

## L'enfant de sixième face aux Sciences physiques

### REGARDS SUR L'AVANT ET L'APRES D'UNE ANNEE D'ENSEIGNEMENT

par L. BOUCHARIN et A. KAHANE,

Université scientifique et médicale de Grenoble  
B.P. 53, 38041 Grenoble Cedex.

---

Tel est le titre d'un mémoire de psychologie scolaire présenté sous la direction de Colette HUG, Maître-Assistant à l'Université des Sciences Sociales de Grenoble par Denise ALDEBERT, Gérard MERLIN, Gisèle Rosso, Suzanne TESTUD et Andrée VIDAL. Ce mémoire décrit et analyse un questionnaire proposé aux enfants de 62 classes de sixième en septembre 1979 et en juin 1980.

Avant même la soutenance du mémoire, son contenu a été examiné, le 10 juin 1981 par le bureau de l'Union des Physiciens qui est à l'origine du travail entrepris et qui a favorisé le contact entre notre équipe et les professeurs de collège. En particulier, grâce à M. BÉCUE, de nombreux collègues de l'Académie de Lille ont collaboré à cette recherche.

#### POURQUOI UN QUESTIONNAIRE ?

Des observations dans les classes nous ont permis de constater que certains enfants, en situation d'échec scolaire, notamment en français ou en mathématiques, se révèlent, lors des séances de manipulations, capables d'une compréhension et d'un savoir-faire que leurs difficultés d'expression — orale ou écrite — ne leur permettent pas de manifester lors des interrogations de contrôle de type classique.

Aussi avons-nous été amenés à nous demander quels outils d'évaluation, adaptés au caractère spécifique de l'enseignement des sciences physiques, seraient susceptibles de déceler ces acquisitions de méthodes, de savoir-faire et de connaissances sans défavoriser les enfants ayant une maîtrise insuffisante du langage écrit ou oral ? Nous en avons construit et expérimenté quelques-uns, baptisés « jeux » pour les distinguer des exercices scolaires traditionnels, mais certains exigeaient un observateur par enfant et n'étaient pas utilisables par un seul professeur dans une classe de 18 à 25 élèves.

D'autre part, bien que la physique soit une discipline nouvelle pour les enfants entrant en 6<sup>e</sup>, ceux-ci, durant les 11 ou 12 années précédentes, ont reçu de leurs parents, de leurs maîtres, de la télévision, de leurs lectures (y compris de bandes dessinées), c'est-à-dire de leur environnement, des informations du domaine des sciences physiques ; ils ont fait, volontairement ou non, des expériences et se sont forgés des représentations à partir des phénomènes observés. Les outils d'évaluation que nous leur proposons évaluaient-ils des acquisitions scolaires ou des acquisitions socio-culturelles extra-scolaires ?

Pour apporter des éléments de réponse à ces questions, nous avons entrepris de faire une enquête par questionnaire auprès d'enfants entrant en 6<sup>e</sup>, destinée à explorer ce qu'ils savaient, ce qu'ils pensaient sur un certain nombre de questions faisant partie du programme de 6<sup>e</sup>. Ce même questionnaire, proposé aux mêmes enfants en fin d'année, pourrait éventuellement donner une idée de leur évolution après une année scolaire.

La gestation du questionnaire a duré un an, de juillet 1978 à la fin de juin 1979. Une première version a été proposée en septembre 1978 à 4 classes de 6<sup>e</sup>, 3 classes de 5<sup>e</sup>, 2 classes de CM1 et un groupe d'adultes en formation permanente (dont le niveau de départ était à peu près équivalent au B.E.P.C.).

Les résultats obtenus — après une analyse détaillée des réponses — nous ont paru assez intéressants pour envisager l'extension de cette enquête à un plus grand nombre d'enfants : certaines notions semblent acquises assez précocement par une majorité d'enfants ; d'autres, en revanche, donnent lieu à des représentations plus ou moins erronées qui persistent chez certains adultes. Une deuxième version fut alors réalisée : certaines questions ont été remplacées par d'autres, estimées plus fécondes ; la plupart de celles que nous avons conservées ont été reformulées à la lumière des résultats de la première version. Cette seconde version a été mise à l'épreuve dans 2 des classes de 6<sup>e</sup> ayant participé à la 1<sup>re</sup> phase de l'enquête et, après d'ultimes corrections, la version définitive (mais non exempte de défauts) de notre questionnaire a enfin vu le jour, fin juin 1979. Elle se présente sous la forme de deux séries de 5 feuilles, chaque série correspondant à une séance d'une heure environ (voir Annexe I) et comprend 27 questions couvrant à peu près l'ensemble du programme de la classe de 6<sup>e</sup>.

#### **DEROULEMENT DE L'OPERATION.**

En juillet 1979, nous avons envoyé le matériel — soit 10 feuilles de questionnaire par élève et une feuille de consignes pour le professeur afin que les conditions de passation soient le moins différentes possibles d'une classe à l'autre — à 27 profes-

seurs de l'académie de Lille qui, lors d'une réunion préparatoire, s'étaient déclarés disposés à faire passer le questionnaire à deux classes de 6<sup>e</sup>. Ce matériel a été également adressé aux responsables des sections académiques de l'Union des Physiciens de Limoges, Strasbourg et Versailles. En outre, trois professeurs du collège A.-Fleming de Sassenage ont accepté de participer à l'enquête.

A partir d'octobre 1979, les questionnaires remplis par 1 304 élèves répartis dans 62 classes de 6<sup>e</sup>, appartenant à 25 établissements différents, nous ont été retournés.

Au cours du premier trimestre 1979-1980, nous avons entrepris le dépouillement des dossiers reçus. Dans une première étape, nous avons pu effectuer le dépouillement des questionnaires de 31 classes réparties dans 19 établissements et réunissant 648 élèves.

En juillet 1980, nous avons reçu les questionnaires de 48 classes (994 élèves) appartenant à 21 établissements. Les délais d'acheminement de nos envois, la proximité de la fin de l'année scolaire pour certains établissements, ont empêché certaines classes de participer à la deuxième partie de l'enquête.

Actuellement, le dépouillement complet (questionnaires de début et de fin d'année) est terminé pour 19 classes (soit 408 élèves) appartenant à douze établissements. Evidemment, pour la comparaison des réponses en début et en fin de 6<sup>e</sup>, nous n'avons retenu dans chaque classe que les enfants ayant participé à la totalité des deux épreuves ; ce qui limite notre échantillon pour cette partie de notre travail à 352 élèves. En revanche, pour l'étude de questions particulières, l'échantillon concerné est plus large.

Malgré les précautions prises en fournissant aux professeurs des consignes de passation assez précises, nous avons bien conscience que nous n'avons pu contrôler les conditions dans lesquelles s'est déroulée l'épreuve. Aussi bien notre intention n'a-t-elle jamais été d'utiliser ce questionnaire comme un outil d'évaluation des classes ou des élèves.

Il doit nous permettre, pour une population d'enfants donnée, d'abord de savoir « ce qu'ils ont dans la tête » à leur entrée en 6<sup>e</sup>, ensuite de constater quelles notions, parmi celles qui font partie du programme de sciences physiques de 6<sup>e</sup>, sont acquises par la majorité des élèves après une année scolaire.

#### **PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE ET DES GRILLES D'ANALYSE.**

Le questionnaire, dans sa dernière forme, couvre les 3 parties du programme de sciences physiques en 6<sup>e</sup> : états de la matière, combustions, électricité. Il s'inspire de deux manuels

édités en 1977 ; le choix, le nombre, le contenu des questions a été largement déterminé par la volonté de refléter le programme officiel.

La grille d'analyse n'a été mise au point qu'après réception des questionnaires de septembre, par approximations successives.

**1<sup>re</sup> étape :** Une grille d'analyse complète a été établie, les réponses à chaque question étant indexées par des chiffres compris entre 0 et 9, chaque chiffre correspondant à *un contenu* de la réponse de l'enfant. Les chiffres sont avant tout des *repères* permettant de dénombrer les réponses de même type ; ce sont également des indices de pertinence de la réponse par rapport à l'attente du physicien.

Les difficultés d'exploitation de ce premier dépouillement ont amené l'équipe à mettre au point, dans une deuxième étape, une forme simplifiée de codage des réponses par 3 chiffres : 2, 1, 0 nettement hiérarchisés.

**2<sup>e</sup> étape :** La simplification de la deuxième grille tient à la réduction du nombre de questions retenues (suppression de certaines questions, regroupements de certaines autres) et par la réduction du nombre d'indices.

Notons qu'il ne s'agit pas seulement d'une simplification, mais d'un changement d'objectif. Du *repérage* des questions accessoirement hiérarchisé (de 0 à 9), on passe à une *notation* (0, 1, 2) classant les réponses des enfants par référence à l'attente du physicien en 3 niveaux auxquels on évitera d'associer des jugements de valeur (bon, moyen, mauvais) ; on caractérise plutôt des *niveaux de pertinence* de la réponse par rapport aux réalités expérimentales.

Les résultats qui suivent portent exclusivement sur l'exploitation des documents établis à partir de la grille « 2, 1, 0 ». Ils concernent 19 classes, 352 enfants, 33 questions. La matière traitée est donc un tableau fractionnable de  $33 \times 352$ , chiffres 2, 1 ou 0.

#### **ETUDE DE L'ECHANTILLON (CLASSES) :**

Notre échantillon est composé de 19 classes appartenant à 12 établissements. Ces classes ayant été choisies au hasard présentent des caractères assez communs.

L'effectif varie de 16 à 27 élèves. Dans certains établissements, les classes ont été réparties en groupes, pour les séances de sciences physiques : 4 classes de 26 élèves forment 5 groupes de 21 ou mieux 2 classes de 24 donnent naissance à 3 groupes de 16. Néanmoins, sur 19 classes ou groupes, 13 ont un effectif supérieur à 20 élèves ; dans ces conditions, il est difficile que les enfants puissent réellement manipuler, d'autant que souvent les

séances de sciences physiques ont lieu dans des salles peu ou pas équipées et que le matériel parfois est insuffisant. D'après les renseignements fournis par les professeurs, 11 classes sur 19 travaillent dans des conditions médiocres, voire franchement mauvaises. Pour 6 classes seulement, elles sont assez bonnes ou même très bonnes.

Dans 8 établissements sur 12, il n'y a pas d'agent de laboratoire et si 7 établissements au moins possèdent un centre de documentation et d'information, celui-ci ne dispose parfois que d'une documentation scientifique réduite.

Ces classes appartiennent à des établissements de taille et de recrutement différents. Cela va du gros établissement de plus de 1 000 élèves à recrutement essentiellement ouvrier au petit collège de moins de 500 élèves à recrutement varié.

Enfin d'après les réponses des professeurs, nous avons pu établir 2 catégories de classes :

- les classes hétérogènes qui regroupent des élèves de niveau et d'âge différents, soit 9 sur 19 ;
- les classes homogènes où les élèves sont affectés suivant la langue étudiée (allemand notamment) ou suivant leur niveau ou leur âge.

Dans cette seconde catégorie, on trouve 6 classes « fortes », 3 classes moyennes ou médiocres et 1 classe faible.

#### COMMENTAIRE DU GRAPHIQUE DES SCORES DES CLASSES.

Pour chaque classe ou groupe nous avons calculé, d'après les scores obtenus en début et en fin d'année, deux notes moyennes. Ces notes moyennes par classe ont été ramenées à l'échelle 0 à 2 en les divisant par le nombre de questions. Chaque classe est ainsi située sur le graphique d'après la note moyenne obtenue en septembre (en abscisse) et d'après celle obtenue en juin (en ordonnée). Pour chacune, le graphique indique 3 caractéristiques : le score initial, le score final et la progression.

L'observation du graphique appelle les remarques suivantes :

- L'ensemble des classes a nettement progressé : en début d'année, aucune d'entre elles n'atteint la note moyenne 1 ; en juin, 16 classes sur 19 dépassent cette note.
- Un nuage de points (14 sur 19) se trouve aux alentours du score moyen des classes. Sur les 9 classes hétérogènes que comporte notre échantillon, 8 font partie de cette constellation : ce sont les classes H, G, K, L, M, N, O, S. Elles y côtoient 4 classes homogènes considérées comme de bonnes classes — B, C, D, F — et 2 classes homogènes jugées de niveau moyen — J et Q.

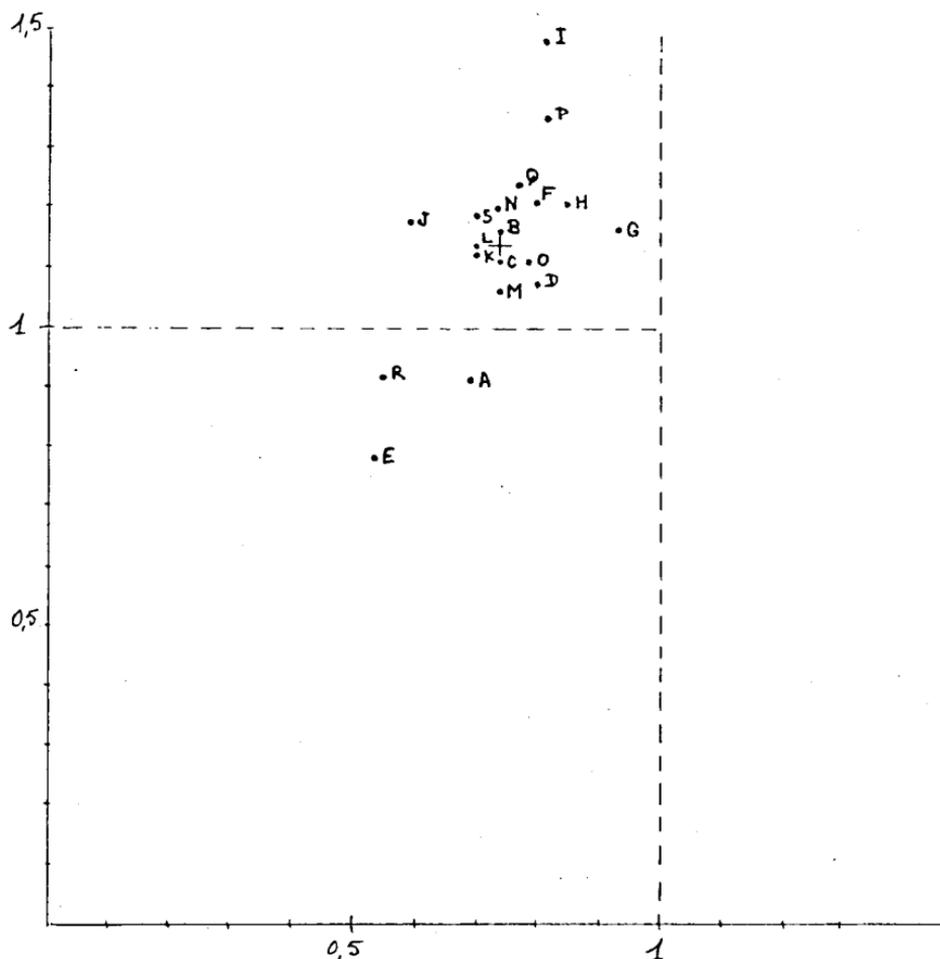
- Cinq classes s'écartent de la zone moyenne :
- Les classes A, E et R ont un score inférieur à 1 en fin d'année. Pour 2 d'entre elles — R et E — le score initial était faible et leur progression est sensiblement équivalente à celle de l'ensemble des classes. R est une classe hétérogène, E une classe homogène de niveau moyen. Dans ces 2 classes, les 2/3 des enfants ont un an ou plus de retard sur l'âge normal. Le cas de la classe A est un peu différent : son score initial est moyen mais sa progression est faible ; il s'agit d'une classe homogène faible où près des 3/4 des enfants sont en retard sur l'âge normal.
  - Les classes I et P se signalent par leur score élevé en fin d'année. En septembre, leur score ne les plaçait qu'un peu au-dessus de la moyenne des classes. Toutes deux sont des classes homogènes « fortes » où tous les enfants — sauf un — sont à l'âge normal ou en avance.

D'après les remarques précédentes, il semble que la répartition des élèves en classes hétérogènes ne nuise pas à la progression de l'ensemble de la classe et ne provoque pas « un nivellement par le bas » comme on l'affirme souvent. En revanche, les résultats des classes A, I et P montrent que le regroupement des élèves suivant leur niveau (fort ou faible) ne profite qu'aux classes brillantes.

Il apparaît également que, dans l'ensemble, la correspondance entre le niveau indiqué par le professeur et la situation de la classe sur le graphique n'est pas parfaite. Plusieurs raisons peuvent expliquer cet état de fait :

- Les indications données par les professeurs sont parfois imprécises : s'agit-il du niveau général de la classe ou de son niveau en physique ? S'il s'agit du niveau général, il est bien certain que le niveau d'une classe — ou sa réputation — tient plus aux performances des élèves en français et en mathématiques, voire en langue vivante qu'à leurs connaissances et à leur savoir-faire en physique.
- Les appréciations de niveau sont relatives : en fait, une classe est jugée par comparaison avec les classes parallèles. Par exemple, la classe J jugée « médiocre » appartient au même établissement que la classe I, classe « forte » ; pourtant, son score final est équivalent à celui de classes estimées « bonnes ».

Cette observation rejoint les conclusions d'autres recherches montrant à quel point l'appréciation du niveau d'une classe est fluctuante d'un établissement à l'autre et combien il est dangereux d'en faire un critère d'orientation explicite (comme au temps des filières I, II et III) ou implicite lorsque les élèves sont répartis en classes homogènes de niveaux différents.



*Graphique des scores des classes :*

en abscisse : la note moyenne de septembre,

en ordonnée : la note moyenne de juin.

(L'échelle des notes est ramenée à l'intervalle 0-2).

La croix représente le score moyen.

**Remarque.**

Toutes les notes de septembre sont inférieures à 1 ; à l'exception de R, A et E, les notes de juin sont supérieures à 1.

Toutefois, nos observations peuvent être entachées d'erreur :

- notre échantillon ne comporte que 19 éléments ;
- l'épreuve s'est déroulée dans des conditions non contrôlées. Dans certaines classes, il est manifeste que des réponses ont circulé d'un élève à un ou plusieurs autres ;
- certaines classes ne sont représentées que par les 2/3 ou les 3/4 de leur effectif réel : des absences — surtout à l'épreuve de juin — nous ont obligés à ne prendre en compte que le score des enfants ayant participé à la totalité des deux épreuves, ce qui peut modifier de façon assez sensible le score moyen de la classe, dans un sens comme dans l'autre.

### PERFORMANCES DES GARÇONS ET DES FILLES.

Ces performances ont été représentées en couples  $x$ ,  $y$  ( $x$  : indice de septembre,  $y$  : indice de juin);  $x$  et  $y$  représentent la moyenne des « notes » des 33 questions et sont donc compris entre 0 et 2.

On a d'abord reporté les 352 points sur la même figure puis on a distingué les garçons et les filles après quelques observations ponctuelles. Il semblait que les  $x$  des filles étaient inférieurs à ceux des garçons, mais que les  $y$  étaient du même ordre, ce qui indiquait que les filles rattrapaient le retard (social ?) en cours d'année.

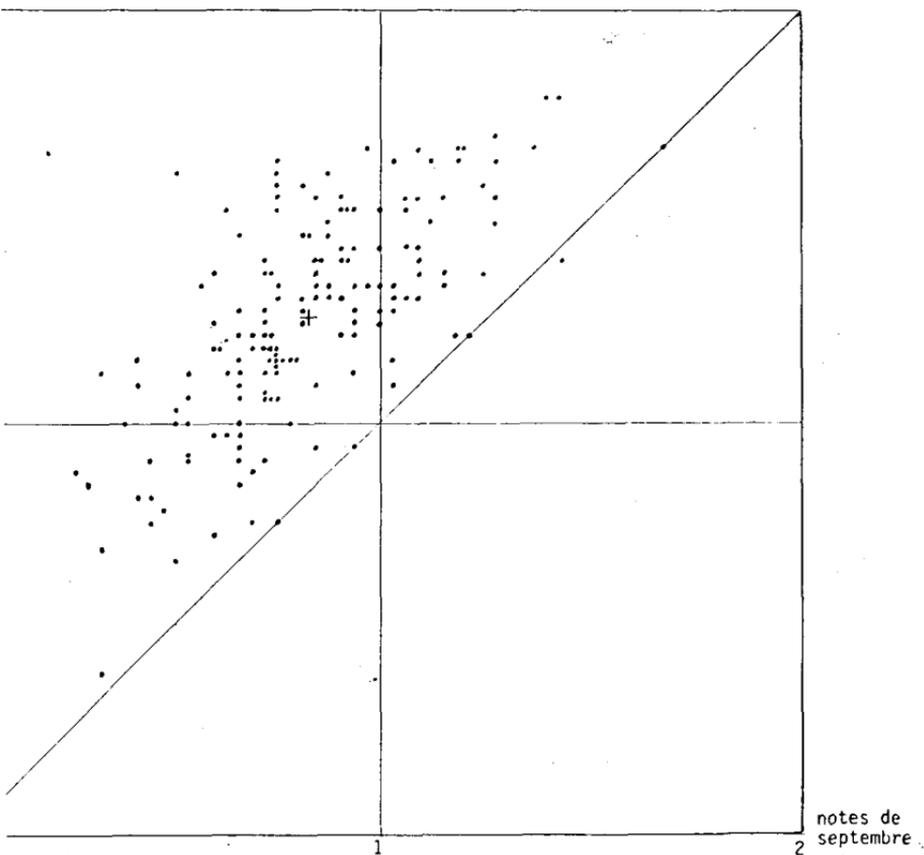
En fait, le nuage des points représentant les performances des filles est manifestement décalé par rapport à celui des garçons au départ et à l'arrivée, ce que confirme le calcul des moyennes.

En référence à une notation familière (sur 20), les performances moyennes des garçons et des filles sont représentées sur le tableau ci-après :

	$\bar{x} \times 10$ (avant)	$\bar{y} \times 10$ (après)	$(\bar{y} - \bar{x}) \times 10$
Garçons (160)	8,31	12,57	4,26
Filles (192)	6,55	10,56	4,01
Différence	1,76	2,01	

Il est clair que le progrès des performances est important pour les deux populations, mais que la progression des filles n'est pas supérieure à celle des garçons ; elle est même, pour l'échantillon retenu, légèrement inférieure.

notes de juin



*Nuage des performances des garçons :*

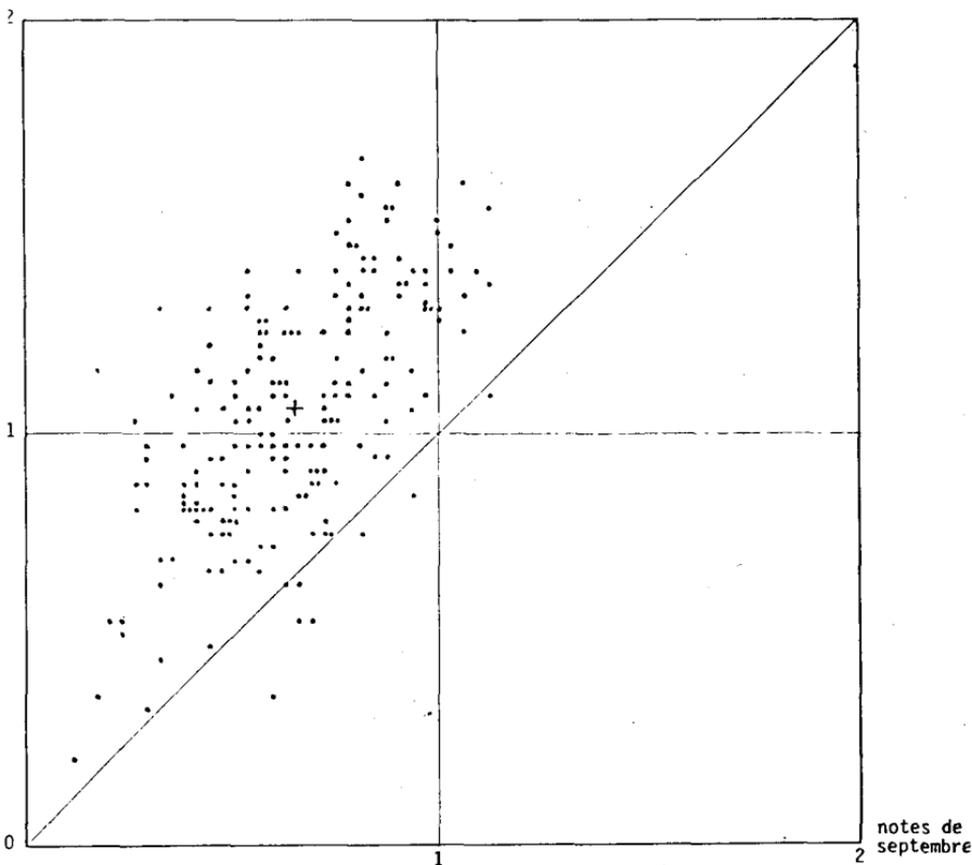
$x$  : note de septembre,

$y$  : note de juin.

Echelle ramenée à l'intervalle 0-2.

De manière plus générale, on remarquera sur les deux figures que la progression des enfants ne dépend pas beaucoup du point de départ. Pour une valeur  $x$  donnée, les valeurs  $y$  se répartissent de manière assez régulière entre  $x$  et  $x + 0,8$ . Les progrès se chiffrent, rapportés à la note 20, par des gains de 0 à 8 points assez régulièrement répartis entre 0 et 8 ; cette répartition est à peu près la même pour une note de départ comprise entre 5 et 10 pour les filles, entre 7 et 12 pour les garçons.

notes de juin



*Nuage des performances des filles :*

$x$  : note de septembre,

$y$  : note de juin.

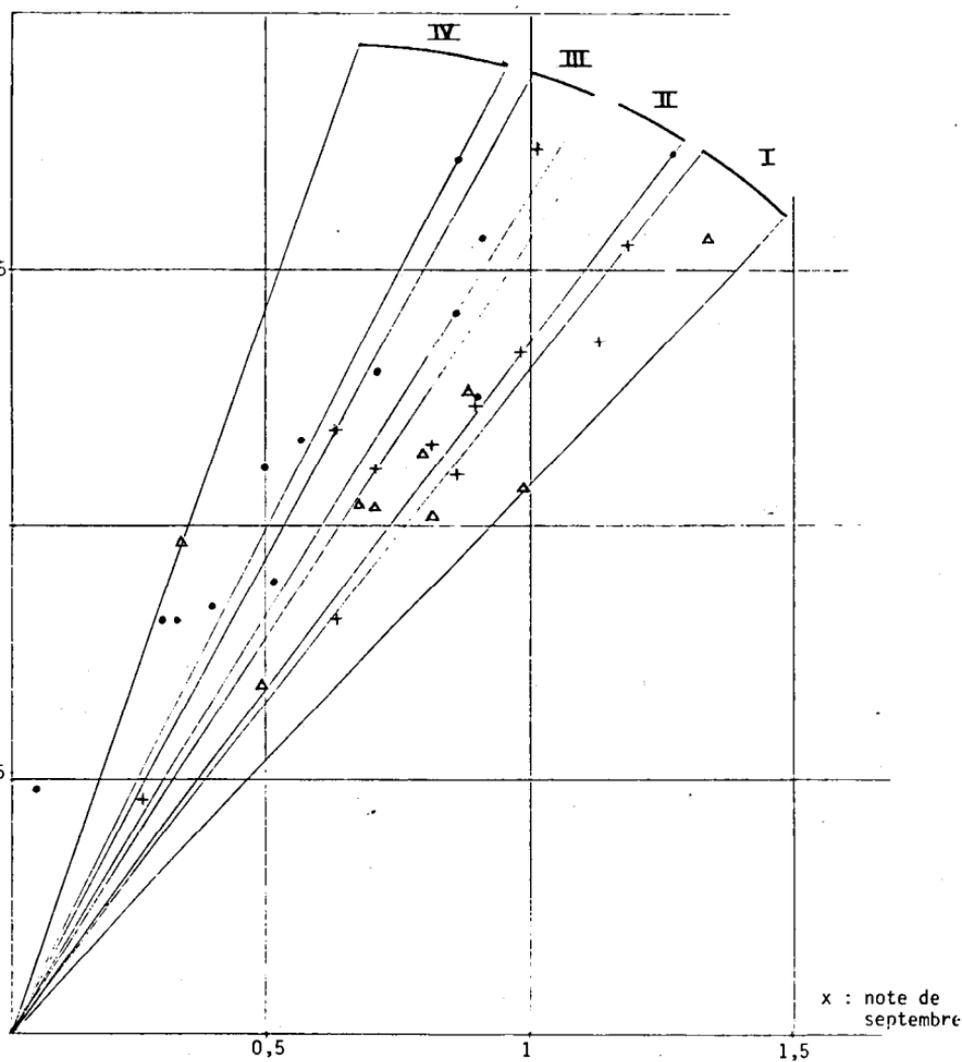
Echelle ramenée à l'intervalle 0-2.

#### ANALYSE DU QUESTIONNAIRE PAR QUESTIONS.

Pour chaque question, on définit une note moyenne  $x$  de l'épreuve de septembre et  $y$  de l'épreuve de juin. Un couple  $x, y$  ( $0 < \bar{x} < 2$ ,  $0 < \bar{y} < 2$ ) définit un point sur la figure ci-après.

L'ensemble de ces points représente les réponses aux 33 questions analysées de l'« élève collectif ». On distingue les états de la matière (+), les combustions ( $\Delta$ ), l'électricité ( $\bullet$ ).

note de juin



Graphique représentant les notes moyennes des questions (x septembre, y juin) :

- + états de la matière,
- Δ combustions,
- électricité.

On observera que la moitié des notes se situe dans le carré  $0,5 < x < 1$  et  $1 < y < 1,5$ .

Cela permet de considérer que les épreuves et leur notation sont significatives et que l'évolution globale des enfants entre juin et septembre est nettement positive.

L'examen de la figure nous a conduit à grouper les points par secteur angulaire, ce qui permet de mettre en évidence l'évolution plutôt que la valeur des performances de l'élève collectif.

Cette évolution est caractérisée par le rapport  $\frac{y}{x}$  toujours supérieur à 1 que nous pouvons appeler coefficient de progrès.

L'analyse de la figure est donc faite à partir de ce paramètre, les questions étant classées par ordre croissant. En face de la valeur de  $\frac{y}{x}$  sont rappelés les numéros des questions et le libellé. 4 secteurs ont été distingués en tenant compte du regroupement des valeurs ; chaque secteur contient entre 7 et 11 points.

## ANALYSE PAR SECTEUR.

### Secteur I :

	$\frac{y}{x}$	N° de la question	Contenu de la question
$\Delta$	1,10	150	Pourquoi est-il interdit de fumer à côté d'une pompe à essence, en particulier quand on fait le plein d'une voiture ?
$\Delta$	1,17	140	Regarde bien l'expérience. Tu vois que le plateau sur lequel se trouve la bougie monte... Explique pourquoi !
+	1,21	031	Dis pourquoi le cosmonaute sur la lune emporte des bouteilles de gaz comprimé.
$\Delta$	1,24	160	Voici une liste de matériaux. Certains peuvent brûler dans l'air. D'autres ne brûlent pas dans l'air.
+	1,27	040	Quand le soleil chauffe l'eau de la mer, l'eau s'évapore. Que devient cette eau évaporée ?
+	1,28	050	(Trois questions sur la température de la neige).
$\Delta$	1,31	130	Ceci représente une théière dans laquelle on a mis des morceaux de sucre et de l'eau...

**Commentaire I :**

Dans le premier secteur ne figurent que des questions relatives aux états de la matière et aux combustions qui font référence à des informations banales de caractère non scolaire. Seule, la question 140, qui fait l'objet d'une présentation expérimentale, a un caractère scolaire.

Dans l'ensemble, le « coefficient de progrès » se révèle donc faible lorsqu'il s'agit de réinvestir l'acquis scolaire dans l'analyse d'une situation extra-scolaire.

**Secteur II :**

	$\frac{y}{x}$	N° de la question	Contenu de la question
•	1,36	240	Colorier les ampoules allumées. Faire une croix sur les ampoules éteintes.
+	1,37	111	Ceci représente une bouteille plongée à l'envers dans une bassine d'eau. Explique pourquoi la bouteille ne se remplit pas d'eau.
$\Delta$	1,39	210	Peut-on provoquer une explosion en enflammant un mélange ?
+	1,39	060	Tu réalises la pesée ci-après. Puis tu mets le sel dans l'eau et tu reposes sur la balance.
•	1,39	121	A quoi sert le compteur électrique ?
+	1,41	012	Explique pourquoi le liquide coule mieux avec deux trous.
$\Delta$	1,42	181	Ces trois dessins représentent une expérience faite avec une bougie. Raconte l'expérience.
$\Delta$	1,45	182	... Explique ce qui s'est passé.
$\Delta$	1,45	200	Un incendie se déclare dans une galerie de charbon. Après avoir évacué les mineurs, on bouche la galerie...
$\Delta$	1,55	190	Les habits d'une personne s'étant enflammés accidentellement, on l'entoure très rapidement d'une couverture...
+	1,57	080	La pression de l'air dans les pneus est-elle plus faible ou plus forte que la pression atmosphérique... Comment peut-on le montrer ?

**Commentaire II :**

Dans ce deuxième secteur, figurent deux questions d'électricité, l'une peu scolaire (121) qui est assez proche des questions de connaissances générales du secteur I, l'autre plus technique (240) mais facile. Les autres questions sont relatives aux états de la matière et aux combustions et se réfèrent encore à l'expérience courante, peut-être en plus étroite liaison avec l'enseignement donné en 6<sup>e</sup> notamment 111, 060, 181, 080. Il est en outre normal — et satisfaisant — de trouver à peu près le même « coefficient de progrès » pour les questions 181, 182, 200 et 190.

**Secteur III :**

	$\frac{y}{x}$	question	Contenu de la question
•	1,66	123,4	Que veut dire la lettre V dans 220 V ? Que veut dire la lettre A dans 10 A, 16 A, 32 A ?
•	1,71	250	Regarde le montage électrique n° 2 et dessine le schéma n° 2...
•	1,71	230	Voici la liste de 10 matériaux : certains sont conducteurs de l'électricité, d'autres sont des isolants.
+	1,72	020	Ecris le nom de 3 solides, de 3 liquides, de 3 gaz.
+	1,76	070	Le cube n° 3 a 3 cm de côté. Quel est son volume ?
•	1,80	102	Quelles précautions permettent d'éviter cet accident ? (l'électrocution).
+	1,89	090	On met le cube dans le verre mesureur qui contient 25 ml d'eau. Indique le nouveau niveau de l'eau.

**Commentaire III :**

Dans le troisième secteur, les questions ont un caractère beaucoup plus technique et sont liées à des notions devenues familières aux élèves des classes de 6<sup>e</sup>. Ainsi, à côté des thèmes d'électricité figurent 3 questions relatives aux états de la matière présentant des difficultés de vocabulaire (020), de calcul (070), d'appareillage (090) que l'enseignement de 6<sup>e</sup> a permis de surmonter en partie.

## Secteur IV :

$\frac{y}{x}$	N° de la question	Contenu de la question
• 1,97	220	On peut facilement allumer une lampe avec une pile plate... Que faut-il faire si la lampe est éloignée de la pile ?
• 2,05	126,7	En électricité, on rencontre souvent la lettre W sur des appareils... Que signifie cette lettre ? Que signifie kWh ?
• 2,08	272	Dans une planchette métallique, on a vissé 4 vis métalliques A, B, C, D... Expériences nos 4, 5 et 6.
• 2,21	125	Pourquoi certaines prises sont-elles dessinées avec 3 points ?
• 2,45	271	Dans une planchette métallique, on a vissé 4 vis métalliques A, B, C, D... Expériences nos 1, 2, 3.
• 2,70	122	A quoi sert le disjoncteur ?
Δ 2,81	170	Que doit-on envoyer par le robinet n° 2 pour que le chalumeau fonctionne ?
• 8,85	128	A quoi servent les fusibles ?

## Commentaire IV :

Dans le dernier secteur sont rassemblées les questions d'électricité les plus proches de l'enseignement dispensé en 6<sup>e</sup> ainsi qu'une question sur le fonctionnement du chalumeau. Le coefficient de progrès y est donc élevé puisque les enfants n'étaient guère en mesure de répondre en début d'année.

Malgré le découpage un peu arbitraire des 4 secteurs, la répartition obéit à une claire logique : plus les questions sont proches du programme de sciences physiques enseigné en 6<sup>e</sup>, plus leur « coefficient de progrès » est élevé ; quant au transfert de connaissances à des domaines non scolaires, ils sont positifs mais limités.

D'un autre point de vue, on notera la concentration des questions d'électricité dans les secteurs III et IV, ce qui confirme l'expérience des professeurs qui estiment que cette partie du programme « passe bien ».

**PERSPECTIVES.**

Nous avons conscience des imperfections du travail présenté qui peut cependant introduire quelques réflexions sur la méthodologie, sur l'utilisation des résultats de ce type d'enquête et sur ses retombées.

D'abord, on peut espérer une extension nouvelle de la recherche pédagogique et un engagement de l'ensemble des professeurs dans une collaboration active avec les chercheurs. Dans cette perspective, il convient de mettre en œuvre des modes de travail adaptés au « chercheur collectif » regroupant praticiens et spécialistes des sciences de l'éducation. C'est ce que nous avons tenté.

Ensuite, les résultats des recherches doivent s'intégrer dans l'organisation générale de l'éducation, par exemple à l'occasion de la refonte des programmes ou de la mise à jour des commentaires.

Enfin, comme souvent en recherche, à côté des objectifs primitifs, des pistes nouvelles peuvent s'ouvrir. Ainsi le questionnaire présenté en début d'année a été ressenti, par de nombreux enfants, comme « apéritif » selon l'expression d'un professeur. Il a suscité leur curiosité et leur a permis de situer d'emblée les intentions du programme de sciences physiques qui leur était proposé en sixième. Au professeur, il a fourni des indications sur ce qui était déjà familier ou au contraire étranger aux enfants et sur les inégalités d'information initiale dont il devait tenir compte dans sa stratégie pédagogique. Le questionnaire lui-même et son mode de traitement ont aussi enrichi la réflexion des professeurs sur les problèmes d'évaluation.

En terminant, nous voudrions attirer l'attention des professeurs enseignant les sciences physiques dans le premier cycle des collèges sur le fait que le questionnaire publié en annexe n'a pas été conçu pour évaluer les élèves ou les classes mais pour mieux connaître les enfants de 6<sup>e</sup>.

---

## ANNEXE I

**CONSIGNES RELATIVES  
A LA PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE EN CLASSE**

**INDICATIONS GENERALES.**

Le questionnaire comporte 2 séries de 5 feuilles : la série A et la série B.

Chaque série est présentée au cours d'une séance de 1 heure et débute par une expérience, l'expérience 1 (feuille A1) et l'expérience 14 (feuille B1).

Au cours de chaque séance, les feuilles sont distribuées aux enfants l'une après l'autre (voir plus loin).

Au début de la première séance, *présenter le questionnaire* aux enfants, expliquer comment les choses vont se passer, bien insister sur le fait qu'il est normal que certaines questions restent sans réponse...

*Demander aux enfants* de mettre leurs noms et prénoms sur chaque feuille dès qu'elle leur est distribuée et d'utiliser un stylo et non un crayon (rayer les erreurs, ne pas chercher à les effacer).

Comment répondre aux questions des enfants ?

- S'il s'agit d'une difficulté de compréhension du texte même de la question, on aide en reformulant la question jusqu'à ce que la *consigne* soit comprise.
- Par contre, si la difficulté vient du contenu, si la question touche à la réponse, on répond seulement « Fais comme tu crois, à ton idée... etc. » ou « Réfléchis, si tu ne sais pas, ça n'est pas grave, tu ne mets rien, tu passes à la question suivante », etc.

**DEROULEMENT DES SEANCES.**

**Série A.** Feuilles A1, A2, A3, A4, A5.

L'expérience 1 de A1 est réalisée devant tout le groupe dès que la feuille A1 est distribuée : une boîte de lait Gloria — on fait un trou — on penche la boîte au-dessus d'un récipient (grand verre à pied, par exemple) — observation — on fait un deuxième trou — on penche de nouveau la boîte au-dessus du récipient (le lait coule) — observation — on bouche avec le doigt le trou supérieur — observation — on refait couler avec deux trous.

On ramasse la feuille A1 au bout de 10 minutes environ. Puis la feuille A2 est distribuée; elle est ramassée au bout de 5 minutes. On procède de la même manière pour les feuilles A3 (7 mm) A4 (6 mm) A5 (7 mm). Ce minutage n'est pas impératif; presser les retardataires sans pour autant leur enlever les feuilles des mains.

**Série B.** Feuilles B1, B2, B3, B4, B5.

Cette série est présentée à la 2<sup>e</sup> séance. Rappeler l'obligation de mettre son nom sur chaque feuille.

Distribuer la feuille B1. Faire l'expérience 14 de B1 devant tout le groupe: sur l'un des plateaux d'une balance Roberval, on place une bougie éteinte, on équilibre; on fait observer cet équilibre. Puis on allume la bougie, au bout de quelques instants, le plateau sur lequel se trouve la bougie monte — observation. Ensuite, on éteint la bougie; on fait observer que le plateau de la bougie reste en haut.

Ramasser les feuilles B1 7 minutes après la fin de l'expérience.

Ensuite distribuer B2 ramassée au bout de 7 minutes.

Ensuite distribuer B3 ramassée au bout de 6 minutes.

Ensuite distribuer B4 ramassée au bout de 5 minutes.

Ensuite distribuer B5 ramassée au bout de 5 minutes.

A 1	NOM	PRENOM
1	<p>Regarde bien l'expérience.                      Qu'observes-tu quand on fait un seul trou dans la boîte ?</p> <p>Qu'observes-tu quand on fait deux trous dans la boîte ?</p> <p>Explique pourquoi le liquide coule mieux avec deux trous.</p>	
2	<p>Ecris le nom de trois solides</p> <p>Ecris le nom de trois liquides</p> <p>Ecris le nom de trois gaz</p>	<p>1 .....</p> <p>2 .....</p> <p>3 .....</p> <p>1 .....</p> <p>2 .....</p> <p>3 .....</p> <p>1 .....</p> <p>2 .....</p> <p>3 .....</p>
3	<p>Dis pourquoi le cosmonaute sur la lune emporte des bouteilles de gaz comprimé.</p> <p>Pourquoi a-t-il un casque et une combinaison étanches ?</p>	
4	<p>Quand le soleil chauffe l'eau de la mer, l'eau s'évapore.                      Que devient cette eau évaporée ?</p>	
5	<p>Quand il fait froid, la température de la neige peut descendre jusqu'à <u>- 30 °C</u></p> <p>Quand il fait chaud, la température de la neige peut monter jusqu'à <u>+ 20 °C</u></p> <p>Quand la neige est mouillée, sa température reste toujours égale à <u>0 °C</u></p>	<p>VRAI FAUX JE NE SAIS PAS</p> <p>VRAI FAUX JE NE SAIS PAS</p> <p>VRAI FAUX JE NE SAIS PAS</p>

Références: Sciences Physiques, 6ème, coll. Libres Parcours, HACHETTE.  
 Eveil aux Sciences Physiques, 6ème, FERNAND NATHAN.

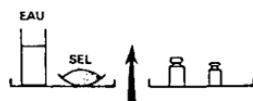
A 2

NOM

PRENOM

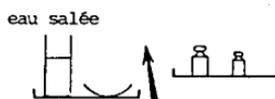
6

Tu réalises la pesée représentée ci-contre :  
Puis tu mets le sel dans l'eau et tu reposes  
sur la balance les deux récipients.

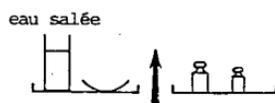


REGARDE CES TROIS DESSINS ET  
ENTOURE LE DESSIN QUI TE SEMBLE JUSTE

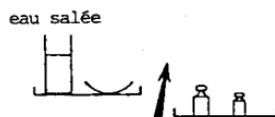
Sur le premier, l'eau salée est plus lourde  
que l'eau plus le sel :



Sur le second, l'eau salée est aussi lourde  
que l'eau plus le sel :



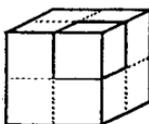
Sur le troisième, l'eau salée est moins lourde  
que l'eau plus le sel :



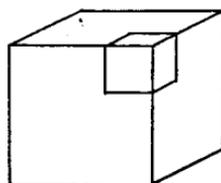
7



Le cube n° 1  
a 1 cm de côté.  
Il a un volume  
de  $1 \text{ cm}^3$



Le cube n° 2  
a 2 cm de côté.  
Il a un volume  
de  $8 \text{ cm}^3$



Le cube n° 3 a 3 cm de côté.  
Quel est son volume ?

ECRIS TA REPONSE : .....  $\text{cm}^3$

EXPLIQUE COMMENT TU AS FAIT TON CALCUL :

8

La pression de l'air dans les pneus est-elle  $\left. \begin{array}{l} \text{plus faible} \\ \text{plus forte} \end{array} \right\}$  que la pression  
atmosphérique ?

ENTOURE LA BONNE REPONSE

COMMENT PEUT-ON LE MONTRER ?

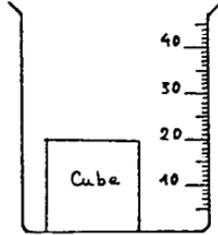
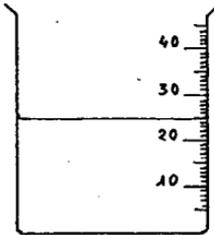
NOM

PRENOM

Ce verre mesureur est gradué en millilitre : ml

Il contient 25 ml d'eau

Ce cube de 2 cm de coté a un volume de 8 cm<sup>3</sup>



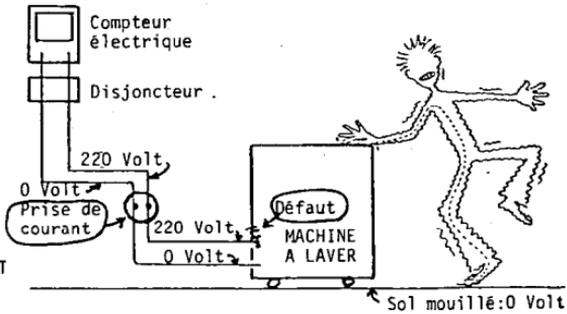
Un volume de 1 cm<sup>3</sup> est égal à un volume de 1 ml .

On met le cube dans le verre mesureur qui contient 25 ml d'eau. Le niveau de l'eau monte.

INDIQUE LE NOUVEAU NIVEAU DE L'EAU SUR LE DEUXIEME DESSIN

QUEL ACCIDENT REPRESENT CE DESSIN ?

.....  
 .....  
 .....



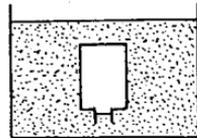
QUELLES PRECAUTIONS PERMETTENT D'EVITER CET ACCIDENT ?

.....  
 .....  
 .....

Ceci représente une bouteille plongée à l'envers dans une bassine d'eau.

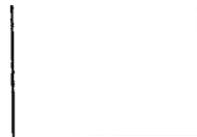
a) EXPLIQUE POURQUOI LA BOUTEILLE NE SE REMPLIT PAS D'EAU.

.....  
 .....



b) EXPLIQUE CE QU'IL FAUT FAIRE POUR QUE LA BOUTEILLE SE REMPLISSE D'EAU ET FAIS UN DESSIN.

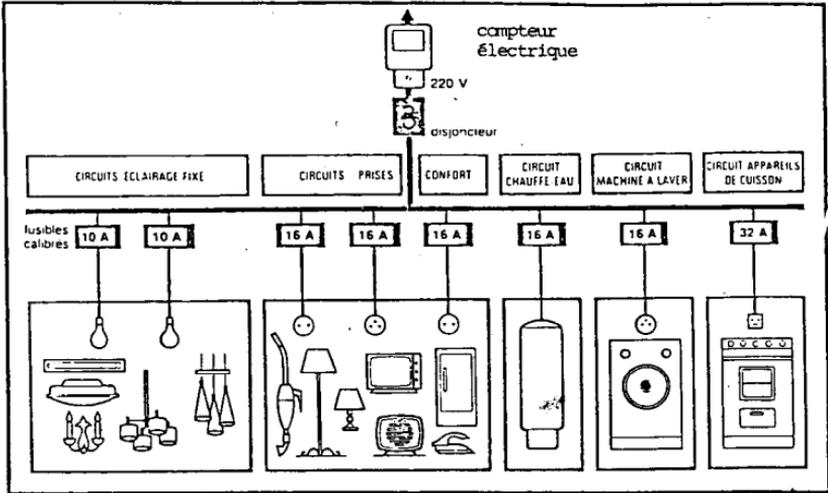
.....  
 .....



NOM ..... PRENOM .....

A 4

12



- A quoi sert le compteur électrique?

- A quoi sert le disjoncteur ?

- Que veut dire la lettre V dans 220V ?

- Que veut dire la lettre A dans  
10 A, 16 A, 32 A ?

- Pourquoi certaines prises  
sont-elles dessinées avec 3 points ?

- En électricité on rencontre souvent  
la lettre W sur des appareils,  
40W, 60W, 100W, que signifie cette  
lettre ?

- Que signifie kWh ?

- A quoi servent les fusibles ?

A 5

NOM

PRENOM

13



DESSIN N°8



DESSIN N°...



DESSIN N°1



DESSIN N°...



DESSIN N°...



DESSIN N°...



DESSIN N°...



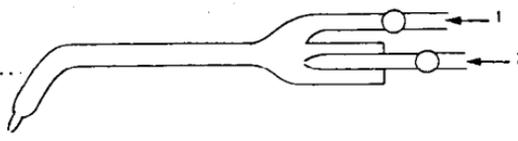
DESSIN N°...

Ceci représente une théière dans laquelle on a mis des morceaux de sucre et de l'eau. On a posé la théière sur le feu. Les dessins ne sont pas placés dans le bon ordre. On a seulement numéroté le premier dessin ( n° 1 ) et le dernier dessin ( n° 8 ).

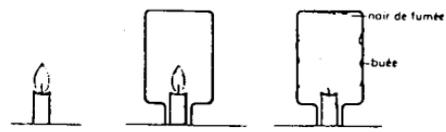
ESSAIE DE NUMEROTER LES AUTRES DESSINS DANS LE BON ORDRE ET RACONTE CE QUI S'EST PASSE ENTRE LE PREMIER ET LE DERNIER DESSIN :

- Dessin n°1 .....
- .....
- Dessin n°2 .....
- .....
- Dessin n°3 .....
- .....
- Dessin n°4 .....
- .....
- Dessin n°5 .....
- .....
- Dessin n°6 .....
- .....
- Dessin n°7 .....
- .....
- Dessin n°8 .....
- .....

Références: Sciences Physiques, 6ème, coll. Libres Parcours, HACHETTE.  
Eveil aux Sciences Physiques, 6ème, FERNAND NATHAN.

B 1	NOM	PRENOM																																												
14	<p>Regarde bien l'expérience. Tu vois que le plateau sur lequel se trouve la bougie monte. Cela veut dire que la bougie est devenue</p> <p>EXPLIQUE POURQUOI .....</p>	<p>plus légère plus lourde</p> <p>ENTOURE LA BONNE REPONSE</p>																																												
15	<p>Pourquoi est-il interdit de fumer à coté d'une pompe à essence, en particulier quand on fait le plein d'une voiture ?</p>																																													
16	<p>Voici une liste de matériaux. Certains peuvent brûler dans l'air. D'autres ne brûlent pas dans l'air.</p> <p>COCHE LA REPONSE QUE TU CHOISIS.</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Je ne sais pas</th> <th>Brûle</th> <th>Ne brûle pas</th> </tr> <tr> <td></td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BOIS</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>VERRE</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ALCOOL</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>GAZ CARBONIQUE</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ESSENCE</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>EAU</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>AZOTE</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>HYDROGENE</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CHARBON</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Je ne sais pas	Brûle	Ne brûle pas		↓	↓	↓	BOIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VERRE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ALCOOL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GAZ CARBONIQUE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ESSENCE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EAU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AZOTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HYDROGENE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CHARBON	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Je ne sais pas	Brûle	Ne brûle pas																																											
	↓	↓	↓																																											
BOIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
VERRE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
ALCOOL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
GAZ CARBONIQUE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
ESSENCE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
EAU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
AZOTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
HYDROGENE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
CHARBON	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
17	<p>Voici le schéma d'un chalumeau .....</p> <p>Le robinet 1 est alimenté avec du Butane.</p> <p>QUE DOIT-ON ENVOYER PAR LE ROBINET 2 POUR QUE LE CHALUMEAU FONCTIONNE ?</p>																																													

Références: Sciences Physiques, 6ème, coll. Livres Parcours, HACHETTE.  
Eveil aux Sciences Physiques, 6ème, FERNAND NATHAN.

B 2	NOM	PRENOM																														
18	<p>Ces trois dessins représentent une expérience faite avec une bougie.</p> <p>RACONTE L'EXPERIENCE. Dessin n° 1 : ..... Dessin n° 2 : ..... Dessin n° 3 : .....</p> <p>EXPLIQUE CE QUI S'EST PASSE :</p> <p>..... ..... .....</p>	 <p>Dessin n°1      Dessin n°2      Dessin n°3</p>																														
19	<p>Les habits d'une personne s'étant enflammés accidentellement, on l'entoure très rapidement d'une couverture pour éteindre les flammes.</p> <p>EXPLIQUE POURQUOI.</p>																															
20	<p>Un incendie se déclare dans une galerie de charbon. Après avoir évacué les mineurs, on bouche la galerie avec un épais mur de plâtre.</p> <p>EXPLIQUE POURQUOI.</p>																															
21	<p>Peut-on provoquer une explosion en enflammant un mélange ...</p> <p>d'air et de vapeur d'essence de vapeur d'eau et d'oxygène d'oxygène et d'azote d'oxygène et d'hydrogène d'air et de gaz carbonique de gaz butane et d'azote de gaz butane et d'oxygène d'air et d'hydrogène</p>	<table border="0"> <tr> <td>Je ne sais pas</td> <td>Oui</td> <td>Non</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>COCHE LA REPONSE QUE TU CHOISIS.</p>	Je ne sais pas	Oui	Non	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/>																							
Je ne sais pas	Oui	Non																														
↓	↓	↓																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														

Références: Sciences Physiques, 6ème, coll. Livres Parcours, HACHETTE.  
Eveil aux Sciences Physiques, 6ème, FERNAND NATHAN.

B 3

NON

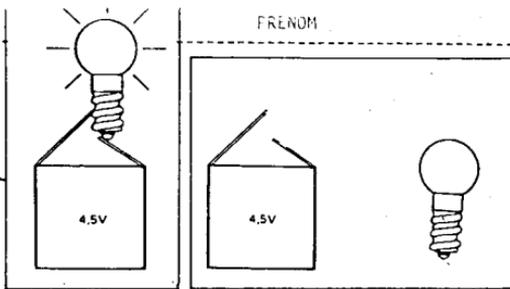
FRENOM

22

On peut facilement allumer une lampe avec une pile plate comme le montre le premier dessin

Que faut-il faire si la lampe est éloignée de la pile ?

COMPLETE LE DEUXIEME DESSIN ET EXPLIQUE CE QU'IL FAUT FAIRE POUR ALLUMER LA LAMPE.



23

Voici une liste de 10 matériaux: certains sont conducteurs de l'électricité, d'autres sont des isolants.

RELIE CHAQUE MATERIAU PAR UN TRAIT A UNE DES TROIS CASES A, B OU C.

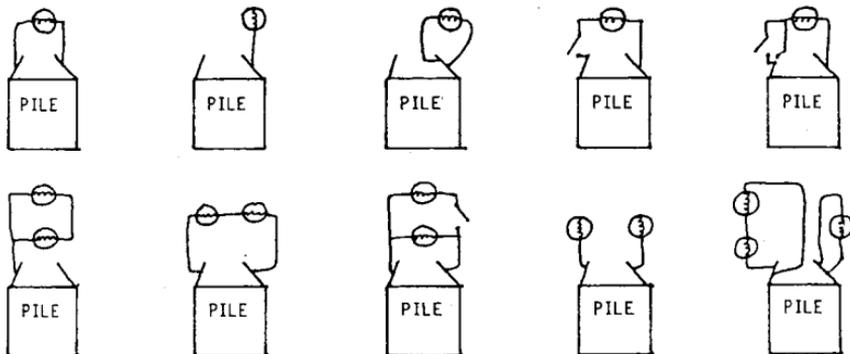
- CUIVRE
- FER
- CRAIE
- ALUMINIUM
- VERRE
- ACIER
- PORCELAINE
- BOIS
- LAITON
- FICELLE

- A  
Bon conducteur
- B  
Je ne sais pas
- C  
Isolant

24

COLORIER LES AMPOULES ALLUMÉES .....

FAIRE UNE CROIX SUR LES AMPOULES ÉTEINTES



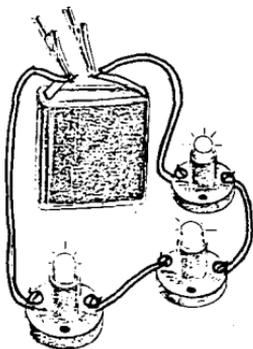
Références: Sciences Physiques, 6ème, coll. Librairie Larousse, HACHETTE. Exercice aux Sciences Physiques, 6ème, FERNAND NATHAN.

B 3

NOM

PRENOM

25 On représente souvent un montage électrique par un schéma.  
Par exemple, le montage électrique n°1 est représenté par le schéma n°1.



Montage électrique n° 1

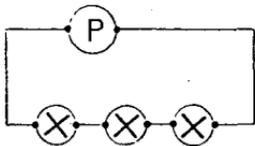
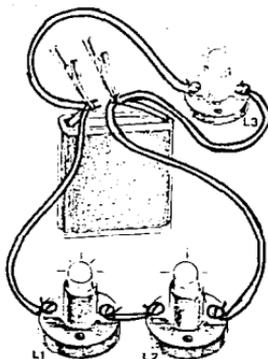


Schéma n° 1

Regarde le montage électrique n°2 ET  
DESSINE LE SCHEMA n°2 QUI REPRESENTE  
LE MONTAGE ELECTRIQUE n°2 .



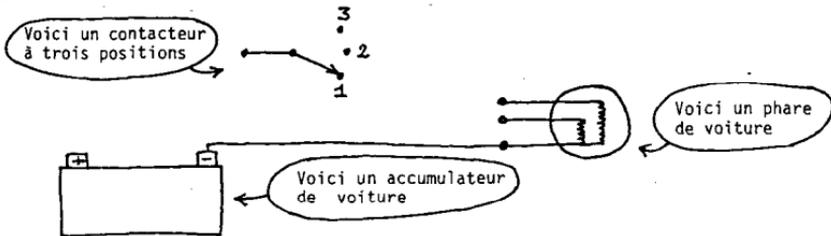
Montage électrique n° 2 .

Schéma n° 2



Références: Sciences Physiques, 8ème, coll. Librairie Larousse, HACHETTE.  
Eveil aux Sciences Physiques, 8ème, FERNAND NATHAN.

26



L'électricien a commencé à brancher le phare de la voiture. Tu dois finir son travail.

Tu sais que si le contacteur à 3 positions

- est en position 1 : le phare n'éclaire pas ;
- s'il est en position 2 : le petit filament brille ;
- s'il est en position 3 : le grand filament brille .

DESSINE LES FILS ELECTRIQUES QUI PERMETTENT AU PHARE DE FONCTIONNER CORRECTEMENT.

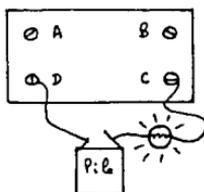
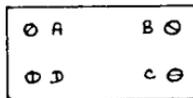
B 5 NOM PRENOM

27

Dans une planchette en bois, on a vissé quatre vis métalliques A B C D .

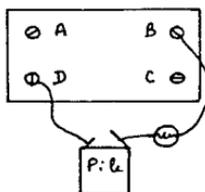
Certaines sont reliées entre elles sous la planchette par des fils de cuivre que tu ne peux pas voir.

Pour savoir comment ces fils de cuivre sont placés, on prend une pile, une lampe et deux fils conducteurs. On touche une vis avec le premier fil et une autre avec le deuxième. On fait les 3 expériences suivantes avec cette même planchette :



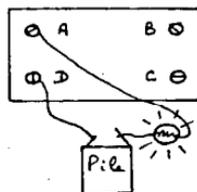
EXPERIENCE N° 1

On touche D et C, la lampe s'allume.



EXPERIENCE N° 2

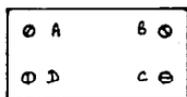
On touche D et B, la lampe ne s'allume pas.



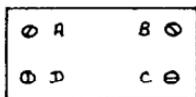
EXPERIENCE N° 3

On touche A et D, la lampe s'allume.

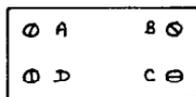
PREMIERE QUESTION : il y a deux fils sous la planchette; entre quelles vis sont-ils compte tenu des résultats des expériences 1, 2 et 3 ? S'il y a plusieurs solutions, donne-les sur les dessins ci-dessous en dessinant à chaque fois les deux fils.



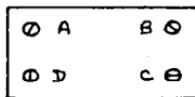
Solution 1



Solution 2

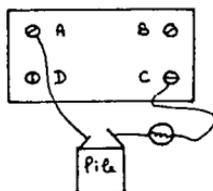


Solution 3



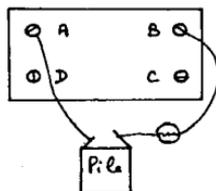
Solution 4

DEUXIEME QUESTION : toujours en tenant compte des expériences 1, 2 et 3, donne les résultats des expériences 4, 5 et 6 qu'on fait bien sûr toujours avec la même planchette :



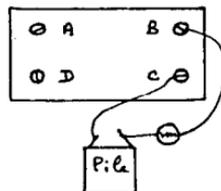
EXPERIENCE N° 4

On touche A et C, la lampe s'allume ne s'allume pas



EXPERIENCE N° 5

On touche A et B, la lampe s'allume ne s'allume pas



EXPERIENCE N° 6

On touche B et C, la lampe s'allume ne s'allume pas

ENTOURE LA BONNE REponse. ENTOURE LA BONNE REponse. ENTOURE LA BONNE REponse.

## ANNEXE II

**PRESENTATION DU POINT DE VUE D'UN PROFESSEUR****1. Dans quelles conditions matérielles travaillez-vous ?**

En électricité, les manipulations se font par groupes de 2. Elles sont très importantes dans la mesure où l'élève de cet âge a besoin d'expérimenter et on peut profiter de l'occasion pour lui faire prendre conscience des dangers que représente parfois l'électricité.

En ce qui concerne le matériel, pour la notion de masse, des balances sont aussi utilisées par groupes de 2.

Nous disposons d'une salle de physique.

Un problème se situe au niveau des combustions, des changements d'état : nous ne disposons pas du gaz.

Ce type d'expérience serait très utile, même réalisé dans une éprouvette sur une lampe à alcool : les élèves constateraient l'ébullition et la disparition de matière ; la seule manipulation faite par le professeur est insuffisante : il faut que les élèves en fassent l'expérience eux-mêmes.

Ils connaissent bien l'évaporation, mais ils connaissent très mal l'ébullition et sont étonnés de s'apercevoir que le niveau baisse. Les enfants le vivent pourtant dans une cuisine, mais il faudrait l'incident de la casserole laissée sur le feu pour qu'ils en prennent conscience, car il reste habituellement toujours de l'eau dans la casserole. Certains élèves connaissent mieux la situation, mais peu d'enfants ont l'occasion de manipuler à la maison car ils sont très encadrés et dépendants des parents.

**2. Vous pensez que les enfants ont peu d'autonomie à l'heure actuelle ?**

Il y a eu une grosse dégradation des conditions d'autonomie, d'indépendance des élèves dans un établissement scolaire.

Les élèves de 6<sup>e</sup> sont bloqués et on a de plus en plus de mal à obtenir des initiatives de leur part.

**3. Est-ce le fait d'être citadins qui provoque cela ?**

Ce n'est pas le cas ici. Il y a beaucoup d'immeubles, mais la campagne est au pied de la tour. Non, je crois plutôt que c'est un problème de civilisation ; l'enfant naît avec la télévision à la maison et la voiture pour se déplacer. Il a aussi de moins en moins l'occasion d'observer autour de lui.

De toute façon, on note un grand décalage entre ce que sont les élèves à l'intérieur de l'institution scolaire et ce qu'ils sont à l'extérieur. C'est à l'école qu'ils sont bloqués. On découvre les enfants lorsqu'on fait une sortie d'une journée. Ce qui ne se fait souvent qu'en fin d'année ; mais on n'observerait certainement pas la même chose au cours de l'année scolaire car il y a alors le poids de l'institution. Ils ne s'exprimeraient pas de la même façon au début et en fin d'année, même au cours d'un voyage d'une journée.

**4. Il y a tout de même dans l'institution des moments privilégiés pour la communication, en particulier les 10 % ?**

On pratique ces activités dans l'établissement depuis maintenant 6 ans environ ; depuis 4 ans, la situation s'est totalement dégradée. C'est entré dans l'institution au même titre que le reste des activités scolaires. Les aspects positifs disparaissent, les élèves ne viennent plus qu'en tant que consommateurs. Ils ont l'habitude du professeur qui apporte les connaissances et ils ne sont plus capables d'amener eux-mêmes quelque chose, des idées ou l'objet le plus élémentaire. S'il leur manque le matin, en travail manuel par exemple, une toute petite chose pour l'après-midi, ils ne l'apporteront pas en sachant très bien qu'ils ne pourront pas continuer le travail commencé. Il faudra que le professeur ait prévu de l'apporter. Ce n'est bien sûr qu'un détail, mais qui reflète une ambiance générale.

**5. Etait-ce très différent au début ?**

Oui, car ne sachant pas ce que c'était, les enfants avaient envie de découvrir. De plus, ils se sont retrouvés avec des professeurs dans des situations totalement différentes. Ils découvraient donc en même temps leur professeur sous un jour nouveau.

**6. Ne pourrait-on pas mettre en cause aussi les professeurs et une certaine lassitude ? Les élèves de 6<sup>e</sup> ne connaissant pas les 10 % ont-ils les mêmes réactions ?**

C'est vrai qu'ils réagissent différemment, surtout au début. Les premières séances se passent très bien, ils sont satisfaits mais il se produit une dégradation en cours d'année. Le professeur peut, bien sûr, être en cause également et il y a certainement un phénomène d'usure, de fatigue. Mais l'influence de l'ambiance générale de l'établissement pèse aussi sur les élèves de 6<sup>e</sup>.

**7. Y a-t-il des notions supposées acquises à l'entrée de la 6<sup>e</sup> et qui ne le sont pas effectivement ?**

Non. Avec l'expérience, nous connaissons le niveau moyen des élèves. Nous savons quelles notions présentent le plus de

difficultés. En fait, ils n'ont pas besoin d'un gros bagage si ce n'est une maîtrise de la numération et de la mesure d'une grandeur (ce qui suppose les notions de masse et de volume acquises). Car c'est là que le bât blesse : les changements d'unités, par exemple, sont mal maîtrisés et il est nécessaire d'y consacrer un temps de révision important.

Ce n'est pas l'école primaire qui est en cause ici car on peut se demander si, effectivement, les élèves ont la possibilité d'avoir acquis complètement ces notions à l'issue de la scolarité primaire.

Pour une notion aussi simple à appréhender que la longueur, il y a encore des difficultés. Par exemple, les élèves ne trouvent pas du tout aberrant d'évaluer une longueur de quelques centimètres par plusieurs kilomètres !

C'est une grosse carence de l'enseignement que cette coupure entre l'école et la vie pratique car les élèves réagissent différemment à l'extérieur de l'institution scolaire.

Il serait évidemment très souhaitable de mettre en place un travail suivi en collaboration avec les autres professeurs, notamment ceux de mathématiques.

#### **8. Les enfants ont-ils trouvé de l'attrait au questionnaire ?**

Les élèves de 6<sup>e</sup> sont ravis de participer à une expérience. Il n'y a pas eu de réaction d'opposition en général.

Au cours de la passation, ils attendaient avec curiosité la feuille suivante.

#### **9. La première passation vous a-t-elle rendu service ?**

Oui. Cela m'a facilité le travail en cours d'année. J'avais une vue d'ensemble du programme de physique, ce qui a orienté en partie mon enseignement de l'année.

J'avais une idée des connaissances des élèves au départ et j'ai pris conscience de difficultés que je n'imaginai pas. Exemple : à propos des combustions dans l'air ; certains élèves font la confusion avec combustion « en haut » !

Il faut donc être très prudent avec le vocabulaire que l'on emploie. C'est peut-être très ponctuel ce que je dis, mais cela illustre bien...

Le questionnaire m'a aussi obligé à faire un enseignement qui soit moins conditionnant, c'est-à-dire un peu plus ouvert. J'ai essayé, dans la mesure du possible. Mon but était d'essayer d'ouvrir les élèves, de les amener à avoir une attitude de recherche, originale.

**10. Se souvenaient-ils des questions à la deuxième passation ?**

Il n'y a pas eu de réaction à ce niveau-là. Peut-être ne s'en souvenaient-ils pas ? Cependant, ils se rappelaient certains détails qui les avaient frappés (par exemple les ampoules).

Il s'agit, je crois de l'exercice qui consistait à faire une croix sur les ampoules éteintes. Sur les documents que nous possédions, la reproduction avait effacé très légèrement un contact entre une connexion et la pile. Les élèves nous avaient interrogé sur cette ambiguïté.

**11. Pouvez-vous définir le type de difficultés rencontrées par les élèves ?**

Il est plus facile de faire passer la schématisation au niveau de la 6<sup>e</sup> qu'au niveau de la 3<sup>e</sup>.

Par exemple, la schématisation de la pile. Quand on schématise la pile par un trait long et un trait court, les élèves ont tendance à les assimiler aux languettes. Or, la schématisation est l'inverse de ce que l'on trouve dans la réalité, d'où les grosses difficultés rencontrées par les élèves.

On peut résoudre ces difficultés en faisant étudier simultanément différents types de piles : les piles rondes par exemple. Les élèves de 3<sup>e</sup> ont plus de difficultés à ce niveau-là.

Il s'agit ici de conditionnement et on peut dire que les quatre années d'enseignement secondaires n'ont pas libéré les élèves de ce conditionnement. Malgré l'enseignement, les enfants n'arrivent pas à se débarrasser des idées reçues que la vie courante leur a inculquées.

On peut prendre l'exemple de la buée confondue systématiquement avec la vapeur d'eau.

---