

Analyse et fabrication d'un objet électrique

Notion de conducteurs et d'isolants électriques

1. Analyse de l'objet

- ✚ Observer un objet technique : analyser ses différents éléments et caractériser leurs fonctions.
- ✚ Réaliser un dessin légendé.
- ✚ Imaginer les solutions techniques mises en œuvre.
- ✚ Comprendre les fonctions techniques et d'usage.

Matériel :

Par groupe : un photophore ; feuille d'expérience ; crayon de papier et gomme.

Pour la classe : affiche vierge et marqueurs

Mise en situation :

- Présenter l'objet à analyser et en distribuer un sur chaque table. Dans un premier temps, ils ne regardent qu'avec les yeux !
- Quelles sont les différentes parties de cet objet ? Lister au tableau les propositions des élèves : cette tâche permet de commencer à travailler le lexique.
- A quoi sert cet objet ? Comment allumer la lampe observée ? Noter les différentes hypothèses sur l'affiche au fur et à mesure.
- Comment pourrait-on en savoir plus sur le fonctionnement de cet objet ? => ouvrir la boîte.

Recherche des solutions techniques :

- Chaque groupe ouvre délicatement la boîte, observe ce qui est à l'intérieur puis fait le dessin légendé du circuit que l'on observe.
- Il indique également son idée pour allumer la lampe.
- Collectivement, dessiner sur l'affiche le circuit observé. Se mettre d'accord sur le lexique employé en légendant le schéma.
- Chaque groupe donne son hypothèse sur la façon d'allumer la lampe. Confronter les hypothèses. En appliquant les critères de cohérence, certaines hypothèses pourront être éliminées. Le schéma permettra de visualiser clairement que le circuit est ouvert et qu'il faut le fermer en reliant les 2 fils qui apparaissent sur le dessus de la boîte.

2. Notion d'isolants et de conducteurs électriques

- ✚ Comprendre que certains matériaux sont des isolants électriques et d'autres des conducteurs électriques.
- ✚ Construire un lexique scientifique.

Matériel :

Par groupe : une pile plate de 4,5V et une lampe E10, 3 fils électriques avec pinces crocodiles, une douille pour culot E10, fil de laine, ficelle en coton, fil de fer, fil de cuivre, fil de scoubidou, pique à brochette en bois, papier d'aluminium, bâton de papier, graphite ; élastique en caoutchouc
Feuille d'expériences, crayon de papier et gomme.

Pour la classe : affiche vierge et marqueurs

Problème scientifique et expérimentation :

➤ Vous venez de dire qu'il faut relier les extrémités avec un fil. Peut-on utiliser n'importe quels fils ?

➤ Montrer différents fils aux élèves : fil de laine, ficelle en coton, fil de fer, fil de cuivre, fil de scoubidou, pique à brochette en bois, papier d'aluminium, bâton de papier, graphite, élastique en caoutchouc.

➤ Sur la feuille d'expériences, compléter la première colonne du tableau : « On pense »

➤ Chaque groupe reçoit son matériel et construit le circuit qu'il a dessiné dans l'étape précédente. Après vérification des montages, donner les différents fils. Manipulations libres afin de vérifier ses hypothèses.

➤ Compléter le tableau au fur et à mesure après observation.

Synthèse collective :

➤ Collectivement, lister les matériaux isolants et ceux conducteurs en introduisant le vocabulaire : *isolants électriques, conducteurs électriques, objets, matériaux...*

➤ Insister sur la différence entre objet et matériau : les résultats ne dépendent pas de la forme de l'objet mais de son matériau.

➤ Élaborer une phrase de synthèse du type : Les matériaux qui laissent passer le courant sont des conducteurs électriques et ceux qui ne le laissent pas passer sont des isolants électriques. Les métaux sont des conducteurs électriques. Dans notre expérience, le plastique, le papier, le bois sont des isolants électriques.

3. Fabrication de l'objet

- ✚ Réaliser un objet à l'aide d'une fiche de fabrication.
- ✚ Réinvestir les notions de conducteurs/isolants.

Matériel :

Par groupe : une boîte de camembert, une feuille blanche, le paysage d'hiver imprimé sur du papier calque, une douille, une lampe E10, une pile plate de 4,5V, 3 fils électriques dénudés aux extrémités, du coton, un petit morceau de bois, colle, ciseaux, crayon, fiche de fabrication.

Pour la classe (à disposition des groupes) : papier aluminium, ruban adhésif de couleur, feuille de papier, laine

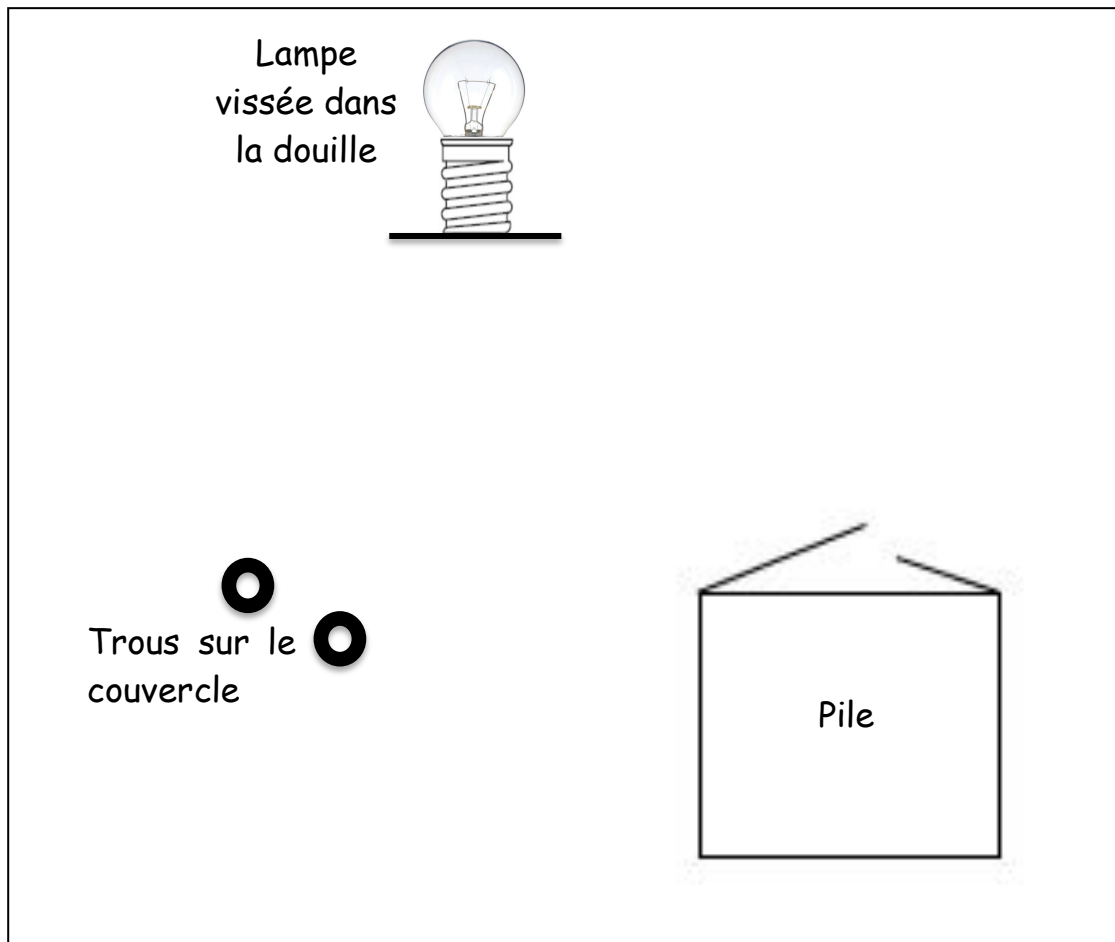
Déroulement :

- Afin de valider tout ce que l'on a observé sur cet objet et son fonctionnement, chaque groupe va en fabriquer un exemplaire.
- Par groupe, construction d'un photophore en s'aidant du modèle et de la fiche de fabrication.
- Faire anticiper les élèves sur le fonctionnement de son photophore. La lampe pourra-t-elle s'allumer ? Pourquoi ? Comment peut-on transformer/modifier le bâton de bois ? Les élèves proposent leurs solutions en les argumentant à l'aide des connaissances acquises dans la partie 2. Compléter la fiche de fabrication en fonction de la solution proposée.

Observation d'un objet électrique

Après observation et manipulation de l'objet, réponds aux questions suivantes :

1. A quoi sert cet objet ?
2. Donnez lui un nom :
3. Que voit-on dans la boîte ? Complétez le schéma ci-dessous après avoir ouvert la boîte.



4. Comment pensez vous réussir à allumer la lampe ?

La lampe va-t-elle briller ?

| Fils / matériaux | Permet à la lampe de briller (oui/non) ? | |
|----------------------------------|--|---------------------------|
| | On pense (prévision) | On observe (vérification) |
| Fil en laine | | |
| Fil de fer | | |
| Fil de plastique (scoubidou) | | |
| Ficelle en coton | | |
| Fil de cuivre | | |
| Fil élastique en caoutchouc | | |
| Pique à brochette en bois | | |
| Papier d'aluminium | | |
| Bâton de papier | | |
| Graphite (mine de crayon papier) | | |

La lampe va-t-elle briller ?

| Fils / matériaux | Permet à la lampe de briller (oui/non) ? | |
|----------------------------------|--|---------------------------|
| | On pense (prévision) | On observe (vérification) |
| Fil en laine | | |
| Fil de fer | | |
| Fil de plastique (scoubidou) | | |
| Ficelle en coton | | |
| Fil de cuivre | | |
| Fil élastique en caoutchouc | | |
| Pique à brochette en bois | | |
| Papier d'aluminium | | |
| Bâton de papier | | |
| Graphite (mine de crayon papier) | | |

Photophore d'hiver



Matériel :

- une boîte de camembert
- une feuille blanche
- le paysage d'hiver imprimé sur du papier calque
- une douille
- une lampe
- une pile plate
- 3 fils électriques dénudés aux extrémités
- du coton
- un petit morceau de bois
- colle, ciseaux, ruban adhésif, crayon
-

Fabrication :

1. Posez le couvercle de la boîte de camembert sur la feuille blanche et tracez son contour.
2. Découpez le disque obtenu et collez-le sur le couvercle.
3. Percez dans le papier blanc les trous du couvercle.
4. Vissez la lampe dans la douille. Placez la douille sur le couvercle dans les trous prévus et pliez les pattes.
5. Découpez le papier calque et collez les deux bords en les superposant.
6. Réalisez le montage électrique en le cachant dans la boîte.
7. Collez du coton autour du couvercle afin de cacher les écritures.
8. Collez le paysage en papier calque sur la boîte en plaçant la lampe au centre.
- 9.
10. Teste ton photophore !

Photophore d'hiver



Matériel :

- une boîte de camembert
- une feuille blanche
- le paysage d'hiver imprimé sur du papier calque
- une douille
- une lampe
- une pile plate
- 3 fils électriques dénudés aux extrémités
- du coton
- un petit morceau de bois
- colle, ciseaux, ruban adhésif, crayon
-

Fabrication :

1. Vissez la lampe dans la douille. Placez la douille sur le couvercle dans les trous prévus.
2. Découpez le papier calque et collez les deux bords en les superposant.
3. Réalisez le montage électrique en le cachant dans la boîte.
4. Collez du coton autour du couvercle afin de cacher les écritures.
5. Collez le paysage en papier calque sur la boîte en plaçant la lampe au centre.
- 6.
7. Teste ton photophore !