

38^e année

n° 4

15 Novembre 1965



L'EDUCATEUR

TECHNOLOGIQUE SECOND DEGRÉ

ICEM FIMEM

Pédagogie Freinet

Sommaire

Le Point de vue pédagogique

Pour la réforme de notre
enseignement des sciences *C. Freinet* p. 1

A la recherche d'une méthode
générale de pédagogie moderne *C. Freinet* p. 4

Géographie

Le circuit de géographie *M^{me} Accoce* p. 5

Mathématiques

Mathématiques et bandes
enseignantes *Th. Michaut*
S. Carlué p. 8
E. Lèmery

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

L'enseignement des sciences
au second degré p. 11

Sciences physiques
Sciences naturelles

Français

Bande enseignante programmée
de lecture dirigée :
L'éducation de Gargantua *J. Lèmery* p. 47

Rencontre pédagogique
à Cannes, Noël 65 p. 52

Livres et Revues

p. 53

En supplément :

Le Bulletin de travail de la Commission Second degré.
Inscrivez-vous auprès de l'ICEM (BP 251, 06 Cannes)
si vous désirez recevoir le bulletin et participer aux travaux.

Photo de couverture : « Maternité », statuette du Musée d'Art
Enfantin de Coursegoules. Image extraite du film : « Au matin
de la Vie » qui va sortir dans les jours à venir.

Pour la réforme de notre enseignement des sciences

par

C. Freinet

Les sciences ont pris incontestablement, dans le monde contemporain, une importance primordiale et quelques-unes de leurs conquêtes sont non seulement spectaculaires, elles sont en train de déterminer et de menacer parfois les destins mêmes de l'humanité.

Il serait donc normal et indispensable que l'Ecole prépare les enfants à s'y adapter certes, mais aussi à les comprendre et à les faire progresser.

Les méthodes traditionnelles à base de leçons et de manuels, valables peut-être pour la période préscientifique du début du siècle peuvent-elles assurer cette préparation? Evidemment pas! Par quoi les remplacer? Là est le problème majeur que nous avons à résoudre, la critique du passé ne nous intéressant qu'en fonction du présent et de l'avenir à reconsidérer.

Nous avons pu progresser en ce domaine — comme dans les autres — par la mise au point théorique et technique de notre nouvelle méthode d'apprentissage par tâtonnement expérimental.

Pourquoi la masse des éducateurs hésite-t-elle à opérer ce changement inéluctable dans les principes et dans la forme de cet apprentissage? C'est la question dont nous allons nous occuper tout spécialement pour essayer de trouver les remèdes valables. Si, en effet, hors du milieu enseignant, on est sensible aux arguments de bon sens que nous apportons et aux réussites que nous a valu notre longue expérience, la partie est loin d'être gagnée chez les instituteurs et professeurs. Les raisons?

Elles sont multiples. Dans un livre (1957) *La formation de l'esprit scientifique* (1) Gaston Bachelard étudie ce

(1) Librairie Vrin, Paris.

même problème et le fait que ces réflexions philosophiques concordent avec nos propres découvertes et avec nos réalisations nous encourage à préciser nos positions et notre ligne d'activité.

I. LES RÉTICENCES

DÈS ENSEIGNANTS
« Notre esprit, dit justement Bergson, a une irrésistible tendance à considérer comme plus claire l'idée qui lui sert le plus souvent ».
« À l'usage, explique Bachelard, les idées se valorisent indûment. Une valeur en soi s'oppose à la circulation des valeurs. C'est un facteur d'inertie pour l'esprit. L'instinct formatif finit par céder devant l'instinct conservatif. Il vient un temps où l'esprit aime mieux ce qui confirme son savoir que ce qui le contredit, où il aime mieux les réponses que les questions. Alors l'intérêt conservatif domine ; la croissance spirituelle s'arrête ! C'est ainsi que des habitudes intellectuelles qui furent utiles et saines peuvent, à la longue, entraver la recherche ».

Mais si on leur explique, dit-on, les professeurs sont intelligents. Ils comprennent et ils se rendent à l'évidence. Hélas dans ce domaine aussi toute explication est impuissante à faire considérer des modes de vie et de travail inscrits dans le comportement des éducateurs.

J'ai souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprenne pas. Les professeurs de sciences imaginent que l'esprit commence comme une leçon, qu'on peut toujours refaire une culture nonchalante en redoublant une classe, qu'on peut faire comprendre une démonstration en la répétant point par point. (1)

Au cours d'une carrière déjà longue et diverse, dit encore Bachelard, je n'ai jamais vu un éducateur changer de méthode d'éducation. Un éducateur n'a pas le sens de l'échec parce qu'il se croit un maître. Qui enseigne commande. Pour éviter toute désillusion, et le découragement qui pourrait parfois en résulter, il nous faut tenir compte de ces considérations en nous adressant de préférence à ceux qui restent aptes à voir sous l'angle scientifique expérimental leur propre conduite.

« Toute culture scientifique, remarque en effet Bachelard, doit commencer par une catharsis intellectuelle et affective. Reste ensuite la tâche la plus décisive : mettre la culture scientifique en état de mobilisation permanente, remplacer le savoir fermé et statique par une connaissance ouverte et dynamique, dialectiser toutes les variables expérimentales, donner enfin à la raison des raisons d'évoluer ».

II. UNE FORME DE PROGRÈS SCIENTIFIQUE QUI EST EN RÉALITÉ STAGNATION ET RÉGRESSION

a) La masse des connaissances, diffusées par les revues à grand tirage et par la télévision donne l'illusion d'une formation scientifique. C'est le vernis de mots et d'idées qui paralyse la recherche et l'esprit scientifique.

b) Une vulgarisation de la science : « Les livres de physique, patiemment copiés les uns sur les autres depuis un demi-siècle, fournissent à nos enfants une science bien socialisée, bien immobilisée et qui, grâce à la permanence très curieuse du programme des concours universitaires, arrive à passer pour naturelle, mais elle ne l'est point... Les expériences et les livres sont maintenant en quelque sorte détachés des observations premières ».

c) Une fausse conception de l'intérêt : « L'esprit scientifique doit sans cesse lutter contre les images, contre les analogies, contre les métaphores... Dans nos classes élémentaires, le pittoresque et les images exercent les mêmes ravages. Dès qu'une expérience se présente avec un appareil bizarre, en particulier si elle vient, sous un nom inattendu, des lointaines origines de la science, la classe est attentive aux événements : elle omet seulement de regarder les phénomènes essentiels... En résumé, dans l'enseignement élémentaire, les expériences trop vives, trop imagées, sont des centres de faux intérêt... »

Mieux vaudrait une ignorance complète qu'une connaissance privée de son principe fondamental ».

d) La connaissance générale est un obstacle à la connaissance scientifique. Bachelard le prouve : « Rien n'a plus ralenti les progrès de la connaissance scientifique que la fausse doctrine du général qui a régné d'Aristote à Bacon inclus, et qui reste, pour tant d'esprits une doctrine fondamentale du savoir. »

La pédagogie est là pour prouver l'inertie de la pensée qui vient d'avoir une satisfaction dans l'accord verbal des définitions. Pour le montrer, suivons un instant la leçon de mécanique élémentaire qui étudie la chute des corps. On vient donc de dire que tous les corps tombent, sans exception. En faisant l'expérience dans le vide avec l'aide du tube de Newton, on arrive à une loi plus riche : dans le vide, tous les corps tombent avec la même vitesse. On tient cette fois un énoncé utile, base réelle d'un empirisme exact. Toutefois cette forme générale bien constituée peut arrêter la pensée. En fait, dans l'enseignement élémentaire, cette loi est le stade où s'arrêtent les esprits essoufflés. Cette loi est si claire, si complète, si bien fermée sur soi, qu'on

ne sent pas le besoin d'étudier la chute de plus près...

En résumé, même en suivant un cycle d'idées exactes, on peut se rendre compte que la généralité immobilise la pensée, que les variables relatant l'aspect général portent ombre sur les variables mathématiques essentielles ».

III. LE TRAVAIL SCIENTIFIQUE NOUVEAU

Pour ce qui nous concerne, nous sommes parvenus à ces mêmes conclusions par le biais du bon sens et de l'expérience vivante.

En nous dépouillant au maximum de toute scolastique, nous nous rendons compte d'abord que l'enseignement scientifique général ou faussement expérimental qu'on nous a administré, ne nous a absolument rien appris, qu'il nous avait immobilisés dans un faux savoir dont nous sentons alors la vanité, et que seule est valable l'expérience à même la vie.

Ce loyal examen de conscience sera le premier stade de la reconsidération de notre enseignement scientifique. Les bandes enseignantes en seront le deuxième stade. La programmation qu'elles supposent nous met en contact direct avec les vrais processus d'apprentissage des enfants. Une forme nouvelle d'enseignement scientifique est en voie de réalisation.

C. FREINET

A la recherche d'une méthode générale de pédagogie moderne

par

C. Freinet

De nombreux lecteurs ont compris la nécessité de chercher en commun la mise au point d'une pédagogie moderne qui nous servira de guide permanent pour les expérimentations en cours.

Nous verrions ce travail coopératif en deux étapes.

D'abord rechercher — et ce doit être assez facile — les principes généraux sur lesquels nous pourrions être bien vite d'accord :

- l'expression libre
- le travail individualisé et programmé
- la création et l'invention
- la motivation
- les dangers de l'échec, la portée de la réussite
- la valeur du travail
- la surcharge des classes
- l'organisation démocratique de la classe.

Mais on nous dit que nous devrions faire porter l'accent tout de suite sur l'étude collective et approfondie des points sur lesquels l'accord n'est pas total, pour lesquels bien des divergences et des réticences se manifestent :

- le tâtonnement expérimental
- la part du maître
- la discipline
- travail et jeu
- l'intelligence
- la mémoire
- les leçons
- les interrogations.

Qu'en pensez-vous ?

Le travail de recherche du collectif peut commencer immédiatement par circulaires entre les éducateurs qui se feront inscrire pour participer aux études dont *L'Éducateur* donnera les échos.

C. F.

Le

« circuit géographie »

par

Madame ACCOCE

Après le stage de Senonches en septembre 1964, j'étais décidée à vivre avec mes 18 élèves de troisième et quinze élèves de troisième spéciale, l'expérience d'un échange en géographie sur un circuit préalablement établi entre onze CEG de régions différentes. Nous nous sommes donc mis à l'œuvre : c'était pour moi la première expérience, à la fois en CEG et en techniques Freinet, avec des élèves rompus aux méthodes traditionnelles et à un bachotage que même l'Inspecteur m'a dit déplorer.

Il s'agissait de montrer une monographie régionale. Ensemble, tout d'abord, nous avons pris conscience des différents « aspects » de notre étude, et avons établi une sorte de plan de travail concernant :

- La géographie physique (relief, géologie, climat, hydrographie).
- La géographie économique (agriculture, industrie, commerce).
- La géographie humaine (habitat, urbanisme, démographie)...

Première constatation : Nous habitons une région « excentrique » ; nous ne pouvons aller enquêter sur place à Bayonne ou Lacq, d'où nécessité de correspondre.

Notre première réalisation fut la rédaction d'une cinquantaine de lettres adressées :

- 1°. à tous les syndicats d'initiatives des Basses-Pyrénées (avec questionnaire sur les spécialités de leur ville) (Ex. Navarrenx : questions sur les concours de pêche au saumon) ;
- 2°. aux Syndicats d'initiatives des grandes villes des Pyrénées ; ex. : Lourdes, Tarbes, Perpignan, Bagnères de Bigorre, Foix, etc... Tous ont répondu dans la quinzaine avec photos ou documents publicitaires plus ou moins abondants.

3°. Lettres aux stations météorologiques de Pau-Usein (climat océanique), du Pic du Midi (climat de montagne) et de Perpignan (climat méditerranéen), qui nous ont communiqué des relevés de températures, de précipitations, etc, très fournis, permettant d'établir de fructueuses comparaisons.

4°. Lettre au Musée de la Mer à Biarritz, dont le Conservateur s'est montré très compréhensif (albums, documents confiés aux élèves sur la vie, l'inauguration du Musée...)

5°. Lettres aux Services de la Préfecture (urbanisme, Eaux-et-Forêts) touchés, soit directement, soit par l'intermédiaire du Ministère de l'Agriculture près duquel nous avons sollicité une monographie aux chiffres rectifiés, publiée chaque année à l'échelon régional (envoi de brochures intéressantes).

6°. Lettres aux entreprises industrielles importantes des B-P; ex.: Péchiney à Lacq (électrochimie), Turboméca (aéronautique), fabrique d'aimants à Pau (de première importance en Europe) qui nous ont envoyé des documents fournis.

7°. Le Service Public-Relation de la SNPA nous a fait parvenir gracieusement une étude précise sur la naissance et l'évolution de la population de Mourenx, ville champignon.

A noter la fierté et la joie des élèves à réception des documents qui leur sont adressés personnellement (80% de réponses dans l'ensemble).

Au fur et à mesure de la réception des réponses aux enquêtes écrites, nous avons travaillé par équipes de 2 à 4 élèves.

— Confection de cartes des Pyrénées, coupes géologiques, courbes climatiques comparées, classification des documents,

enquêtes auprès de M. Cosyns, spéléologue (Pierre Saint-Martin), auprès des douaniers locaux: comparaison avec les renseignements reçus du port de Bayonne, visite d'usines locales de fabrication d'espadrilles, de tissages de linges rustiques basques, dialogues avec bergers.

Ensuite, chacun a choisi 1 ou 2 fiches à exécuter sur feuille de papier dessin (60 x 40) blanc ou de couleur, groupant avec soin les meilleurs documents photo, graphiques accompagnés d'un court résumé écrit sur chaque question, objet d'un bref exposé de chaque élève à ses camarades.

Exemple: coupe géologique + récit de la visite à M. Cosyns + compte rendu du livre de Tazieff sur le gouffre de la Pierre Saint-Martin.

Côte basque: regroupement de photos, texte de Duhamel, P. Benoit + récit de voyage.

Même travail pour les lacs pyrénéens, les gaves, les barrages, le maïs, l'élevage, la vie de nos forêts, le complexe industriel de Lacq, les industries locales: marbres d'Arudy, etc...

Et, lorsqu'il s'est agi du folklore, ce fut la cueillette chez les photographes (ceux-ci prennent des clichés lors des manifestations folkloriques, les affichent et s'en débarrassent volontiers la saison finie). Ce fut le concours des plus jolis dessins et affiches sur le Pays Basque, la récolte un peu partout de témoins de la vie traditionnelle: chacun découvrait chez lui, dans son village, un livre de contes anciens, un « chahakua », quelques disques typiques, des chistéras (grand gant, petit gant), des pelotes, foulards, etc...

Notre enquête, commencée dans l'indifférence étonnée, se termina avec la participation active de tous. Notre

directeur lui-même, pourtant très réticent, a offert de joindre à l'envoi, des costumes de « mascarades » très particuliers à notre région de Soule. Et le menuisier nous a fabriqué gratuitement une magnifique caisse pour le voyage de nos 20 kg de documents. Nous avons accueilli avec d'autant plus de joie la monographie envoyée par nos camarades de l'Isère que nous avions déployé d'enthousiasme à préparer la nôtre.

Les élèves par équipes avaient préparé une série de grandes cartes de France destinées à servir de « fiches de synthèses » (Ex. : le blé, la vigne en France...) que nous devions compléter au fur et à mesure de nos études et réceptions d'envois régionaux.

Nous préparons, par ailleurs, l'étude des Etats d'Afrique et avons écrit à toutes les ambassades des Républiques

d'Afrique (chaque élève écrivant pour l'état de son choix).

RÉFLEXIONS

Je pense que l'étude par circuit géographique peut être très riche et fructueuse, si tous les membres du circuit tiennent leurs engagements, si une fiche critique-suggestion est envoyée au passage du colis à l'expéditeur initial pour l'amélioration future du travail.

A moins de faire une étude monographique très limitée, un mois de préparation m'a semblé trop court.

A noter les bienfaits de ce travail en commun sur mes élèves : atmosphère qui s'est détendue, climat de confiance, prise d'initiatives, la classe vit.

En définitive, expérience que nous sommes prêts à recommencer...

M^{me} ACCOCE

Vient de paraître :

Le nouveau cahier autocorrectif d'Arithmétique pour classe de 5^e.

- Entièrement refondu avec exercices sur les fractions.
- Conception nouvelle : principe du livre brouillé avec progression programmée.
- 104 pages, 24 tests, plan de travail.

Un outil exceptionnel pour le travail personnel individualisé.

En vente à CEL - BP 282 - Cannes - 3,50 F

Mathématiques et bandes enseignantes

Par

Th. Michaut
S. Carlué
E. Lèmery

Rappelons d'abord que l'enseignement mathématique ne consiste pas uniquement en *exercices* et *problèmes* d'application des notions apportées en cours avec nombreuses répétitions (ce qui risque de constituer un véritable « bachotage ») comme certains auraient tendance à le croire en lisant les publications de quelques-unes de nos recherches actuelles. Précisons que celles-ci se font dans le sens de la préparation d'*outils* : cahiers autocorrectifs, bandes enseignantes (les exercices d'application dits « exercices d'assimilation » du cours sont nécessaires sans doute). Ces outils ont pour but :

- permettre une *transition* pour ceux qui débutent (maîtres, mais aussi élèves)
- nous rendre *disponibles* pour autre chose « faire vraiment des mathématiques », et nous pensons à notre « cours » futur.

Aussi pénétrons-nous bien de l'idée que ces travaux en mathématiques, sont peut-être *secondaires* mais tout de même *nécessaires* : chacun y trouvant sa part.

Nous reviendrons plus tard sur l'utilité et l'utilisation de ces outils.

LES BANDES ENSEIGNANTES DE GEOMETRIE EN CLASSE DE 5^e

Depuis deux ans les premières bandes sont en chantier (conception, expérimentation). Elles n'ont pas donné entière satisfaction et depuis le Congrès de Brest, certains doutes avaient été émis. Il est bon de faire aujourd'hui le point.

L'équipe réunie à Vence en août, pendant la semaine de « programmation » a été amenée, en travaillant à ces bandes, après l'étude des divers rapports transmis et confrontation des expériences, à dégager certains *principes nouveaux*, tout en respectant quelques-

uns des anciens (émis à Annecy en particulier...) Ces principes ont présidé à l'élaboration de *nouvelles bandes expérimentales* sur ce même programme, qui paraîtront cette année.

Ce sont ces principes que nous voulons communiquer à tous ceux qui sont intéressés par ces bandes, afin d'éviter des redites inutiles, des critiques non constructives, donc des pertes de temps, et aussi pour *bien situer* cet outil dans son contexte actuel et futur.

STRUCTURE DONNÉE A CES BANDES

Il faut tout d'abord préciser que ces bandes, pour une *édition* future, doivent satisfaire aux conditions suivantes :

— même *format* que celles du 1^{er} degré par suite de l'adoption de la boîte enseignante plastique du 1^{er} degré à tous les niveaux.

— Composition : 35 pages (à savoir 17 demandes, 17 réponses, et un titre). Ces conditions « matérielles » nouvelles imposaient donc déjà le dédoublement des demandes précédentes. Toutes les fois que cela a été possible, les demandes des bandes précédentes (exercices courts, petits problèmes...) ont été conservées en les *décomposant davantage*, en les allégeant. C'est ainsi que nous avons essayé de ne faire figurer qu'une seule « difficulté » ou une seule notion nouvelle par « plage » avec, lorsque cela a été possible, un *lien* avec la plage précédente (par une reprise ou une répétition) et aussi avec la plage suivante (sous la forme d'une annonce par exemple...)

Précisons aussi que ces bandes sont conçues comme :

* *un moyen d'assimilation du cours*, aussi la structure suivante a-t-elle été conservée :

— une première partie importante d'*exercices courts* faisant appel *directe-*

ment aux notions ou théorèmes rencontrés dans le cours précédent ;

— une deuxième partie constituée d'une *recherche programmée* (expression que nous avons substituée au terme « problème ») combinant diverses notions.

* *un moyen d'acquisition d'une méthode de travail* (une méthodologie en quelque sorte).

L'entraînement à l'*analyse* d'un problème (ou d'une situation) constitue l'essentiel de cette acquisition. Cette analyse, partant du but à atteindre, nous semble une *démarche assez naturelle* de l'esprit.

Lorsque, dans la vie, nous voulons obtenir, construire, ne partons-nous pas de ce *but visé pour prévoir* toutes les étapes qui nous y conduiront et les *réaliser* ensuite après les avoir ordonnées logiquement ?

Résoudre un problème n'est-il pas trouver, découvrir puis ordonner les étapes qui conduiront à la réponse, à la conclusion ?

Cet entraînement à l'analyse compenserait peut-être chez certains enfants l'*absence d'intuition* (si nous pensons que l'intuition est — en partie du moins — un globalisme de l'analyse) et chez tous cultiverait celle-ci...

Cependant :

— par souci de donner une certaine *souplesse* à nos bandes ;

— pour que cette méthode d'analyse et que *toute méthode* ne soit pas *imposée* à un esprit ;

— pour *respecter* les esprits intuitifs, brillants, nous avons veillé à faire une « *programmation facultative* »... Ainsi, l'enfant aura la possibilité de se dispenser de certaines « plages » s'il veut « démarrer » seul et de pouvoir s'y reporter à chaque instant s'il éprouve des difficultés. Il n'est plus enfermé dans le cadre étroit d'une « programma-

tion » rigoureuse qui le conduit où l'on veut et le conditionne, mais il peut, au contraire, prendre des initiatives... conduire lui-même son travail à sa façon... et le confronter ensuite avec les réponses données.

Ce principe-là peut aussi inciter à se surpasser un jour celui qui, ayant des difficultés, aura le désir de se dispenser d'une « demande » facultative, de se libérer.

Enfin ces bandes sont aussi conçues, dans leur structure, secondairement comme un *moyen d'information*, parfois hors du cours, en ménageant, lorsque l'occasion se présente, une « ouverture » sur une autre voie (ce sera une information qui peut préparer l'introduction d'une autre notion... ou encore une remarque qui introduira une autre solution possible dès que le bagage de chacun sera suffisant, etc...)

Ainsi nous espérons faire de ces bandes un outil qui apportera non seulement une réponse, mais aussi qui pourra poser d'autres questions, d'autres « problèmes »...

QUELQUES DETAILS MAINTENANT...

* Dans la « *recherche programmée* », le problème est donné au départ dans toute sa complexité dans l'intention de permettre à tout enfant de « partir » seul, sans programmation établie, s'il le désire.

* Les réponses à un problème ne sont pas rédigées (sauf pour les toutes premières bandes) par manque de place d'une part, mais aussi parce que « le schéma mathématique » avec l'utilisation du langage symbolique nous paraît plus clair, plus favorable à l'analyse dont il a été question. De plus, expliqué oralement ou lu par l'enfant (rédaction orale), ce schéma remplace avantageusement toute rédaction plus ou moins confuse.

Signalons enfin que l'emploi de ces bandes n'interdit nullement d'autres exercices écrits et rédigés si on le désire.

* Ajoutons, à propos de ce schéma, qu'on ne s'enferme pas dans un système rigide : ainsi, nous avons certaines fois utilisé d'autres formes presque normalisées (cf. *Les cahiers*, de Lucienne Félix).

— un mot, par exemple, aidant parfois à la construction d'un schéma en favorisant sa clarté ;

— un symbole d'implication ($\Rightarrow$) peut parfois être disposé verticalement (liberté).

* Comme nous l'a souvent demandé Freinet, nous avons voulu un style, un vocabulaire plus *affectif*, ce qui explique que nous ayons abandonné les termes tels que *problème*, *exercice*... ; — que nous ayons introduit des *conseils*, des *suggestions* (pédagogie de l'aide) ; — que nous ayons évité le plus possible les affirmations, les *travaux imposés*, les *questions* habituelles...

* Cet ensemble de bandes pour le programme de 5^e est une *base*. Si certains trouvent le nombre des exercices insuffisant, il est toujours possible d'ajouter ce que nous appellerons ensuite les « bandes-bis » qui peuvent doubler celles existantes.

Ces principes que nous avons respectés à Vence étant maintenant exposés, nous souhaitons que le présent avertissement à tout lecteur et utilisateur de ces bandes expérimentales ouvre la voie à des discussions constructives. Les camarades intéressés par la préparation de cette série de bandes de géométrie pour classe de 5^e peuvent écrire à ICEM 2^e degré, BP 251, 06 Cannes.

Ils recevront le bulletin de travail de la commission mathématiques avec les projets de bandes à mettre à l'essai.

T.M. - S.C. - E.L.

En 1962, au Congrès de Caen, la Commission Sciences du Second degré avait établi un rapport sur l'enseignement des sciences. Il nous a paru utile de reprendre ce rapport en y ajoutant quelques exemples de ce qui a été réalisé depuis.

L'enseignement des sciences au Second degré

Sciences physiques

Méthode naturelle et conditions de travail

Ceux qui pratiquent la méthode naturelle d'enseignement des Sciences à l'école primaire se sont donné pour but de faire passer l'acquisition du sens scientifique avant l'acquisition des connaissances, considérant la première comme base indispensable de la seconde.

Ils ont constaté que tous les enfants sont à l'origine actionnés par le besoin de connaître et d'agir, que tous ont cette curiosité instinctive qui leur fait poser inlassablement des questions qui nous excèdent parfois.

Ils s'efforcent d'abord de conserver à l'enfant cette curiosité, ce besoin de chercher, d'expérimenter et de créer, ensuite d'alimenter, d'exciter et d'orienter ces tendances selon les exigences des enfants et du milieu. L'expérimentation libre leur semble la meilleure forme d'acquisition de la connaissance, la seule qui soit naturelle.

Ils pensent que plus tard peut-être il faudra développer, contrôler, préciser, étendre.

Nous pensons que si la conduite des travaux scientifiques expérimentaux doit s'inspirer de ces principes, il nous faut au CEG à partir de la 4^e franchir le pas, c'est-à-dire justement développer, contrôler, préciser, étendre.

Rares sont les enfants qui arrivent au CEG ayant pratiqué l'expérimentation libre.

Ceci est extrêmement important et conditionne notre activité future : les *Travaux Scientifiques Expérimentaux* seront-ils suffisants pour faire acquérir à ces enfants le sens scientifique ? D'autre part, quelles sont en général nos conditions de travail ? Ce sont, bien souvent, celles que connaissent les écoles de ville : trop grand nombre de classes, effectifs gonflés, atmosphère déprimante des cours de récréation et des cantines avec en plus la dispersion des maîtres : trois par classe au mieux, six ou sept au pire en comptant les professeurs spéciaux.

Dans la plupart des cas, c'est le maître qui se déplace, transportant avec lui son matériel, car rares sont les CEG disposant d'un local réservé à l'enseignement des sciences.

Ce transport de matériel peut à la rigueur se faire quand il s'agit de l'expérience conduite par le maître mais il devient impossible quand il s'agit d'un matériel destiné aux enfants. Dans l'immédiat, il semble que le local spécialisé soit l'objectif principal des maîtres chargés de l'enseignement des sciences dans les CEG. Un objectif idéal, mais non moins urgent, serait la constitution d'unités pédagogiques de 4 à 5 classes avec une équipe de maîtres travaillant selon les mêmes techniques.

NOS PRINCIPES DE BASE

Ce sont les mêmes que ceux de la méthode naturelle d'enseignement scientifique.

« *L'expérience*, écrit Claude Bernard, est l'unique source des connaissances

humaines. L'esprit n'a en lui que le sentiment d'une relation nécessaire dans les choses, mais il ne peut connaître la forme de cette relation que par l'expérience. Il ne faut point enseigner les théories comme des dogmes ou des articles de foi. Par cette croyance exagérée dans les théories, on donnerait une idée fausse de la science, on surchargerait et l'on asservirait l'esprit en lui enlevant sa liberté, en étouffant son originalité et en lui donnant le goût des systèmes ».

« *L'enseignement scientifique*, disent les Instructions Ministérielles de 1923, tout en conservant sa méthode, méthode expérimentale propre à éveiller et entretenir la curiosité intellectuelle, doit s'adapter aux besoins divers de ses élèves et varier selon leur milieu, selon leur sexe et selon leur éventuelle profession. Dans toutes les écoles, à tous les cours, la méthode employée doit être fondée sur l'observation et l'expérience... Elle signifie que le livre ne doit jouer dans cet enseignement qu'un rôle secondaire, que le maître n'a pas à faire des cours ; il doit en classe et en promenade, faire observer et faire expérimenter ».

Nous voudrions que l'esprit progresse de la circulaire du 8 septembre 1960, dite des *Travaux Scientifiques Expérimentaux*, soit appliqué non seulement au cycle d'observation mais dans toutes les classes du Second degré.

« Si l'enseignement scientifique, disait Paul Langevin, veut réaliser une culture véritable, il ne doit pas se borner à une information, à une acquisition utilitaire des connaissances... il doit faire pénétrer et organiser dans l'esprit des jeunes gens l'ensemble des notions issues de l'expérience, du contact avec les choses, préparant ainsi les notions abstraites qui conduisent à la notion de loi ».

« Conformément à ce qui a toujours été l'idéal de notre culture, dit la circulaire,



Photo M. Berteloot

l'accent sera mis sur les moyens de former l'esprit, non sur le contenu même de l'enseignement et sur l'acquisition de connaissances déterminées... la démarche à suivre doit être autant que possible celle de la recherche, librement menée par les élèves avec l'aide du maître ».

NOS RICHESSES :

LES ENFANTS QUE NOUS RECEVONS

Il nous faut exploiter ce que les enfants possèdent encore de curiosité, de désir de recherche pour les amener par

l'expérience à l'acquisition des connaissances nécessaires telles que les définissent les programmes et les examens. Le rythme de cette acquisition est conditionné par la perméabilité à l'expérience qui est, dit Freinet, le moteur essentiel de l'intelligence.

Tout en reconnaissant ce que peut avoir d'illusoire toute classification, nous pouvons distinguer quatre catégories d'enfants :

1°. Ceux dont la perméabilité à l'expérience est si grande qu'ils sont capables de comprendre avec un simple croquis. Ceux-là peuvent trouver leur nourriture dans les livres, ils sont de la race des

autodidactes et s'en sortiraient toujours ; sans nous et même contre nous.

2°. Ceux qui sont perméables à l'expérience du maître. Il ne s'agit pas pour eux de croire mais de voir. La plupart des expériences restent gravées dans leur mémoire ; encore faut-il que les conditions de travail leur aient permis réellement de « voir ».

3°. Ceux qui sont perméables à leur expérience personnelle, capables de se poser des problèmes et de les résoudre seuls. Nous dirons que leur intelligence est au bout de leurs doigts et que l'expérimentation libre leur convient.

Ces trois groupes réunis constituent à peu près la moitié de la classe.

4°. Ceux qui ne sont perméables à leur expérience personnelle qu'à un certain moment de leur vie, le moment où un problème « s'impose » à eux. Les obliger à expérimenter sans motivation préalable conduirait à un échec. Ici intervient la part du maître qui peut être si utile quand elle arrive au bon moment et de bonne façon mais qui peut être si néfaste quand elle apparaît à faux.

LA MOTIVATION

« L'expérience est une observation provoquée ». C'est encore à la circulaire du 8 septembre 1960 qu'il faut nous référer.

« Motiver la présentation de tout matériel et de tout exercice d'observation par le recours à un fait pris dans l'expérience de l'enfant ou observable dans le milieu local ou emprunté à l'actualité afin d'éviter une progression trop mécanique et trop systématique où le choix des travaux paraîtrait dicté par une décision arbitraire et a priori du professeur. »

Il faut toutefois nous méfier de la

tendance que nous aurions à corriger la sécheresse et l'objectivité des méthodes scolastiques par un appel constant aux exigences de la vie. L'essentiel est que nous ne revenions pas aux mots et aux formules qui masquent les éléments de recherche et de connaissance scientifiques.

Il ne s'agit pas de parler de liberté, mais de rendre réalisable dans nos classes une liberté maximum pour observer et expérimenter. Mais même dans ces conditions favorables l'enfant risquera souvent de tourner en rond s'il n'y a quelqu'un, ou un livre, ou un film qui réintègre son activité dans le complexe culturel contemporain.

Par ailleurs, nos enfants ont déjà une expérience de la vie : les journaux, la radio, la télévision les ont sensibilisés à certains problèmes (apesanteur, atomes) qui les auraient laissés indifférents il y a quelques années. Ceci les amène à se poser des questions qui peuvent cadrer avec le programme. C'est le rôle du maître « d'accrocher » l'enfant, de s'intéresser à ses problèmes, de susciter des expériences simples, nées de la discussion.

D'autre part, n'oublions pas que pour certains enfants dits sérieux, conscients de la nécessité d'acquérir des connaissances en vue de l'examen ou d'expériences futures, le programme peut être une motivation suffisante. « On peut alors prévoir un plan de travail formel, respectant une certaine progression, c'est-à-dire le tableau de toutes les questions qui doivent être obligatoirement traitées. Il peut se trouver des questions qui n'intéresseront jamais les élèves. Il faudra alors que le maître soit assez adroit pour provoquer quand même un certain intérêt, ne serait-ce que l'intérêt de l'effort à faire, du travail bien fait. Par nos plans de travail, dans le cadre des programmes nous présenterons les thèmes à étudier et en nous aidant au

besoin de fiches-guides ou de bandes enseignantes programmées, nous préparerons un large éventail d'observations et d'expériences parmi lesquelles nos enfants pourront choisir ».

Une motivation que nous ne devons pas négliger est la correspondance avec échanges qui peut rendre de grands services en Botanique, Géologie et Zoologie par exemple, en donnant un but aux collectionneurs.

Enfin, nous pensons qu'il est un domaine inexploré qui peut nous fournir de nombreuses occasions d'expérimenter : c'est l'Histoire de la Science. Replacer l'enfant dans les conditions mêmes où se sont trouvés les grands chercheurs, n'est-ce pas le moyen de démystifier la notion de savant pour la ramener à de plus justes et aussi nobles proportions, celle d'un homme qui cherche? Ceci pose le problème d'une Bibliothèque scientifique parallèle à la Bibliothèque littéraire (1).

« Il est indispensable pour une formation équilibrée des individus que chacun de nous ait mené à même la vie, les expériences de base qui cimentent son comportement. Cela ne veut pas dire qu'il faut battre le silex pour allumer le feu, réinventer les outils ; nous n'en finirions jamais puisque nous ne parviendrions même pas à rattraper le progrès. Nous aurions à peine le temps de nous acclimater au passé ».

RECHERCHE D'UNE METHODE

Le problème ayant été motivé, il s'agit maintenant de le résoudre. Comment?

« Selon les principes des méthodes actives, dit la circulaire du 8 septembre 1960,

faire toute place au long des exercices et dans l'élaboration même du plan de travail et des moyens et méthodes de recherche, aux suggestions, observations et expérimentations faites par les élèves eux-mêmes, en acceptant erreur et tâtonnement, mais en exigeant toujours rigueur et précision dans la vérification des hypothèses ou des explications proposées. Commencer par l'observation et l'analyse qualitative des phénomènes avant de passer à la mesure et à l'expérimentation, de façon que la nécessité de celles-ci ait été éprouvée par les élèves eux-mêmes et que son exigence s'impose à eux progressivement ».

Il nous semble de plus indispensable qu'avant d'expérimenter, non seulement l'enfant construise lui-même son matériel mais encore qu'il le conçoive et qu'il prévoie ce qui lui sera nécessaire ; nous lui demanderons donc de faire un projet. Ceci pourrait trouver sa place dans l'enseignement de « technologie » préconisé par les projets de programmes des 4^e et 3^e Modernes. Nous ne donnerons pas la solution mais par certaines questions nous pourrions orienter les recherches et former l'esprit critique.

En se heurtant à la matière, l'enfant risque de trouver de nouvelles pistes ; il se pose des problèmes et il les résout.

« Chaque fois que l'enfant crée, il apprend ».

Il donne un sens à ses expériences futures : pas besoin de mode d'emploi ; ayant construit son matériel il en connaît parfaitement le fonctionnement et est même bien préparé à comprendre comment fonctionne ce que d'autres ont conçu (voir fiche annexe : *Construis ton matériel*).

Dans quelle mesure le maître doit-il guider l'enfant? N'oublions pas que programmes et examens imposent la réussite ; l'enfant qui doit aller au

(1) BT n° 591 : Denis Papin. CEL, BP 282 Cannes, 06.

bout de la question a besoin d'être secouru s'il ne réussit pas. C'est pourquoi nous croyons indispensable de préparer des fiches-guides pour la construction du matériel, fiches-guides qu'il faudra surtout se garder d'utiliser d'une manière systématique. Ce sera notre position de repli, nous assurant la sécurité.

La recherche du matériel aura bien souvent entraîné tout un groupe ; plusieurs sortes d'appareils seront construits qu'il faudra comparer, remanier, mettre au point. Du prototype établi et mis au banc d'essai on passera à la série avec division et répartition du travail. Il s'agit là d'une technique qui peut entraîner toute la classe permettant de passer de la motivation individuelle à une motivation générale. Dans certains cas, Sciences naturelles ou Chimie par exemple, il n'y aura pas d'appareils à construire, mais le choix du matériel ou des outils pourra avoir la même valeur.

LE TATONNEMENT

Les enfants se trouvent alors en mesure d'expérimenter. Doivent-ils faire toutes les expériences nécessaires à l'acquisition des connaissances prévues au programme ?

« Il n'est nullement indispensable que l'enfant ait mené, dans tous les domaines, toute la gamme des expériences possibles. Il suffit qu'il s'en soit approprié, intégré les demandes essentielles. Quiconque possède le sens scientifique voudra voir par lui-même, expérimenter, chercher, se tromper parfois, confronter ses découvertes et ses inventions avec les trouvailles plus ou moins géniales de ses contemporains ».

Un enfant de quinze ans peut-il sérieusement lui-même les difficultés pour les ré-

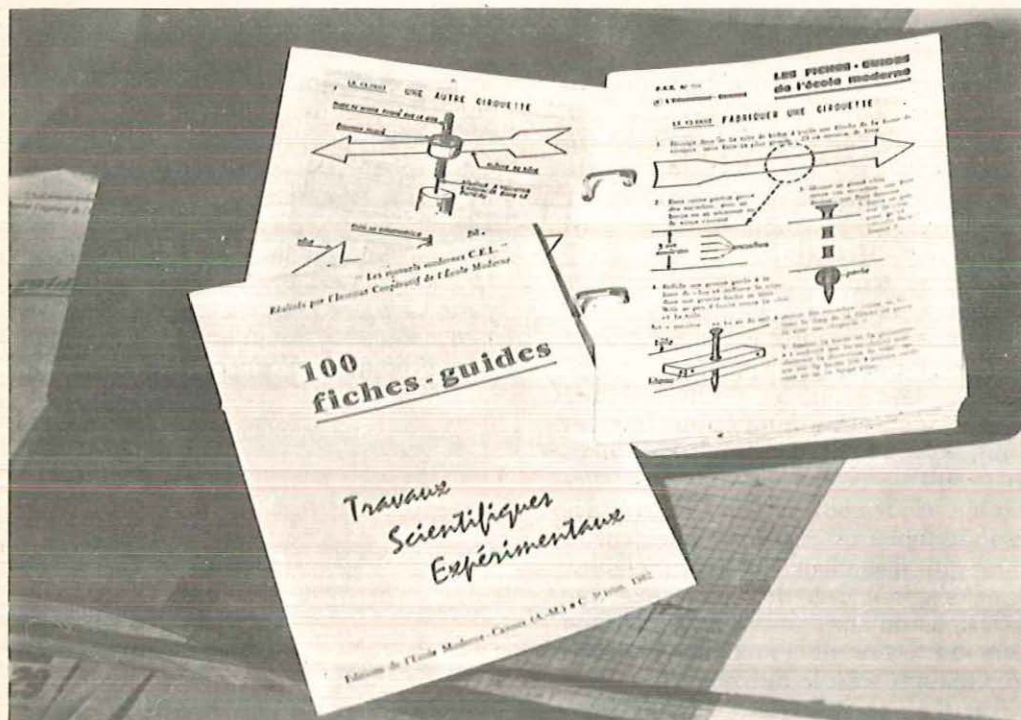
soudre une à une, et non dans n'importe quel ordre, ce qui est le propre de la méthode expérimentale ? Une part du maître importante est-elle nécessaire : proposer ou suggérer une progression ? Faut-il laisser l'enfant s'orienter dans plusieurs voies, le laisser tâtonner, puis l'amener à comprendre ses échecs pour réorienter ses expériences, sacrifiant un peu de temps au profit de la formation de l'esprit ? Nous pensons qu'il faut éviter de préconiser une méthode valable dans tous les cas. L'enfant peut résoudre seul certains problèmes. Certains autres que nous ne pouvons négliger car les programmes et les examens les imposent le conduiront fatalement à une impasse.

C'est pourquoi nous croyons nécessaire de préparer des fiches-guides et des bandes programmées d'expériences sur des points précis.

VERS LA LOI SCIENTIFIQUE

Reste maintenant l'acquisition de la connaissance, c'est-à-dire la loi scientifique.

Si, comme cela est souhaitable, toute la classe a été entraînée d'un même élan à poursuivre observations et expériences dans le cadre d'une entreprise commune dont les enfants sentent la nécessité, une confrontation des résultats est indispensable. Chaque enfant vient faire un compte rendu succinct de ses constatations. La part du maître est ici importante et délicate : il doit amener les enfants à exprimer sur quoi ils peuvent se considérer comme d'accord, à distinguer ce qui est important de ce qui est secondaire, à ne formuler une conclusion qu'avec beaucoup de prudence.



Édition des 100 Fiches-Guides - CEL - Cannes

(Photo J. Painchaud)

De cette confrontation, de cet effort de synthèse doit naître un essai de généralisation qui aboutit à la loi.

(Voir fiche annexe : *Etude de la fusion*). Bien souvent, un retour à l'expérimentation sera nécessaire pour vérifier si une constatation d'un enfant est générale ou accidentelle. Enfin, ce que nous ne pouvons expliquer dans l'état actuel de nos connaissances pourra être la source de nouvelles expériences.

Si un enfant a travaillé solitairement, on peut lui demander de faire une conférence relatant ses recherches, ses réussites, ses échecs. Les erreurs et les imprécisions de son compte rendu peuvent relancer l'activité de la classe pour expérimenter, vérifier ou corriger les conclusions de leur camarade.

Il est, bien sûr, des expériences que l'enfant ne peut faire. Replacée dans le cadre de l'activité constructive de la classe, l'expérience faite par le maître peut retrouver toute sa valeur, dans la mesure où il est un expérimentateur parmi les autres.

Quels seront les prolongements de l'expérimentation ?

Tout d'abord le retour aux livres, aux films, aux fiches relatant comment d'autres chercheurs ont résolu le problème.

« C'est le contact avec l'idée après l'expérience, et l'enfant en acceptera d'autant plus les conclusions qu'il sera d'accord sur un plus grand nombre de points ».

Ce sera l'occasion d'étudier les applications industrielles des lois découvertes, les appareils et les machines qui en sont issus. On pourra procéder par enquêtes en utilisant la richesse du milieu ou la correspondance ; on pourra réaliser des maquettes qui rendent de grands services particulièrement dans l'étude des mécanismes.

Enfin nous pensons que les expériences doivent à un certain moment prendre un aspect quantitatif et aboutir à ce que nous pourrions appeler le « problème vivant » qui ne serait pas une simple application numérique où les données viennent de l'extérieur, mais un problème issu de l'expérience elle-même, une confrontation entre les résultats obtenus expérimentalement et ceux qui découlent de la loi établie. Il ne s'agirait pas de rechercher une précision ou une exactitude parfaite mais un ordre de grandeur, une approximation valable qui serait le critère permettant de juger la valeur de l'appareil construit et ferait apparaître les raisons qui ont guidé les constructeurs dans la réalisation des appareils de mesure.

LE PREMIER PAS

Pour beaucoup, dont nous connaissons les conditions de travail, tout cela peut apparaître comme un objectif très lointain sinon utopique. Pourtant, certains de nos camarades sont déjà en passe de l'atteindre.

Quelles que soient les conditions de travail, il faut utiliser toutes les possibilités de faire expérimenter les enfants afin d'imposer à tous la nécessité de réserver un local à cet effet. Si ce local n'existe pas, on peut obtenir que les leçons de sciences aient toujours lieu dans la même classe aménagée dans ce but, les enfants se déplaçant

exceptionnellement — des aménagements d'horaires peuvent être établis, évitant d'intercaler l'heure de sciences entre deux autres, de façon à bénéficier du temps qui précède ou qui suit la classe pour la préparation ou le rangement du matériel.

En attendant d'être en mesure de confier aux enfants la conception et la construction de leurs appareils, on peut acquérir un matériel simple et peu coûteux permettant de réaliser un grand nombre d'expériences.

Les fiches-guides

par

M. Berteloot

Si vous désirez donner à vos élèves de quoi expérimenter par eux-mêmes sur les matières de leur programme, si vous êtes convaincus que des expériences individuelles, même un peu plus longues à réaliser, sont plus profitables pour former un esprit scientifique que des expériences décrites au tableau, ou même faites par le maître, alors, suivant les possibilités, le niveau de vos élèves et leurs intérêts, préparez des fiches-guides.

On pourrait croire que l'étude des sciences physiques demande du matériel

coûteux et compliqué. C'est faux pour le matériel expérimental lui-même ; c'est vrai pour le matériel de mesure. Nos crédits doivent surtout servir à acquérir ce dernier.

L'attitude des gens à la vue de matériel scientifique est caractéristique. L'exposition de quelques « expériences de physique » dans les Congrès Ecole Moderne nous renseigne sur ce sujet. La majorité fuit devant ces appareils dont la forme n'évoque pas le but, nécessitant pour les décrire un vocabulaire barbare mais précis, qui se résume par des formules cabalistiques ; il faut, croient-ils, pour les manipuler être un « initié » car leur mystère obéit à des forces occultes, imprévisibles et redoutables !

Eux n'y ont jamais touché ; ils se souviennent d'avoir vu de loin leur professeur officier sur des appareils compliqués à souhait et leurs souvenirs sont peuplés d'images semblables à celle du laboratoire de l'homme invisible.

Il faut convaincre nos enfants, et c'est très facile, qu'ils peuvent entrer de plain-pied dans le domaine scientifique, non par les livres ou les explications oiseuses, mais par des expériences simples utilisant un matériel peu coûteux qu'ils pourront construire en collaboration avec leur maître, un matériel qui fera partie de leur vie parce que tiré de leur milieu.

Vous trouverez dans les fiches suivantes des conseils vous permettant de réaliser des fiches-guides adaptées à vos élèves. Elles doivent comprendre deux parties :
— comment réaliser le matériel ;
— comment l'utiliser.

Toutes les expériences relatées ont été effectivement réalisées par des élèves travaillant en équipe suivant des fiches guides écrites ou orales. (Voir fiche annexe : *Etude d'une force de frottement*).



Les bandes enseignantes programmées

par M. Berteloot

Nous avons lancé, il y a quelques années, l'idée de la réalisation d'un Manuel Moderne de Physique. Le supplément BT n° 132 préfigurait grossièrement ce que pourrait être ce manuel : un outil de travail au niveau des élèves plutôt qu'un recueil de connaissances.

Ce SBT répondait avant la lettre à l'idée de programmation, mais un manuel réalisé suivant cette technique paraîtrait en retard à présent.

Les progrès techniques vont plus vite que notre capacité individuelle de réalisation. A la programmation, s'ajouteront bientôt les machines enseignantes et nos expériences doivent tenir compte de ces faits.

A notre niveau d'enseignement général et dans le domaine de la physique en particulier, il est possible de concilier programmation et machine à enseigner avec la recherche expérimentale par des travaux scientifiques individualisés. La bande que nous vous présentons ainsi n'a pas la prétention d'être parfaite ; c'est une bande expérimentale qu'il faut mettre à l'essai et qui sera remaniée en conséquence. Dans ce domaine, où tout est à faire, il faut se lancer hardiment ; c'est l'expérience qui dira si oui ou non nous avons raison.

(Voir bande en annexe : *Les eaux naturelles*).

M. B.

Fiche annexe I.

Extrait de la brochure n° 132 LES ELECTROLYSES « *Supplément Bibliothèque de travail* » à CEL BP 282 - 06 Cannes.

CONSTRUIS TON MATERIEL

Il te faut maintenant des appareils plus pratiques, mieux adaptés, plus stables.

Les expériences précédentes ont pu te suggérer un projet.

Cet appareil appelé électrolyseur, doit pouvoir utiliser différentes espèces d'électrodes, en fer, en cuivre, en charbon, et même des espèces différentes pour un même électrolyseur.

Invente un moyen pour qu'un objet métallique soit l'une des électrodes : clef, pièce de monnaie.

Tu as observé l'état physique des corps produits. L'électrolyseur précédent te permet de recueillir des solides sur ses électrodes, mais que font les gaz ?

Il te faut construire un appareil capable de les recueillir. Cet appareil s'appelle un voltamètre.

Fais des projets ; note les matériaux nécessaires.

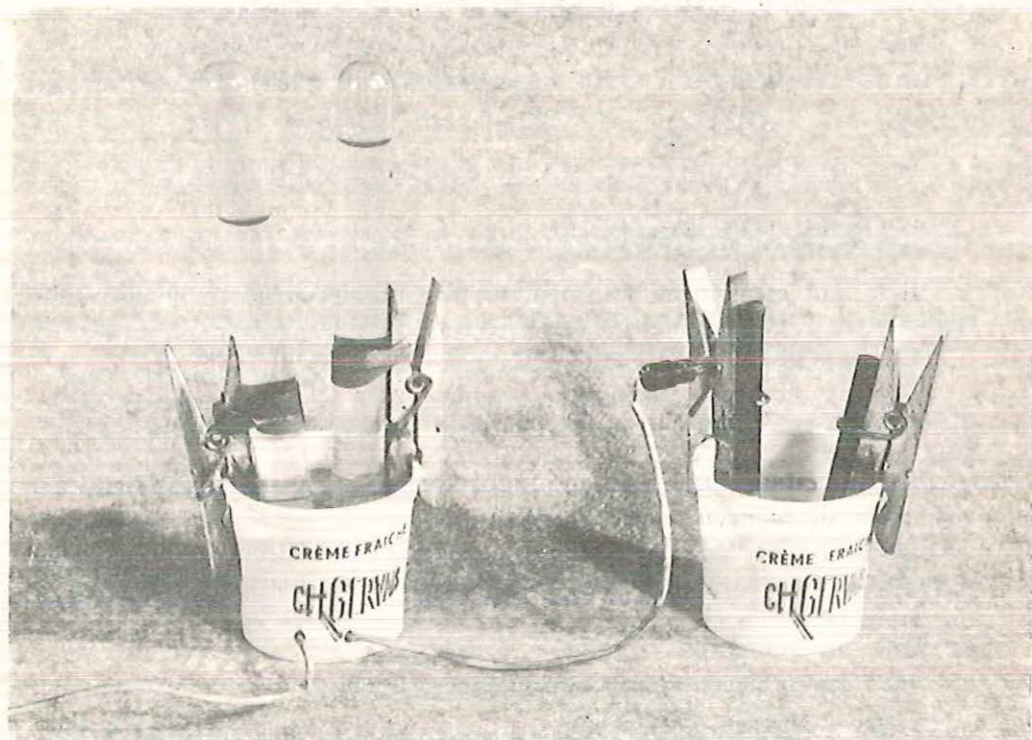
Pense à justifier ton choix.

Si tu n'y parviens pas, demande à consulter la fiche technique n° 1.

Tu peux adapter, modifier ; le modèle proposé n'est qu'une des nombreuses solutions possibles.

FICHE TECHNIQUE N° 1

(Ces fiches ne sont remises qu'aux élèves qui en font la demande).



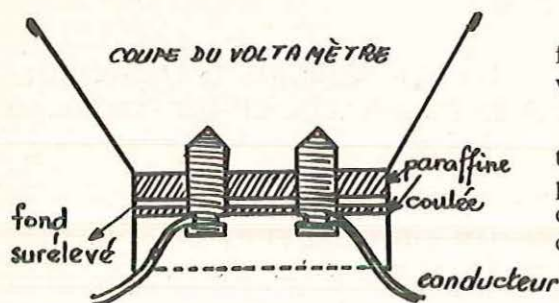
La reproduction se passe de commentaires. Observe surtout comment l'épingle à linge assure à la fois la fixation de l'électrode, le contact, et la stabilité du tout sur les bords du pot à crème fraîche. (La publicité ne nous est pas payée.)

FICHE TECHNIQUE N° 1 (bis)

Pour fabriquer un *Voltamètre* (électrolyseur capable de recueillir des gaz) il te faut :

— un *réceptacle inattaquable* par les produits chimiques ; choisis un pot avec fond surélevé et en matière mauvaise conductrice. Les trous dans les matières plastiques se font soit à la perceuse, soit avec un clou à peine chauffé.

Si dans cette opération le pot se fend, ne le jette pas : il peut encore servir.

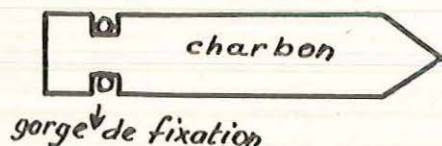


Tu perces deux trous dans le fond pour le passage des charbons verticaux.

Tu perces également deux autres trous dans le rebord inférieur, pour le passage des conducteurs, comme te le montre la reproduction.

— des électrodes inattaquables.

Tu en trouveras en démontant une vieille pile.



Tu en casses une en deux. Pour en façonner une comme te l'indique le croquis, tu la places sur une perceuse à métaux à la place de la mèche. Tu la fais tourner sur une lime.

Tu fais de la même façon la gorge qui fixera les conducteurs. Tu fixes de suite les conducteurs sur les charbons ; tu peux consolider la fixation en les soudant : couler de la soudure fondue dans la gorge, sur le fil.

Dans le fond, percé des deux trous ajustés au diamètre des électrodes, mets en place les deux charbons, passe les deux conducteurs dans les trous pratiqués à cet effet.

Si une fente s'est produite au façonnage du récipient, place un papier fort sur la fente. Si les trous des électrodes sont trop grands, pratique la même opération.

Dans un récipient métallique, fais fondre de la paraffine. Coule-la dans le voltamètre alors qu'un morceau solide de paraffine n'est pas encore fondu : cherche la raison de cette précaution ?

Pour assurer une solidité et une étanchéité parfaites, coule également une couche de paraffine sur l'autre face du fond.

Laisse refroidir et durcir chaque couche de paraffine un quart d'heure.

Les tubes à essais qui recueilleront les gaz, peuvent être remplacés par des tubes de plastique à médicament.

Tu peux coller un papier millimétrique pour repérer les volumes des gaz.

Fiche annexe II

Extrait de la brochure n° 118 "LE PRINCIPE D'ARCHIMÈDE"
« Supplément Bibliothèque de Travail » CEL BP 282 - 06 Cannes.

COMMENT CONSTRUIRE UN DENSIMÈTRE?

Matériel : Un tube de verre de 12 à 15 cm avec un bouchon
Une bande de papier millimétré
Des grains de plomb ou du sable
De l'eau très salée. De l'alcool.

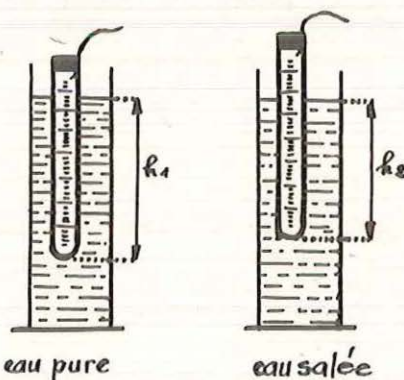
1. Glisse dans le tube la bande de papier millimétré et leste ce tube avec des grains de plomb de façon que, plongé dans l'eau, il s'enfonce environ aux $\frac{2}{3}$ de sa hauteur. Note cette hauteur $h_1 = \dots$

2. Plonge-le dans l'alcool et note la hauteur immergée $h_2 = \dots$
Compare h_1 et h_2

Calcule le rapport $\frac{h_1}{h_2} = \dots$

Compare le résultat avec la densité de l'alcool.

3. Mesure la densité de l'eau très salée.



$$\text{densité} = \frac{h_1}{h_2} =$$

4. Mesure la densité d'un mélange d'alcool et d'eau, ou la densité du lait.
5. Construis maintenant un densimètre qui te donne la densité par simple lecture. Pour cela indique sur la bande de papier 0,8 ; 0,9, etc... Vérifie avec un liquide de densité connue que ton densimètre est exact.

Fiche annexe III

ETUDE DE LA FUSION

Au plan de travail de la semaine est inscrite l'étude de la fusion. Plusieurs fiches figurent au fichier :

— fiches d'observations : fusion de l'étain, du verre, de la glace, changement de volume accompagnant la fusion, expérience du flacon brisé, du regel, etc...

— une fiche d'étude des lois (voir modèle ci-joint) ;

— une fiche de mesure : chaleur de fusion de la glace.

Les élèves réalisent librement leurs expériences. La part du maître est alors aussi discrète que possible : aider les plus maladroits au montage du matériel, signaler chaque demi-minute, etc...

Les élèves rédigent ensuite individuellement leur compte rendu. Un compte rendu en commun est ensuite indispensable. Chacun fait part de ses remarques, on expose les graphiques. La loi doit sortir petit à petit de cet échange de vues : c'est la part du maître.

A mon avis, cette façon de procéder présente les avantages suivants :

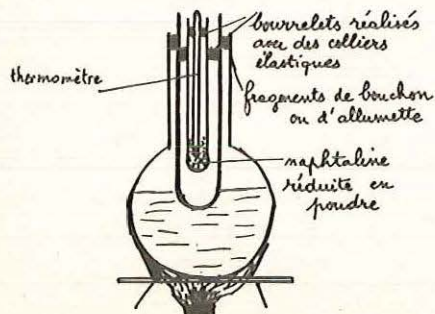
— On ne se contente pas d'une seule observation : la loi est tirée d'un ensemble d'expériences réalisées dans les mêmes conditions ;

— Les erreurs commises sont très utiles : elles montrent, en physique l'importance des conditions de l'expérience, de la précision des instruments de mesure et attirent l'attention sur le fait qu'il ne faut jamais conclure trop vite. La recherche des causes d'erreurs est très profitable.

FICHE DE TRAVAIL

Rassemble le matériel suivant :

- quelques boules de naphthaline ;
- 2 tubes à essai de diamètres différents ;
- un ballon en pyrex ou un récipient pour bain-marie (en verre de préf.) ;
- un thermomètre (gradué jusqu'à 100°) ;
- un appareil de chauffage avec un support (lampe à alcool, bec Bunsen) ;
- des fragments de bouchon, des allumettes, des élastiques.



Réalise le montage suivant :

- Ecrase de la naphthaline et place la poudre obtenue dans le plus petit tube (2 cm à 3 cm).

— Le ballon peut être remplacé par un récipient en verre de préférence.
Relève la température toutes les demi-minutes

Commence vers 60° et cesse de chauffer vers 90° . Note les résultats dans le tableau suivant :

Temps	0	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	etc
Température									

N'oublie pas d'observer attentivement la naphthaline.

Quand tu cesses de chauffer, retire le tube intérieur en le saisissant avec une pince en bois ou un collier de papier ; laisse refroidir et note la température toutes les demi-minutes.

Temps	0	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	etc
Température							

Cesse de noter vers 60° .

Rédige un compte rendu

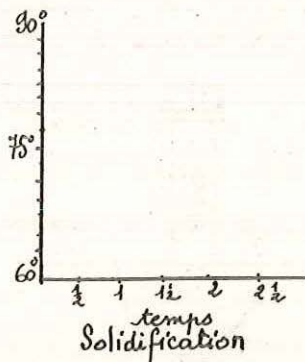
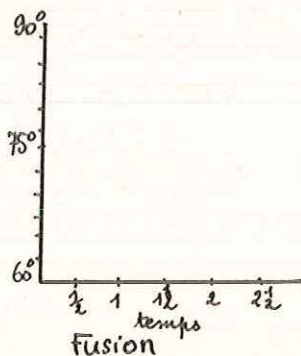
- La température s'est-elle élevée régulièrement ?
- A quelle température la fusion a-t-elle commencé ?
- A quelle température a-t-elle été terminée (naphthaline entièrement liquide) ?

Après avoir cessé de chauffer :

- La température a-t-elle baissé régulièrement ?
- A quelle température la solidification a-t-elle commencé ?
- A quelle température a-t-elle été terminée (naphthaline entièrement solide) ?

Essaie de tirer une conclusion de toutes ces remarques.

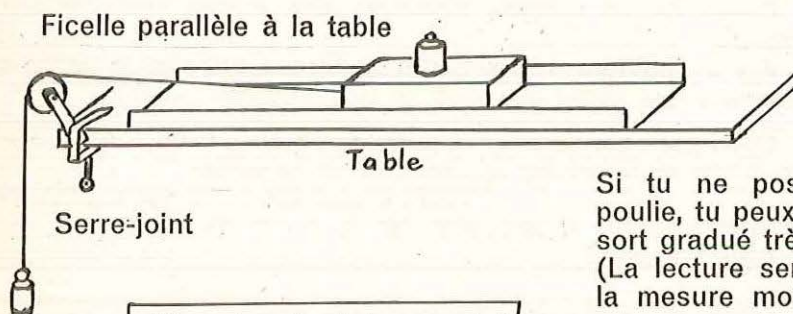
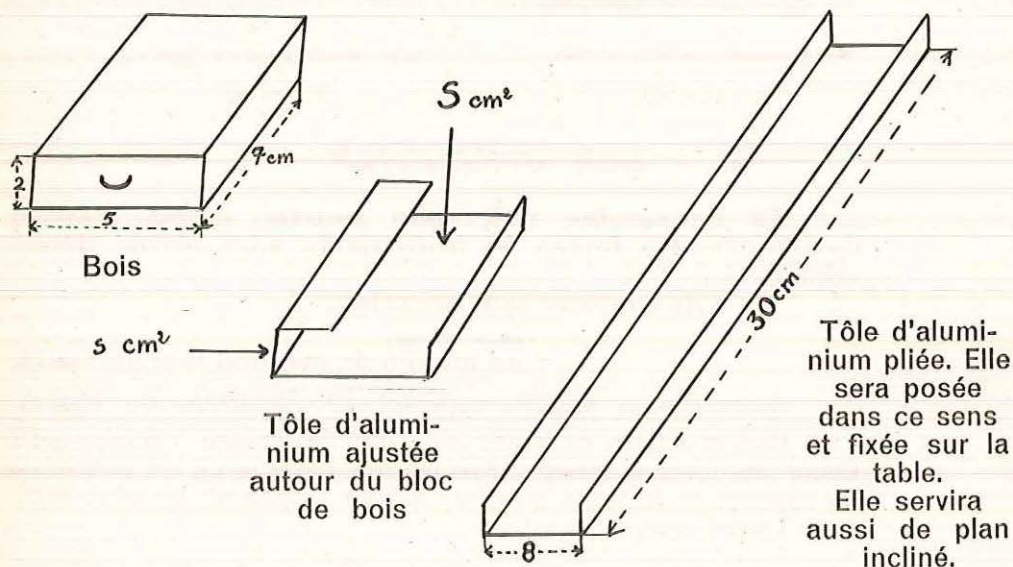
Construis deux graphiques



FICHE-GUIDE (destinée au maître)

Étude expérimentale d'une force de frottement

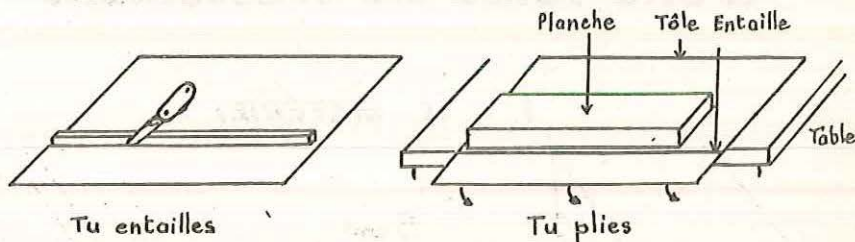
I - LE MATÉRIEL



Si tu ne possèdes pas de poulie, tu peux utiliser un ressort gradué très sensible. (La lecture sera plus difficile, la mesure moins précise).

Pèse le chariot complet
à ± 1 gp

La tôle d'aluminium se travaille très bien. Pour la plier, tu l'entailles avec une lame pointue de canif suivant une règle. Tu poses la plaque à plier sur une table de manière que la raie suive le bord de la table. Tu recouvres la plaque d'une planche et tu plies à la main la tôle d'aluminium, l'entaille à l'extérieur du pli. Attention, ne plier qu'une fois !



II - SON UTILISATION

Ta fiche-guide doit faire trouver à tes élèves :
l'existence des forces de frottement ; elles seront déterminées si :

ils trouvent leur direction,
leur sens,
un moyen de mesurer leur intensité.

Accroche un poids insuffisant au démarrage du chariot.

Quelle action ce poids a-t-il sur le chariot ? Bouge-t-il ?

Donc une force le retient. (Précise que cette force est une force de réaction à la force qui tire, qu'elle n'apparaît qu'avec elle).

Conclusion ?

Accroche des poids croissants et détermine à 1 gp près la force qui équilibre la force de frottement.

Demande un croquis d'analyse des forces agissant sur le chariot.

Il y a équilibre. Les différentes forces ont des directions communes, des sens opposés et des intensités égales.

Deux sont connues : *le poids du chariot P ou force pressante. Il est équilibré par la réaction de la table.

*La force qui tire ; elle est équilibrée en direction, sens et intensité par la force de frottement.

Conclusion ?

Dans les expériences qui suivent, conseille de ramener le chariot exactement au même endroit (la surface de la plaque d'aluminium ne peut être parfaitement homogène, et les résultats de la mesure de la force de frottement diffèrent suivant la place ; il faut polir les surfaces de contact).

Ta fiche-guide doit faire trouver ce qu'est un coefficient de frottement.

Tu surcharges le chariot de poids marqués p ; tu obtiens des forces pressantes $F = p + P$.

Pour chaque force pressante, tu détermines les forces de frottement correspondantes : f (Les surfaces de contact sont les mêmes en grandeur et en nature).

Tu demandes au moins quatre expériences.

Tu fais résumer dans un tableau les résultats.

Forces de frottement : $f_1 f_2 f_3 f_4 f_5$

Forces pressantes : $F_1 F_2 F_3 F_4 F_5$

Tu fais calculer les rapports (la première décimale sera égale, la deuxième ne sera guère différente).

Conclusion ?

C'est le coefficient de frottement de l'aluminium sur l'aluminium. Tu peux demander les résultats des différentes équipes, tu verras qu'à quelques exceptions près, ils seront tous voisins. Tu iras voir ceux dont les résultats s'écartent trop de la moyenne.

Ta fiche-guide doit suggérer les moyens de montrer les constantes et les variations de ce coefficient de frottement.

Varie-t-il si, la force pressante demeurant la même, la surface pressée change en grandeur, mais pas en nature ?

Tu demandes comment on peut réaliser les mêmes forces pressantes mais sur une surface pressée différente ? (poser le chariot sur $S \text{ cm}^2$, (voir croquis).

Avec cette nouvelle surface tu fais des expériences.

Pour $S \text{ cm}^2$.			Pour $s \text{ cm}^2$.		
F	f	k	F	f	k
} Résultats précédents			} Nouveaux résultats		
Pour $S \text{ cm}^2$: en moyenne $k =$			Pour $s \text{ cm}^2$: en moyenne $k =$		

Conclusion ?

Varie-t-il si, la force pressante et la surface pressée demeurant les mêmes en grandeur, les surfaces en contact changent en nature ?

Intercaler entre le chariot et l'aluminium du feutre ou du cuir ; huiler les surfaces d'aluminium en contact.

Résultat précédent	Nouveau résultat	Autre résultat
Aluminium sur aluminium $k =$	Aluminium sur feutre Nouveau $k_1 =$	Film d'huile $k_2 =$

Plusieurs expériences

Conclusions ?

Le coefficient de frottement varie-t-il pendant le mouvement ?

Ici, je crois qu'il faut organiser une discussion en commun, certaines notions n'étant pas du programme, mais étant quelquefois intuitives. On admet que les surfaces sont homogènes ; tu fais remarquer que ce n'est pas le cas dans de nombreuses expériences.

Tu fais remarquer :

* qu'un caillou qui tombe va de plus en plus vite, bien que la force qui le fait tomber demeure pratiquement invariable pendant sa chute ; tu en tires une conclusion sur les mouvements accélérés.

* qu'une force qui cesse d'agir sur le mouvement d'un corps lui communique un mouvement uniforme.

Quand ton chariot est en équilibre sous l'action de la force qui tire et de la force de frottement, tu le sollicites par une force (une légère pichenette).

S'il s'arrête : le mouvement augmente la force de frottement.

Si le mouvement est uniforme : la force de frottement est constante pendant le mouvement.

Si le mouvement s'accélère : la force de frottement est diminuée par le mouvement.

Fais beaucoup de réserves sur les résultats (difficulté de classer mouvement uniforme ou accéléré).

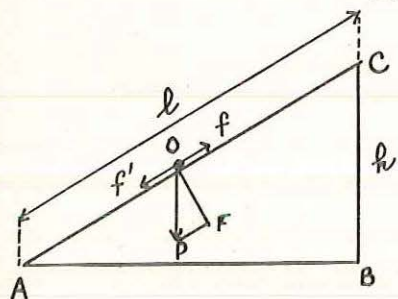
Cependant, en collationnant tous les résultats au tableau (une trentaine), tu verras que la majorité indiquera que la force de frottement semble varier peu pendant le mouvement, qu'elle a tendance à diminuer.

La discussion peut se poursuivre :

— les cas où les forces de frottement sont utiles ; quels moyens emploie-t-on pour les augmenter (augmenter la force pressante par les leviers et le coefficient par la matière en contact)

— les cas où elles sont nuisibles...

Problème vivant de physique



Mesure la longueur de la plaque d'aluminium.

Tu connais le poids de ton chariot.

Pose-le à un endroit de la plaque et soulève celle-ci par l'une de ses extrémités.

Que devrait faire le chariot ?

Conclusion ?

Continue de soulever.

Quelle est la force qui a été équilibrée au moment du démarrage ?

Mesure la hauteur à laquelle s'est produit le mouvement.

En te rappelant le cours sur le plan incliné, calcule :

— la force de frottement ;

— la force pressante (qui ici n'est plus le poids) ne changeant pas, tu peux recommencer et retrouver par ce moyen les conclusions précédentes.

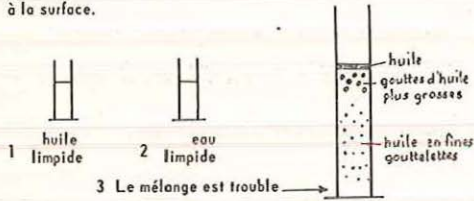
Tu peux même par une méthode géométrique trouver directement le coefficient de frottement. Considère les triangles *OF* et *CBA*.

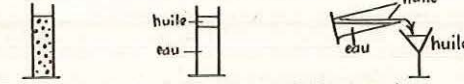
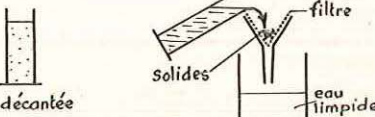
$$\frac{AB}{OF} = \frac{h}{f} \quad \text{d'où} \quad \frac{f}{F} = \frac{h}{AB} = k$$

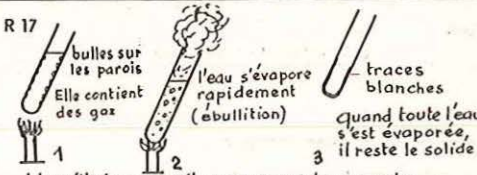
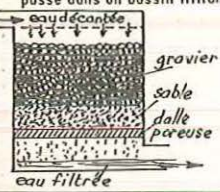
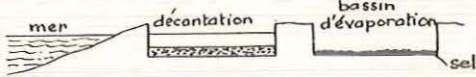
M. Berteloot



CENTRE DE PROGRAMMATION DE L'ECOLE MODERNE BP 251 CANNES Bande n° Ch 1 Classe de 3e expérimentale LES EAUX NATURELLES ou exemple de moyen pour purifier un corps •	R 2 Les eaux naturelles sont des MELANGES <i>Ecris maintenant le titre 1</i>
Pour étudier la chimie, qui est la connaissance des propriétés de tous les corps, il faut souvent purifier les substances données par la nature. Ceci comporte des suites d'opérations qui peuvent être très compliquées, surtout quand on veut obtenir un corps très pur. La bande Ch 1 te fera comprendre pourquoi. Ici, tu vas étudier des moyens simples pour obtenir de l'eau pure à partir des eaux naturelles, c'est-à-dire des eaux de ruissellement, des mares, des rivières. Tu pourrais aussi partir de l'eau de mer.	D 3 Dessine ce cadre, tu écriras le titre plus tard. Dans ces mélanges, les constituants sont-ils : visibles à l'œil nu ? à la loupe ? On dit que les eaux naturelles sont des hétérogènes. En généralisant, définis ce qu'est un hétérogène. (Ecris cette définition puis corrige avec la réponse)
D 1 Dessine ce cadre sur ton cahier, tu écriras le titre plus tard L'eau naturelle se trouve dans deux vases. Tu peux remuer l'eau de l'un ; laisse reposer l'eau de l'autre. Décris l'eau remuée : limpide ou trouble ? troublée par quoi ? Ces particules sont-elles gazeuses, solides, liquides ? sont-elles à la surface, au fond, dans le liquide ? En résumé : Les eaux naturelles sont troublées par en (Ecris ce résumé sous un croquis annoté)	R 3 Les eaux naturelles sont des mélanges hétérogènes. Les mélanges hétérogènes sont des mélanges où l'œil peut distinguer plusieurs constituants. Dans le cadre écris 2. Les mélanges hétérogènes
R 1 L'eau naturelle est trouble. Ce trouble provient des «impuretés» Ces impuretés sont des particules solides. Certaines sont à la surface (débris de végétaux) D'autres semblent suspendues dans l'eau. En résumé : Les eaux naturelles sont troublées par des particules solides en suspension dans le liquide.	D 4 3. Un autre Encore un titre ! Verse de l'huile dans un tube : est-elle limpide ? Verse de l'eau du robinet : est-elle limpide ? Réalise le mélange de deux liquides en agitant. Résume tes observations par des croquis. Le mélange est
D 2 Les eaux naturelles sont des corps formés par plusieurs constituants. Les eaux naturelles sont des (c'est le titre à mettre dans le cadre : voir D 1)	R 4 L'huile, bien que légèrement colorée est limpide. Limpide veut dire : qui se laisse traverser par la lumière. L'eau du robinet aussi est limpide. Le mélange après agitation est trouble : ne se laisse pas traverser par la lumière. Il ressemble à du lait.

D 5 En observant l'état de l'huile dans l'eau (et en comparant aux grains de sable dans l'eau naturelle), tu peux décrire ce mélange de deux liquides. <i>Ecris ces observations sous tes croquis.</i> Un tel mélange s'appelle une EMULSION.	R 7 Ton sang est un mélange (quand on peut le regarder au microscope on voit des « globules » dans un liquide.) Le lait : l'œil peut distinguer, au microscope, des « globules » de crème (corps gras). Presque toutes les roches étudiées en géologie sont des mélanges solides hétérogènes. Le granite laisse voir trois constituants : le mica noir, le quartz translucide, et le feldspath blanc.
R 5 L'huile est divisée en très fines gouttelettes qui remontent à la surface. 	D 8 Dessine un cadre, tu trouveras le titre à la fin de cette étude. Tu continues l'étude des eaux naturelles. Il s'agit de séparer l'eau des solides. Tu peux chercher des moyens. Ecris - les : Pour séparer l'eau et les solides des eaux naturelles, je pourrais : 1er moyen 2e moyen Tu peux en ajouter d'autres !
D 6 Pour réaliser cette émulsion, il faut agiter assez longtemps. Les gouttelettes d'huile sont-elles distinguées par l'œil ? Donc, une émulsion d'huile dans l'eau est un	R 8 La suite te montrera deux méthodes que tu peux comparer à celles que tu as peut-être trouvées. Elles sont employées non seulement pour les eaux naturelles mais aussi pour séparer les constituants d'autres mélanges hétérogènes. Dans le cadre 3, tu peux écrire : SEPARATION DES CONSTITUANTS D'UN MÉLANGE HÉTÉROGÈNE
R 6 Les gouttelettes d'huile sont visibles quand tu places le tube dans la lumière. Donc, une émulsion d'huile dans l'eau est : UN MÉLANGE HÉTÉROGÈNE Tu peux maintenant écrire le titre demandé en D 4 : UN AUTRE MÉLANGE HÉTÉROGÈNE	D 9 1er Moyen Dessine un cadre, quand tu connaîtras son nom tu l'écriras. Observe le mélange d'huile et d'eau que tu as laissé reposer. A l'aide de deux croquis, décris ce qui s'est passé. Au-dessous, essaie de donner une explication. (cherche la cause)
D 7 De très nombreuses substances naturelles sont des mélanges hétérogènes. Pourrais-tu écrire le nom de quelques-unes ? Substances liquides ? solides ? Cette question est difficile. Si tu ne trouves pas, regarde la réponse.	R 9  Tu dis : « L'huile est plus légère que l'eau ». C'est la pesanteur qui a opéré la séparation. Ces deux liquides ont, vis-à-vis d'elle des propriétés différentes. Tu étudieras la pesanteur (bande n° ...) et les propriétés des corps purs (bande n° ...)

D 10 Tu peux maintenant séparer, en partie, l'huile de l'eau en prenant des précautions. La suite des opérations effectuées s'appelle UNE DECONTATION Tu peux écrire ce mot dans le cadre ; c'est un premier moyen. Résume par trois croquis la suite des opérations d'une décontation.	R 12 1° Dans les marais salants, le premier bassin est celui où l'on décont l'eau de mer.  2° Quand l'eau potable distribuée dans une ville provient d'une rivière, on la laisse reposer dans un bassin où l'on pratique la décontation. 3° Quand on lave le charbon, l'eau entraîne les poussières. Le mélange est déconté dans des bassins. Ici on recueille la poussière de charbon qui sert à fabriquer des «boulets». 4° Quand on laisse reposer le lait
R 10 LA DECONTATION c'est le titre à écrire  1. L'émulsion mélange hétérogène d'huile et d'eau 2. Séparation des liquides 3. On sépare dans deux vases l'huile et l'eau.	D 13 2e moyen Dessine un cadre, tu y écriras le nom de cette méthode. L'eau décontée est-elle parfaitement limpide ? Pourquoi ? Comme tu veux la purifier, il faudrait éliminer toutes les impuretés. Peux-tu imaginer un moyen de les éliminer, du moins celles que tu vois encore. Décris-le et demande le matériel nécessaire.
D 11 Observe l'eau naturelle que tu as laissée reposer pendant quelques heures. Observe sa décontation. Sous le titre : DECONTATION D'UNE EAU NATURELLE résume par trois croquis la suite des phénomènes. Le 1er croquis doit figurer le mélange trouble.	R 13 Elle contient encore des solides en très fines poussières. Ils demeureront encore très longtemps en suspension. Il faut donc les séparer de l'eau. Celle-ci peut passer à travers les plus fines ouvertures mais les solides plus gros que ces ouvertures peuvent être retenus. Maintenant, tu peux imaginer un moyen de séparation. Demande le matériel nécessaire. Fais une liste complète.
R 11  1. eau naturelle 2. les solides se déposent par couches (pense à la sédimentation). 3. séparation de l'eau (en partie)	D 14 Tu l'as deviné : ce moyen s'appelle la FILTRATION C'est le titre que tu écris dans le cadre. Opère la filtration de l'eau décontée à travers un papier buvard (papier poreux; pores petites ouvertures) Résume par une suite de croquis. Ecris dessous en quoi consiste la filtration.
D 12 Tu connais peut-être des cas où l'on pratique LA DECONTATION Sous le titre : APPLICATIONS décris-les.	R 14  1 eau décontée La filtration consiste à retenir les particules solides en suspension dans un liquide en obligeant le mélange à passer à travers un corps percé d'ouvertures plus petites que les petits solides. Les filtres sont plus ou moins fins. Ils sont constitués par des tois métalliques, des tissus, de la ouate et même par de la porcelaine non émaillée.

D 15 Tu connais peut-être des cas où l'on pratique la FILTRATION	R 17  L'eau filtrée est un mélange contenant des gaz et des solides. C'est le titre 5. L'évaporation lente mettra en évidence les solides.
R 15 Quand l'eau potable provient d'une rivière, l'eau décantée passe dans un bassin filtrant.  L'essence admise dans le carburateur des moteurs, l'air également sont filtrés. Tu verras filtrer un gaz lorsque tu voudras connaître la composition de l'air que tu respiras. (bande Ch n°)	D 18 Connais-tu un corps solide que tu utilises tous les jours et qui s'obtient par une opération semblable ?
D 16 5. L'eau filtrée est un ... Dessine le cadre que tu ne pourras remplir qu'après ta recherche L'eau filtrée peut être parfaitement limpide : si celle que tu as ne l'est pas, c'est que le filtre est trop grossier. Cependant, cette eau est-elle pure ? Autrement dit, est-elle encore un mélange ? Tu ne peux répondre qu'après avoir imaginé une expérience montrant sa pureté ou en mettant en évidence les impuretés. Décris ton moyen sous le cadre : « Pour montrer que l'eau filtrée est pure ou est encore un mélange, je »	R 18 Le sel de cuisine s'obtient par évaporation de l'eau de mer LES MARAIS SALANTS 
R 16 Tu prélèves un peu d'eau filtrée dans un tube à essais très propre. Tu fais chauffer cette eau.  Attention : tu tiens le tube avec une épingle à linge. Tu le chauffes sur toute sa surface. Si tu laisses l'eau dans une soucoupe transparente (verre de montre) tu obtiendrais le même résultat mais très lentement. Avant cette expérience passe à la demande suivante.	D 19 Les constituants de l'eau filtrée sont-ils visibles à l'œil nu ou avec une loupe ? Pourtant ils existent ! Alors sous quel état ? Un tel mélange est dit : MELANGE HOMOGÈNE (c'est le titre) Ecris la définition d'un mélange homogène.
D 17 1° Tu chauffes le tube assez loin de la flamme. Tu observes les parois du tube (croquis) 2° Tu l'approches dans la flamme en chauffant toute la surface. Tu poursuis l'expérience. Attention : l'eau bouillante peut jaillir. 3° Tu observes les phénomènes et le résultat (croquis) 4° Quelles sont tes conclusions ?	R 19 Les constituants sont invisibles même au microscope. Ils sont dissous dans l'eau. On dit aussi qu'ils sont solubles dans l'eau. L'eau filtrée utilisée est une solution de ces corps solubles. Un mélange homogène est un mélange dont les constituants ne sont pas visibles par l'œil. Ils sont toujours limpides, bien que quelquefois colorés (vin, huile)

D 20 Un autre mélange homogène A l'aide de l'eau du robinet et d'un autre corps que tu choisis, réalise un mélange homogène. A l'aide de croquis résume ton expérience.	R 22 L'eau chauffée entre en ébullition. D'abord les bulles se forment sur les parois : ce sont les gaz dissous dans l'eau. Puis des bulles prennent naissance au fond du ballon. Elles disparaissent avant de parvenir à la surface. Elles grossissent et parviennent à la surface. Alors tu vois des gouttelettes d'eau apparaître en haut du ballon et dans le tube à dégagement. Les bulles sont constituées par de la vapeur d'eau. Celle-ci, refroidie, se condense en eau. Les différents états de l'eau sont étudiés bande n°
R 20 Dans l'eau d'un ballon, tu ajoutes du sel de cuisine. Tu agites. Observe le sel. Une solution de sel dans l'eau est un mélange homogène. En solution le sel passe à travers le filtre le plus fin. <i>Tu peux essayer (en goûtant la solution filtrée)</i>	D 23 L'eau distillée contient-elle encore des corps dissous ? Tu dois connaître une expérience qui le montre (croquis)
D 21 6. <i>Dessine ce cadre</i> Puisque la filtration ne peut séparer l'eau du sel, existe-t-il un autre moyen ? Il sera utilisé pour purifier l'eau naturelle filtrée. Note ton moyen ou les moyens pour recueillir l'eau sans les corps qui y sont dissous. L'expérience faite en D 16 met en évidence des corps dissous dans l'eau.	R 23 Tu prélèves un peu d'eau distillée dans un tube à essais très propre. Tu la fais évaporer par ébullition. Il ne se trouve aucune trace sur les parois du tube.
R 21 Réalise le montage suivant  C'est la DISTILLATION (titre 6)	Conclusion : L'EAU DISTILLÉE EST DE L'EAU PURE (tu l'écris) Des eaux naturelles tu as extrait l'eau pure (du moins tu peux la considérer comme telle : la bande n° ... te montrera la difficulté d'obtenir un corps pur) La distillation permet de séparer aussi les liquides qui étaient dissous l'un dans l'autre. la bande n°... te fera comprendre comment cela est possible. Tu as entendu parler de la distillation du vin, des pétroles.
D 22 Opère la distillation de l'eau filtrée. Décris tous les phénomènes que tu peux observer. Inutile de distiller toute l'eau, tu sais ce qui restera dans le ballon. Aussitôt que tu as un peu d'eau distillée, passe à R 22	SI TU AS LE TEMPS L'eau potable, celle que tu peux boire, est-elle de l'eau pure ? <i>Tu peux le montrer maintenant.</i>

Les sciences naturelles

Tâtonnement expérimental et libre recherche

par

E. Lèmery

Voici le compte rendu d'une expérience prouvant qu'il est très possible de concilier la formation scientifique avec l'acquisition des connaissances, les programmes, les instructions... en pratiquant la « libre recherche ».

Les sujets d'étude, choisis dans le programme par l'ensemble des enfants (vote) sont étudiés par tous, individuellement, mais il est possible que certains se groupent en équipes de deux ou trois qui travaillent ensemble pendant l'étude d'un sujet ou d'un point particulier qui les intéresse au même instant. Il est possible que les sujets d'étude soient motivés par l'apport de certains enfants qui ont glané des plantes, capturé des insectes, au lieu d'être décidés à l'avance, et qu'on les indique alors sur le plan de travail annuel au fur et à mesure de leur rencontre.

TRAVAIL INDIVIDUEL DE LIBRE RECHERCHE (OU PAR EQUIPES)

Chacun travaille alors sur le sujet selon son rythme et mène une étude complète, aussi longue soit-elle, ce qui est préférable à l'étude d'un certain nombre de sujets (20 à 30 dans l'année) abordés superficiellement (les instructions officielles indiquent « sujets observables » localement).

Aussi l'observation se poursuit-elle en dehors de la séance hebdomadaire de une heure et demie, les enfants continuant librement, s'ils le désirent, leurs observations et expériences à l'étude du soir et chez eux où ils retrouvent tout un matériel à eux d'élevage, de culture (certains se sont constitué un « laboratoire » équipé de loupes, même de microscopes achetés pour Noël...)

I. OBSERVATION DU REEL ET ANALYSE

Au début d'une étude, chaque enfant reste seul devant la plante ou l'animal aussi longtemps qu'il le veut, observant l'ensemble ou bien tel détail, peignant ou dessinant cette vue d'ensemble. C'est le moment où surgissent les questions qu'il se pose :

Exemple :

« Comment se reproduirait la moisissure de l'orange ? »

Que sont ces taches brunes au dos des feuilles du polypode ?

Par où passe la sève dans un polypode ? »

Ces questions s'accompagnent de projets (collectionner, conserver, expérimenter...)

« Je veux provoquer une moisissure sur une tomate »

« Je constitue un herbier pour conserver un polypode »

II. LA FICHE-PROJET

(Voir en annexe : fiche-projet :

Les moisissures)

L'enfant prépare donc, à ce moment, une fiche-projet personnelle sur laquelle il inscrit toutes ses questions pertinentes, naïves, bonnes ou mauvaises... Elles lui permettent, avec ses premières observations, de se constituer une base de départ.

L'enfant choisit alors la question qui l'intéresse le plus (il peut n'y en avoir qu'une) parmi celles qu'il envisage d'élucider.

Très souvent, à l'instant où il se pose des questions ou à l'issue d'une petite analyse qui suit les premières observations, il apporte une réponse qui est alors, de sa part, une *supposition* : c'est la *découverte de l'idée*, primordiale puisqu'elle distingue les individus, c'est l'*hypothèse* capitale, selon C. Bernard (à relire : « L'introduction à la médecine expérimentale ») qu'il cherche à vérifier par des expériences ou d'autres observations. En voici un exemple frappant extrait d'une fiche-réponse d'élève très récente, sans une seule modification :

« J'observe un pied de polypode. A l'envers des lobes j'ai remarqué des petites boules jaunes. J'ai supposé que c'était peut-être une maladie, mais en me promenant dans les bois j'ai vu que c'était identique

sur d'autres pieds, et j'en ai déduit que ce n'était certainement pas une maladie. J'ai alors supposé que c'était l'élément de reproduction.

Expérience (1) : Pour le vérifier, j'ai mis des « boules jaunes » dans de la terre de bois ; au bout de quinze jours je n'ai rien obtenu. J'ai observé une petite boule...

...d'après ce que j'ai vu, je pense qu'il s'agit d'un « sporange » donc de l'élément de reproduction. Maintenant j'attends que l'expérience (1) prenne le temps de réussir pour confirmer ma conclusion :

15^e jour : néant

24^e jour : néant... etc... »

(En réalité, il faut trois mois, dans de bonnes conditions pour cette germination). Si l'enfant est dans l'erreur, il s'en aperçoit au moment de recueillir les résultats de son expérience.

III. LA FICHE-REPONSE

Le travail de recherche personnelle alors entrepris se traduit sur la fiche-réponse par :

— des *observations détaillées* (œil nu, loupe, microscope) donnant lieu à des croquis et des schémas nombreux, plus ou moins adroits, mais qui ont le mérite de représenter ou d'essayer de représenter la *réalité* ; ou c'est une description précise ;

— des *expériences* destinées à vérifier une *hypothèse* ou d'autres pour lesquelles l'enfant n'a aucune idée et ne sait pas très bien pourquoi elles sont faites, mais qui *répondent à un besoin d'activité*, de manipulation...

Il prend des notes au cours du déroulement des expériences qui se prolongent et on rencontre très souvent sur les fiches-réponses une liste de dates avec l'observation correspondante en face (voir aussi l'exemple ci-dessus).

Exemple (extrait d'une fiche) :

« Je provoque une moisissure sur une tomate :

1^{er} jour : j'y mets un peu d'eau, je la laisse à l'air libre.

2^e jour : j'ajoute un peu d'eau, mais il n'y a rien sur la tomate.

3^e jour : l'eau que j'ai ajoutée porte plusieurs plaques blanches : rien n'apparaît.

4^e jour : je couvre le récipient.

5^e jour : la moisissure apparaît, tout d'abord il n'y a que des fils blancs. Le lendemain des points noirs apparaissent... Si la même expérience a été réalisée par d'autres enfants, il y a coopération en ce sens qu'ils confrontent leurs résultats afin d'avoir une confirmation, une assurance plus grande par le nombre des expériences considérées. Si une expérience échoue ou n'est pas révélatrice, l'enfant analyse les causes de cet échec et recommence. Certains recommencent plusieurs fois la même expérience.

Il arrive fréquemment qu'à l'issue de certains travaux, l'enfant comprenne alors l'inutilité de certaines questions qu'il s'était posées, ou que ses travaux apportent la réponse à d'autres questions ou au contraire en soulèvent d'autres nouvelles. C'est pourquoi l'enfant peut rédiger une seconde fiche-projet en vue de l'organisation de travaux non prévus ; il n'est pas « enfermé » dans le cadre de sa première fiche-projet. Enfin, il indique ses résultats dans une conclusion qui confirme son hypothèse ou la détruit.

IV. LA PART DU MAÎTRE

Il arrive, surtout au début (pendant plusieurs semaines et pour certains même un ou deux trimestres), que des enfants n'obtiennent rien, qu'ils n'aboutissent pas. L'emploi d'une fiche-guide est alors nécessaire. Exceptionnellement, à titre de transition, je remets une fiche très simple et l'enfant en suit une partie, ce qui lui permet

tout de même de faire un travail individuel. J'ai constaté que, très vite, ils essaient de s'en séparer et font le maximum d'efforts pour s'en dispenser.

L'enfant me confie ses fiches-réponses avant de faire son compte rendu et nous les lisons tous deux pendant la séance de travail en classe. Dans quelques cas, il faut lui apporter ce qui est nécessaire pour qu'il ne se décourage pas, surtout au début. La documentation collective sous forme de livres, BT, SBT, articles divers apportés par tous... lui permet de trouver le vocabulaire dont il a besoin et qu'il ne peut inventer ; mais ce n'est qu'après son étude que celle-ci intervient car les travaux pratiqués par lui-même apportent les réponses essentielles.

Je m'empresse d'ajouter que j'essaie d'intervenir le moins possible dans le travail personnel, de ne rien modifier, me contentant d'attirer l'attention sur les erreurs, sur les précisions nécessaires, d'orienter celui qui s'égare et semble ne pas pouvoir se retrouver, d'aider celui qui ne peut franchir une difficulté, d'aiguiller parfois sur telle ou telle perspective.

Tout en étant un meneur de jeu discret dans la classe, il faut aussi savoir recevoir de l'enfant. Très souvent, il m'appelle pour me montrer simplement dans le microscope sa découverte : il arrive que je me trouve au-devant d'une vue exceptionnelle. Quelle joie alors pour l'enfant de me l'avoir donnée surtout si j'en suis très surpris, découvrant moi-même. C'est de cette coopération constante que naît une « ambiance fructueuse ».

V. LE COMPTE RENDU

(Voir fiches annexes)

Lorsqu'une étude précise est terminée l'enfant regroupe toutes ses notes, ses

observations, ses résultats sous la forme d'un compte rendu rédigé qu'il relève sur son cahier sous le titre « travaux individuels » ou « travaux personnels de libre recherche », accompagné de croquis et schémas en plus grand nombre possible. Il arrive que ces travaux ne se traduisent que par des croquis : vues d'ensemble, vues détaillées, ou par une suite de schémas commentés qui expliquent l'évolution d'une expérience. Le tout est relevé avec beaucoup d'application (je tiens en effet à la tenue matérielle des travaux que l'on conserve).

EXPLOITATION :

Il n'est plus question de faire une « leçon de sciences ».

Or, chaque enfant ne peut étudier et découvrir ainsi toutes les connaissances qu'on peut demander à un élève de 5^e, il n'a pas tout « vu ».

Pour compenser ces lacunes d'une part, pour exploiter le travail individuel d'autre part, le motiver aussi, l'ensemble de l'étude d'une plante ou d'un animal est vu sous forme de conférences d'élèves. Les élèves volontaires (ils sont de plus en plus nombreux) présentent à leurs camarades une conférence au cours de laquelle ils exposent leurs travaux, leurs conclusions, parfois complétés par une documentation abondante, et que j'ai contrôlés. Pendant les conférences, personnes ne prend la parole, mais elles sont suivies d'une discussion née de questions posées (les élèves les notent au cours de la conférence) à laquelle je participe, mon intervention ne venant qu'après celle des enfants, qui s'interpellent et se répondent sans que ce soit cependant « l'anarchie », si une question est en « suspens ».

Ainsi la multitude des travaux différents permet de « traiter » le sujet

étudié entièrement et de présenter donc, à tous, les parties qu'ils n'ont pas eu l'occasion de rencontrer dans leurs travaux individuels. Pour l'étude d'une plante, par exemple, on retrouve toute la morphologie détaillée même, et les notions qui se rapportent aux grandes fonctions : *reproduction, nutrition, croissance... etc...* Je précise que pour chaque sujet, les travaux d'élèves, leurs conférences, ont toujours permis de faire une étude complète (j'entends l'essentiel car il s'agit d'élèves de 5^e).

Les bonnes conférences, choisies par vote de la classe, sont imprimées et distribuées à chaque élève qui les ajoute à son travail personnel dans sa documentation.

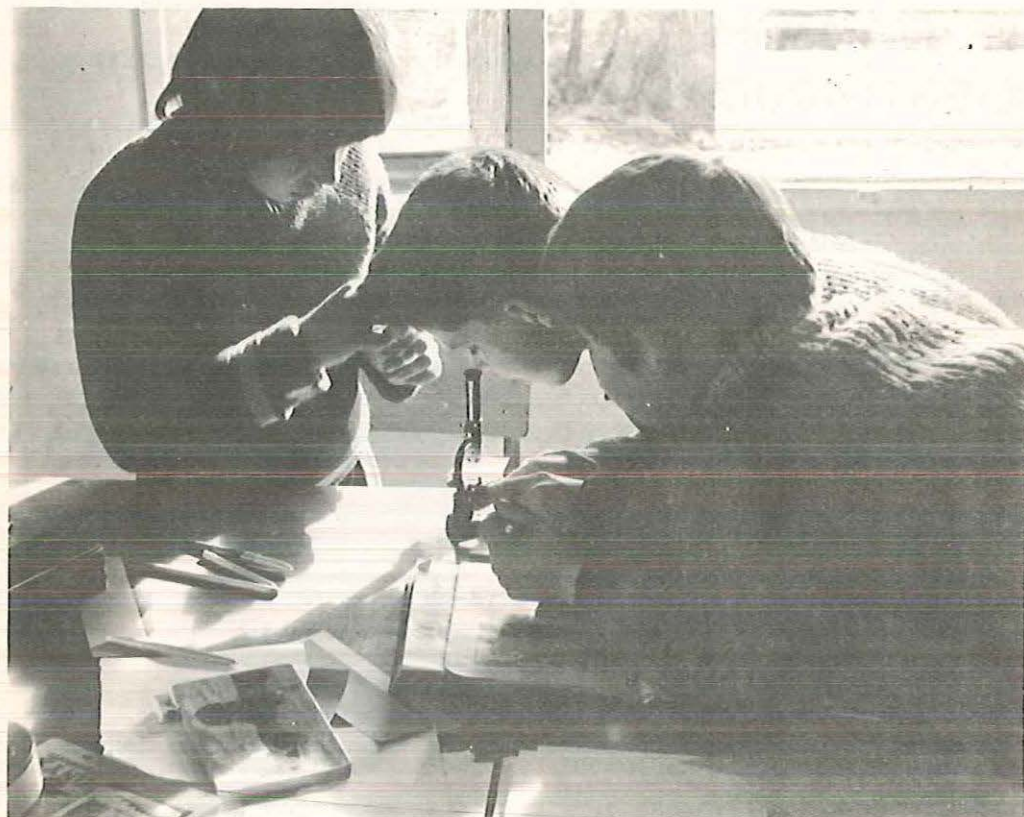
J'ajoute que l'exploitation des travaux personnels ou réalisés par des équipes se poursuit par :

- les albums collectifs pour les correspondants et pour la classe ;
- les articles du journal scolaire ;
- les expositions dans la salle de sciences naturelles (qui sert d'ailleurs aussi de salle de dédoublement pour tout l'établissement).

Enfin leurs études se prolongent par les élevages, les collections, les cultures en classe et chez eux.

LES TESTS

Puisqu'il faut absolument des notes, je fais à la fin d'une étude un test de contrôle, dont les enfants sont prévenus d'ailleurs, en connaissent les raisons, comportant questions et croquis. A ce propos je dois dire que les acquisitions sont sûres et les résultats bons (80,76% de résultats supérieurs à 10-20 au 1^{er} trimestre 1962-63 par exemple). En conclusion, il est plus important de faire acquérir, par un tel tâtonnement expérimental en liberté, une méthode de découverte et de travail, un esprit



Recherche à l'École Freinet de Vence

Photo, J. Painchaud

scientifique, une attitude devant la nature qui permettront à l'enfant d'entendre ses connaissances.

Les résultats comparés montrent que les acquisitions sont sûres, définitives, alors que les connaissances toutes prêtes

s'effacent rapidement de l'esprit d'un élève de 5^e.

Et quelle joie dans le travail !

E. LÈMERY

LES ECHANGES SCIENTIFIQUES

par

R. Poitrenaud

Je garde un souvenir désagréable de ces « collections » du musée scolaire, défraîchies et poussiéreuses, entassées hétéroclitement d'objets qui, hors de leur milieu avaient perdu toute signification.

Pour redonner la vie aux « collections » il faut une motivation indispensable : l'échange. On peut concevoir l'étude de la géologie en deux temps.

1°. Organiser coopérativement dans la classe des équipes chargées de préparer les collections de rochers qui seront échangées avec les classes correspondantes (1) : récolte et étude des roches de la région, photos de sites, monographies, albums.

2°. Echanger avec les correspondants, chaque équipe étant chargée de présenter à la classe, sous forme de conférences, les roches qu'elle a reçues.

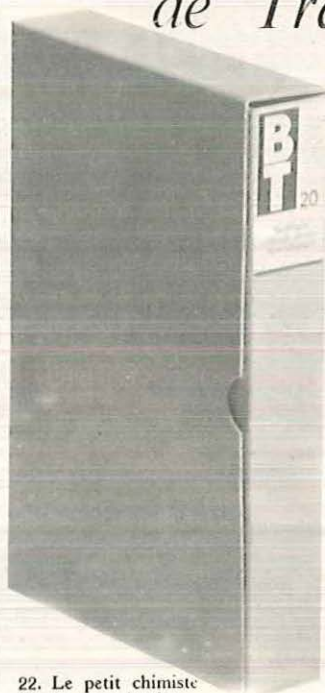
La collection de roches de l'école ne doit constituer qu'une réserve de sécurité pour pallier tout accident de fonctionnement des échanges.

Il est possible d'envisager de la même façon des échanges de plantes, d'insectes, d'animaux marins.

R. Poitrenaud

(1) Pour obtenir une classe correspondante, écrire à ICEM 2^e degré, BP 251, 06 Cannes.

Bibliothèque de Travail



Collection

des

S
U
P
P
L
É
M
E
N
T
S

- 22. Le petit chimiste
- 36. La germination
- 40. 24 expériences avec des tubes
- 42. La force de l'eau
- 43-44. Le moteur à quatre temps
- 53. Le son
- 59. Avec des règles de bois
- 72. Balances et pesées
- 75. Expériences avec des tubes
- 80-81. Chenilles et papillons
- 86. Engrenages
- 87-88. Quelques fleurs
- 95. La boîte de vitesses
- 101. Notre tête (découpages)
- 102. Quelques oiseaux
- 114. Dissections
- 118. Le principe d'Archimède
- 123-124. Les graphiques
- 131. Billes, balles et bulles
- 132. Electrolyses
- 134-135. Cahier de relevés météorologiques
- 139-40. Les champignons
- 152. Etude du milieu local
- 156. Le vivarium
- 158. Vers parasites de l'homme
- 165. Le corps humain
- 180. L'œil et l'appareil photographique
- 181. La photographie

S.B.T.

FICHE ANNEXE

SANCHEZ - MONIQUE5^e Ble 4 / 1 / 1963.LES MOISSISSURESFiche Projet n° 1.Questions.

- Quand la moisissure vient-elle sur une demi tomate ?
- De quoi est constituée cette moisissure.
- Comment se reproduit-elle ?

Projets

- Fabriquer de la moisissure.
- Suivre jour par jour le développement de la moisissure sur une tomate.
- Observer au microscope de la moisissure.

COMPTE RENDU N° 1

Quand la moisissure vient-elle sur une tomate ?

H : Je pense que la moisissure vient sur la tomate lorsqu'elle pourrit à l'humidité.

Exp. : Je provoque de la moisissure sur une demi-tomate. Le premier jour : je coupe une tomate en deux. Je place un des morceaux dans un récipient, j'y mets un peu d'eau. Je la laisse à l'air libre. Le deuxième jour, j'ajoute un peu d'eau, mais il n'y a rien sur la tomate. Le troisième jour, l'eau que j'ai ajoutée porte plusieurs plaques blanches : rien n'apparaît encore. Le quatrième jour, je couvre le récipient. Le cinquième jour la moisissure apparaît ; tout d'abord il n'y a que des fils blancs très fins et très emmêlés. J'ai bien vu ces filaments à la loupe, ils sont quand même visibles à l'œil nu. Le lendemain, des points noirs apparaissent.

J'ai obtenu de la moisissure au bout de quatre jours sur une demi-tomate. Mais je fais d'autres expériences afin d'en être sûre.

Exp. : Je provoque encore deux moisissures sur des tomates afin d'être sûre qu'elles apparaissent au bout de quatre jours :

- la première est apparue la veille du quatrième jour ;
- l'autre presque le cinquième jour.

Je conclus que les moisissures apparaissent sur une tomate au bout d'environ quatre à cinq jours.

COMPTE RENDU N° 2

De quoi est-elle constituée ?

H. : Je suppose que la moisissure est constituée de filaments blancs enchevêtrés et de points noirs minuscules qui sont dessus.

Exp. : J'ai pris un peu de moisissure qui est sur la tomate et je l'ai placée entre deux plaques de verre pour avoir une vue au microscope.

La moisissure est formée maintenant de points marrons très foncés, presque noirs comme on le voit dans la vue au microscope (fig. 1).

La moisissure blanche est constituée de fins filaments blancs enchevêtrés comme un thalle, portant des points noirs que j'appellerai : spores.

COMPTE RENDU N° 3

Reproduction de la moisissure

H. : Je pense que la moisissure se reproduit comme le champignon par des spores, qui doivent se trouver sur le thalle du mycélium car j'ai remarqué que : plus il y avait de spores, plus le thalle s'allongeait.

Exp. : Je place quelques spores sur une tomate et un morceau de thalle sur une autre.

Le premier jour il n'y a rien sur les deux tomates, ainsi que les deuxième, troisième et quatrième jours. Au bout de cinq jours les spores ont donné un réseau de filaments puis des spores : de la moisissure. Le thalle n'a rien donné.

Donc les spores sont bien les organes reproducteurs de la moisissure.

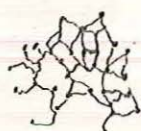
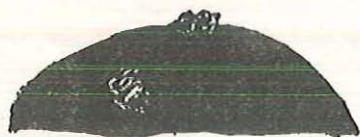
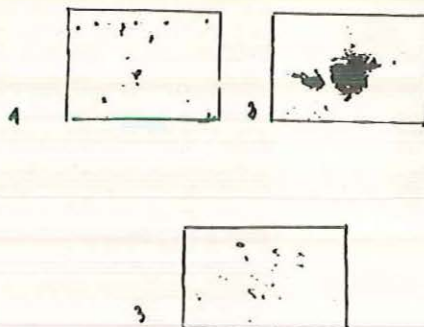


Fig 1 : Tomate au bout de 4 jours, Moisissure.



1. Thalle au bout de 4 jours.
2. Thalle et spores au bout de 5 jours.
3. Spores.

Fig 2 :

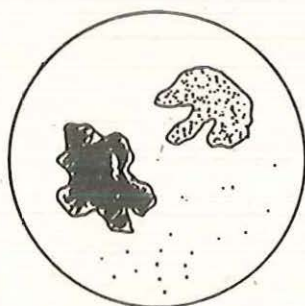


Fig 3 : spores vues au microscope.



Thalle et spores.

BT

Encyclopédie
Scolaire
Illustrée

(CEL - 06 Cannes)

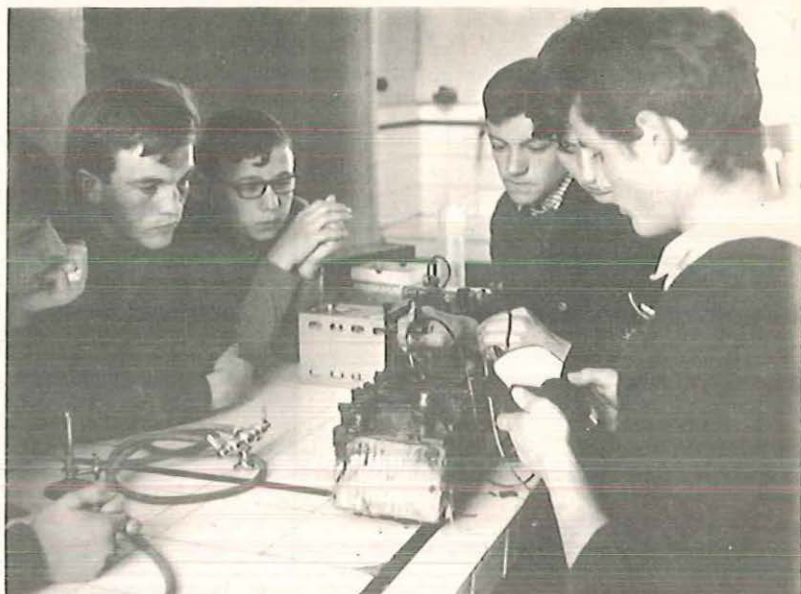


Photo R. Message

8 séries (coffrets rouges) 110 brochures de travail

- N° 31. LES ROCHES** *classe de quatrième*
L'étude des différents éléments du sous-sol et leurs applications.
- N° 32. LES PHENOMENES GEOLOGIQUES** *classe de quatrième*
Leurs effets sur le relief : les volcans, les glaciers, les torrents, etc...
- N° 33. L'HOMME** *classe de troisième*
La cellule, les dents, le sang, la vision, etc...
- N° 34. LES MAMMIFERES** *classe de sixième*
La taupe, la chauve-souris, le chameau, etc...
- N° 35. OISEAUX - POISSONS - REPTILES** *classe de sixième*
Brochures de détermination et d'élevage - l'aquarium, le vivarium.
- N° 36. LES INSECTES** *classe de cinquième*
Guides pour l'étude, la détermination et la collection des insectes - le grillon, la mante religieuse, etc...
- N° 37. LES PLANTES** *classes de sixième et cinquième*
Brochures de détermination pour les arbres, les plantes à fleurs, les plantes sans fleurs, les champignons, les fruits sauvages.
- N° 38. LA SCIENCE MODERNE** *toutes classes*
Quelques aspects de la Science moderne : satellites artificiels, machines atomiques, etc...

FRANCAIS :

Bande programmée de lecture dirigée

par J. Lèmery

L'EDUCATION VUE PAR RABELAIS

GARGANTUA

Classiques Larousse - Livre second.

R 2

Il jaillit de l'oreille gauche de sa mère (comme Minerve de l'oreille de Jupiter) et bramant, demanda : « A boire, à boire, à boire ! » que grand tu as ! (sous-entendu le gosier), d'où le nom de Gargantua (grande gorge)

D 1

Faisons connaissance avec le personnage principal, Gargantua. Rabelais te présente ses parents : Grandgousier, son père
Gargamelle, sa mère

Installons-nous sur les bords de la Saulsaie, près de la Devinière, en Chinonais. Ils font ripaille... Chapitre V

D 3

C'est un géant mais néanmoins un enfant et un adolescent qui invente mille tours pendables ! ..

Ses actions sont souvent hors de propos.

Ch. XI

R 1

La Devinière est la propriété du père et du grand père de Rabelais. Nous sommes en plein Chinonais, dans ce monde des paysans et des moines que Rabelais connaît à merveille.

Tu peux lire la notice p. 16 et 17

R 3

C'est un garçon turbulent dont l'activité désordonnée, indisciplinée, répugnante parfois, est traduite par la succession des verbes à la voix active, le style haché, l'accumulation des dictons.

D 2

Gargantua naît au milieu de la fête ... Note l'intervention du merveilleux mythologique.

Les assistants lui donnent ce nom... Rabelais t'en explique la raison.

Ch. VII

D 4

Grandgousier admire l'esprit inventif de son fils et pense qu'il parviendra à un haut degré de sagesse s'il lui donne un homme savant pour l'instruire.

Que penses-tu de l'éducation élémentaire qu'il reçoit ?

Ch. XIV

R 4 Sous ce maître théologien, Gargantua apprend son alphabet « par coeur au rebours » en 5 ans et 3 mois, puis des livres de vocabulaire et grammaire, entièrement en latin, en 13 ans, 6 mois et 2 semaines.. puis un ouvrage de grammaire rhétorique avec commentaires ... etc... On fait uniquement appel à sa <u>mémoire mécanique</u>, non à son <u>intelligence</u>.	D 7 Précise l'intention de Rabelais dans ces pages. Certaines exagérations observées précédemment te permettent de juger.
D 5 Grandgousier juge des résultats dans la 1ère phrase du chapitre XV et condamne le savoir du précepteur	R 7 Rabelais raille les méthodes d'éducation du Moyen Age auxquelles l'humanisme est en train de porter un coup fatal. C'est une caricature de l'enseignement traditionnel dont il ne se séparera pas toujours et tu pourras le vérifier.
R 5 - « il en devenait fou, tout rêveux et rassoté » (radoteur) - « leur savoir n'était que bêtise, et leur sagesse n'était que mouffes (niaiseries), abâtardisant les bons et nobles esprits et corrompant toute fleur de jeunesse. »	D 8 Ponocrates pense avec bon sens qu'un brusque changement de régime de vie serait néfaste. Que fait-il donc ? ch. XXIII
D 6 Grandgousier décide d'en changer. Le nouveau précepteur Ponocrates observe d'abord la manière de vivre de Gargantua pour en déduire ce qui, dans l'enseignement de ses prédécesseurs avait rendu son élève si fat (stupide). Tu observes avec lui Ch. XXI	R 8 « Quand Ponocrates connut la vicieuse manière de vivre de Gargantua, délibéra autrement l'instituer en lettres ; mais, pour les premiers jours, le toléra, considérant que Nature n'endure mutations soudaines sans grande violence. »
R 6 Paresse, vulgarité, goinfrerie, mépris de l'hygiène et de l'activité intellectuelle, dévotion mécanique, voilà l'aboutissement des méthodes d'éducation des maîtres théologiens. La nature flegmatique de Gargantua s'en était si bien accommodée !	D 9 Son premier souci va sans doute te faire sourire. Tu le précises et tu essaies d'expliquer sa signification. ch. XXIII

R 9

Ponocrates fait appel à un médecin pour le remettre « en meilleure voie »... lequel le purgea canoniquement (selon les règles) avec ellébore d'Anticyre, et, par ce médicament, lui nettoya toute l'altération et perverse habitude du cerveau. Par ce moyen aussi, Ponocrates lui fit oublier tout ce qu'il avait appris sous ses antiques précepteurs. »

D12

Cet appel à l'observation directe est fréquent dans l'éducation journalière de Gargantua :

- en Sciences naturelles, au retour des sports...
- encore en astronomie, en pleine nuit....

ch. XXIII

D 10

Puis il le place en compagnie de gens cultivés... Pourquoi ?

As-tu éprouvé ce sentiment, toi aussi, dans des discussions avec d'autres jeunes ou parmi des adultes ?

ch. XXIII

R 12

Il herborise, observe, confronte ses observations avec les écrits des anciens.

- nouvelles observations astronomiques : la face du ciel - les comètes - les positions des astres, l'un par rapport à l'autre....

R 10

Il croit à l'émulation. Le contact avec des gens cultivés lui faisant prendre conscience de son infériorité, l'incitera à s'instruire pour se valoriser en société.

D 13

On lui fait beaucoup de lectures ...
par exemple à quels sujets ? ...

ch. XXIII

D 11

Voilà Gargantua au travail. Tu ne te lèves heureusement pas si tôt !
Comment Ponocrates s'y prend-il pour exciter la curiosité de Gargantua pour l'astronomie ? Nous appellerions aujourd'hui ces observations, des observations...

ch. XXIII

R 13

- au lever, les pages de la divine Ecriture remplaçaient les vingt six messes de Gargantua.
- 3 heures de lecture le matin dont il discute avec son précepteur.
- après le repas de midi au cours des repas pour apprendre les propriétés de ce qu'il mangeait ...

R11

Ils observent l'état du ciel, en quels signes entraient le soleil, aussi la lune ..

Leurs observations tiennent à la fois de la météorologie, de l'astrologie, de l'astronomie .

D 14

« On lui répétait les leçons du jour d'avant. Lui-même les disait par coeur ... »

Tu retrouves cette remarque plusieurs fois dans le chapitre. Ce rôle de la mémoire avait cependant été condamné par Rabelais.

Tu l'as déjà noté. Dans quel chapitre ?...

R 14 Au chapitre XIV, Rabelais avait raillé l'apprentissage « par coeur au rebours » de l'éducation des précepteurs théologiens. Or la mémoire joue encore un grand rôle dans l'enseignement de Ponocrates et, mis à part l'observation directe, il est encore souvent <u>pu- rement oral</u>.	D 17 Mais Rabelais était médecin. Il a le souci de l'hygiène .. Que subit Gargantua, matin et soir, après des exercices physiques ? C'est un sage conseil que tu n' observes peut-être pas toujours !
D 15 Heureusement, Gargantua pouvait détendre son esprit en se livrant, en toute liberté, à différents jeux ... par exemple ...	R 17 Il était frotté, nettoyé et revêtu de vêtements propres. Tu sais que la sueur joue un rôle dans l'élimination des déchets et qu'il faut, par des ablutions quotidiennes, débarrasser la peau des déchets qui obstruaient les pores
R 15 la balle - la paume - jeu de la balle en triangle (trigon) à trois joueurs. Ces jeux cessent quand il lui plaisait.	D 18 « Ponocrates le mit en tel train d'étude qu'il ne perdait heure quelconque du jour ». Tu peux encore le vérifier <u>au moment du repas</u> : Ponocrates en profite pour et pendant la digestion
D 16 Il pratiquait aussi de nombreux sports tels que l'équitation ou ou la liste est impressionnante ! Et tous gaillardement !	R 18 AU MOMENT DES REPAS : ils parlent de la vertu, propriété, efficacité et nature de tout ce qui leur était servi à table ... mais <u>ces connaissances sont encore mémorisées</u>. PENDANT LA DIGESTION : jeux de cartes nécessitant ou motivant une culture mathématique, et éducation musicale avec toujours <u>ce même souci de culture encyclopédique</u> : luth - épinette - harpe.
R 16 L'ART DE LA CHEVALERIE.- Rabelais n'oublie pas que son élève sera un jour roi et chef militaire. Aussi Gargantua poursuit-il son entraînement sur cheval de lance et de guerre, cheval de charge ... MANIEMENT DE TOUTES SORTES D'ARMES jetait le dard, la barre, etc... LA NATATION et ses différentes techniques ... Gargantua sera un athlète accompli.	D 19 Rabelais oublie peut-être de développer chez Gargantua des qualités auxquelles tu attaches du prix : par exemple

R 19 Gargantua ne prend pas d'initiative. Il n'est pas responsable de lui-même. Il semble ne faire aucun choix dans cette vaste culture qu'il accumule. A-t-il du goût ? Cela n'apparaît pas !	D 21 Il est vrai que Gargantua n'est pas un adolescent ordinaire. C'est
D 20 Tout ce programme de travail doit te paraître bien lourd. Rabelais veut donner à son élève un savoir encyclopédique. Penses-tu qu'il serait souhaitable de l'appliquer dans l'enseignement ?	R 21 Heureusement Gargantua est un géant !
R 20 Il a un précepteur attaché à sa personne, et divers spécialistes. C'est une éducation individuelle. Gargantua ne fait pas l'apprentissage de la vie sociale. Si nous appliquons un pareil programme, ce qui matériellement serait impossible dans le contexte actuel, nous serions bien vite surmenés !	

Rencontres pédagogiques

à CANNES (A-M)

du 26 décembre 1965 au 3 Janvier 1966

Au cours des *Rencontres Internationales du Film pour la Jeunesse* qui ont lieu traditionnellement à Cannes pendant les vacances de Noël se tenaient des journées pour le film d'enseignement. Cette année, ces journées n'auront pas lieu.

A leur place, l'*Institut Coopératif de l'Ecole Moderne* organise en liaison avec les organisateurs des RIFJ et dans le cadre des manifestations prévues, un colloque de plusieurs jours qui réunira tous les enseignants, instituteurs et professeurs, que les thèmes retenus pourraient intéresser :

— *Rôle du cinéma et de la télévision dans la culture artistique à l'école et hors de l'école ;*

— *Les techniques audiovisuelles et la santé morale et psychique des jeunes. Aspect créateur, inhibiteur et destructeur.*

Les participants à ce colloque débattront de ces thèmes chaque matin de 9 h à 10 h 30 puis termineront la matinée, sur les mêmes thèmes parmi les diverses commissions de jeunes qui participent aux RIFJ (le thème principal de ces rencontres est *la responsabilité sociale du metteur en scène*). Tous les participants assisteront aux diverses projections et présentations de films, dont les deux films produits cette année par les Productions de Touraine et l'ICEM : *Au matin de la vie* et *Genèses*.

Des séances de travail seront plus particulièrement consacrées à la recherche en commun d'une pédagogie moderne pour le second degré. Des professeurs travaillant au sein de la Commission Second degré de l'Ecole Moderne présenteront les résultats de leurs expériences.

Ces rencontres auront lieu du 26 décembre 1965 au 3 janvier 1966. Les conditions d'hébergement sont particulièrement intéressantes : 20 % sur le billet SNCF (davantage en partant de Paris en groupe).

Cinq catégories pour le prix de pension : 170 F, 220 F, 260 F, 350 F, etc... pour la totalité du séjour (boissons non comprises).

Inscrivez-vous sans tarder et réclamez tous les renseignements complémentaires et fiches d'inscription à l'ICEM.

L I V R E S

ET REVUES

Les revues

Dans *CAMARADERIE* d'octobre, un excellent article de Simon Jean : *Du lilas dans le cosmos*.

« La cité moderne n'est pas adaptée à l'enfant et ce n'est pas en la dotant d'un toboggan ou d'un bac à sable que les problèmes de fond seront réglés ».

Dans la collection *TEXTES et DOCUMENTS*, des Cahiers pédagogiques du second degré, vient de sortir un numéro sur le *Fascisme italien*. *CONVIENT* pour les CEG.

L'EDUCATEUR suisse publie, sur l'initiative de notre responsable Yersin, la liste complète de nos bandes enseignantes, qui pourront être commandées à Yersin.

LES DOSSIERS DOCUMENTAIRES de l'IPN contiennent notamment deux études intéressantes où les points de vue de l'Ecole Moderne ne sont pas oubliés : un dossier documentaire sur *Grammaire et Enseignement* et surtout une *Initiation à l'Education Nouvelle*, fort bien établie et qui mériterait une meilleure diffusion en un temps où l'on commence à reparler — et c'est heureux — d'éducation nouvelle.

NOUVELLES de MOSCOU: Mes expériences de psychologue, par Wolf Messing, qui vient d'écrire un livre, édité à Moscou, où il explique son pouvoir hypnotique et autres expériences psychologiques qui lui ont valu une grande popularité.

Nous notons cet article qui marque une évolution de la psychologie soviétique qui déborde le matériel apparemment scientifique pour s'intéresser à un parascientifique qui était naguère condamné d'avance.

SYNDICALISME UNIVERSITAIRE (du SGEN) du 21 octobre 1965, fait un bilan de l'action menée pendant un an pour la réforme des méthodes de l'Ecole Primaire.

« Le Congrès préconise l'emploi de méthodes pédagogiques naturelles dans toutes les disciplines de la scolarité élémentaire, méthodes permettant de développer l'esprit d'observation, le sens esthétique, l'expression orale, dans un climat d'affectivité indispensable à l'épanouissement de la personnalité enfantine.

Le Congrès préconise d'autre part l'apprentissage naturel de la lecture, l'expression personnelle motivée, le calcul vivant ».

Quel dommage que le SNI s'en tienne à la vieille pédagogie « qui a fait ses preuves » !

UN MINISTRE EDUCATEUR: JEAN ZAY
Maurice CHAVARDES

(Mémoires et docum. scolaires, IPN)

Jean Zay, c'est pour tous les enseignants qui ont vécu cette époque la grande aventure pédagogique du Front Populaire. Tout semblait possible, et pour que ce possible se réalise, on avait choisi un jeune qui savait et sut sacrifier à son idéal sa liberté puis sa vie.

Jeunes, il vous faut méditer cette biographie du ministre éducateur, héros de la Résistance. Souhaitons qu'un jour, le même soulèvement populaire puisse bénéficier pour le servir d'un nouveau Jean Zay.

C. F.

Les livres

L'ENSEIGNEMENT DU BOUDDHA

Walpola RAHULA

(Etude suivie d'un choix de textes)
Editions du Seuil.

Connaissez-vous la pensée bouddhiste ? Savez-vous que le bouddhisme est un idéal de tolérance et de compréhension, et qu'on ne rencontre pas un seul exemple de persécution, ni une goutte de sang versée dans la conversion des gens au bouddhisme, ni dans sa propagation au cours d'une histoire longue de 2 500 ans ?

Le Bouddhisme est-il une religion ou une philosophie ? L'étiquette importe peu, la vérité n'a pas d'étiquette : « elle n'est ni bouddhiste, ni chrétienne, ni hindoue, ni musulmane. La vérité n'est le monopole de personne ».

La pensée hindoue vous transportera dans un autre monde, où la vie a un autre sens, et un autre but, où bien des notions aujourd'hui désuètes chez nous, reprennent toute leur valeur idéale et humaine.

Vous y gagnerez sûrement, dans ce monde plus mécanisé que jamais, une bienfaisante sagesse.

C. F.

LES FAUTES D'ORTHOGRAPHE D'USAGE DANS LA DYSORTHOGRAPHIE

Marie de MAISTRE

Bul. de la Société Binet n° du 3/4/65.

Ce bulletin qui sera peut-être le dernier car la question de la dissolution de la Société Binet est posée — et ce sera très regrettable — a publié une intéressante étude sur la dysorthographe.

On sait que nous avons émis l'opinion à diverses reprises que la dyslexie est à 80 % au moins due à une grave erreur d'apprentissage au début de l'Ecole. Comme les textes et les mots qu'on soumet aux enfants n'ont pour eux aucun sens, le dyslexique n'a pas la notion que ces textes et ces mots aient une signification.

« Si étrange que cela paraisse, beaucoup d'enfants ne saisissent pas au début de l'apprentissage de la lecture la clé de notre système d'écriture... La plupart des enfants parviennent avec plus ou moins de temps et d'aisance à saisir que les lettres correspondent aux mouvements élémentaires du langage parlé ; cependant certains n'y parviennent pas ».

L'abus de la copie de mots ne fait qu'aggraver cette déficience. « Il faut reconnaître que la copie des mots ne sert à peu près à rien pour le dysorthographe. En effet, si l'on observe la manière dont procède l'enfant, on peut se rendre compte qu'il copie lettre après lettre, sans lire le mot ».

C'est pourquoi notre méthode naturelle qui part toujours de l'expression libre de l'enfant et qui donne, par la correspondance interscolaire, une motivation apportant un sens au travail est un moyen efficace d'éviter la dyslexie ou de la corriger lorsqu'elle s'est instituée.

Mais la deuxième partie, plus pratique, contredit formellement la prise de position théorique du début de l'étude. Ce ne sont que lettres de mots qui, pour si bien choisis qu'ils puissent être, n'en sont pas moins sans signification pour l'enfant qui se livre alors, sans remords à sa fantaisie.

C. F.

LA PHOTOGRAPHIE, MOYEN D'EXPRESSION ET INSTRUMENT DE DEMOCRATIE

Jacques WINDENBERGER

Les Ed. Ouvrières, Col. Vivre son temps
160 pages, format 13 x 18. 12 F env.

Voilà un livre extrêmement intelligent dont la portée est plus sociale qu'artistique.

On peut trouver ailleurs de façon plus complète ce qui concerne l'histoire de la photographie, la façon de photographier, la technique, le choix d'un appareil ; pour tout ce petit livre contient tout cela avec, en plus, une bibliographie dite « sommaire » de 55 ouvrages et d'une vingtaine de périodiques ou revues ; il donne aussi près de 40 adresses utiles, le plan et la façon d'animer un photo-club.

Mais son véritable but est de nous faire connaître l'information-participation photographique (IPP), c'est-à-dire les utilisations souhaitables de la photographie d'expression et de communication à autrui par des séries d'images rigoureusement ordonnées sur des sujets précis.

L'IPP est par rapport au reportage ce qu'est la monographie sérieuse ou la morphologie d'un groupe par rapport à la vie d'un individu dans un but politique, de propagande ou de scandale ; car quel que soit le sujet, culturel, économique ou social, l'opération est exécutée par un travail d'équipe constant avec la participation de tous les intéressés ou de leurs représentants, sur un sujet obligatoirement d'intérêt communautaire.

Une telle ambition qui se rapproche et s'inspire de celle du ciné-œil ou ciné-vérité ne peut laisser indifférent les photographes, les éducateurs et les citoyens.

Jean TEMPREMENT

L'ORIENTATION NON DIRECTIVE EN PSYCHOTHERAPIE ET EN PSYCHOLOGIE SOCIALE

par M. PAGES, maître-assistant de psychologie sociale à la Sorbonne
Ed. Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris 6°.

Psychothérapie et psychologie sociale sont des termes et des recherches à l'ordre du jour. Les problèmes des relations entre les individus deviennent de plus en plus sérieux et nombreux. Le professeur Carl Rogers a tenté de les résoudre, du moins en ce qui concerne le thérapeute et son « client ». Il attribue à chaque individu un pouvoir, une capacité d'auto-direction « pour traiter d'une manière constructive tous les aspects de sa vie qui peuvent parvenir au champ de sa conscience » mais aussi une capacité « de réorganiser la personnalité d'une façon qui la rende plus compatible avec la totalité de l'expérience ». L'idée maîtresse de Rogers est au fond que l'individu oriente l'expérience vers le maintien et la promotion de l'organisme et que d'autre part « il possède un système de contrôle, disons de régulation — qui lui permet d'apprécier les résultats obtenus en fonction des fins poursuivies et qui oriente l'expérience ultérieure ». Nous sommes là en plein dans le processus du tâtonnement expérimental dont Freinet fait le fondement de sa pédagogie. Cette notion de régulation n'est en fait qu'une des caractéristiques de l'expérience tâtonnée qui s'inscrit dans certaines limites qui dépendent de l'individu lui-même.

La personnalité, selon Rogers « existe et se forme dans une relation thérapeutique avec autrui et avec l'environnement ». Freinet n'a cessé de répéter que c'est le milieu — les êtres et les choses — qui forgent en partie la personnalité.

Nous sommes tous plus ou moins thérapeutes et notre réussite dépend en grande partie de l'attitude que nous adoptons vis-à-vis de l'enfant. La définition de la personnalité donnée par Rogers l'a obligé à prendre à l'encontre de « son client » une certaine attitude qu'il a appelée « non-directive ». « C'est une attitude par laquelle le thérapeute se refuse à tendre à imprimer au client une direction quelconque, sur un plan quelconque, se refuse à penser que le client doit penser, sentir ou agir d'une manière déterminée. Définie positivement c'est une attitude par laquelle le conseil-

ler témoigne qu'il a confiance dans les capacités d'auto-direction de son client ».

Quelle sera, dans ces conditions, l'attitude non-directive du pédagogue envers l'enfant ?

« On pourra penser que le rôle du maître, peut-être son rôle principal, est d'aider l'élève à éclaircir ces problèmes affectifs, est donc un rôle quasi-thérapeutique. Il cherchera avant tout, à libérer l'élève de sa dépendance envers le maître, à lui permettre de conquérir son autonomie intellectuelle. Pour ce faire il pourra, pense Rogers, se conduire non-directivement, ne pas fixer de programme, de devoirs, de méthodes, bref, de structures, aider l'élève à prendre conscience de son attitude envers le maître, envers la matière enseignée ».

Le livre de Max Pages, publié dans la collection « Organisation et Sciences humaines » des éditions Dunod, expose les caractères fondamentaux de l'orientation non-directive dans des chapitres successifs qui traitent de la personnalité, de la théorie de la thérapie, de l'attitude du thérapeute, des frontières de l'orientation non-directive et de ses applications sociales, des relations entre non-directivisme et psychanalyse, des malentendus qui entourent l'orientation non-directive.

Ce livre qui met l'accent sur la relation du thérapeute avec son client, du maître avec son élève, nous rend conscient de l'importance des relations que nous établissons dans nos classes avec les enfants qui nous sont confiés. Nous prenons conscience que le rôle de l'éducateur n'est pas seulement celui d'un informateur comme voudrait nous le faire croire la nouvelle pédagogie cybernétique mais bien celui d'un thérapeute qui implique une attitude d'intérêt, qui correspond à une expression authentique de soi-même, mais : « L'attitude positive du thérapeute — de l'enseignant envers le client — l'enseignant ne consiste pas en démonstrations émotives mais s'exprime toute entière dans une activité, dans le travail thérapeutique — nous disons : pédagogique — lui-même. L'attitude positive envers autrui est inséparable d'une attitude positive envers soi ».

CH. RAUSCHER



Quelques revues de l'I.C.E.M.



Bibliothèque de Travail BT

Magazine illustré destiné à la jeunesse scolaire.
Bimensuel (20 numéros par an), 40 pages 15 x 23.
Couverture en quadrichromie.

Quatre pages intérieures en quadrichromie une fois sur deux.

C'est le magazine le mieux documenté.

Plus de 600 numéros parus,
encore disponibles en collection complète.

Chaque numéro comprend un reportage de 24-28 pages illustrées et 12 à 16 pages magazine. Officiellement recommandée dans tous les ordres d'enseignements, la BT doit son succès à la clarté de ses textes, au choix de ses illustrations, chaque reportage étant l'œuvre de pédagogues — souvent de leurs élèves, — le contrôle étant effectué toujours à même les classes.

Bibliothèque de Travail Junior BTJ

La BT comprend deux éditions :

● Une BT s'adressant aux classes terminant le cycle élémentaire, aux classes de transition, au début du second degré (enfants de 10 à 16 ans et plus).

● Une BT Junior s'adressant aux enfants de 6 à 10 ans. Cette édition était attendue et nécessaire.

Les reportages comportent un texte adapté aux classes élémentaires — et d'ailleurs mis au point dans celles-ci. —

Les pages magazines sont entièrement consacrées aux intérêts des jeunes enfants : elles comportent avec des documents illustrés, des œuvres d'enfants, textes, dessins, photos, témoignages d'une littérature enfantine bien vivante.

SBT

SUPPLÉMENT A LA BIBLIOTHÈQUE DE TRAVAIL
Bimensuel (20 numéros par an) 24 pages 15 x 23.
C'est le complément illustré indispensable pour le travail scolaire :

des textes d'auteurs, des expériences,
des maquettes et dioramas,
des thèmes d'études pour l'histoire, la géographie,
les sciences, le travail manuel.
Déjà 185 numéros parus.

L'Educateur

Revue pédagogique de l'Ecole Moderne Française fondée et dirigée par C. Freinet.

Bimensuel (20 numéros par an) 22 x 17.

C'est le Magazine de l'Ecole Moderne.

Une édition complète au début de chaque mois et le 15 une édition technologique au choix :

une édition pour le premier degré
ou une édition pour le second degré

L'Educateur n'est pas seulement une revue pédagogique où sont exposés les principes des Techniques Freinet, c'est surtout un lien entre les éducateurs et une tribune où chacun présente les difficultés qu'il rencontre et la manière dont il tente de les résoudre.

C'est le creuset

où sont fondues les milliers d'expériences réalisées, à même leur classe, par les maîtres de l'Ecole Moderne.

Art Enfantin

Revue d'expression libre et d'art consacrée à l'enfant, publiée sous la direction d'Elise Freinet.

Trente numéros parus.

Bimestrielle (6 numéros par an).

Reproductions en noir et en couleur 21 x 27, 24 p.

Première revue au monde entièrement consacrée à l'art enfantin, dessin, peinture, modelage, expression plastique, poésie, littérature et musique.

Aucune publicité commerciale.

I.C.E.M.
édite aussi
La BT Sonore
encyclopédie
audiovisuelle

et
la Collection
BEM
BIBLIOTHÈQUE DE
L'ÉCOLE MODERNE
le livre de poche
de la pédagogie



INSTITUT COOPÉRATIF DE L'ÉCOLE MODERNE

I. C. E. M.
BP 251 - CANNES

AIDEZ-NOUS pour mieux vous servir !...

Notre service Abonnements, qui comporte aujourd'hui 30.000 plaques adresses pour huit éditions différentes, sans compter de multiples services intérieurs, est d'une complexité que vous ne pouvez imaginer.

Et c'est en octobre qu'il nous faut tout régler : abonnements nouveaux, changements d'adresses, paiements par mairie et par libraire, etc...

Si vous ne l'avez déjà fait, vous nous rendrez service et vous vous rendrez service en vous réabonnant sans tarder en nous renvoyant le bulletin de réabonnement que vous avez reçu.

Nous vous en remercions.

ANNÉE SCOLAIRE 1965-66

Périodicité		FRANCE ÉTRANGER	
		Prix de l'abonn.	Prix de l'abonn.
30 (1)	L'ÉDUCATEUR - Editions 1 ^o et 2 ^o degré	30 F	36 F
20	L'ÉDUCATEUR - Edition Second degré	20 F	24 F
20	L'ÉDUCATEUR - Edition Premier degré	20 F	24 F
20	BIBLIOTHÈQUE DE TRAVAIL	35 F	41 F
10	BT JUNIOR	18 F	21 F
20	SUPPLÉMENT A LA BT	20 F	25 F
6	ART ENFANTIN	20 F	22 F
souscription	BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉCOLE MODERNE	10 F	12 F
4	BIBLIOTHÈQUE DE TRAVAIL SONORE	60 F	62 F

(1) C'est-à-dire : l'Educateur Magazine (10 numéros), l'Educateur Technologique 1^{er} degré (10 numéros) et l'Educateur Technologique 2^d degré (10 numéros).

CODE DES ABONNEMENTS

Les abonnements sont payables par année scolaire et se renouvellent par tacite reconduction, sauf dénonciation avant le 1^{er} octobre.

Les abonnements coïncident avec l'année scolaire et partent du 1^{er} octobre. Les

personnes s'abonnant en cours d'année reçoivent les numéros déjà publiés depuis la rentrée.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la dernière adresse découpée sur l'une de nos enveloppes d'expédition et d'une somme de 1 F en timbres-poste.



Le directeur de la publication : C. Freinet
Imprimerie CEL, Cannes (A.-M)

L'ÉDUCATEUR

*Revue pédagogique bimensuelle de
l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne
et de la Fédération Internationale
des Mouvements d'Ecole Moderne*

** Edition-Magazine le 1^{er} du mois
* Edition technologique (1^{er} degré et 2^e degré)
le 15 du mois*

Abonnement 20 n^{os} par an: France 20 F, Etranger 24 F.