifs pour vérifier. »

\* Enseignante : « Quels dispositifs pouvons-nous mettre en place pour vérifier les certitudes de José, José Adam, Riyad ? »

**→ Dispositifs / Attendus de résultats (anticipation) / Résultats**

Voir 1 – SCIENCES p.21→28

**→ Conclusions**

Echanges collectif :

Rappel :

\* José était sûr, parce qu'il l'avait vu à la télé, que la plante ne pouvait pas absorber de l'eau par les feuilles et ne pouvait l'absorber que par les racines.

Les expériences nous indiquent :

Il avait en partie raison, mais la plante peut aussi absorber l'eau par ses feuilles et sa tige.

⇒ José a peut-être mal mémorisé ou modifié les informations qu'il a eues à la télé.

\* Adam était sûr, car c'était logique, que les plantes absorbaient l'eau par le haut.

Les expériences nous indiquent :

Il avait en partie raison, mais la plante absorbe aussi l'eau par ses racines et sa tige.

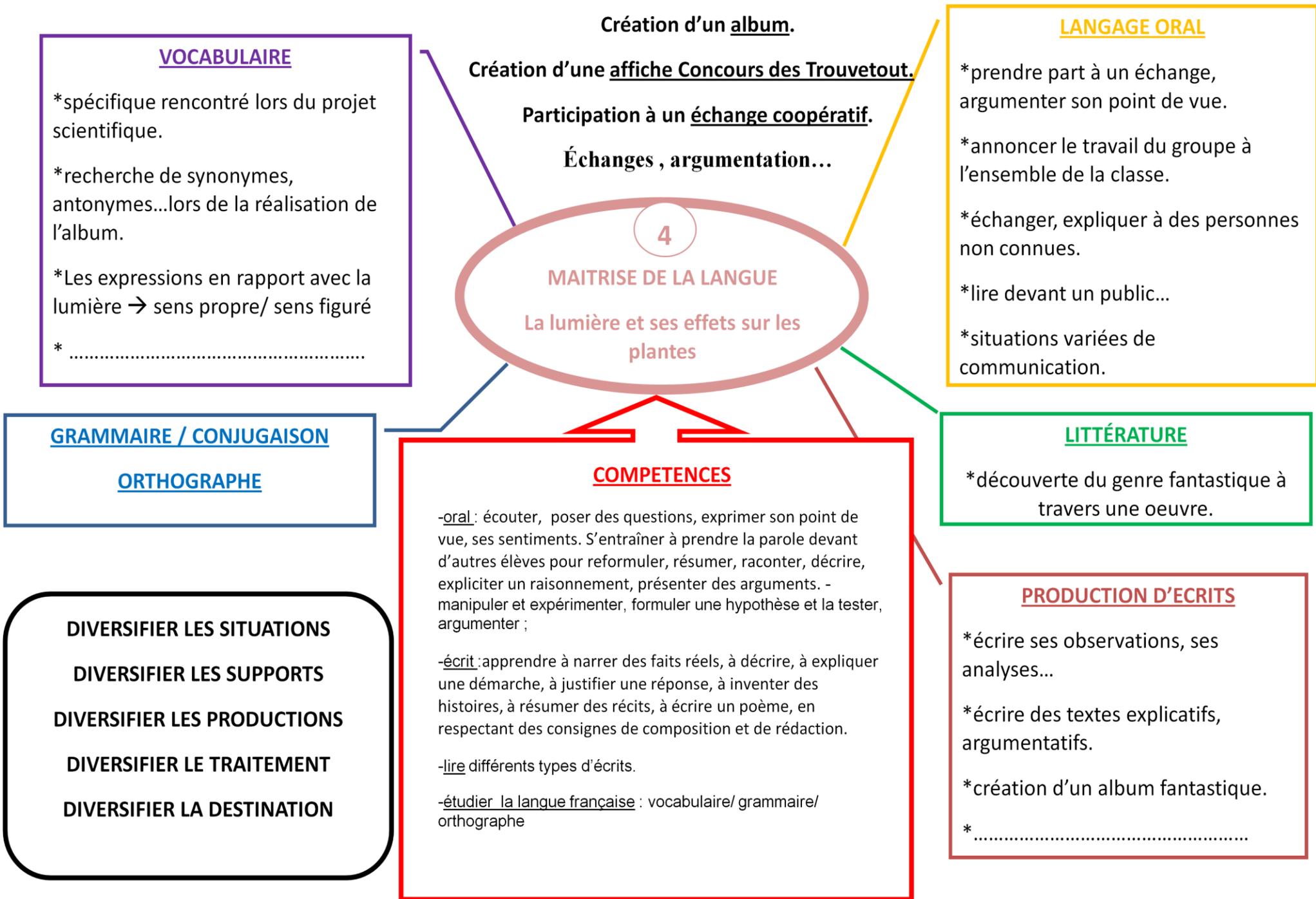
⇒ Le raisonnement d'Adam n'était peut-être pas suffisant, il était incomplet et a cru que ce n'était pas possible autrement.

\* Riyad a comparé la plante avec nous et en a conclu qu'elle respirait avec sa "tête" et donc qu'elle serait asphyxiée si on la mettait dans l'eau. Cette idée l'a empêché de vérifier si la plante avait une tête avec des organes de respiration.

**SAVOIRS / CROYANCES**

Adam, José et Riyad avaient des croyances très profondes qu'ils considéraient comme des savoirs ce qui les empêchait de penser qu'ils avaient peut-être tort et donc de vérifier.

⇒ Les savoirs peuvent être vérifiés par tous (ça appartient au domaine public), les croyances appartiennent à chacun et ne sont pas vérifiées (elles sont du domaine privé).

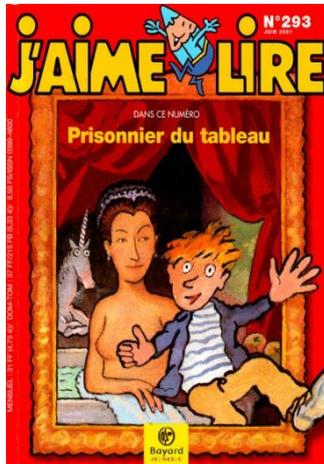


## MAITRISE DE LA LANGUE

## Création d'un album fantastique

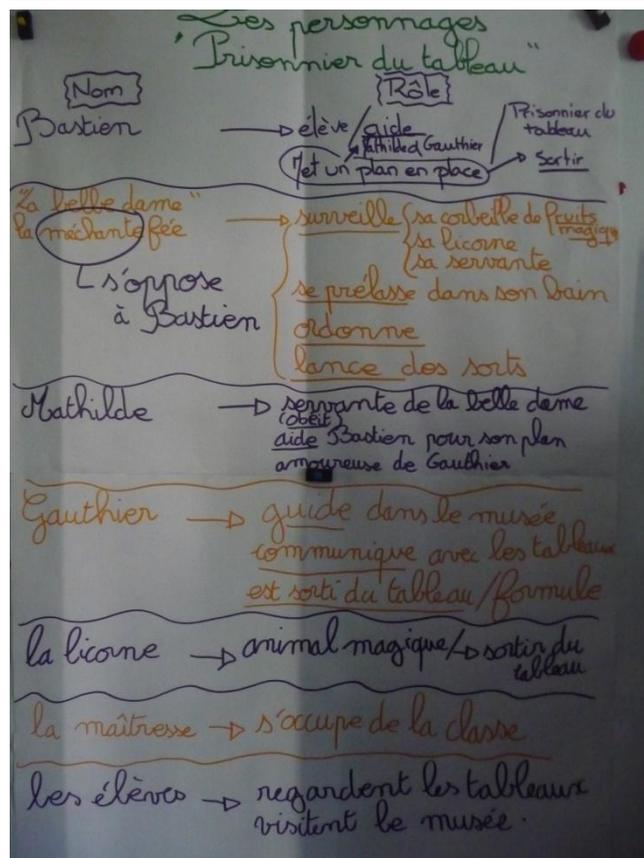
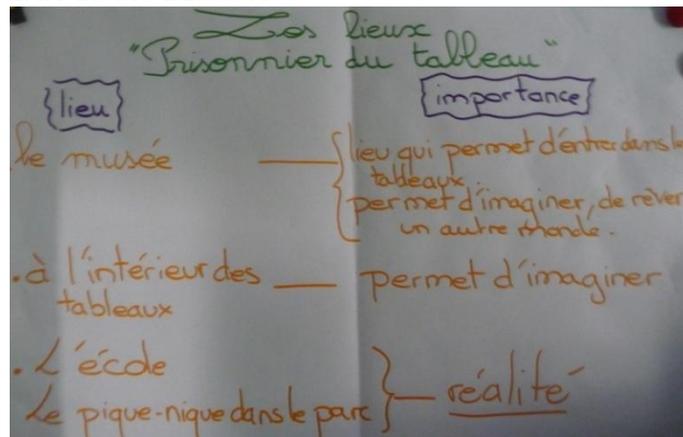
Coupler le domaine fictionnel, scientifique et artistique.

→ Découverte du genre fantastique à travers un album de littérature jeunesse :



CATHERINE DE LASCA

JEAN-LOUIS BESSON



→ Création de l'histoire de la classe

① - Histoire fantastique -

→ Situation initiale :

- dans le jardin
- Mozart se réchauffe au soleil

\* Élément déclencheur

- un rayon de soleil → bout de verre

il est aspiré dans un tourbillon → Mozart devient arc-en-ciel multicolore

↳ Musée : jardin fantastique

① Comprendre ce qui se passe

- il a froid
- il fait noir
- ne sent plus les odeurs du jardin
- n'entend plus les bruits du jardin
- ne reconnaît plus les pierres, la terre

Mozart n'est plus dans son jardin! ⇒ Gu?

"Les Arts en boîtes"

Personnages :

- Le lézard : "Mozart" ← aider
- Des animaux de jardin

Lieux

- début / fin : dans le jardin
- pendant l'histoire : dans les salles du musée

Magie

- entrer : soleil → verre → arc-en-ciel
- musée ← lézard ←
- sortir : plan = formule magique / lumière

Événements

- le lézard change de salle quand le visiteur appuie sur l'interrupteur

② Chercher à comprendre ce qui se passe

- un instant très court le soleil va briller
- ↳ il peut voir
  - des fleurs
  - des arbres
  - des animaux

il pense qu'il est dans un jardin

④ A nouveau (je me sens dans un tourbillon)

③ Répétition

↳ ça recommence

le noir

le soleil

un jardin différent

avec des formes bizarres

X plus de lumière

↳ "ma..."

④ Récit d'indices

① Toujours avant le retour du soleil il entend des pas d'Humains.

② " " approchés la nuit.

⑤ Rencontre avec "une aide"

- 1. entend un animal qui lui parle
- des questions : "Qui est-tu?"
- "d'où...?"
- explication du lieu dans des œuvres d'arts

⑥ Hypothèses pour trouver une solution pour sortir de l'œuvre

Restrictions Si c'est la lumière qui t'a fait entrer peut-être que c'est elle qui va te faire sortir → salle suivante bandes métalliques

⑦ Résolution du problème  
 - choix de se mettre sur une bande métallique  
 - attend le retour de la lumière  
 ↳ il entend les pas qui s'approchent  
 ↳ 1...2...3  
 ↳ pièce illuminée

⑧ Situation finale <sup>I</sup>SOLEIL  
 .M. entend 1.2..3...soleil: Ce sont les enfants qui jouent dans la cour.  
 • il reconnaît son muret / il l'évade → "j'ai peut-être peur un peu"

\*Recherche collective des structures et idées.

\*Ecriture individuelle puis mise en commun

dans chaque groupe / échanges ...

saisie informatique par traitement de texte dans

chaque groupe.

\*Mise en commun collective :

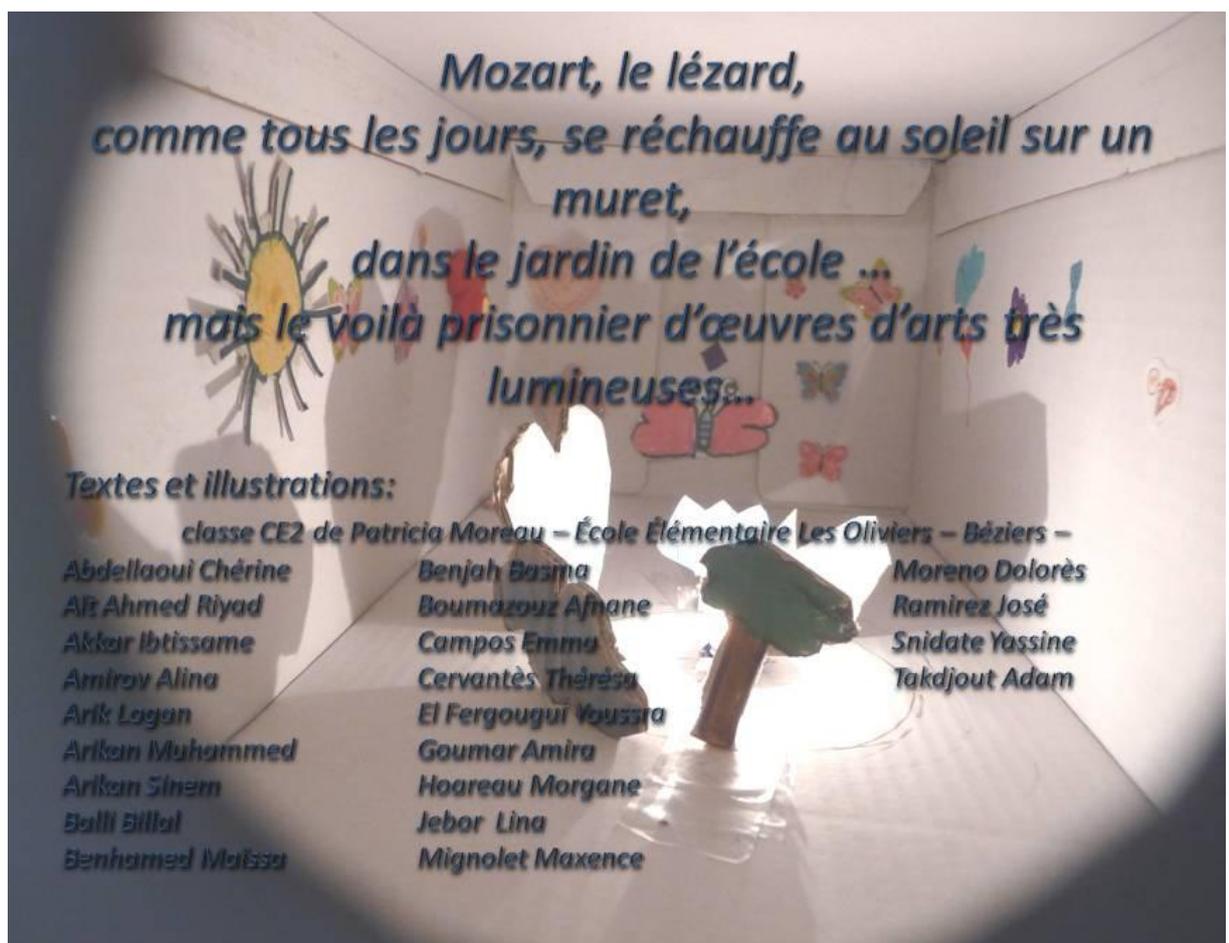
échanges / sens/ orthographe lexicale/ vocabulaire...



Première de couverture :



Quatrième de couverture :



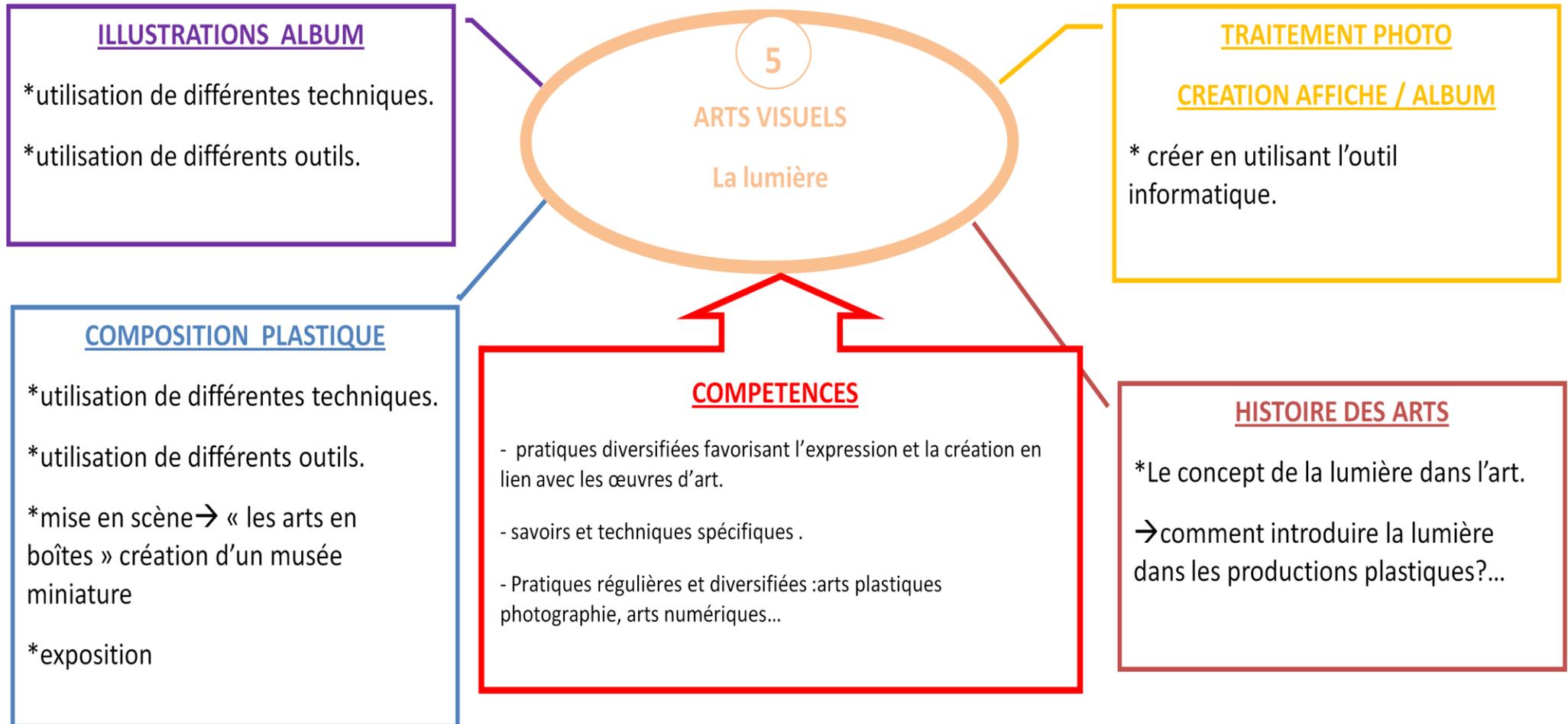
Voir l'album en annexe.

Création d'un album.

Création d'une affiche Trouvetout.

Histoire des arts.

Composition plastique: sculptures → mise en scène pour exposition.



ARTS VISUELS

La lumière

→ création d'un musée miniature, formé de boîtes constituant les différentes salles consacrées à l'utilisation de la lumière dans l'art. (→ Les Arts en boîtes).

\* sensibilisation à ce thème à travers des œuvres d'arts – histoire des arts.

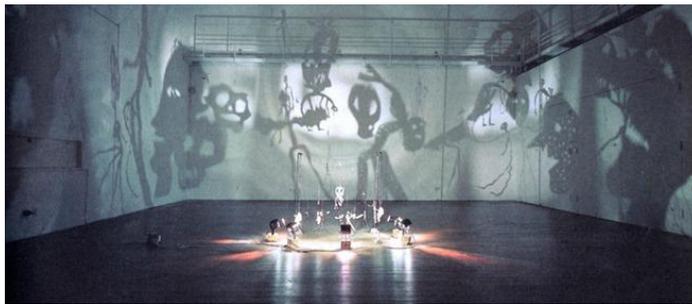
Jan Van Eyck- les époux Arnolfini

Utilisation de miroir



Christian Boltanski

Théâtre d'ombre 1984



Fred Eerdekens

blind spot

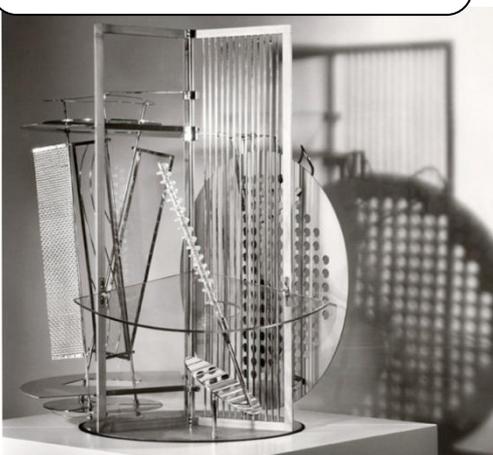


Dan Flavin



László Moholy Nagy

Licht Raum Modulator



Monnet

\* synthèse

Utilisation de la lumière  
dans l'art

- avec un miroir → reflets → plusieurs images
- bandes de métal suspendues à différents plans - image projetée → profondeur "3D"
- l'eau → reflets
- objets percés → trous de lumière
- touches de couleurs claires → lumière
- au centre la lumière / autour des sculptures  
↳ théâtre d'ombres
- lumières de couleurs → reflets de couleurs
- utilisation surfaces brillantes et lisses → reflets
- objets fixés au mur + lumière → ombre

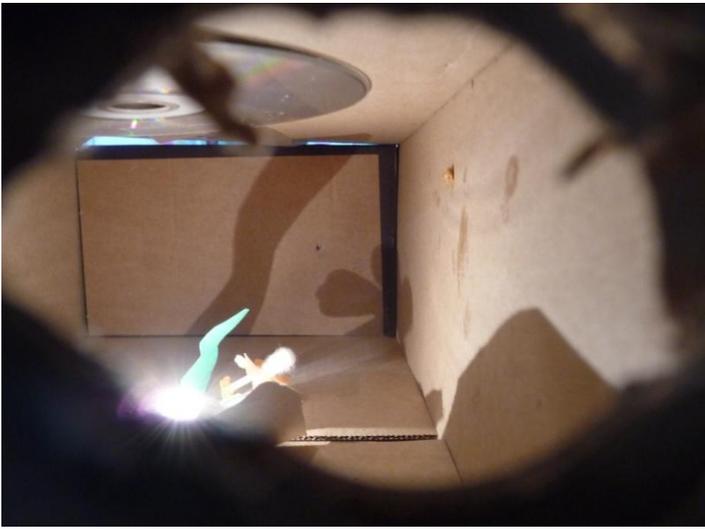
\* productions

1- création du jardin fantastique dans les boîtes – outils, technique et matériaux divers.



## 2- œuvres en lumière !





**L'EVOLUTION DE LA VIE**  
\*les premières algues vertes →  
production d'oxygène → vie hors eau.



**DISPARITION DES DINOSAURES**  
\* Conséquences absence de lumière  
sur la vie .  
→ Notion de chaîne trophique...

**COMPETENCES**

- Lire et utiliser différents langages : textes, cartes, croquis, graphiques.
- Identifier les périodes de l'histoire au programme.
- Connaître et mémoriser les principaux repères chronologiques (événements et personnages).

**IMPACT DE LA LUMIÈRE ET SON  
UTILISATION PAR LES HOMMES AU  
COURS DU TEMPS**

- Influence sur leurs lieux de vie.
- Volonté de maîtriser la lumière.

**Création d'un album.**

**Création d'une affiche Trouvetout.**

**Recherche documentaire sur Internet.**

**Mise en ligne sur le site de la classe.** <http://www.classe-patriciamoreau.fr/>

### TRAITEMENT D'IMAGES : PHOTOS

- \*traiter les images ou les photos pour le montage de l'affiche Trouvetout.
- \*traiter les photos pour créer l'album.
- \*mise en page de l'album.

### TRAITEMENT DE TEXTE

- \*création de l'album
- \* Création affiche Trouvetout

### TRAITEMENT DE DONNEES

- \*création de graphiques

7

## L'OUTIL INFORMATIQUE

La lumière et ses effets sur les plantes

### RECHERCHE DOCUMENTAIRE

- \* Sur Internet → pollution et lumière
- \*échanges gazeux des plantes

### COMPETENCES

- s'approprier un environnement informatique de travail ;
- adopter une attitude responsable ;
- créer, produire, traiter, exploiter des données ;
- s'informer, se documenter ;
- communiquer, échanger.

## PARTICIPATION A UN MARCHE DE CONNAISSANCES

→ Présentation du travail et échanges autour d'activités permettant le partage des nouvelles connaissances acquises avec des pairs.

### PRESENTATION DU MUSEE MINIATURE

### LECTURE DE L'ALBUM

→ Parents, élèves, ...

## PARTICIPATION AU CONCOURS SCIENTIFIQUE DEPARTEMENTAL

### LES TROUVETOUT

**LES TROUVETOUT** CONCOURS SCIENCES ET TECHNOLOGIE  
ANNEE SCOLAIRE 2015 2016

**COMMENT FAIRE ?**

Choisir un sujet lié au thème « La lumière »

On se réfère aux programmes en vigueur :  
[http://www.education.gouv.fr/bu2009/bu2009\\_01/default.htm](http://www.education.gouv.fr/bu2009/bu2009_01/default.htm)  
<http://www.education.gouv.fr/cid137369/rentri-2015-le-nouveau-programme-de-lecture-maternelle.html>

Entrées possibles

De nombreuses problématiques scientifiques font écho à la thématique par exemple :

- Physique : Lumière et ombre, les phases de la lune...
- Objets techniques : la lampe électrique
- Biologie : besoin en lumière des végétaux, animaux nocturnes et diurnes...

Conduire avec les élèves une démarche d'investigation  
L'enseignant(e) aide les élèves à formuler un problème scientifique ou un défi technologique. Pour y répondre, les enfants lancent une investigation (observation, expérimentation, modélisation...)

Présenter ces recherches sous la forme d'un panneau (cf. règlement article 3)

**COMMENT PARTICIPER ?**

Inscriptions avant le 08 décembre 2015

Des enseignants ressources Sciences peuvent être appelés au soutien dans la construction du projet.  
Contact : [concours\\_astromusee@sciences44.com](mailto:concours_astromusee@sciences44.com)

Bulletin d'inscription en ligne sur le site :  
<http://sciences44.ac-montpellier.fr>

Ressources sur les sites

- Le site Sciences44 : <http://sciences44.ac-montpellier.fr>
- Le site CAST : <http://cast.ac-montpellier.fr>
- Le CRIP : <http://www.crip-montpellier.org/accueil/accueil.html>
- Les Centres de ressources : <http://centresderessources.ac-montpellier.fr>
- <http://www.cripcast.com>
- <http://www.cripcast.com>
- Le main à la pâte : <http://www.fondation-mainaupate.org/>

Date limite de dépôt des productions : Mercredi 12 avril 2016

Diffusion des résultats  
Les meilleures productions seront récompensées par du matériel scientifique pour la classe.  
De nombreuses classes seront primées.  
Remise des prix : juin 2016

Groupes Départementaux Sciences de l'Hérault

*(Liste de signatures manuscrites en couleurs)*

### THEME : LA LUMIERE

Engagement des élèves dans le projet.

Réalisation de l'affiche



Dans le jardin de l'école  
Septembre 2016



### Pourquoi les plantes, sous la bâche, sont blanches et allongées?



Peut-être qu'elles sont mortes.

Non, les plantes ne sont pas mortes parce que les tiges sont bien souples.



Peut-être que les plantes sont brûlées.

Non, parce que dans les tiges il y a du liquide.



Peut-être que les plantes n'avaient pas d'eau.



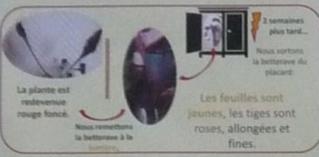
Nous avons mis une plante blanche avec de l'eau dans le placard.



Peut-être que les plantes n'avaient pas de soleil car celles d'à côté étaient vertes.



Nous avons mis la plante blanche à la lumière (dans la classe) avec de l'eau.



La plante est redevenue rouge foncé.

Les feuilles sont jeunes, les tiges sont roses, allongées et fines.



Nous avons installé une betterave rouge dans le placard et une autre à la lumière.

### RESULTATS

2 semaines plus tard...



La plante est restée blanche, le niveau de l'eau a diminué.

Est-ce que nous obtenons les mêmes résultats avec une plante rouge?



La plante est devenue verte, elle a grandi, les tiges se sont épaissies, des feuilles se sont développées.

Nous pensons que la lumière est responsable de la couleur verte de la plante. Pour vérifier, nous avons décidé de remettre la plante dans le placard à l'abri de la lumière.

2 semaines plus tard...

Nous avons remarqué...



### Est-ce que la couleur de la lumière donne la couleur aux plantes?

#### DISPOSITIFS d'expérimentation



Nous avons recherché, en groupe, les dispositifs à mettre en place.



Nous avons utilisé des boîtes refermables, ajouté des ampoules colorées : vert, rouge, bleu et jaune, des plantes rouges ou vertes avec de l'eau.

2 semaines plus tard.

#### PLANTES VERTES



#### PLANTES ROUGES



Nous avons comparé les plantes sorties des boîtes, avec les plantes témoins restées à la lumière de la classe.



Plante verte + lumière verte: les feuilles ne sont pas vertes, elles sont claires et transparentes. La plante risque de mourir.  
Plante verte + lumière rouge: les feuilles sont vertes, la plante s'est beaucoup développée.  
Plante verte + lumière bleu: les feuilles sont vertes et la plante est courte.  
Plante verte + lumière jaune: les feuilles sont vertes, les racines se sont beaucoup développées.  
Plante rouge + lumière verte: la plante est morte.  
Plante rouge + lumière bleu: les feuilles sont rouge foncé, la plante s'est beaucoup développée.  
Plante rouge + lumière rouge: la plante est morte.  
Plante rouge + lumière jaune: la plante est morte.



Les couleurs de la lumière influencent le développement des plantes. Les résultats sont différents selon la couleur de la lumière et de la plante. La plante verte n'utilise pas la lumière verte (la plante rouge n'utilise pas la lumière rouge). Mais la plante verte utilise les autres couleurs de la lumière pour se développer. Peut-être que la plante verte rejette la lumière verte et c'est peut-être pour cela que nous la voyons verte.

La plante rouge meurt avec les lumières jaune, rouge et verte. Peut-être qu'il y a d'autres couleurs dans la plante rouge. Nous avons continué nos investigations pour obtenir des réponses...

Remise des prix à l'ESPE de Montpellier- juin 2016-



Diplôme Les Trouvetout

Année scolaire  
2015/2016



**LA LUMIERE**

Délivré à la classe de *Mme. Moreau*  
*CE2 - Béziers*

Pour sa participation au concours Sciences et Technologies organisé à l'initiative du groupe départemental Sciences.

Les élèves de la classe :

*Tolha*  
*Yasmine*  
*Benferhat*  
*Rajad*  
*Ahmed*  
*Legno*

L'inspecteur de l'Education nationale  
chargé des Sciences

*[Signature]*





## CONCLUSION

L'implication dans ce projet a permis de découvrir l'influence de la lumière sur les plantes, de prendre conscience de cet aspect dans notre environnement ainsi que l'impact sur la vie des hommes.

La réalisation d'une œuvre artistique mettant en scène la lumière a favorisé la conceptualisation de la notion de circuits électriques.

Les élèves ont dépassé leurs représentations initiales quelques fois erronées, en construisant de nouvelles connaissances. La démarche d'investigation scientifique a aussi été le support pour une séance plus approfondie permettant de mieux former l'esprit critique et ce, en différenciant SAVOIRS et CROYANCES.

La création de l'affiche pour les Trouvetout, la création et la publication d'un album et les diverses participations ont permis de développer leurs compétences dans de nombreux domaines, de réinvestir toutes leurs nouvelles acquisitions et de les valider, dans des situations réelles d'actions et de communication, inscrivant ces élèves dans un vécu collectif fort.