

Les sciences physiques à l'école maternelle.

Envisager une initiation aux sciences physiques à l'école maternelle peut sembler prétentieux et prématuré. Mais un examen approfondi de l'esprit d'observation des enfants et du goût qu'ils manifestent pour toute connaissance, montre au contraire la possibilité, sinon la nécessité d'un tel enseignement.

La période de 4 à 6 ans est une période décisive dans l'évolution de l'intelligence de l'enfant. C'est pendant cette période que s'éveille la curiosité, que se développe la fonction symbolique, suivie, à partir de 5 ans, de représentations préopératoires (pensée intuitive). L'enfant va sentir et s'approprier un certain nombre de schèmes et de modèles qui vont lui permettre de comprendre le monde qui l'entoure. L'enfant, à notre époque, vit dans un monde où la technique intervient dans tous les domaines. Ne pas lui faire observer un certain nombre de phénomènes physiques, qu'il côtoie journallement, serait anachronique. Nous avons le devoir de ne pas transmettre aux enfants la peur qu'éprouvent beaucoup d'adultes vis-à-vis de la science et des techniques. L'étude précoce des sciences physiques devrait empêcher l'élaboration et l'établissement de modèles erronés qui sont si difficiles à rectifier chez les enfants plus âgés.

Les objectifs recherchés en maternelle, dans un atelier de sciences physiques sont modestes :

- Le premier consiste simplement à mettre en valeur leur environnement quotidien et à leur faire prendre conscience de ce qu'ils regardent sans le voir.
- Le deuxième, c'est d'ordonner cette connaissance et de développer chez eux l'esprit de déduction et le raisonnement analogique. Cet objectif sera atteint en faisant manipuler les enfants.
- Le troisième, non négligeable, vise à leur faire prendre conscience des dangers que représentent les différents milieux physiques.

L'ATELIER DE SCIENCES PHYSIQUES A L'ECOLE MATERNELLE.

Expérience menée dans le cadre d'un atelier de décroisement à l'école maternelle, 56, avenue Félix-Faure - Paris (15^{me}), pendant les années scolaires 1978-1979 et 1979-1980.

Le décroissement est un terme technique utilisé pour représenter une situation particulière mise sur pied dans certaines écoles. A cette occasion, les enfants de toutes les classes, excepté la classe des petits qui dorment l'après-midi, sont pris en charge par plusieurs personnes (institutrices, directrice, psychologue, parents...), ce qui permet de travailler avec un groupe réduit d'élèves d'âges divers.

Exemple : COMPTE RENDU DES ATELIERS D'ELECTRICITE.

1^{re} séance.

Matériel utilisé : piles plates de 4,5 V, ampoules 3 V, fils électriques aux extrémités préalablement dénudées, pinces crocodiles, pinces à linge, laine de fer à récurer.

- a) Contrôle des connaissances des enfants sur le sujet.
- b) Manipulations.

Nous distribuons à chaque enfant une pile.

QUESTION : à quoi sert une pile ?

- à faire de l'électricité ;
- à faire marcher les jouets.

QUESTIONS : qu'est-ce que l'électricité ?

- c'est du jus ;
- c'est liquide ;
- c'est avec de l'eau et autre chose.

QUESTION : à quoi sert l'électricité ?

- à allumer des lampes ;
- pour éclairer des souterrains ;
- pour les voitures ;
- pour un bateau à moteur en jouet ;
- à allumer les lumières du sapin ;
- pour allumer le gaz ;
- pour envoyer un message télégraphique.

Première expérience :

Découverte de l'électricité.

Soulevons les deux lamelles de la pile. Touchons avec les doigts. Sentez-vous quelque chose ?

- non rien.

Touchons avec la langue les deux lamelles. Que sentez-vous ?

- ça pique parce qu'il y a le courant qui passe, parce que c'est mouillé, parce que le doigt est petit et peu épais, la langue est beaucoup épaisse.

Mouillons nos doigts. A-t-on la même sensation qu'avec la langue ?

— non.

On sent l'électricité avec la langue car elle est plus sensible.

Deuxième expérience :

Découverte des effets de l'électricité.

Nous plaçons la laine de fer entre les deux lamelles de la pile, à l'aide d'une pince à linge qui sert d'isolant.

— ça brûle et c'est chaud.

Conclusion : l'électricité produit de la chaleur et de la lumière.

A la suite de cette manipulation, la maîtresse insiste sur le danger présenté par l'électricité domestique, beaucoup plus forte que l'électricité du pile, et qui provoque des accidents mortels. Elle leur interdit de faire des expériences avec les appareils électriques de la maison, en particulier les prises.

Troisième expérience :

On demande aux enfants d'allumer une ampoule à l'aide d'une pile.

Après plusieurs essais infructueux, un enfant réussit à allumer l'ampoule, sans en comprendre exactement la raison. En répétant l'expérience plusieurs fois, il comprend comment il doit placer l'ampoule pour l'allumer. Aussitôt il communique sa découverte aux autres enfants. Inlassablement, tous les enfants répètent cette expérience avec beaucoup de plaisir.

Nous remarquons au passage que les effets dans l'ampoule sont les mêmes que précédemment avec la laine de fer.

Des trois expériences précédentes, nous concluons que l'électricité ne passe que lorsque l'on joint les deux lamelles.

Quatrième expérience :

Réalisation d'un circuit électrique.

Nous vissons l'ampoule dans un support, de façon à ce que le circuit soit matériellement plus facile à réaliser. Nous relierons la pile et le support par des fils.

Les réactions sont diverses.

Des enfants disent : *pour que l'ampoule brille, il faut que le « collier » soit fermé.* D'autres disent : *il faut que toutes les « choses fassent une ronde ».*

Tous les enfants, au départ, relient simplement l'ampoule à la pile, d'autres :

— placent dans le circuit une nouvelle ampoule.

Ils disent : *la lumière est moins forte*. Ils découvrent ainsi la notion d'intensité du courant électrique ;

— relient l'ampoule à la pile à l'aide de plusieurs fils, allongeant ainsi le circuit ;

— placent dans le circuit une nouvelle pile.

La lumière est plus forte. Ils découvrent ainsi que deux piles font circuler plus d'électricité qu'une pile.

D'autres enfin ont l'idée de placer dans le circuit tout le matériel à leur disposition sur la table. Ils s'aperçoivent à cette occasion que, par exemple, une pince crocodile laisse passer le courant et qu'une pince à linge en bois ne le laisse pas passer.

Stimulés par ces découvertes, ils testent d'autres objets « pour voir » si la lampe s'allume ou non. C'est ainsi qu'ils incorporent au circuit successivement : un pot en verre, de l'eau

		
		X
	X	
	X	
		X
	X	
		X

Schéma 1

dans un pot, un caillou, un clou, du papier d'aluminium, une paire de ciseaux, une pièce de monnaie, l'alliance de la maîtresse... (à cette occasion, on s'aperçoit que, pour les enfants, tout métal se nomme fer).

Grâce à tous ces tests, les enfants réalisent que certains matériaux laissent passer le courant et que d'autres l'arrêtent.

La maîtresse propose alors de classer les objets, en plaçant à gauche les objets « conducteurs » et à droite les objets « non conducteurs ».

Ensuite, les enfants schématisent ces observations sur une feuille polycopiée (voir schéma 1).

2^{me} séance.

Rappel des notions abordées la séance précédente :

a) Comment allumer une ampoule avec une pile ?

La technique semble bien acquise. Ils touchent les deux bornes de l'ampoule, si celle-ci ne s'allume pas, ils en déduisent :

- l'ampoule est cassée et alors ils en essaient une autre ;
- en cas d'insuccès, ils disent : la pile est usée et vérifient que l'ampoule s'allume en prenant une autre pile.

A plusieurs, ils essaient ainsi toutes les ampoules et les piles qu'ils possèdent.

b) Comment allumer une ampoule avec une pile et des fils ?

Les enfants ont réalisé que le courant ne passe que si tous les éléments forment une « ronde ».

Application des connaissances acquises.

1) Fabrication d'un « mini-ordinateur ». Elle permet d'étayer la notion de circuit ouvert ou fermé.

a) Pour illustrer cette notion abstraite, la maîtresse fait réaliser aux enfants eux-mêmes une ronde ouverte : l'un porte sur la tête une couronne représentant un fil, l'autre une pile, le suivant un fil, puis une ampoule et enfin un fil (voir schéma 2).

Si A donne la main à B, que se passe-t-il ?

— *L'ampoule s'éclaire.*

Maintenant, d'autres enfants se donnent la main deux par deux (voir schéma 3).

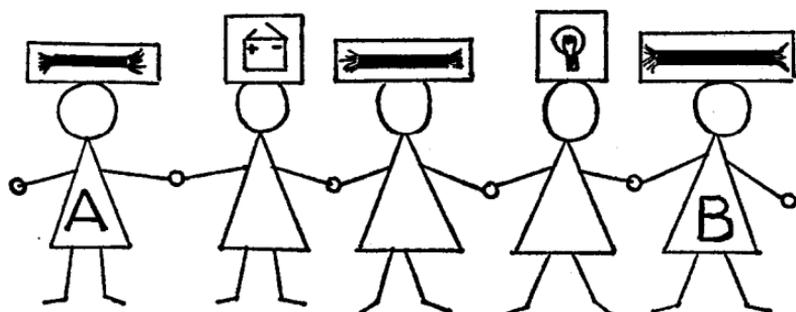


Schéma 2

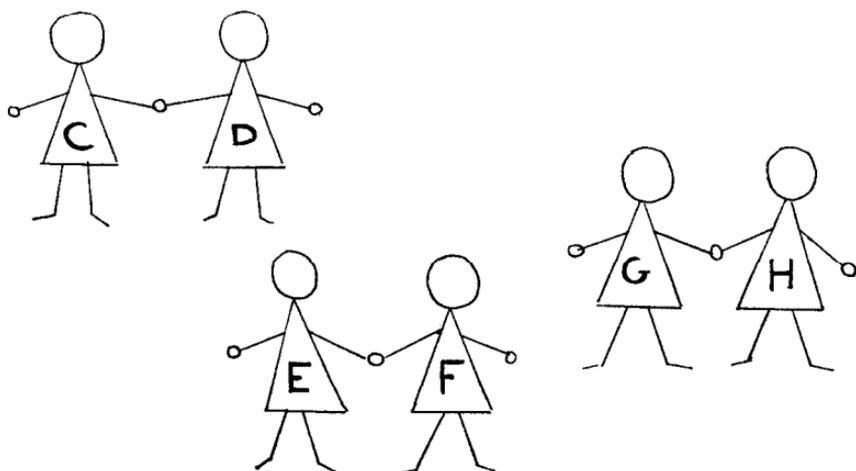


Schéma 3

Réfléchissons :

Si A donne la main à C, à qui B doit-il donner la main pour que l'ampoule s'allume ?

— à D.

Si A donne la main à E, à qui B doit-il donner la main pour que l'ampoule s'allume ?

— à F.

Si A donne la main à C et B donne la main à E que se passe-t-il ?

— *la ronde n'est pas fermée, l'ampoule ne s'allume pas.*

Le problème est le même avec les enfants (E, F) et les enfants (G, H).

Conclusion.

Pour que l'ampoule s'allume, il faut que tous les enfants se tiennent par la main.

b) Nous allons reproduire les mêmes situations avec le matériel électrique (voir schéma 4).

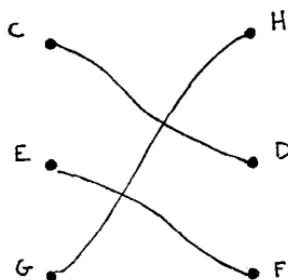
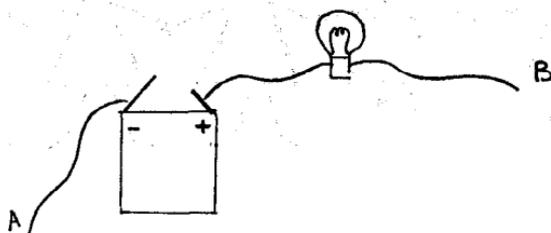


Schéma 4

Chaque enfant dispose d'une planche préalablement percée (voir schéma 5).

Dans les trous C, D, E, F, G, H, on fixe des attaches parisiennes que l'on relie, deux par deux, sous la planche par des fils électriques.

Avec les fils A et B, les enfants touchent successivement les attaches parisiennes et comprennent ainsi que l'ampoule ne s'allume que si les deux attaches sont en relation.

Comment se souvenir des attaches qui se correspondent ?

— on va faire des dessins qui vont ensemble.

Les enfants inventent différents symboles. Exemples :

- un enfant rouge avec une voiture rouge,
- un enfant bleu avec une voiture bleue,
- un enfant vert avec une voiture verte,

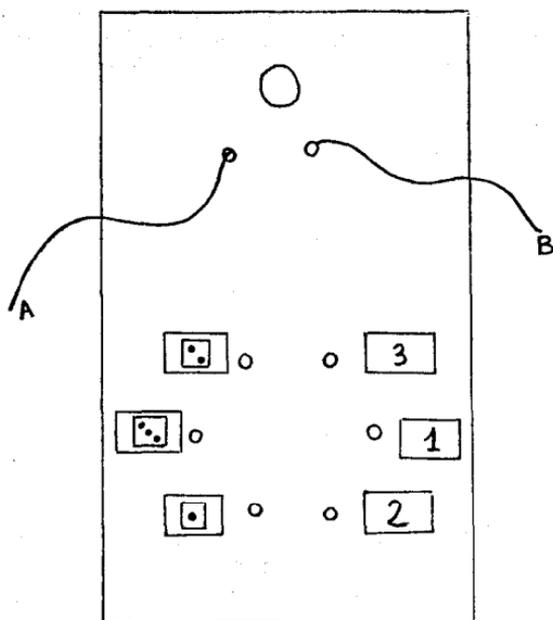


Schéma 5

ou bien :

- un arbre avec une feuille,
- le dessin représentant la face deux d'un dé avec le chiffre deux.

Ensuite, les enfants échangent leurs « ordinateurs » et s'amuse à découvrir les codes inventés par leurs voisins.

Si la lampe ne s'allume jamais, ils recherchent l'endroit défectueux : mauvais montage ou fil détaché.

Il est à remarquer que la réalisation pratique du montage est difficile pour les plus jeunes enfants par manque d'habileté manuelle. Les plus âgés (5-6 ans) viennent à leur secours. Le circuit réalisé, ils sont capables de comprendre pourquoi l'ampoule s'allume.

2) Un enfant amène spontanément son matériel vers le train électrique en « légo » et monte un système d'éclairage dans tous les wagons.

3) Plusieurs enfants décident d'installer l'éclairage dans la maison de poupée.

Remarque.

Il est intéressant de noter l'attrait qu'exercent les circuits électriques auprès des enfants n'ayant pas participé à l'atelier.

Ils essaient d'allumer les ampoules, mais bien peu y arrivent. En particulier, pour les « ordinateurs », certains se contentent de faire correspondre un fil à une attache parisienne.

Observations pédagogiques.

Cet atelier nous a permis de faire plusieurs constatations :

A) du point de vue des acquisitions.

Deux séances ont suffi pour que les enfants prennent conscience, d'une façon simple :

- de la notion de courant électrique,
- de la notion de circuit,
- de la notion de conducteur et d'isolant.

De plus, l'atelier nous a permis de déceler des idées fausses au sujet des métaux, ce qui nous conduira plus tard à aborder la connaissance et la différenciation des métaux usuels ;

B) du point de vue de l'enfant :

- on peut remarquer au départ une grande appréhension vis-à-vis du courant électrique (même vis-à-vis des piles) qui, parce qu'il est mal connu des enfants, semble relever de la magie.

Grâce aux manipulations, l'enfant se familiarise avec l'électricité et devient conscient des dangers des appareils électriques ;

- on peut déjà sentir l'influence des idées toutes faites, mais les enfants faisant preuve d'un grand désir d'apprendre, surtout les choses habituellement interdites, développent, au cours des expériences, une véritable réflexion intellectuelle.

Certains révèlent des aptitudes de déduction, d'autres montrent un esprit plus pratique qui leur fait prendre confiance en eux ;

- tous se sentent très concernés par ces expériences qui provoquent un sentiment de supériorité par rapport aux non initiés. Ils sont très exubérants et s'empressent d'exposer leur savoir nouveau à leurs camarades ;
- l'âge des enfants n'intervient pas dans l'intérêt qu'ils portent à l'atelier mais seulement dans l'interprétation des observations et la réalisation pratique ;
- certains enfants passifs durant les activités scolaires classiques se manifestent et s'éveillent au cours de ces expériences ;
- grâce à l'effectif réduit, les enfants s'expriment librement, spontanément et s'entraident beaucoup.

CONCLUSION.

Ces ateliers de décroisement, en petits groupes, sont très enrichissants, tant pour la maîtresse que pour les élèves. D'une part, ils permettent de voir les enfants sous un autre jour, d'autre part les enfants peuvent profiter d'un enseignement impraticable dans d'autres conditions.

A une époque où les techniques et les sciences ont une telle importance, il serait souhaitable que cette expérience soit étendue à d'autres écoles maternelles et que les enfants bénéficient, durant leur scolarité primaire d'un enseignement expérimental de sciences physiques. Peut-être éveillerons-nous des vocations à des âges où l'esprit est si réceptif ?

Michèle WINTHER,

(Ecole maternelle, 15^{me} Paris).
