

ELECTRICITE EN GRANDE SECTION DE MATERNELLE ET AU COURS PREPARATOIRE

ou De l'importance de l'élaboration d'une schématisation
au travers d'activités de sciences physiques.

Maryse CODA

*Marie-Hélène HOFMAN**

Daniel LACROIX

Quel objectif ambitieux ! L'initiation à l'électricité était jusqu'alors réservée au CE, alors pourquoi vouloir "griller" les étapes et aborder le sujet aussi tôt ?

Pour une raison essentielle : ces activités sont des supports permettant d'atteindre un des objectifs principaux des activités scientifiques à l'Ecole Elémentaire : la **schématisation**.

Exprimer les résultats d'une expérience à l'aide d'un schéma n'est pas toujours chose aisée pour de jeunes enfants. Sur l'ensemble des premiers dessins produits par les enfants, il est rare de ne pas avoir de dessins approchant la réalité avec une certaine précision. Cependant il est également habituel de voir la presque totalité des enfants proposer des dessins inexploitable à l'état premier, car erronés.

La généralisation d'un code, son utilisation seront d'autant plus faciles que ce code aura été produit, trouvé et utilisé par l'un des enfants de la classe.

On voit tout l'intérêt que l'on aura à faire travailler tous les enfants en même temps sur le même sujet. En effet, la chance de trouver le code le plus représentatif augmente avec le nombre de dessins produits.

Cette phase n'est qu'un point de départ, l'élaboration du code traduisant avec précision la situation expérimentale et sa généralisation à toute la classe, même pour des situations simples, demande de 1 à 5 séances.

On ne peut exprimer avec un schéma qu'un phénomène vécu, perçu et analysé complètement ou partiellement.

Cela n'exclut pas de décrire le phénomène avec tout autre moyen d'expression, que l'enfant peut avoir à sa disposition : mime, mots, langage mathématique . . .

On va assister dans les séances décrites ci-après à l'interpénétration constante de ces différents moyens d'expression.

(*) *Institutrice de maternelle à MEYLAN*

RESUME

I – Matériel :

Des lampes de poche qui sont manipulées par les enfants, pendant la première séance seulement*. Elles constituent un point de départ classique pour ce type d'activité. Ultérieurement, chaque enfant a à sa disposition :

- une pile ;
- une ampoule ;
- une petite boîte d'allumettes (vide) pour placer l'ampoule après chaque manipulation : cela évite et limite la casse.

Dans toutes les séances, ce matériel est utilisé.

II – Public :

Ces activités ont été menées conjointement en maternelle grande section et en CP.

III – Déroulement :

1ère séance : environ 1 heure : Premières manipulations.

La lampe de poche est démontée, l'ampoule est placée en contact avec les deux lames de la pile, l'ampoule s'éclaire.

Les enfants n'arrivent pas à exprimer verbalement les conditions dans lesquelles doit être placée l'ampoule pour qu'elle s'éclaire. Chaque enfant tente de le faire avec un dessin. L'analyse de ces dessins incite la maîtresse à mener les activités décrites ultérieurement.

2ème séance : environ 1 heure : Analyse de l'ampoule.

Les buts de cette séance sont :

- a) de mettre en évidence les 4 parties de l'ampoule.
- b) de les caractériser par leurs propriétés : forme ; couleur ; fonction ; position relative ; dimensions respectives ; matériaux qui constituent ces parties.
- c) de les représenter par un code en relation avec leurs formes.

Deux types d'activités vont se succéder :

- a) collectivement, l'ampoule est décrite verbalement. Pour représenter chacune de ses parties, des codes sont proposés et choisis en commun.
- b) individuellement, chaque enfant va reconstituer l'ampoule à partir de ces différentes parties.

Pour cela, des formes de différentes dimensions leur sont proposées, ils doivent :

- a) choisir 4 formes qui, assemblées, peuvent représenter une ampoule.
- b) les découper.
- c) les coller pour la reconstituer.

3ème séance : environ 1 heure : Analyse de l'ampoule (suite).

Les objectifs sont les mêmes que ceux évoqués dans la séance précédente. Le support de ces activités est constitué par les collages réalisées dans la séance précédente. Quelques-uns ont

(*) Dans cette première séance, la maîtresse de maternelle a directement fourni pile et ampoule. La maîtresse de CP est partie du démontage des lampes de poche.

été choisis et certains (3 à 5) photocopiés. Ils seront comparés entre eux, et comparés à l'ampoule elle-même. Cette analyse se fait d'abord collectivement. Puis, chaque enfant doit identifier les erreurs commises lors du collage. (Voir fiches reproduites en fin d'article).

L'utilisation de leur propre production incite les enfants à être plus exigeants vis-à-vis d'eux-mêmes, lors des activités ultérieures de schématisation.

4ème séance : environ 1 heure : Liaison pile - ampoule.

Matériel :

Chaque enfant dispose d'une ampoule schématisée et de deux bandes de papier représentant les deux lamelles de la pile. Le même matériel, de plus grandes dimensions, est affiché au tableau.

Objectif :

Le but de cette séance est de décrire avec précision les contacts entre les lamelles de la pile et certaines parties de l'ampoule lorsqu'elle s'éclaire.

Activité :

Plusieurs fois dans la séance, on reproduit le type d'activité suivant :

- un enfant allume l'ampoule,
- il réalise le schéma "correspondant",
- sur l'ampoule schématisée au tableau, il place des bandes de papier.

Chaque enfant reproduit la situation décrite au tableau en deux étapes. Il place les deux bandes de papier sur le schéma de l'ampoule, puis il réalise concrètement l'expérience. Ainsi, peut-on dissocier erreur de lecture et maladresse dans l'exécution.

A l'issue de la séance, chaque enfant doit dessiner, sur le schéma de l'ampoule, la position des contacts des lamelles permettant l'éclairement.

5ème séance : Evaluation.

Matériel :

On utilise les productions antérieures des enfants pour élaborer chaque exercice.

Objectif : déterminer l'acquis des enfants.

Les activités antérieures ont permis de dégager des propriétés spatiales et de les traduire par un schéma, ainsi au cours de ces exercices, les enfants doivent :

- dénombrer sur des schémas le nombre des parties de l'ampoule,
- choisir la forme adaptée, indépendamment de ses dimensions,
- éliminer la forme dont les dimensions ne sont pas en rapport avec celles des autres parties,
- définir le fonctionnement de l'ampoule en fonction de la position des contacts des lamelles sur l'ampoule.

Prolongement : CP uniquement

- un jeu questions - réponses a été construit ; du papier aluminium mettait en relation 5 questions et 5 réponses.
- la notion de conducteur et d'isolant a été introduite (voir Grand IN n° 37)
- leur représentation du courant électrique est confrontée à l'expérience. (cf. Annexe II)

PREMIERE SEANCE

Dans une classe de maternelle grands la maîtresse a demandé à ses élèves d'apporter une pile et une ampoule. Ainsi, au début de la séance chaque enfant dispose d'une pile et d'une ampoule.

Avant toute proposition d'activité, certains enfants placent l'ampoule en contact avec la pile de telle sorte qu'elle s'éclaire. Les autres enfants imitent leurs camarades. Bientôt toutes les ampoules ont été éclairées.

Certains enfants cherchent à placer l'ampoule dans des positions particulières par rapport à la pile, par exemple : verticalement ou horizontalement.

Certains veulent que leur ampoule reste allumée même sans la tenir.

La maîtresse veut leur faire exprimer les conditions dans lesquelles on doit se placer pour permettre à l'ampoule de s'allumer.

Comme réponse, beaucoup montrent la pile et l'ampoule, mettent l'ampoule en contact avec les lamelles de la pile et ajoutent : "regarde maîtresse je la mets comme ça" . . . peut-être que des mots leur manquent . . .

Aussi pour les aider, la maîtresse leur fait exprimer le nom des différentes couleurs qui se trouvent sur l'ampoule ; les 4 parties de l'ampoule sont alors identifiées par leur coloration.

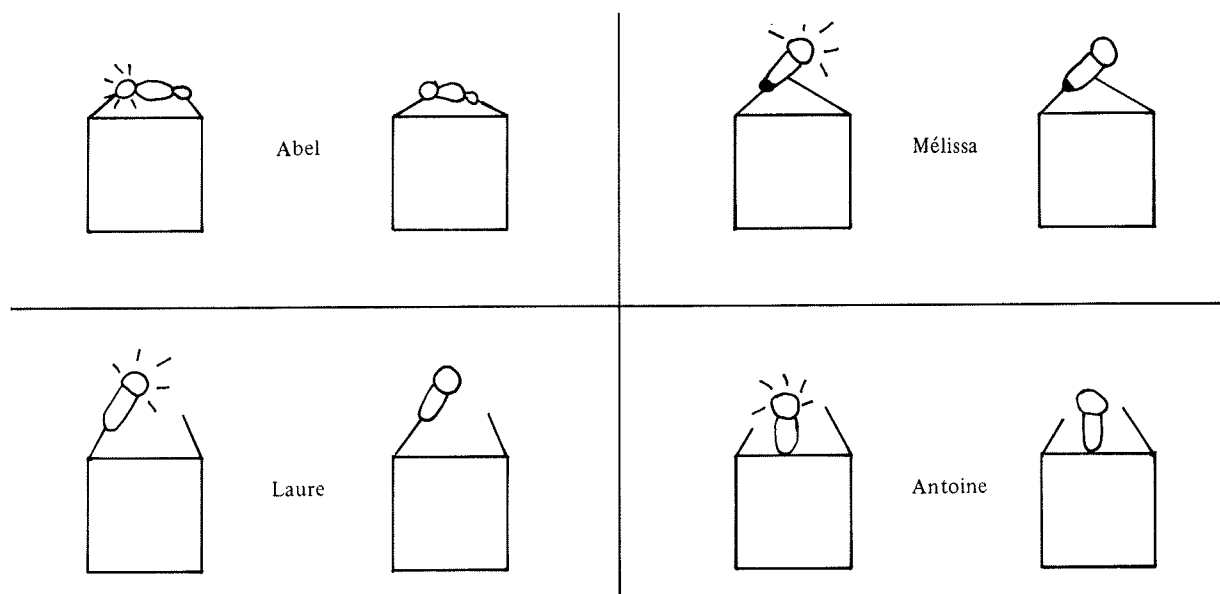
Cet exercice se prolonge : la maîtresse leur demande d'imiter ses propres gestes.

Elle nomme la partie qu'elle tient entre ses deux doigts, elle oriente l'ampoule, les enfants doivent saisir l'ampoule et l'orienter de la même manière.

Pour connaître de manière plus individuelle leur perception du phénomène, on leur demande de décrire à l'aide d'un dessin deux situations :

- l'ampoule s'éclaire ;
- l'ampoule reste éteinte.

Voici quatre reproductions schématisées de dessins d'enfants :



Premières remarques à propos de ces dessins :

- Les piles ont été dessinées les premières ; elles sont habituellement représentées par un rectangle ou un pavé dont les côtés sont parallèles aux côtés de la feuille.
- Les ampoules apparaissent constituées par 2, 3 ou plus rarement 4 parties.
- L'ampoule peut s'éclairer tout en étant en contact avec une seule lamelle de la pile, ou même sans être en contact avec les lamelles de la pile. Ex. Laure.
- Dans la même position par rapport à la pile, l'ampoule peut s'éclairer ou rester éteinte. Apparemment, c'est l'ampoule qui décide du comportement qu'elle peut adopter. Est-ce ici encore une manifestation de l'animisme enfantin ? De toute façon, pour Abel, Laure, Melissa, Antoine . . . , les mêmes conditions ne produisent pas nécessairement les mêmes effets.
- L'orientation de l'ampoule par rapport à la pile transcrite dans le schéma est proche de l'orientation réelle de l'ampoule au cours de la phase d'expérimentation.

Il semble donc que l'un des paramètres évoqué par l'enfant pour décrire la situation expérimentale soit l'orientation de l'ampoule par rapport à la pile. Dans une première approche, ce paramètre pourrait même éclipser les autres.

Dans les séances ultérieures, il conviendra donc en reproduisant la même expérience de bien mettre en évidence la reproductibilité du phénomène, indépendamment de l'orientation de l'ampoule.

Pour permettre aux enfants de le décrire, il semble indispensable de leur faire élaborer une représentation plus précise de l'ampoule.

La prise de conscience du double contact entre les lamelles de la pile et certaines parties de l'ampoule se fera tout au long de ces activités ; une séance lui sera toutefois plus spécialement consacrée.

Dès maintenant, l'analyse des dessins permet de déterminer les conditions d'éclairement telles qu'elles sont perçues par les enfants.

1) La double liaison entre l'ampoule et les deux lamelles de la pile est indispensable pour que l'ampoule s'éclaire ; 13 enfants l'expriment et en expriment aussi la négation. (cf. Lauranne, Jocelyne et Hélène ci-après).

2) Le contact direct avec la pile est suffisant pour permettre l'éclairement de l'ampoule ; 3 enfants l'expriment (cf. dessin d'Antoine ci-dessus).

3) Les languettes jouent des rôles différents. Un enfant l'exprime clairement (cf. Pascal ci-après).

4) Dans une même situation l'ampoule peut s'éclairer ou ne pas s'éclairer ; 4 enfants l'expriment (cf. Abel).

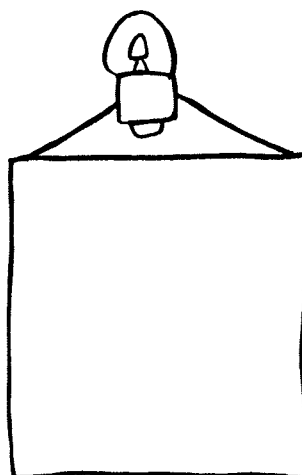
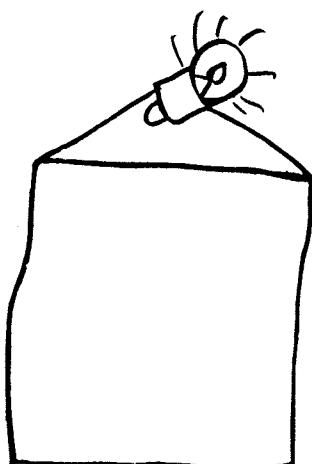
5) L'orientation de l'ampoule dans l'espace conditionne l'émission de lumière (2 enfants) (cf. Thierry ci-après).

Voici quelques dessins réalisés à l'issue de cette première séance :

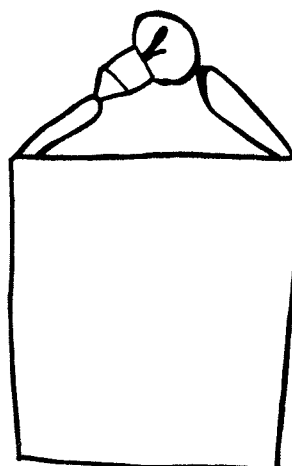
Abel



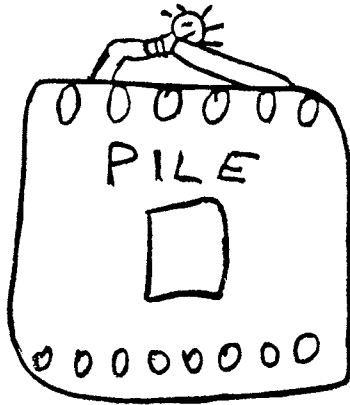
Thierry



Pascal

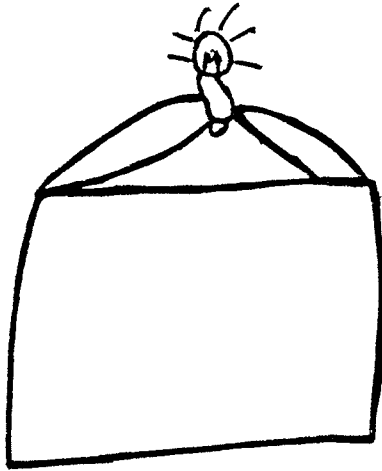
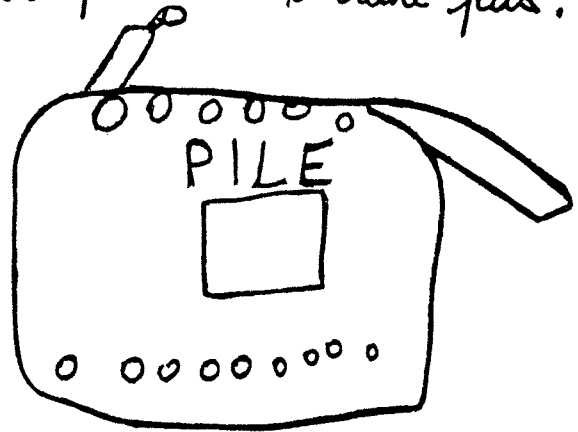


l'ampoule s'éclaire

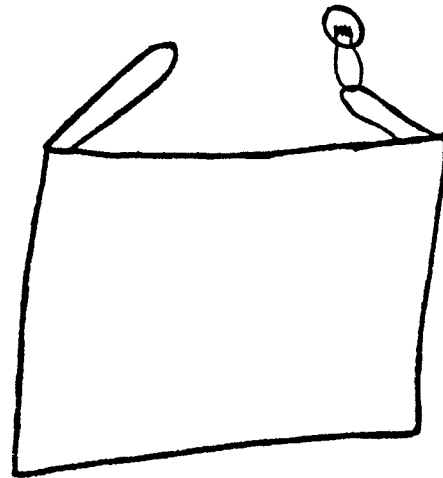


Jocelyne

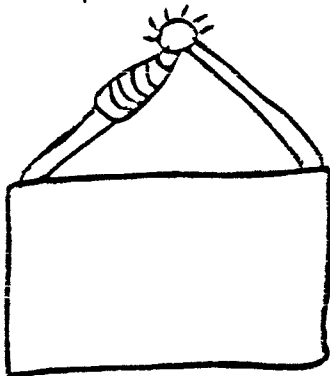
l'ampoule ne s'éclaire pas.



Hélène

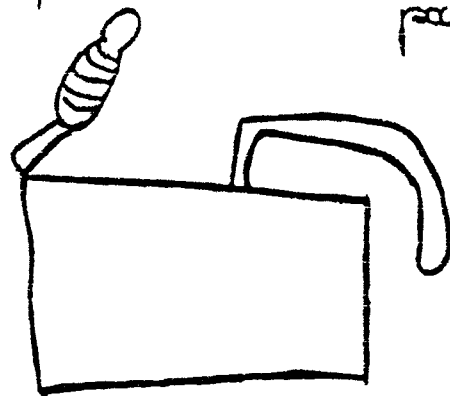


l'ampoule s'éclaire



Lauranne

l'ampoule ne s'éclaire pas.



DEUXIEME SEANCE

A) Découverte des différentes parties de l'ampoule

Maîtresse et enfants manipulent l'ampoule et les remarques fusent : "tenez la partie ronde", "elle s'accroche à celle du milieu", "mettez la partie dorée horizontalement et tenez la avec l'autre main", "faites glisser les doigts le long de la partie dorée" :

"on sent les petits traits . . . et après c'est tout lisse"

"on arrive à la partie ronde : c'est plus gros, les doigts s'écartent, c'est plus large", plusieurs enfants joignent le geste à la parole !

"des fils sont accrochés à cette partie". "Lorsqu'on pose l'ampoule sur la pile, l'électricité passe dans cette partie, puis dans les fils, puis dans les deux antennes, puis dans le petit pont, puis, elle revient à la pile".

On place l'ampoule verticalement. "la boule est en haut", "en bas on voit une partie grise et une partie noire".

B) Représentation collective de chaque partie

- Qui pourrait dessiner la partie transparente ?

Un rond est dessiné au tableau.

"il faudrait rajouter les deux antennes"

Pour ne pas surcharger le schéma on se borne à représenter l'enveloppe de l'ampoule.

- Qui pourrait dessiner la partie dorée ?

Un rectangle est dessiné par un enfant au tableau. Un autre voudrait tenir compte d'un léger évasement du cylindre à sa jonction avec la partie en verre (schéma 2) ; par commodité on convient de ne pas en tenir compte.

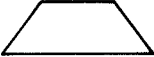


- Qui pourrait dessiner la partie noire ?

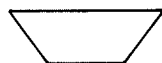
Olivier mime un triangle isocèle.

"c'est un triangle avec le haut coupé"

"le triangle a le haut qui a disparu"

Il le dessine au tableau  : "je l'ai fait à l'envers"

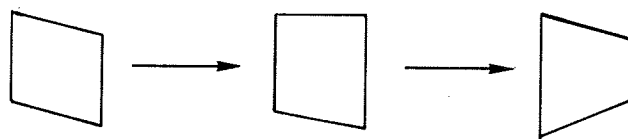
il efface et dessine



"c'est un gobelet"

"non, un pot de fleur".

Un enfant propose de dessiner cette partie lorsque l'ampoule est horizontale. Il dessine :



- Qui pourrait dessiner la partie grise ?

"elle est faite comme un chapeau"
 "elle est un peu arrondie, un peu plate" ;
 "on peut la représenter par un rectangle"
 "un petit rectangle couché"
 "un rectangle plus petit"

Dans cette séance les enfants ont pris conscience des différentes parties de l'ampoule électrique. Les propriétés de chaque partie ont été identifiées. Chaque partie peut être ainsi caractérisée par :

- sa couleur
- sa transparence
- sa fonction
- sa forme
- sa position par rapport aux autres parties
- son orientation
- ses dimensions
- la nature du matériau qui la constitue.

La partie de l'ampoule qui a le plus d'importance aux yeux des enfants est la boule de verre : à travers "cette vitre", on voit deux "antennes" ; entre les deux "antennes" il y a un petit "pont" ; on voit à l'intérieur "car le verre est transparent".

Ce travail collectif précède un travail individuel.

C) Reconstitution par découpage du schéma de l'ampoule, assemblage et collage de ses différentes parties

La maîtresse leur présente la fiche photocopiée (cf. Annexe 1) : 3 ronds, 3 rectangles, 3 trapèzes, et 2 rectangles allongés + 1 demi-rond sont représentés.

Le travail consiste :

- 1) à choisir une forme dans chaque rangée pour que toutes ces formes constituent une ampoule correcte en mettant une croix sur chaque forme choisie ;
- 2) à découper les formes choisies ;
- 3) à les coller pour constituer l'ampoule.

Une dernière fois les consignes sont précisées, on insiste . . . les parties doivent être ni trop grandes, ni trop petites **les unes par rapport aux autres**. Un enfant ajoute : "après on les découpera, on les collera puis on les coloriera".

Les enfants se mettent au travail.

Certains enfants apportent un soin tout particulier au choix des formes à découper.

Fabrice utilise son crayon, il repère la dimension de la base du trapèze, il reporte cette longueur sur la longueur d'un petit rectangle. Il ajoute "pour que ça aille je mesure avec mon crayon".

Un autre utilise sa règle.

Les ampoules sont reconstituées.

D) Analyse des collages en CP (cf. Tableau 1)

1) Dans cette classe de CP les ampoules reconstituées ont toutes 4 parties sauf deux (une en a 3 ; l'autre 5).

L'exercice visait à renforcer l'idée d'une ampoule possédant 4 parties et 4 seulement. Le but est atteint.

2) Les enfants ont tenu compte, dans le choix des formes géométriques à découper, de leurs proportions relatives, sauf pour le choix de la plus grande base du trapèze qui est fait indépendamment de la largeur du rectangle voisin.

3) Au moment du collage, seule l'orientation du trapèze a posé problème pour quatre enfants.

E) Analyse des collages en maternelle

Les productions sont analysées par le maître. Voici ce qui ressort de cette analyse.

1) *Forme des différentes parties*

27 enfants ont découpé 1 disque pour représenter la boule de verre

27 - - 1 rectangle - le corps de l'ampoule

19 - - 1 trapèze - la partie isolante noire

24 - - 1 demi-rond - la partie grise

2) *Nombre de parties découpées et collées*

18 enfants ont découpé et collé 4 parties

2 - - - 5 parties

3 - - - 3 parties

17 enfants les ont collées en respectant l'ordre : disque, rectangle, trapèze, demi-rond.

3) *Proportions relatives*

Les enfants ont tenu compte des dimensions relatives des différentes parties dans le choix des figures à découper

pour les 22 enfants le corps de l'ampoule est un rectangle

- 14 - le disque a un diamètre de dimension supérieure à la largeur du rectangle

- 15 - la base du trapèze est plus petite que la largeur du rectangle

- 12 - le diamètre du demi-rond a la même dimension que le trapèze

Chaque enfant a transcrit au moins une de ces conditions.

Tableau 1	Nombre de bonnes réponses	20	17	18	18	*6	15	16
David	2	4	0	1	1	1	1	1
Philippe	2	4	1	1	0	1	1	1
Emmanuel	2	4	1	1	1	0	1	0
Mike	2	4	0	1	0	1	1	1
Sarah	2	4	1	1	1	0	1	1
Olivier	2	4	1	1	1	0	1	1
Guillaume	2	4	1	1	1	0	1	0
Dorothée	2	4	0	1	1	1	0	1
Frédéric	2	4	1	0	1	0	0	1
Kén	2	4	1	1	1	0	1	1
Claire	3	4	1	1	0	1	1	0
Marie	3	4	0	1	1	0	1	1
Steven	3	4	1	1	1	0	1	1
Fabrice	3	4	1	1	1	0	1	1
Virginie	3	4	1	1	1	0	1	1
Benjamin	3							
Julie	3	4	1	0	1	0	0	1
Fabien	3	5	1	1	1	0	0	0
Martin	3	4	1	1	1	1	1	1
Muriel	4	4	1	1	1	0	1	1
Estelle	4	4	1	0	1	0	0	0
Roland	4	4	1	1	1	0	0	1
	Nombre de parties dans la 1ère représentation	Nombre de parties dans le collage	Orientation du trapèze	Rapport longueur-largeur dans le grand rectangle	Rapport entre les tailles du cercle et du grand rectangle	Rapport entre la grande base du trapèze et la longueur du grand rectangle	Rapport entre la longueur du petit rectangle et la petite base du trapèze	Contact des différentes parties entre elles

4) *Ordre sur les différentes parties*

La succession des différentes parties observées sur l'ampoule se retrouve sur les collages, mais l'orientation du trapèze n'est pas toujours correcte.

9 enfants l'ont orienté correctement.

5) *Contacts entre les différentes parties*

Les pièces qui forment l'enveloppe extérieure de l'ampoule ont été choisies, mais elles ne se touchent pas toutes. L'objet semble présenté en pièces détachées ; les pièces ne sont pas assemblées, or un objet technique ne remplit sa fonction que si chaque pièce occupe la place qui lui revient.

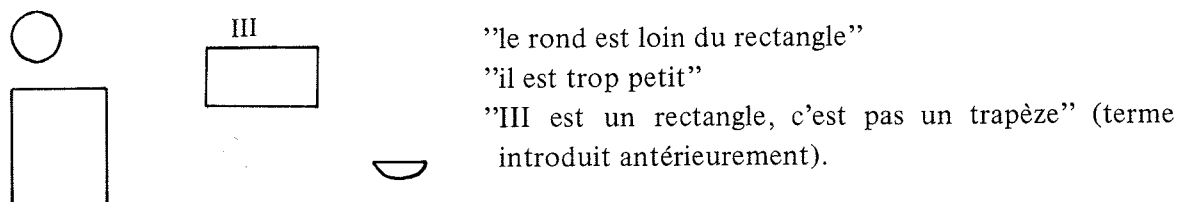
3 enfants ont découpé des formes et les ont collées dispersées sur la feuille.

TROISIEME SEANCE

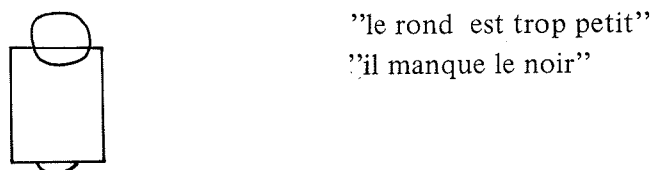
Les productions diverses des enfants constituent une mine de matériaux à exploiter. On va donc en choisir quelques-unes, ici 5. Voir fiches reproduites dans les pages suivantes.

Les enfants devront identifier les erreurs, les imprécisions qu'elles contiennent.

Tout d'abord quelques productions sont analysées collectivement ; les enfants expriment dans leur langage les remarques précédentes :



Un deuxième collage est observé :



A ce travail collectif succède un travail individuel. Chaque enfant doit localiser les erreurs. Pour cela, il colorie les parties incriminées. On peut ainsi remarquer que certains utilisent 6 critères pour analyser ces dessins :

- 1) La boule ne doit pas être vue en entier (opacité du culot).
- 2) Les parties doivent être en contact les unes avec les autres.
- 3) L'orientation du trapèze n'est pas quelconque.
- 4) Les dimensions des différentes parties ne sont pas quelconques (rapport des dimensions conservé).
- 5) Les formes des parties doivent correspondre au codage élaboré collectivement.
- 6) L'ampoule a 4 parties.

D'autres utilisent 5 critères, d'autres 4.

2 enfants ne localisent aucune erreur.

Voir ci-après pour quelques enfants l'expression personnelle de ces critères.

Lauranne

la c'est
pas
collé

la c'est
un peu
écarté

⑤

c'est pas tout droit

④

il tient
pas sur
le bord

ça touche
pas le bout
du trapeze

③

il est pas comme
les autres
à moitié rond.

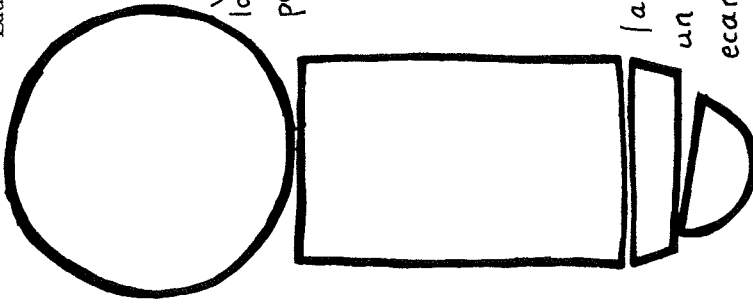
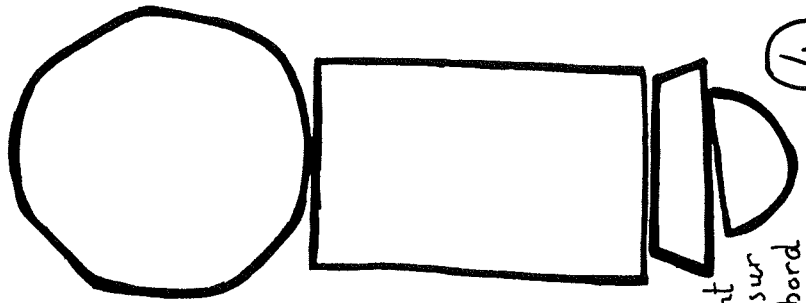
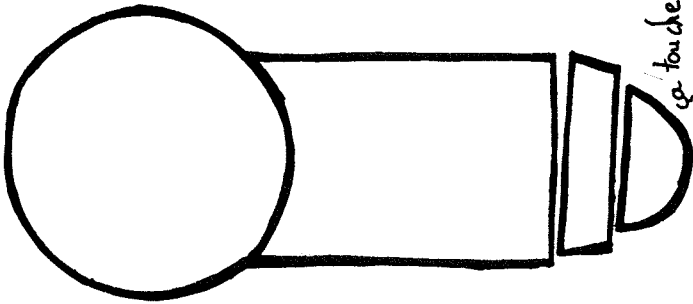
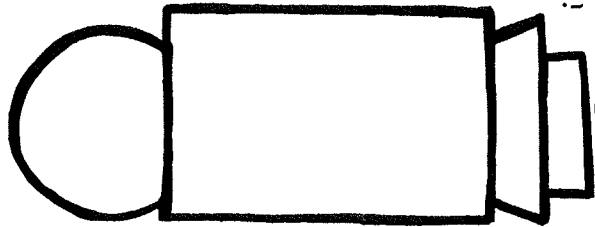
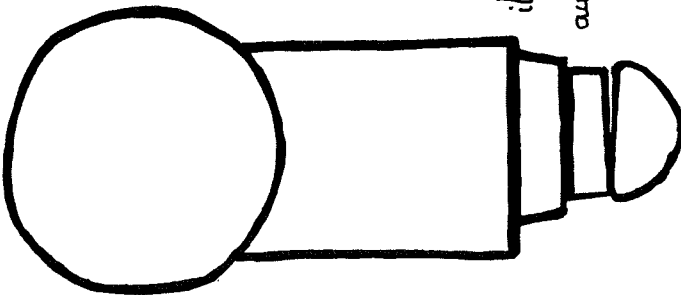
②

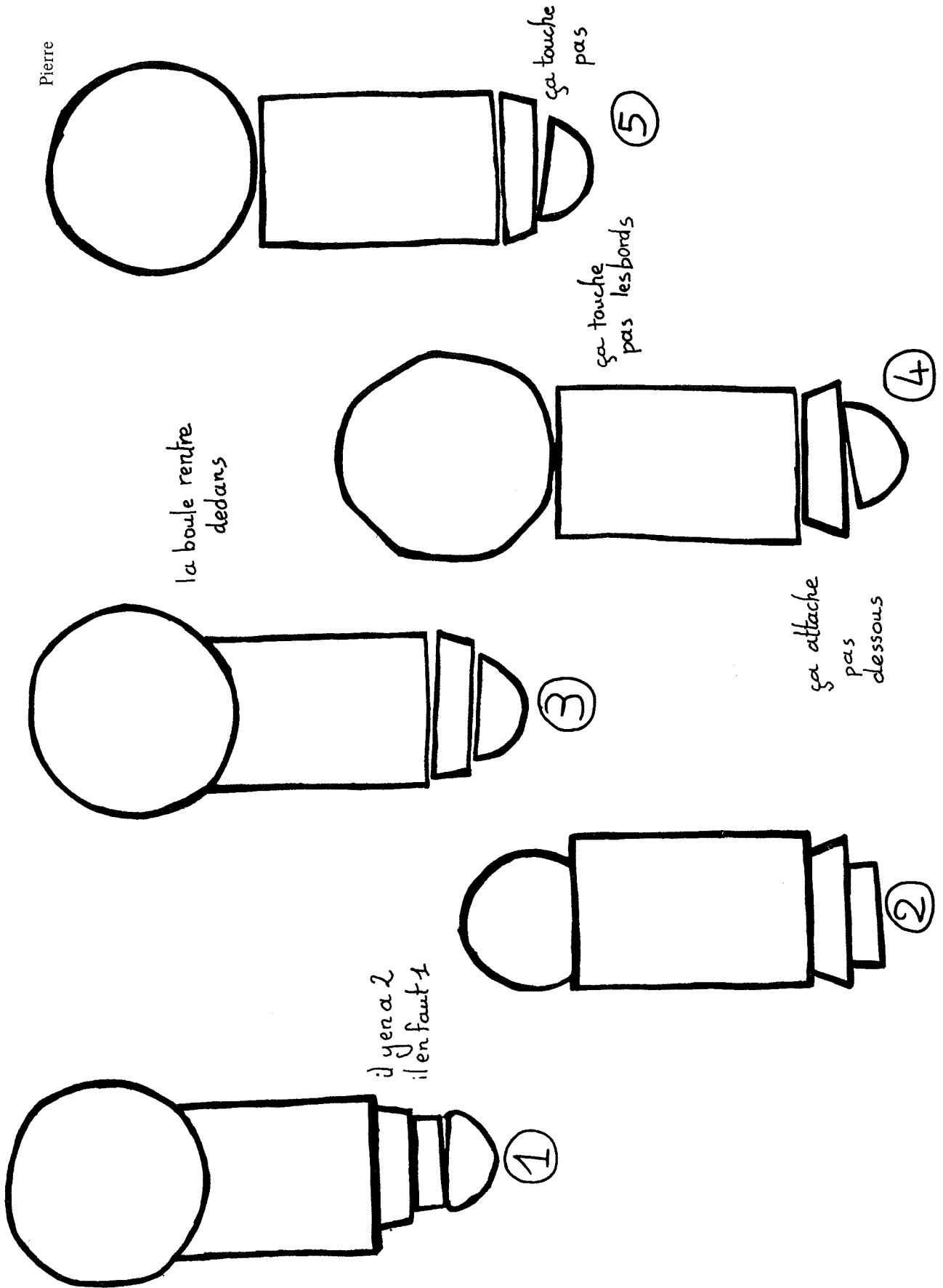
le trapeze est
mis à l'envers

le rond ne
déborde pas

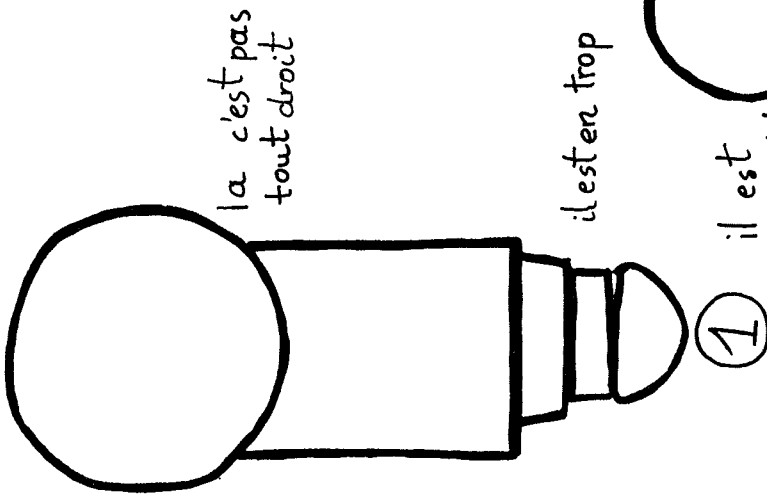
①

il y en a 2
au lieu d'un.

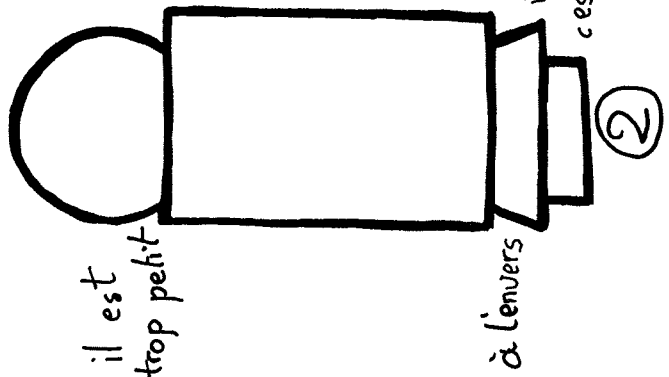




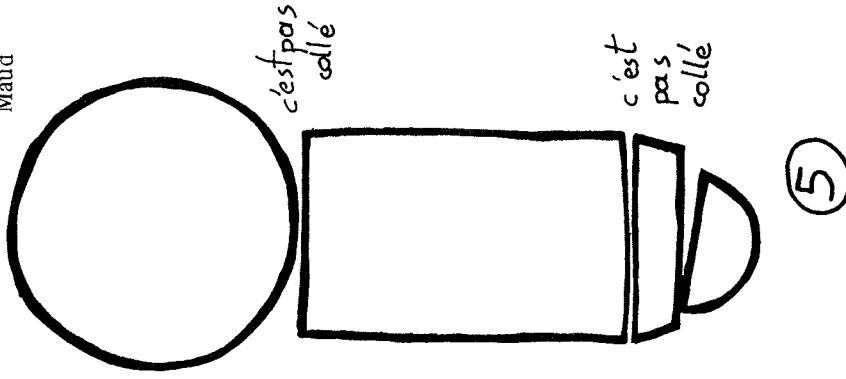
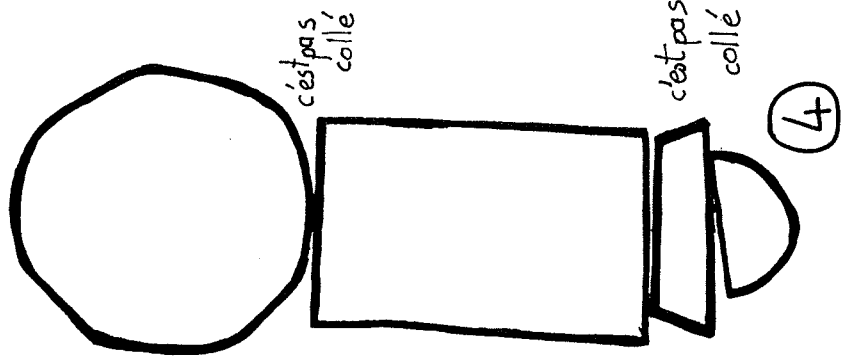
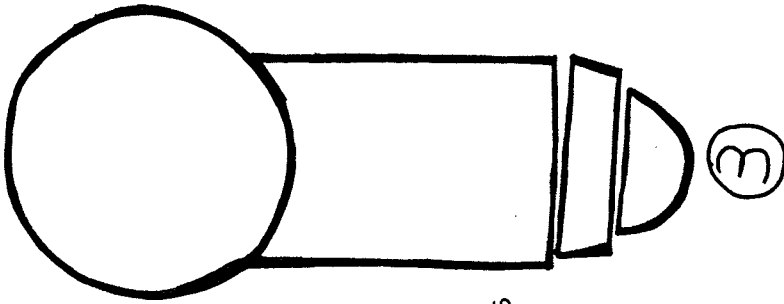
Maud



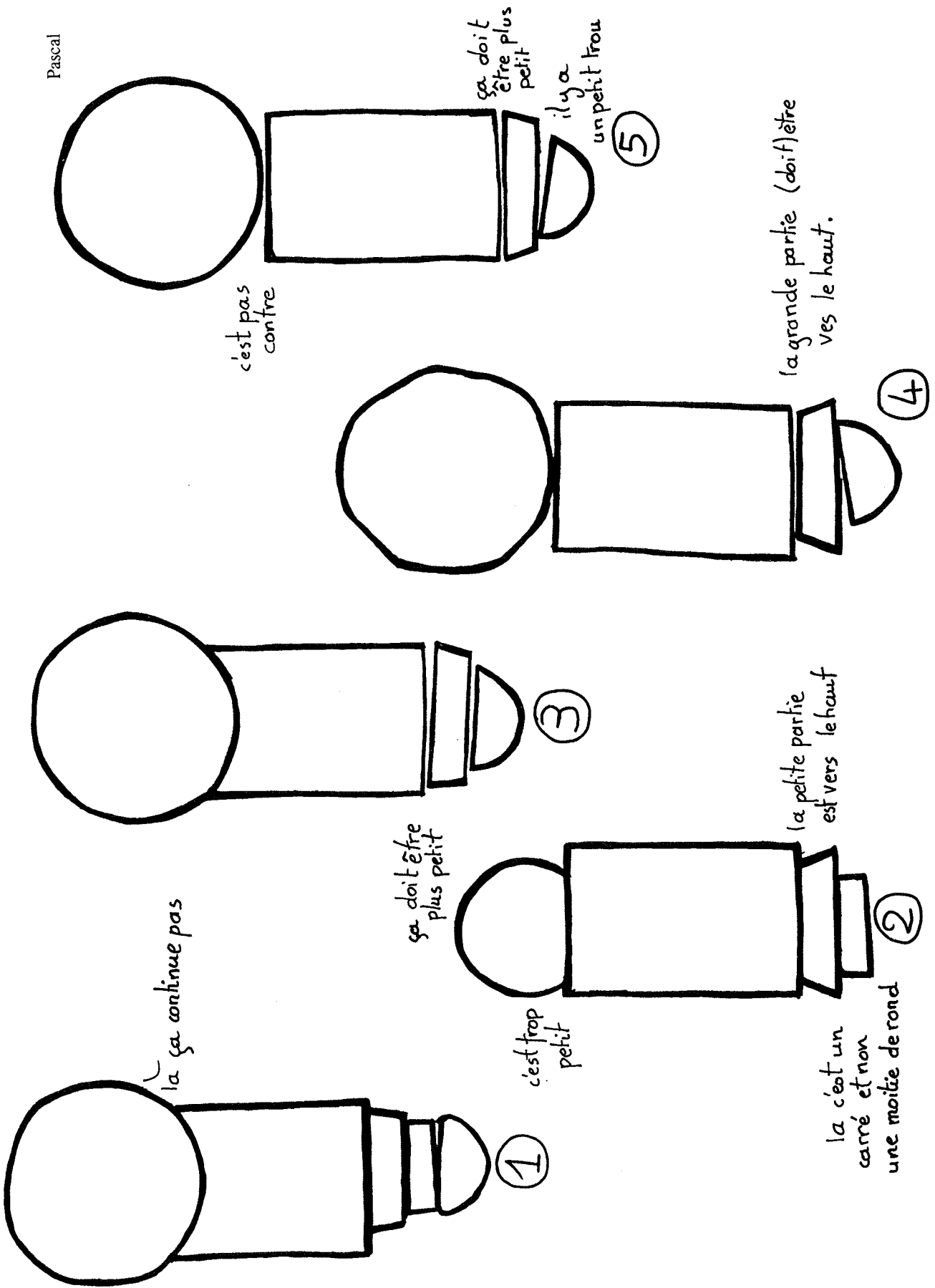
c'est pas collé



il est trop petit
c'est pas un demi rond

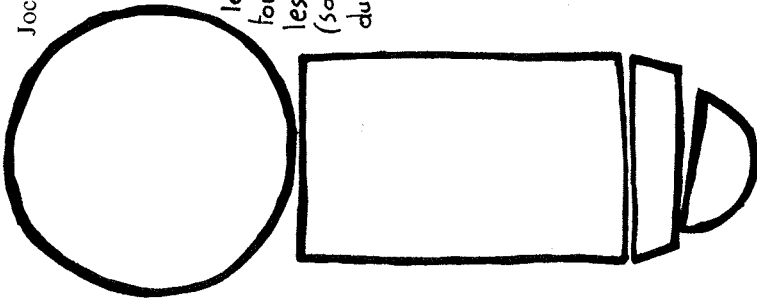


Pascal



Jocelyn

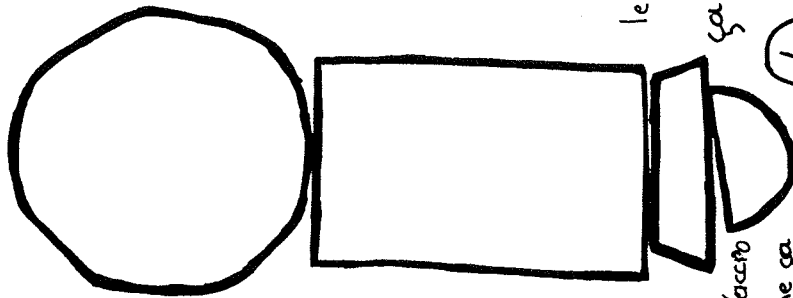
le rond
touche pas
les bouts
(sommets)
du rectangle



⑤

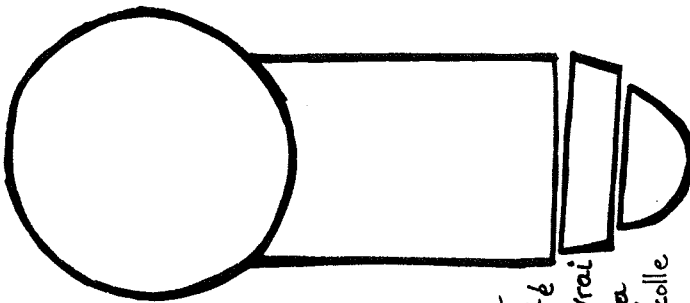
le trapèze est à l'envers

ça touche
pas



④

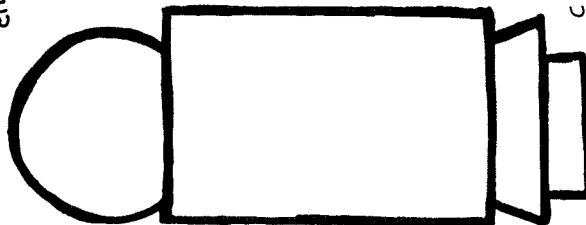
le rond en
vrai il s'accroche
comme ça
aussi large que le trapèze



③

là
c'est
écarté
en vrai
ça
colle

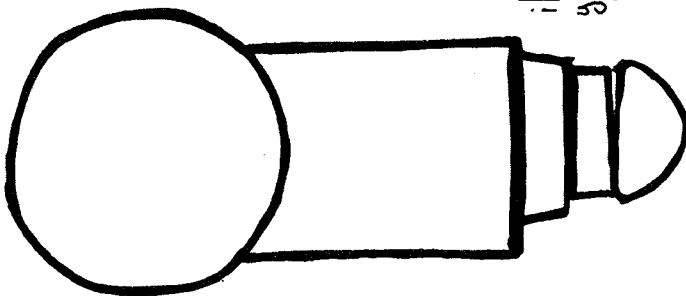
c'est pas
un demi rond



②

c'est pas dans
ce sens là

il doit pas
y avoir
2 trapèzes



①

Tableau 2						
Nathalie						
Yannick		I				I
Laure						I non verbalisé
Guillaume						
Antonin		I			I	I
Olivia				I	I	I
Aurélié				I	I	I
Guillaume			I		I	I
Salia				I		I
Melissa					I	I
Laurent		I	I	I	I	I
Julie		I		I	I	I
Zoé		I		I	I	I
Jocelyne	I	I	I	I	I	I
Pascal	I	I	I	I	I	I
Thierry		I	I	I	I	I
Guillaume			I		I	I
Abel			I		I	I
Hélène		I	I	I		I
Lauranne	I	I	I	I	I	I
Maud	I	I	I	I	I	I
Pierre	I	I		I	I	I
22 enfants	5	12	10	13	16	20

Conclusion

D'après ce tableau, le critère 1 est évoqué par 5 enfants seulement, donc par 25 % des enfants. Ce critère est le plus difficile à percevoir ; tout enfant qui l'a utilisé a aussi utilisé les 5 autres.

Environ la moitié des enfants a utilisé les critères 2, 3, 4. Ce sont des critères géométriques. Les enfants qui les ont utilisés ont aussi utilisé les critères 5 et 6 ; ces critères sont relatifs aux proportions et à l'orientation des parties les unes par rapport aux autres, à leurs positions relatives. Généralement l'étude de ces caractéristiques géométriques sont peu abordées à l'école maternelle ; malgré tout, les résultats sont encourageants.

La quasi totalité des enfants a évoqué et utilisé les critères 5 et 6 relatifs au nombre et à la forme des parties de l'ampoule. Or des activités systématiques sont organisées habituellement pour atteindre ces objectifs. On voit donc que ces objectifs sont largement atteints.

QUATRIEME SEANCE (relatée au CP)

La maîtresse fournit à chaque enfant une pile et une ampoule, de nouveau l'ampoule est mise en contact avec la pile . . . elle brille.

Les enfants commentent leurs découvertes :

"si je fais toucher la partie grise et la petite languette, ça ne s'allume pas " . . .

"si on appuie, est-ce que ça chauffe le globe ? " . . .

La maîtresse reprend ces questions et ces remarques. Elle suggère de replier la grande languette, pour que l'ampoule ne puisse être en contact qu'avec la petite languette ; les essais ne sont pas concluants :

"pourtant il y a la pile dessous remarquent les enfants ! "

"peut-être que la petite languette n'a pas d'électricité, et que c'est la grande qui en a ! "

"pour que ça s'allume, il faut que l'ampoule touche la petite et la grande languette".

La maîtresse reprend le même travail systématique avec les enfants.

La grande lamelle est ramenée dans sa position habituelle, et la petite est rabattue sur le côté. L'ampoule est mise en contact avec la grande lamelle uniquement . . . elle ne s'éclaire pas. Remarques des enfants :

"les deux languettes ont peut-être de l'électricité"

"elles n'en ont peut-être pas suffisamment chacune pour que l'ampoule puisse s'éclairer"

"il faut les deux lamelles pour que l'ampoule puisse s'éclairer".

Un enfant dit :

"j'ai une idée avec les deux lamelles", il cherche à l'exprimer.

La maîtresse lui propose d'utiliser le schéma d'une ampoule et de deux bandes de dimensions différentes représentant les deux lamelles (chaque élément peut être fixé au tableau à l'aide d'un aimant.

L'enfant explique :

"la petite lamelle de la pile touche la partie grise de l'ampoule, et la grande lamelle touche la partie jaune de l'ampoule".

L'ampoule va-t-elle s'éclairer ? Certains enfants pensent qu'elle va s'éclairer, d'autres pensent le contraire.

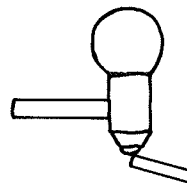
Un vote est organisé. Tous les enfants se prononcent.

Le désaccord amène l'expérience comme le seul moyen de connaître ici la réalité . . .

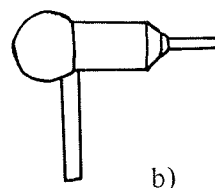
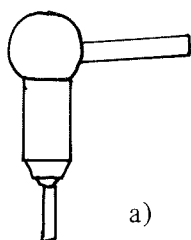
L'ampoule s'éclaire.

Cette démarche est utilisée à plusieurs reprises pour analyser d'autres suggestions.

Les propositions sont clairement présentées, verbalisées, les enfants ont à se prononcer sur les résultats possibles, ils justifient éventuellement leurs réponses. L'expérience est menée par chaque enfant avec son matériel. Le résultat unique est exprimé clairement.



Voici quelques propositions :



La proposition b est analysée avec beaucoup de soin. Peut-elle se ramener à un cas examiné précédemment ? est-ce une condition supplémentaire ? Certains enfants hésitent, pour d'autres ça marche parce que l'une des languettes est en contact avec la partie grise et l'autre avec la partie jaune.

A la fin de cette séquence, on est arrivé à dégager deux conditions suffisantes permettant à l'ampoule de s'allumer : le contact entre les lamelles et les parties conductrices métalliques jaune et grise de l'ampoule.

Cette activité nécessite une connaissance préalable des différentes parties de l'ampoule. On insiste pendant cette séquence, comme dans les séquences antérieures, sur les aspects spatiaux, c'est-à-dire sur l'observation précise et systématique des différentes situations expérimentales. On a établi une corrélation entre le fonctionnement de l'ampoule et la position des languettes de la pile, sur l'ampoule.

Tout au long de cette séquence des enfants ont affirmé successivement :

"si on appuie (très fort) l'ampoule seulement sur la petite languette de la pile, elle peut s'éclairer".

"c'est la grande languette de la pile qui a de l'électricité".

"la petite languette n'a pas d'électricité".

"les deux languettes ont peut-être de l'électricité".

"dans la pile, il y a plein d'électricité".

"les deux languettes ont la même électricité".

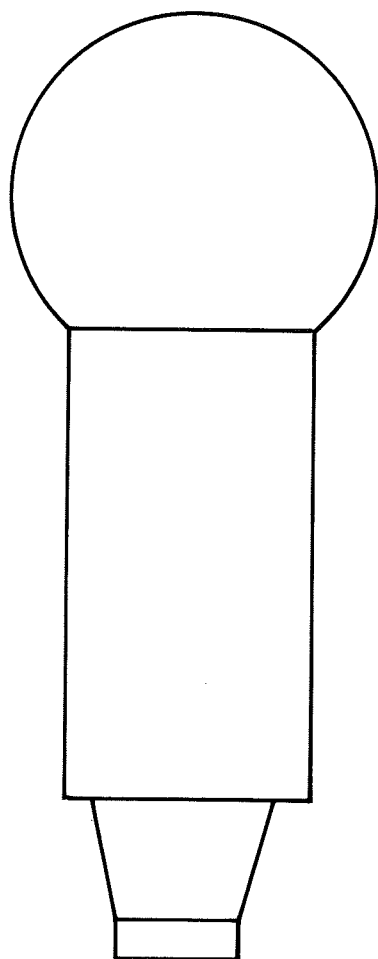
. . .

Ces remarques jaillissent de plus en plus nombreuses lors de la progression des activités. Il est difficile de ne pas les entendre. Ayant peu de moyens pour les aborder, on préfère ne pas les relever ; une activité sera menée ultérieurement pour poser le problème.

La séparation des variables a permis à la maîtresse de structurer cette séquence. Elle a fait alterner les activités collectives et individuelles, des manipulations de codes, des activités verbales et des activités spatiales.

La séquence s'est achevée par une activité individuelle : placer les deux bandes de papier représentant les deux languettes de la pile pour que l'ampoule s'allume.

Voir test ci-dessous.



Dessine la position des lamelles de la pile quand l'ampoule s'allume.

TEST DE FIN DE CYCLE
_____ au C.P. _____

(voir les consignes page suivante)

Exercice 1						
2						
3						
4						

A propos du Test

- 1) Son élaboration s'est faite à partir de productions antérieures des enfants.
- 2) Beaucoup de phénomènes physiques élémentaires peuvent s'exprimer par des relations spatio-temporelles. Ici on a uniquement des relations spatiales : le phénomène étudié n'est pas un phénomène évolutif.

a) L'exercice 1 concerne le nombre de parties

Consigne

- 1) Ecris dans le carré en haut à gauche le nombre de parties d'une ampoule.
- 2) Dans chaque petit carré, écris le nombre de parties que tu comptes sur les ampoules dessinées par tes camarades et entoure celle qui a le bon nombre de parties.

b) L'exercice 2 concerne les proportions relatives des différentes parties de l'ampoule.

Consigne

"Mets une croix dans la partie de l'ampoule qui n'est pas à la bonne grandeur"

c) L'exercice 3 concerne les formes des différentes parties de l'ampoule.

Consigne

"Mets une croix dans la partie exacte de chaque schéma d'ampoule".

d) L'exercice 4 concerne les contacts

Consigne

"Colorie en jaune la partie ronde quand l'ampoule s'éclaire".

3) Résultats

Sur 22 élèves du CP

Exercice 1

Bien dénombrées Bien entourée	Bien dénombrées Pas ou entourée Mal	Nul
11	7	4

Exercice 2

0 faute	1 faute	2 fautes	3 fautes	Nul
5	6	8	3	0

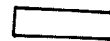
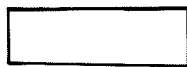
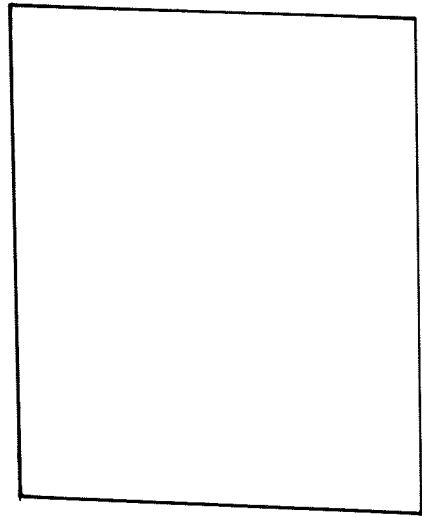
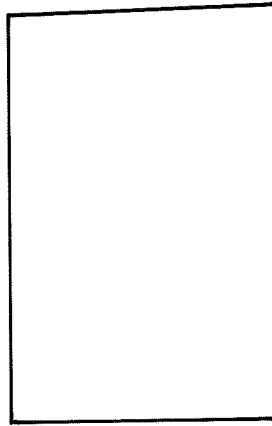
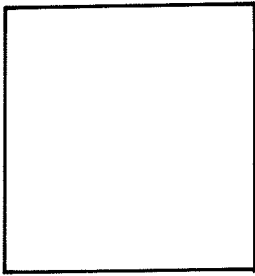
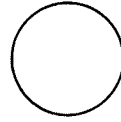
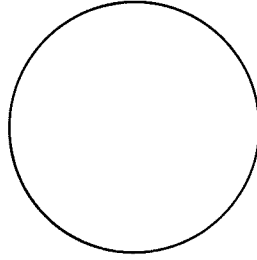
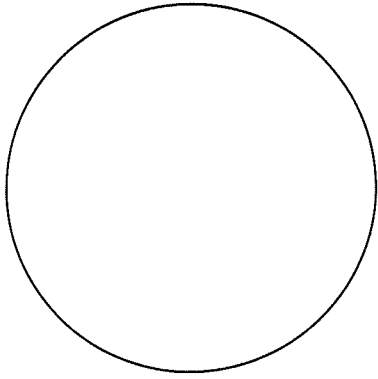
Exercice 3

0 faute	1 faute	2 fautes	3 fautes	Nul
13	2	1	4	2

Exercice 4

Réussite totale 22/22

ANNEXE I



ANNEXE II

Dans la classe de CP, désirant que chaque enfant confronte sa propre représentation du courant électrique à l'expérience la maîtresse propose la démarche suivante :

1) On pèse une pile neuve sur une balance Roberval en équilibrant les plateaux avec de la pâte à modeler.

NB – A ce moment de l'année, les enfants ont beaucoup travaillé avec des balances Roberval et savent en lire le schéma avec aisance.

2) On retire la pile de la balance tout en maintenant la pâte à modeler sur l'autre plateau.

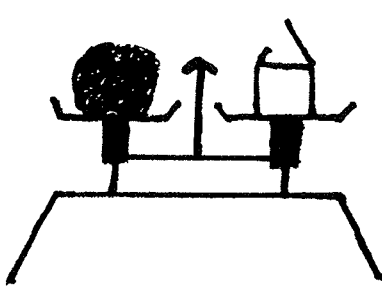
3) On utilise la pile pour alimenter une ampoule pendant 20 min environ.

NB – Il est prudent de ne pas dépasser ce temps d'utilisation de la pile car d'autres facteurs viendraient alors fausser les conclusions de l'expérience : par exemple, le zinc pourrait devenir poreux, des gaz pourraient s'échapper et la masse de la pile pourrait alors diminuer.

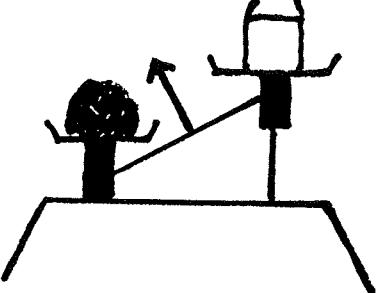
4) On propose alors à chaque enfant de répondre à la question : la masse de la pile après utilisation va-t-elle varier . On leur propose de noter leur réponse sur la fiche suivante :

Après avoir servi la pile aura-t-elle le même poids ?

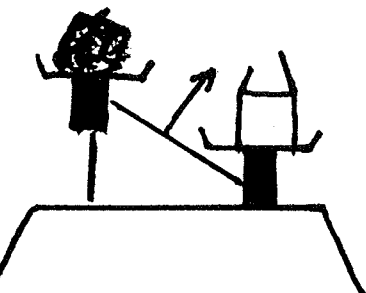
oui



elle sera plus légère.



elle sera plus lourde.



Résultats : sur 19 enfants présents :

— 8 enfants pensent que la pile sera plus légère.

Un enfant l'exprime : "ça a gaspillé un peu l'électricité qu'il y a dans la pile".

— 6 enfants pensent que la pile aura le même poids.

— 5 enfants pensent que la pile sera plus lourde.

Un enfant tente de l'exprimer : "la pile est plus lourde parce qu'elle a pris du courant ça lui a donné un peu de force".

5) On procède à la vérification et on constate qu'en effet la pile n'a pas changé de poids.

NOS CONCLUSIONS

Pour les enfants les activités sont un moyen d'affiner leur perception de l'espace. A chaque séance l'analyse des dessins et des productions permet de faire le point sur les difficultés rencontrées par chaque enfant.

Chaque difficulté est évaluée en fonction de l'ensemble des résultats des enfants (cf. Tableaux).

Dans chaque activité sont apparus 4 niveaux de difficultés définis par les taux de réussite.

Niveau 3 : 1/4 des enfants environ surmontent spontanément le problème.

Niveau 2 : 1/2 - -

Niveau 1 : 3/4 - -

Niveau 0 : la totalité des enfants -

Chaque production d'enfant devient le matériel pédagogique utilisé dans la séquence suivante.

Ainsi peuvent être établis des objectifs adaptés aux possibilités de la classe et à celles de chaque enfant.
