

INNOPOLE



**Site Pilote de
Vaulx-en-Velin**

La lampe de poche et moi

Grandes sections de maternelle

Document de travail pour les maîtres

Reproduction interdite

INNOPOLE

Ecole Courcelles Rue des Frères Bertrand 69120 VAULX EN VELIN

Tél. 04 78 80 17 73 / Fax. 04 78 80 00 17

Imprimé par nos soins - Juin 2003

PREAMBULE

Dès 1996, quelques enseignants de Vaulx en Velin se sont lancés dans l'opération « Main à la Pâte ». Leur intérêt pour cette nouvelle approche de l'enseignement des sciences a suscité tellement d'engouement, qu'en l'espace de trois ans, tous les enseignants se sont engagés. Il est vrai que la circonscription avait mis en place un solide dispositif d'accompagnement, renforcé par la présence de la communauté scientifique.

La création de ce sujet d'étude s'inscrit dans cette dynamique. Ce document a été élaboré par

- **Pascale PLEAU**, conseillère pédagogique pour les sciences à Vaulx en Velin (Rhône)

Avec la collaboration de

- **Christine SOULAS**, Professeur des écoles à l'Ecole maternelle Anatole France à Bron (section de moyens/grands)

INTRODUCTION

Ce sujet d'étude se propose d'aborder le thème de l'électricité à partir d'un objet technologique : la lampe de poche.

Il s'agit pour l'élève de dépasser son expérience immédiate, de développer son sens de la curiosité, son autonomie et d'enrichir son expérience sensible. En manipulant la lampe de poche qui lui est confiée, confronté au problème de la réparer, l'élève développe ses capacités à comparer, classer, se questionner, il se familiarise avec son fonctionnement.

Guidé par le maître, il enrichit son vocabulaire en utilisant des mots adaptés pour décrire les objets, pour s'expliquer, bref pour communiquer avec ses pairs.

Les premières connaissances qu'il acquiert en matière de notion de circuit, ainsi que la maîtrise de l'objet technologique, lui confèrent une certaine confiance en lui et une autonomie pouvant l'aider à dépasser sa peur de l'obscurité.

Quelques indications pour la mise en œuvre du sujet d'étude

Le travail des élèves, le rôle du maître

Généralités

Au cycle 1, l'objectif principal du maître est d'aider les élèves dans la construction d'une attitude de curiosité, de questionnement.

L'enfant doit avoir la possibilité d'expérimenter pour découvrir. L'action précède la pensée. Le maître favorisera donc les expériences propres à faire prendre conscience des phénomènes.

L'expérience sensible, l'observation et la comparaison sont le fondement de la démarche d'investigation en maternelle. Le travail en petits groupes et les échanges constituent une base essentielle à la construction des connaissances des élèves. Il n'est pas nécessaire de « montrer » aux élèves ou d'agir en expert scientifique pour diriger les séances ; développer la curiosité des enfants, susciter leur questionnement nécessite plutôt :

- D'être soi-même curieux et enthousiaste pour apprendre,
- De se permettre et permettre aux élèves de tâtonner, voire de faire des erreurs et montrer comment elles peuvent être utiles,
- D'accepter de ne pas tout connaître et montrer aux élèves comment trouver une information auprès d'autres personnes, de livres ou davantage d'explorations,
- De poser des questions et d'accepter qu'il n'y ait pas qu'une seule réponse,
- De remettre en question ses propres représentations quand on apprend quelque chose de nouveau.

Le travail en groupe

En fonction du matériel disponible, on organisera des groupes de 4 à 6 élèves maximum.

Aidés du maître, les élèves mettent en mots, en phrases, les actions qu'ils vivent. Ils apprennent dans l'action un vocabulaire commun qui leur permettra plus tard d'échanger.

Le maître veille au partage des tâches : il peut proposer aux élèves des rôles définis au sein du groupe.

Au cours de l'activité, le maître observe les enfants, facilite les échanges, relance le travail par le questionnement. Il permet à chacun d'aller jusqu'au bout de ses expériences en gardant à l'esprit le sens de l'activité.

Lors du travail de groupe, le maître gardera en mémoire les réflexions des élèves susceptibles de construire et structurer la synthèse.

La synthèse collective

Elle est nécessaire pour rassembler les expériences de chacun, construire une mémoire commune de classe qui permettra de structurer ce que l'on a découvert en s'appuyant sur le vécu et d'envisager ce que l'on fera par la suite. Le maître permet à chacun de s'exprimer ; il peut noter sur une affiche, quelques idées clés à l'aide de symboles ou de mots illustrés.

Le cahier d'expériences

Le cahier d'expériences en maternelle est un support de communication pour l'enfant; c'est aussi sa mémoire des activités vécues à l'école. C'est pourquoi chacun a son propre cahier dont le contenu varie d'un élève à l'autre.

Quel contenu possible ?

L'énoncé des activités vécues par l'enfant

Des témoignages d'enfants recueillis par le maître
Des dessins narratifs dont le commentaire a été dicté au maître par l'enfant
Des dessins explicatifs
Des guides d'expériences
Des photos pour parler
Des photos pour réfléchir et structurer ses connaissances
La trace des bilans collectifs

A quoi sert-il ?

Pour l'enfant :

- à se souvenir soit pour poursuivre son exploration, soit pour communiquer avec ses pairs ou sa famille
- à structurer sa pensée
- à comprendre l'importance de la trace écrite et son utilité
-

Pour le maître, c'est :

- un regard permanent sur le cheminement de l'enfant
- un outil d'aide à l'évaluation.

DEROULEMENT DES SEQUENCES

Séquences	Activités conduites par les élèves	Conclusions possibles de la séquence
Séquence 1 Démonter une lampe de poche	La lampe de poche de la maîtresse ne fonctionnant plus, les élèves décident de la démonter pour voir ce qu'il y a dedans et voir comment ça marche.	On commence à répertorier les appareils électriques qui nous entourent en les caractérisant concrètement. On développe un vocabulaire adapté aux lampes de poche.
Séquence 2 Comment éclairer une ampoule ?	Les élèves vont fabriquer des circuits électriques simples à l'aide d'une pile, d'une ampoule et de conducteurs.	Les élèves découvrent à minima la notion de circuit et celle de conducteur.
Séquence 3 Détecter une panne	Les élèves reprennent leurs lampes de poche et font l'inventaire de ce qui peut être les causes d'une panne.	Les principes majeurs du fonctionnement d'une lampe de poche ; il faut que : <ul style="list-style-type: none"> - La pile ne soit pas usée - Les piles soient dans le même sens ou le sens indiqué - L'ampoule permette au courant de passer (le filament n'est pas cassé) - Les piles fassent contact entre elles.
Séquence 4 Vaincre sa peur du noir	Les élèves utilisent leurs lampes de poche pour se repérer dans l'obscurité d'une pièce sans fenêtre.	Le maître peut évaluer les capacités des élèves à manipuler et se servir de leur lampe de poche, à avoir confiance en cet objet.

MATERIEL NECESSAIRE

	Matériel nécessaire
Séquence 1 Démonter une lampe de poche	Une lampe de poche par enfant (de forme et de conception différentes si possible) et en état de marche.
Séquence 2 Comment éclairer une ampoule ?	<ul style="list-style-type: none">- des fils électriques- une vingtaine d'ampoules- 20 supports d'ampoules- une vingtaine de piles- des objets conducteurs ou non- du scotch
Séquence 3 Détecter une panne	<ul style="list-style-type: none">- les lampes de poche- des ampoules adaptées aux lampes- des piles tous formats (autant que de lampes)
Séquence 4 Vaincre sa peur du noir	Les lampes de poche

SEQUENCE 1

Démonter la lampe de poche

Résumé :

La lampe de poche de la maîtresse ne fonctionnant plus, les élèves décident de la démonter pour voir ce qu'il y a dedans et voir comment ça marche.

Objectifs

- Identifier et nommer la pile et l'ampoule dans une lampe de poche
- Déterminer des différences et des ressemblances entre différentes lampes de poche.

Matériel

- une lampe de poche par enfant (de forme et de conception différentes si possible) et en état de marche.

Déroulement

Séance 1

- Collectivement

Situation : *La lampe de la maîtresse ne fonctionne plus. Comment faire ?*

Les élèves proposent de la réparer, de l'ouvrir pour voir qu'est-ce qui ne marche pas.... Peut-être, certains diront qu'elle n'a pas de pile ou que la pile est usée. A ce niveau, le maître laisse dire et n'écarte aucune hypothèse.

On peut laisser quelques enfants s'en occuper.

A l'issue de l'essai, le maître propose que chaque enfant apporte une lampe de poche ou en fournit une à chacun pour que chacun puisse « voir » comme ils l'ont proposé. Le maître peut poser les questions suivantes : - Y a-t-il des enfants qui ont une lampe de poche chez eux ? - A quoi leur sert-elle ? - A quoi sert une lampe de poche en général ? Les réponses attendues sont peut-être de cet ordre : -C'est fait pour éclairer lorsqu'il fait noir. On ne voit pas dans le noir. On a peur dans le noir. C'est quand on est malade. ... et tous les usages domestiques d'une lampe de poche.

Le maître termine en proposant aux élèves d'apporter des lampes de poche pour la prochaine fois.

Séance 2

➤ Collectivement

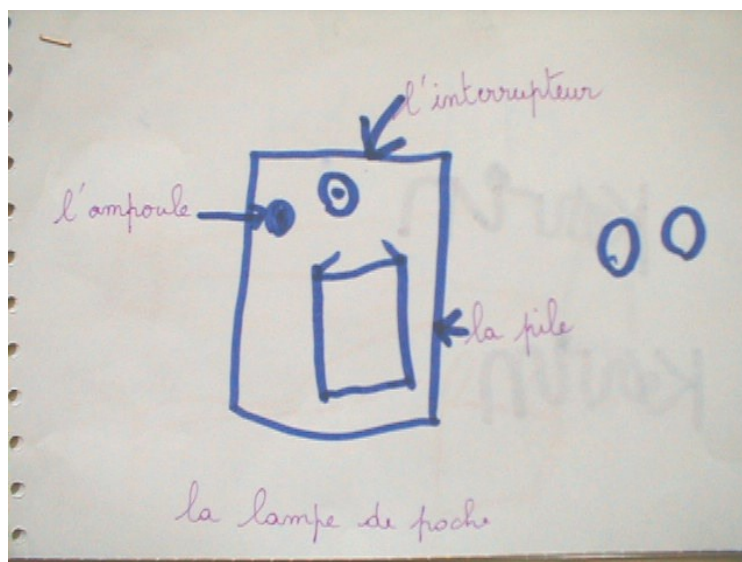
On allume nos lampes. Certains n'y parviennent pas. C'est l'occasion de découvrir l'interrupteur et apprendre à l'actionner. Les interrupteurs ne sont pas tous les mêmes.

➤ Individuellement ou à deux

Les élèves démontrent leur lampe de poche pour « voir » ce qu'il y a à l'intérieur.

Les différents éléments sont placés dans une boîte individuelle (pour ne pas perdre les morceaux).

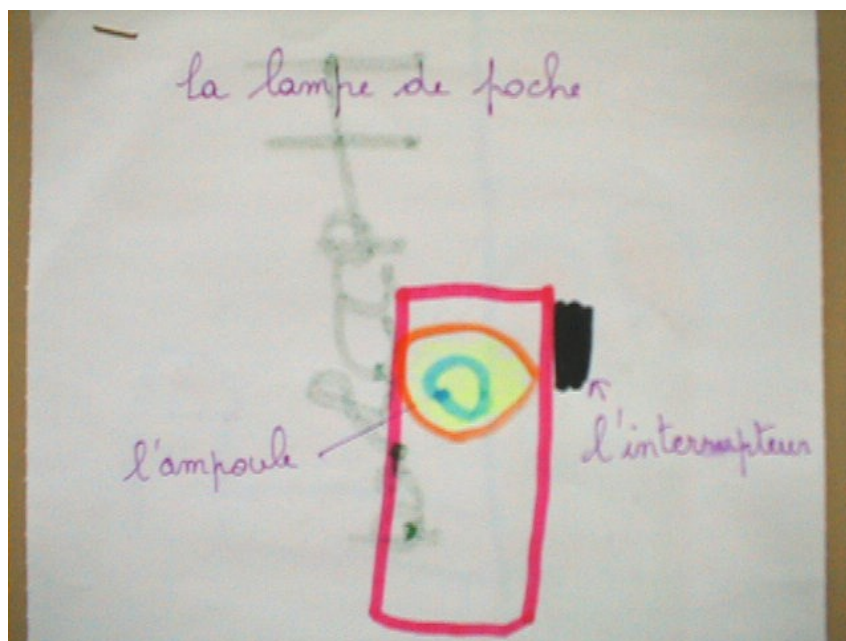
Les élèves dessinent ce qu'ils ont trouvé à l'intérieur de la lampe.



➤ Bilan collectif

On regarde les « morceaux », on les nomme et on détermine les différences et ressemblances de nos lampes : on a tous des piles et des ampoules ; le boîtier de nos lampes est différent, la forme et le nombre des piles aussi... On peut arriver à la conclusion que, pour qu'elle fonctionne, une lampe de poche a au moins besoin d'une pile, d'une ampoule. On dit que c'est un appareil électrique. On peut commencer une affiche du type : « Pour que nos lampes fonctionnent il faut que... : »

Demander aux enfants de chercher à la maison d'autres exemples d'appareils électriques et de préciser s'ils fonctionnent ou non avec des piles.



3^{ème} séance

➤ Collectivement

Les élèves rassemblent les idées d'appareils électriques qu'ils ont rapportés de chez eux. Le maître montre des appareils (sèche-cheveux, lampe de chevet, magnétophone, jouets divers...). On engage une discussion avec les élèves afin de déterminer les raisons qui font que ces appareils sont dits « électriques ». On pourra par exemple penser à la présence de la pile, de la prise... Certains enfants associeront peut-être la notion d'électricité au bruit ou au mouvement. Il convient de ne pas éliminer à priori ces idées mais de trouver des contre-exemples pour ne pas généraliser : la lampe de poche est électrique mais ne fait pas de bruit, la voiture fait du bruit mais n'est pas électrique, je marche et je me déplace mais je ne suis pas électrique, le linge se balance au vent, mais il n'est pas électrique.

Le maître propose aux enfants de collectionner les objets électriques que l'on a autour de nous. Cette partie-là est difficile si l'on reste dans l'abstrait. Pour faciliter, on retiendra les critères déterminés par les enfants : par exemple, il y a une pile, il y a une prise...

➤ Individuellement ou à deux

On revient à nos lampes de poche.

Les élèves remontent leur lampe et essaient de l'allumer. Certains y parviennent, d'autres pas. On s'aperçoit que le sens de la pile (lorsqu'elles sont rondes) est important, que la lampe peut s'allumer même si l'on n'a pas refermé le boîtier.

➤ Collectivement

Il s'agit que les élèves s'expriment à propos des raisons qui selon eux font que certaines lampes ne fonctionnent plus.

- La lampe est mal ou pas remontée.
- La ou les pile(s) n'est pas mise correctement ou est usée.
- L'ampoule n'est pas mise correctement ou est grillée.

SEQUENCE 2

Comment éclairer une ampoule ?

Résumé :

Les élèves vont fabriquer des circuits électriques simples à l'aide d'une pile, d'une ampoule et de conducteurs.

Objectifs

- découvrir à minima la notion de circuit
- découvrir la notion de conducteur

Matériel

- des fils
- des ampoules
- des supports d'ampoules
- des piles
- des objets conducteurs ou non
- du scotch

Déroulement

1^{ère} séance

Défi : Allumer une ampoule avec une pile simplement

Pour faire le lien avec ce qu'on a fait précédemment, il est plus judicieux que le maître démonte une ampoule et une pile d'une lampe de poche, sous les yeux des élèves.

Ils essaient ensuite de relever le défi individuellement. Ils peuvent également s'entraider.... Ils découvrent les endroits de la pile et de l'ampoule qui doivent rentrer en contact. Ils dessinent ce qu'ils ont fait.

➤ Collectivement

Il s'agit de repérer et de nommer les pôles de la pile, le culot et le plot de la pile. Le sens n'a pas d'importance dans ce travail et il importe surtout que les élèves aient repéré les contacts et commencent à penser en termes de circuit.

Le problème qui se présente aux enfants à ce moment est la difficulté qu'ils ont eue à faire toucher le plot et le culot en même temps sur les bornes de la pile (ils s'y sont souvent mis à deux). Le maître leur demande quelles idées ils ont pour résoudre ce problème : peut-être rallonger les bornes de la pile.

2ème séance

Le maître a apporté des fils pour rallonger les bornes de la pile. On utilisera pour plus de commodité des supports d'ampoules et du scotch qui permettra de fixer les extrémités des fils à la pile et au support.

➤ Par groupe de deux

Les élèves essaient d'allumer leur lampe.

Questions possibles de guidage ?

- Où mettre les fils ? pour quoi faire ?
- Pourquoi certains fils conduisent-ils le courant et d'autres pas ? (il y en a qui sont dénudés d'autres pas)

Ils font un dessin lorsque leur circuit fonctionne. Il ne faut pas hésiter à faire en

sorte que les élèves communiquent entre eux : si l'un a trouvé, il peut montrer aux autres et on essaiera ensuite de comprendre pourquoi.



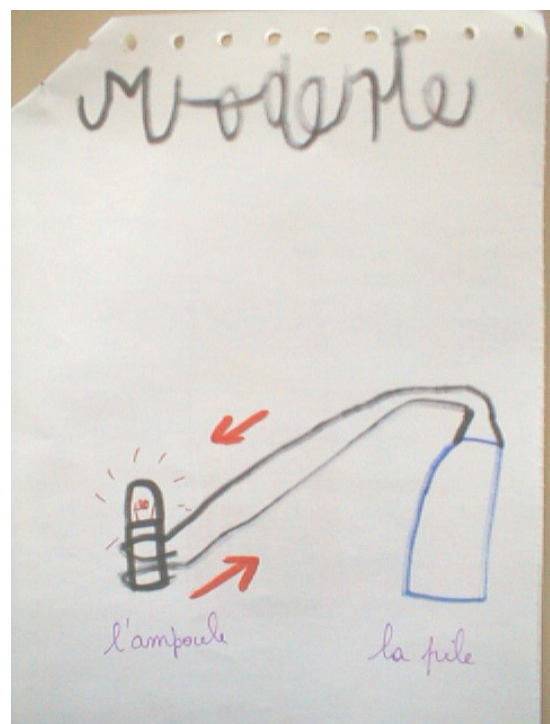
➤ Bilan collectif

Le maître fait parler les enfants sur ce qu'ils ont découvert et la manière qu'ils ont employée pour allumer l'ampoule.

Pour que l'ampoule s'allume, il faut qu'il y ait un fil qui parte d'un côté de la pile et aille à l'ampoule et qu'il en reparte un de l'ampoule pour aller à la pile.

Il faut aussi que les fils soient dénudés à chaque bout (que l'on voit le fil métallique).

Sur une affiche (celle intitulée « pour que nos lampes fonctionnent » par exemple), on fera ensemble un schéma du circuit qui fonctionne. On insiste sur la notion de circuit en faisant retracer du doigt le chemin du courant de la pile vers l'ampoule et de l'ampoule vers la pile.



3^{ème} séance

➤ Collectivement

On reprend l'idée des fils conducteurs du courant.

Le maître lance le défi d'allumer l'ampoule sans fil ou de remplacer un des fils par autre chose. Il recueille les idées des élèves, rassemble les objets nommés et en ajoute d'autres si besoin. A chaque objet on insiste sur la notion d'hypothèses : on n'est pas sûr que ça marche, il faut essayer.



➤ Par groupe de deux

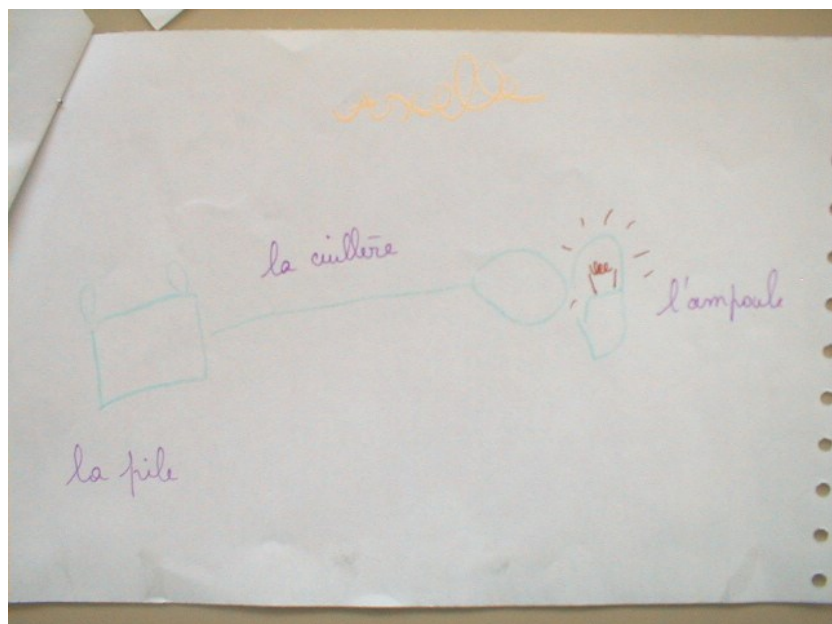
Les enfants testent l'allumage de la lampe en

remplaçant un des fils par un objet : ciseaux, crayons, laine, règle métallique...

Laisser les élèves essayer le plus d'objets possible jusqu'à lassitude. Les inciter à faire un classement : ceux qui fonctionnent et ceux qui ne fonctionnent pas.

➤ Bilan collectif

On fait un rapide point sur le classement des objets. Puis on s'interroge sur ce que les objets qui conduisent le courant ont en commun. Il s'agit que certains fassent remarquer aux autres qu'ils sont tous métalliques. Le maître s'assure que les élèves sachent reconnaître les caractéristiques du métal en leur posant



des devinettes sur une collection autres d'objets : est-ce métallique ou non ? et à chaque fois on teste si l'objet conduit le courant pour allumer la lampe.

NB : Parfois les objets sont composés de deux matériaux (plastique et métal pour des ciseaux) ; cela peut poser des difficultés pour faire émerger les liens entre conducteurs de courant et métal.

4^{ème} séance : évaluation avancée

Le maître propose une série de photos d'objets et chaque enfant les découpe et les classe en deux colonnes : ceux qui sont conducteurs et ceux qui ne le sont pas.

Chacun va ensuite vérifier sur un circuit de la classe qu'il ne s'est pas trompé.

➤ **Collectivement**

On peut construire une affiche des conducteurs et non conducteurs.

On pourra aussi compléter celle intitulée « Pour que nos lampes fonctionnent » en écrivant qu'il faut que le courant électrique passe et fasse un circuit.

SEQUENCE 3

Détecter une panne

Résumé :

Les élèves reprennent leurs lampes de poche et font l'inventaire de ce qui peut être les causes d'une panne.

Objectif :

- Comprendre les principes majeurs du fonctionnement d'une lampe de poche.

Matériel

- les lampes de poche
- des ampoules
- des piles tous formats

Déroulement

Séance à faire plusieurs fois avec des piles différentes afin que les enfants aient détecté et réparé de nombreuses pannes.

- Collectivement

On résume avec les élèves ce qui leur semble être important pour qu'une lampe puisse briller (voir affiche « Pour que nos lampes fonctionnent ») . Le maître propose aux élèves de jouer les réparateurs et de

- Individuellement ou à deux

Les élèves testent leur lampe et la démontent. Le maître aura veillé à ce que ceux qui y parvenaient facilement aient une lampe différente ou pour laquelle on aura mis des piles usagées, changé les piles de sens, introduit une ampoule grillée ou ôté le ressort qui permet aux piles de faire contact.... Ils diagnostiquent la panne, la réparent seuls ou demandent du matériel pour la réparer. Ils la remontent et l'éclairent.

➤ Bilan collectif

Au cours des discussions, il s'agit de pointer d'autres critères « Pour que nos lampes fonctionnent » :

- La pile n'est pas usée
- Les piles sont dans le même sens ou le sens indiqué
- L'ampoule permet au courant de passer (le filament n'est pas cassé)
- Les piles font contact entre elles.

NB On peut à ce stade, faire un bilan des appareils électriques trouvés par la classe. Et faire un tri de ceux qui fonctionnent avec des piles et ceux avec une prise. Il est très important dans ce cas de sensibiliser les enfants aux dangers que représente le courant du secteur (beaucoup plus puissant que celui de la pile).

SEQUENCE 4

Vaincre sa peur du noir

Résumé

Les élèves utilisent leurs lampes de poche pour se repérer dans l'obscurité d'une pièce sans fenêtre.

Objectif

- avoir confiance dans la fiabilité de sa lampe (on l'a vérifié avant de s'en servir)

Matériel

- une lampe de poche par enfant

Déroulement

Dans cette séquence, on propose une série de jeux qui devraient permettre une dédramatisation du noir par la capacité de l'enfant à être autonome par rapport à l'action d'allumer une lampe. Il ne s'agit pas de s'amuser à se faire peur, il s'agit au contraire de rassurer en proposant des jeux qui permettent à l'enfant de se repérer dans le noir. Une pièce sans fenêtre est l'idéal pour les situations qui suivent.

1^{ère} situation

« Je cherche mon doudou dans le noir »

Tous les enfants sont assis dans la salle obscure. Le maître dépose un objet connu des enfants (on le leur a montré avant) dans un endroit de la salle (il ne s'agit pas de le cacher vraiment). Il appelle un ou deux enfants qui doivent allumer leur lampe et chercher l'objet. Lorsqu'ils l'ont trouvé, on passe à d'autres élèves.

2^{ème} situation (à faire avec deux adultes)

« Je vais voir si la maîtresse dort »

Les enfants sont à l'extérieur de la pièce obscure avec un adulte qui les fait rentrer un par un séparément avec leur lampe pour aller voir si la maîtresse qui est à l'intérieur dort ou pas.

3^{ème} situation

Même jeu mais en allant récupérer un objet à l'intérieur de la pièce.

4^{ème} situation (à faire avec deux adultes)

« J'ai besoin de faire pipi »

C'est la nuit ; les enfants sont tous couchés. La maîtresse appelle un enfant qui doit allumer sa lampe et se diriger vers la porte pour sortir. Un adulte l'attend à l'extérieur.

Electrique qu'est-ce que c'est difficile