REPUBLIQUE TUNISIENNE

SECRETARIAT D'ETAT
A L'EDUCATION NATIONALE

OFFICE PEDAGOGIQUE

Cahiers d'Etudes Pédagogiques

LES CONNAISSANCES USUELLES ET LES TRAVAUX PRATIQUES A L'ECOLE PRIMAIRE

Deuxième Série

Cahier N° 1

1964

Imp. du Nord - Tunis

Hrsg.: Staatssekretariat für
nationale Erziehung

Pädagogisches Heft

Pädagogisches Amt 1964

Internationales Schulbuchinstitut
Braunschweig
- Bibliothek -

SOMMAIRE

INTRODUCTION

La réforme de l'enseignement, entrée en application au 1er octobre 1958, imposait des impératifs sur lesquels le Secrétariat d'Etat à l'Education Nationale s'est penché dès la rentrée scolaire.

Non seulement il fallait préciser au personnel le sens et la portée de la réforme, ce qui avait fait l'objet de la publication de fascicules spéciaux et de conférences pédagogiques mais encore il était nécessaire de suivre dans le détail et dès sa mise en œuvre l'application des nouveaux programmes.

Cette nécessité répondait au souci de mettre à la disposition des instituteurs une documentation abondante tant sur le contenu des diverses disciplines qu'ils sont appelés à enseigner que sur les buts et les principes propres à chacune d'elles ainsi que sur quelques modèles de leçons proposés (avec indications du matériel prescrit).

A cet effet, il avait paru au Secrétariat d'Etat que cette documentation serait mieux fondée grâce à un travail d'étude, de recherches et de réflexion auquel serait préalablement convié le personnel lui-même.

C'est à cette fin que, sous la direction de MM. les Inspecteurs des Ecoles Primaires et les Inspecteurs de l'Enseignement Primaire, il a été constitué, dès le mois d'octobre, des groupes d'études pédagogiques formés de directeurs et de maîtres d'école.

Il avait été prévu que les résultats de leurs travaux feraient l'objet de diverses séries de cahiers pédagogiques correspondant aux différentes disciplines.

Ces cahiers ne devront pas exclure la possibilité pour les maîtres d'une adaptation plus poussée et partant plus rationnelle au niveau de leur classe et à son milieu précis de la documentation qui leur est présentée.

C'est dire qu'ils fournissent matière à réflexion continue.

Le présent cahier est le premier en date.

Il est l'œuvre du groupe d'études pédagogiques de Tunis-Ville.

Il a trait aux Connaissances Usuelles et Travaux Pratiques — point sur lequel la réforme a mis l'accent.

Cette étude comporte trois parties :

1.) *Des directives générales et des instructions particulières à chaque « année d'enseignement ».*

2.) *La liste des travaux pratiques à intégrer aux leçons de connaissances usuelles.*

La liste des sujets inscrits au programme officiel n'étant ni exhaustive ni impérative, le Groupe d'Etudes Pédagogiques de Tunis-Ville a estimé rationnel d'y apporter les modifications dont le détail figure à la fin du programme des Travaux Pratiques de chaque « année d'études » (1).

3.) *Des types de leçons* (5 *pour chaque « année d'enseignement »*).

La présente étude n'a pas la prétention d'avoir abordé tous les problèmes ni d'avoir aplani toutes les difficultés des Connaissances Usuelles telles que cet enseignement a été conçu dans les nouveaux programmes.

Il n'est pas toujours aisé, en effet, avec les seuls moyens matériels dont disposent actuellement nos écoles primaires de faire en sorte que l'action soit, en toute circonstance, le « support de la connaissance » en déclenchant l'observation et la réflexion qui doivent conduire à une utilisation intelligente et sûre des acquisitions.

Le présent travail n'est qu'une première approche du but que les nouveaux programmes ont assigné à l'enseignement des Connaissances Usuelles et Travaux Pratiques.

Il est essentiellement destiné à éclairer la voie aux maîtres, à éveiller et à soutenir leur réflexion.

Il serait souhaitable qu'il pût un jour être enrichi et même remanié à la lumière d'une plus longue expérience et du progrès de la recherche scientifique et des instruments didactiques.

—O—

(1) En ce qui concerne les filles et les garçons ruraux, les programmes de connaissances usuelles dans les classes de 4ème et 5ème années évoquent d'une façon très nette des thèmes de travaux pratiques susceptibles d'être utilement proposés. C'est pourquoi il n'a pas paru nécessaire de suggérer de nouveaux sujets.

Il en est autrement du programme de 6ème année qui comprend en partie un enseignement plutôt théorique. Les travaux pratiques qui restent à définir pour servir de base à un enseignement feront l'objet d'études ultérieures de la part des maîtresses et des maîtres des classes rurales en ce qui concerne les filles et les garçons ruraux.

COMPOSITION DU GROUPE D'ETUDES PEDAGOGIQUES DE LA CIRCONSCRIPTION DE TUNIS-VILLE

PRESIDENT : Monsieur CHARMION, Inspecteur de l'Enseignement Primaire.

MEMBRES : Mme COUDERC, Directrice de l'Ecole Annexe Rue de Russie
Mme LECINE, Directrice E.P.F. Bab-Djedid
Mme MEDELGI, Directrice E.P.F. Bab-Souika
Mme VIDAL, Directrice, E.P.F. Impasse Mousmar El Casha
Mme VIEU, Directrice Ecole Annexe Rue des Savants
M. AZOUZ, Directeur Ecole d'Application Rue du Tribunal
M. CASTEL, Directeur Ecole d'Application Rue Dar El Djeld
M. CHAABANE, Directeur Ecole Annexe Place aux Chevaux
M. CHAMPERT, Directeur Ecole d'Application Bd. Ali Trad
M. SRAIEB, Directeur Annexe Sadiki

Avec la collaboration de :

Mmes ABOUJDID, ADOUE, ANGOTTI, ANNABI, BLANC, BRIOLS, DEBUISSER, KAAG, MAZEAS, BEN OTHMAN
MM. BEN HELLAL, BOUAZIZ, DAMERON, EYRARD, MAZEAS, SAIDANE, SCHLUMPF.

Sujet mis à l'étude :

Constitution d'une documentation pour l'enseignement des Connaissances Usuelles et Travaux Pratiques : méthode, matériel, réalisations, fiches-modèles (5 par année).

Première Partie

DIRECTIVES GENERALES

1°) Buts et principes :

Un enseignement bien compris des connaissances usuelles et des travaux pratiques devrait fournir à l'enfant les techniques indispensables à son adaptation aux conditions de vie, et le rendre capable d'utiliser à bon escient l'équipement ordinaire dévolu à l'individu moyen de son milieu.

Mais ce but s'avère à la fois ambitieux et insuffisant. Ambitieux, parce que beaucoup d'appareils, pourtant fréquemment utilisés, ont un fonctionnement trop complexe ; ainsi le poste récepteur de radiodiffusion, le moteur à explosion ne figurent pas au programme. Insuffisant, parce que l'incessant renouvellement des moyens techniques exige moins des individus adaptés que des individus adaptables. Tels seront ceux qui auront compris qu'un instrument fabriqué par l'homme a une certaine structure qui répond à son usage, que cet instrument résulte de la synthèse des propriétés de la matière et des intentions de l'homme qui les utilise, et que l'esprit est apte à saisir la fonction de l'objet et de chacune de ses parties. Si l'objet n'est plus considéré dans la seule optique de l'utilité, mais dans celle de l'intelligibilité, l'enseignement des connaissances usuelles doit contribuer à la formation de l'esprit.

Former l'esprit c'est le rendre capable de comprendre, d'exprimer et d'appliquer. L'enseignement des connaissances usuelles répondant à ces trois aspects de l'activité mentale constitue un « aliment complet ».

Sur le plan de la compréhension, il amène l'enfant à saisir la structure des objets et le caractère rationnel des conduites. L'enfant croit connaître et ne connaît pas. Connaître un objet, ce n'est pas seulement s'en servir, ce n'est pas d'avantage se montrer capable de procéder à l'inventaire de ses éléments ou de ses propriétés, mais saisir les rapports qui relient ses éléments, de manière à agir sur eux pour obtenir une meilleure utilisation. La leçon de connaissances usuelles sollicite non seulement l'observation, mais la réflexion qui en organise les données. L'enfant accède à la catégorie de la causalité dans la mesure où il vérifie par l'usage la permanence des liaisons causales, et à celle de la finalité dans la mesure où il aperçoit les intentions humaines qui ont assigné sa forme à l'objet. Ainsi l'enseignement des connaissances usuelles révèle aux enfants par l'utiliation des choses, les lois expérimentales à leur portée et constitue une initiation à la méthode scientifique. Il peut paraître paradoxal que des lois naturelles soient tirées de faits artificiels, mais il faut reconnaître que les faits à observer se manifestent ainsi et souvent mieux dans les applications de la science que dans les phénomènes naturels où ils sont souvent difficiles à isoler. Si la connaissance a une origine empirique, il ne peut être question de tout recommencer. Le propre du progrès est justement d'éviter de recommencer les erreurs et les tâtonnements de ceux qui nous ont précédés.

Ajoutons que cette amorce du raisonnement qui permet d'inférer une loi générale suppose une mâturité d'esprit qui n'est pas acquise dans les classes initiales. Mais déjà l'enfant y fait preuve d'esprit scientifique lorsqu'il saisit l'organisation d'un instrument simple, car d'une connaissance engagée dans l'action et qui s'efface dès que le couple sujet-objet est rompu, il s'élève à la conception durable d'une vérité objective. De la proposition : « je coupe avec le couteau », il progresse en formulant un nouveau jugement : « la lame du couteau est tranchante parce qu'elle a un bord très mince ».

C'est également faire preuve d'esprit scientifique que de dépasser le plan de l'objet étudié pour établir des comparaisons et des classements. Ainsi en 4ème année l'enfant étudie les matériaux courants, et tenant compte à la fois des ressemblances et des différences, organise la connaissance qu'il en a en faisant le bilan des propriétés d'un

même produit ou d'un même outil, ou en inventoriant les matériaux possédant la même propriété (imperméabilité du caoutchouc, du cuir, de la matière plastique) et en constatant d'ailleurs des différences de degré dans la qualité.

Ces démarches conduisent aux classifications.

Sur le plan de l'expression, il est indéniable que l'enseignement des connaissances usuelles doit fournir un équipement considérable de termes et de tournures. En 3ème et 4ème années l'enseignement ajoute peut-être moins à la connaissance proprement dite qu'aux possibilités de formulation de cette connaissance. Si l'on évalue à quatre ou cinq, le nombre des termes appris dans chaque leçon - estimation modeste - on aboutit par un rapide calcul au total d'un millier de mots à la fin de la scolarité primaire, mots appris dans les meilleures conditions car les noms indiquent des éléments précis, identifiés et différenciés, les adjectifs des propriétés éprouvées, les verbes des actions accomplies, les mots de liaison, les rapports dans le temps et dans l'espace, et les rapports de causalité, de finalité, de condition, de restriction, d'explication. Il s'agit bien là du « meilleur langage ». C'est pourquoi les leçons présentées sont accompagnées d'une courte liste de vocabulaire. Déterminer le vocabulaire, c'est également déterminer les idées nettes à faire élaborer.

Mais il faut bien se garder de dévier vers la leçon de pur langage ; les termes ne sont proposés que pour fixer les notions au moment de leur découverte ; il importe de faire utiliser ensuite les acquisitions verbales selon les formes apprises au cours des leçons de langage spéciales.

Enfin l'élève doit se montrer capable *d'appliquer* ses découvertes à l'amélioration de ses conduites pratiques.

Le plus souvent d'ailleurs, l'activité pratique est le support de la connaissance et la précède, car les objets présentés sont trop familiers, pour que l'enfant, par la reconnaissance privilégiée d'un détail plus significatif constituant un facteur suffisant d'identification, ne les situe pas d'emblée dans l'acte habituel dont ils relèvent. Les articles proposés par le programme ne présentent d'ailleurs d'intérêt pour l'élève que dans la mesure où il s'en sert ; l'enfant éprouve le besoin de se mesurer aux difficultés de l'activité adulte, et ce sont les insuccès qui suspendent le développement d'un acte spontané, qui rendent possibles les interventions de l'esprit qui s'interroge sur les raisons de l'échec. De l'attitude d'opérateur l'élève progresse vers l'attitude d'observateur. Des essais successifs des élèves, sont dégagées les conditions de l'action correcte et par la rectification de techniques rudimentaires prises en défaut, l'enfant apprend à retoucher une conduite pratique en la rendant rationnelle, grâce à la discipline intellectuelle qu'il s'impose.

La leçon de connaissances usuelles et de travaux pratiques ne comporte donc pas une partie théorique suivie d'une partie pratique qui en découlerait ; l'application de la connaissance est l'amélioration de l'action initiale. Grâce à l'intelligence l'action ne se dissocie pas de la pensée qui l'éclaire progressivement. C'est pourquoi travaux pratiques et connaissances usuelles sont intimement associés.

2°) Les méthodes :

La diversité des sujets du programme et, du côté de l'enfant, les modifications des aptitudes qui se développent, compromettent la possibilité de détermination d'une méthode. Tout au plus peut-on définir des principes dont le premier traduirait l'exigence d'une grande souplesse.

D'ailleurs un enseignement qui prétend développer la plasticité des conduites ne saurait s'enfermer dans le cadre d'une méthode rigoureuse.

En second lieu, on doit retenir que c'est l'activité qui conduit à la connaissance, et cette progression s'avère naturelle. L'homme placé dans un certain milieu, pourvu d'un équipement d'instruments et de produits, se sert des objets, puis remanie ou précise la connaissance qu'il en a, en comparant les résultats obtenus après la substitution, à un comportement imitatif ou tâtonnant, d'un comportement intelligent.

Mais l'utilisation des produits ou des instruments n'exclut pas l'observation. Elle la prépare. Cette faculté d'observation qui porte d'abord sur le couple sujet-objet et sur la manière d'opérer, se dépouille de ses attaches avec l'activité pour se projeter sur l'objet lui-même que l'esprit s'oppose afin de le mieux connaître. La structure de l'objet, devenue claire à l'esprit, est fixée par le croquis qui représente un premier pas sur la voie de l'abstraction. Il permet une expression rapide et intégrale de la représentation, il est à la fois moyen de communication et de contrôle.

DIRECTIVES PARTICULIERES AUX DIFFERENTS DEGRES DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

3ème année d'études primaires

Le programme comporte trois séries de sujets : les matériaux (le papier, le carton, la laine, l'argile, le plâtre), les instruments familiers (la plume, le crayon, l'éponge) et certains produits utilisés dans l'alimentation (l'œuf, le lait, le café).

Ces trois séries ne se succèdent pas, les sujets ayant été ordonnés en fonction des possibilités de langage qu'ils supposent. Ainsi, l'étude du crayon, liée à celle des verbes «écrire» et «dessiner» se fait en début d'année, celles du plâtre, de l'argile, assorties d'un vocabulaire plus riche et plus spécial, se situent en fin d'année.

L'accent a été mis sur le primat de l'activité opératoire : encore faut-il distinguer l'activité seulement utilisatrice que permettent les instruments.

L'étude des matériaux ne doit pas consister à reconnaître par l'observation les propriétés de la matière, mais à les éprouver au cours d'une fabrication. Actions et qualités sont désignées par des verbes et des adjectifs, et le langage, qui n'était pas disponible, se constitue au cours de l'exercice. A l'expérience, une difficulté s'est revélée : s'il est possible de faire exprimer les modalités d'une action brève faite par un opérateur qui utilise un instrument, (couper avec un couteau) il est beaucoup moins aisé de faire parler celui qui s'engage avec toutes ses ressources dans la création prolongée d'un objet. On sait que l'artisan concentre toute son attention sur sa tâche et toute communication avec un spectateur entraîne la dispersion de l'esprit.

C'est pourquoi la partie verbale de l'exercice doit suivre l'étude de l'objet à réaliser afin que soient définies les phases successives de la fabrication. Elle est suspendue pour être reprise après la confection; la conversation porte alors sur la confrontation des résultats que l'on juge. Ainsi l'exercice relatif à la confection de la boîte de sucre commence par la présentation de l'objet fini, qui motive l'effort de l'enfant. La boîte est développée, dépliée; les enfants remarquent alors la forme de la feuille de carton et découvrent les actes successifs : mesurer, tracer, découper, plier, coller. C'est la description des opérations qu'un croquis au tableau peut résumer.

Au cours de l'exécution, les interventions du maître ont un caractère individualisé. Après la réalisation, les élèves formulent des jugements de valeur et indiquent les causes des imperfections. On remarque qu'ont été éliminées du programme toutes activités qui présentaient un caractère puéril ou machinal.

L'étude des instruments nécessite l'intervention, à tour de rôle, de tous les élèves. S'il est souhaitable que chacun opère pour son propre compte,il est indispensable qu'au préalable l'attention soit centrée sur l'objet unique (ou plutôt sur la série unique). Le jugement des enfants doit poter sur la même expérience afin que l'accord des esprits se réalise. La méthode comparative favorise cette opération fondamentale de l'esprit qu'est la différenciation; c'est pourquoi les instructions recommandent l'utilisation d'une gamme d'objets de la même catégorie mais de modèles divers. A ce niveau, s'il n'est pas question de formulation d'une loi scientifique on peut raisonnablement penser que le rapport de cause à effet est aperçu lorsque l'enfant constate par exemple qu la lame tranche d'autant mieux qu'elle est plus mince, et que le plâtre « fait prise » d'autant plus vite que le mélange est plus épais.

L'étude de la troisième série de sujets, relative aux produits alimentaires, introduit en classe les opérations familières qui sont mieux comprises dans la mesure où elles sont interprétées. Les comparaisons établies entre les procédés de préparation familiaux ou régionaux créent l'occasion d'exercices de langage au cours desquels chacun exprime « son expérience personnelle ». Des gravures ou des films complètent l'information de l'enfant sur les origines et l'histoire de produits qu'il ne connait que par l'usage. La connaissance dépasse alors le niveau de l'utilitaire.

4ème année d'études primaires

C'est en quatrième année que sont étudiés les matériaux d'usage courant dont sont fabriqués la plupart des objets qui entourent l'enfant. Il est éducatif d'établir une comparaison entre un article achevé et la substance originelle dont il est fait, en vue de déterminer les opérations successives qui s'intercalent entre l'origine et le résultat. Mais si cette comparaison est possible pour le cuir, la laine et le caoutchouc par exemple, il n'en est pas de même pour d'autres produits. L'enfant se trouve alors devant un assortiment d'articles finis. Les qualités et la commodité de ces articles, que l'on compare avec leurs homologues faits d'une autre substance, permettent d'inférer les propriétés des matériaux utilisés. La leçon relative à la matière plastique est particulièrement typique.

On peut être surpris du caractère modeste des travaux pratiques proposés à l'occasion de l'étude du bois, et il ne semble pas que de l'entretien du mobilier scolaire résulte une information valable. Mais dans chaque région le travail du bois revêt une certaine importance et motive une étude particulière, tenant compte des caractéristiques du milieu. Des visites à l'atelier du menuisier, à la scierie, peuvent être fort intéressantes. Aussi banale que paraisse cette assertion, il faut que tous les enfants sachent que le bois provient de l'arbre. Et l'indication des inconvénients de déboisement n'est pas en contradiction avec la mise en évidence des conditions d'une exploitation rationnelle de la forêt. Par ailleurs, il faut remarquer que l'étude du clou et celle de la vis s'associent à celle du bois. Enfin si l'on possède de petits objets en bois on peut initier les enfants au maniement des outils élémentaires, au démontage et au remontage de ces objets (boîte à craie, banc simple, rayons d'un placard). L'insuffisante habileté des enfants, l'absence d'ateliers ne permettent pas de nourrir d'autres ambitions.

C'est encore l'utilisation qui conduit à une connaissance plus exacte du bouton, de l'aiguille, de la vis, des outils de jardinage, de l'arrossoir, de la balance, du fer à repasser. C'est l'allumage qui explique la structure de la lampe à pétrole. Le principe de la bougie est peu différent. L'étude fonctionnelle de l'ensemble et des éléments précède l'étude descriptive assortie d'un schéma.

L'étude de la casserole ne serait que descriptive si l'on n'y ajoutait l'entretien, mais il importe de faire reconnaître les propriétés et les avantages de l'aluminium. Mettons une nouvelle fois l'accent sur les possibilités d'expression qu'ouvre l'étude des sujets qui composent le programme de 4ème année. Le langage demeure encore une fin essentielle. D'ailleurs tous les sujets de connaissances usuelles proposés en 4ème année constituent des centres d'intérêt et l'on doit utiliser les textes de lecture qui s'y rapportent et qui ne manquent pas.

Remarque : Si le croquis représente le meilleur moyen de fixation de la connaissance, l'expérience a montré que le dessin à vue ne donne pas en 4ème année de résultats valables. Les essais n'ont ni valeur artistique, ni valeur scientifique parce que l'objet reproduit n'est généralement pas complet, ni susceptible de fonctionner. Le programme de dessin indique d'ailleurs avec netteté : « représentation schématique d'un instrument ». Un schéma diffère d'un dessin en ce qu'aucune notion de perspective n'intervient ; de plus, il s'agit le plus souvent d'une coupe et non de l'aspect extérieur de l'objet. Le schéma traduit moins l'objet que son principe, il n'est qu'une épure de l'objet. Il convient donc d'étudier au tableau le schéma et de le faire reproduire sur un cahier quadrillé. Il est bien entendu que cette reproduction d'une chose représentée au tableau ne doit pas être considérée comme un exercice de dessin, celui-ci supposant une interprétation personnelle de l'objet lui-même.

5ème année d'études primaires

Le programme de 5ème année correspond à l'apparition d'une mentalité nouvelle que l'on pourrait caractériser par l'éveil du sens du déterminisme, le développement d'une conception mécanique du réel, l'exigence de non-contradiction, et la possibilité d'une attention volontaire projetée sur les choses avec l'intention de les connaître.

La 5ème année correspond à l'âge des intérêts particuliers concrets, c'est par excellence l'âge de l'observation. Celle-ci se dégage de l'activité qui la conditionnait et qu'elle relançait, pour conquérir son autonomie et se porter tour à tour sur des structures inertes (corps du lapin) ou sur des processus en développement (mise en marche du primus). La plupart des sujets supposent une observation conditionnée par l'opération (mise en marche des appareils de combustion), mais la partie physique, apparente de l'activité passe vraiment au second plan, et quand l'élève fait fonctionner les appareils, l'activité mentale prend nettement le pas sur l'activité manuelle qui se borne à de simples gestes orientés par l'esprit dont ils ne sont que les manifestations. Le réglage d'un brûleur à gaz ne serait qu'une adaptation par tâtonnements si l'esprit n'interprétait (et ne prévoyait) les variations observées dans la qualité de la flamme par le dosage de l'air. L'utilisation d'une valve ne présente aucune difficulté pratique. C'est l'explication de son principe qui demeure l'essentiel.

Dans l'étude du corps humain, la connaissance progresse de l'extérieur vers l'intérieur, de l'expérimental au descriptif. Cette étude du corps humain se fait par référence à celle de l'animal ; des comparaisons sont donc établies, qui conduisent à la découverte n'en présente pas moins l'accès de la pensée à la conception du déterminide plusieurs expériences pratiques une loi générale qui les explique. C'est en 5ème année que sont découverts et formulés les premiers principes scientifiques relatifs au rôle de l'air dans les combustions, à l'hydrostatique, à la solidarité des fonctions de nutrition, aux propriétés d'élasticité et de compressibilité des gaz.

Ils ne sont évidemment considérés que dans leur aspect qualificatif, mais leur découverte n'en présente pas moins l'accès de la pensée à la conception du déterminisme.

6ème année d'études primaires

L'observation n'a plus seulement pour but la constatation des liaisons entre les faits perçus, mais se développe en une explication qui est une interprétation de la réalité profonde des choses. Les causes des phénomènes ne sont pas toujours accessibles aux sens et doivent être inférées par l'esprit. Au chaos des apparences, il faut substituer la rationalité qui les organise. Les microbes ne sont pas perceptibles, sinon au microscope (les écoles primaires en sont rarement pourvues), mais leur existence est conclue et sert de fondement à la notion de maladie contagieuse et aux règles d'hygiène qui en découlent. L'existence de ferments, que l'on suppose, explique les techniques relatives à la conservation des aliments. De la même manière la composition de l'air qui doit être connue quand on étudie la respiration et la circulation du sang, est déterminée par le détour de l'expérience. La sixième année correspond à l'âge où l'esprit élabore des hypothèses, et où la pensée devient capable de se représenter par anticipation, le déroulement des phénomènes pour les vérifier ensuite. Si l'ordre de l'esprit se superpose à l'ordre des choses, les travaux pratiques se dissocient de la conquête de la connaissance. Les applications la prolongent plus souvent Certes, tous les sujets du programme ne se prêtent pas également à l'élan de la pensée scientifique. Les sujets privilégiés sont à ce titre :

— la composition de l'air.
— la respiration et la circulation du sang.
— les maladies contagieuses.
— la balance à bras inégaux.
— le principe de la bouteille thermos.
— le principe de la gargoulette.
— la conservation des aliments.

D'ailleurs le but d'un enseignement des connaissances usuelles doit rester pratique pour la majorité des enfants. Mais les plus doués doivent toujours avoir la possibilité de s'élever, par la pensée, des faits aux principes. Après avoir utilisé convenablement les outils tels que les tenailles, les pinces, la clé anglaise, la brouette, les élèves peuvent les regrouper dans la notion générale de levier. Après avoir constaté les variations corrélatives du temps et des indications du baromètre, il n'est pas impossible de reconnaître le principe de son fonctionnement en découvrant l'existence de la pression atmosphérique. Un enseignement pratique donné à la masse n'est pas exclusif d'explications scientifiques trouvées par les esprits plus sagaces.

Il n'en reste pas moins que l'étude d'un nombre important de sujets conserve un caractère nettement utilitaire :

— utilisation de la scie.
— utilisation du fil à plomb.
— démontage et remontage d'une bicyclette.
— préparation d'un badigeon.
— préparation du mortier.
— montage électrique.

A défaut d'activités pratiques pas toujours possibles, certains sujets donneront lieu à une information illustrée, par exemple :

— la construction de la maison.

Des enquêtes peuvent être entreprises sur les réalisations locales. L'étude des différentes parties de l'école elle-même ne constitue-t-elle pas une activité riche d'observations exigeant croquis, plans et compte-rendus. Et si l'on prend soin de justifier l'orientation, l'emploi des matériaux, la disposition des éléments, la distribution des salles et des services, on motive une activité nettement éducative.

L'enquête s'avère indispensable à l'étude des sujets à dominante agricole, étant donné qu'il s'agit d'une synthèse de faits échelonnés dans le temps. Par l'enquête s'établit la liaison entre l'école et le milieu local. En outre, l'enquête donne lieu à

maints exercices d'expression, voire de calcul, et les thèmes étudiés deviennent les meilleurs « centres d'intérêt ! ».

Les conclusions de l'enquête sont naturellement suivies d'expériences au jardin scolaire.

Enfin, il semble que la spécialisation des programmes proposés aux classes de filles soit excessive. La division du travail dans le cadre familial tend à s'assouplir et l'éveil de l'esprit scientifique doit concerner aussi bien les filles que les garçons. Le programme d'hygiène prévu pour elles semble relever d'une instance inférieure et se limiter aux recettes pratiques. Il serait bon de leur proposer le même programme qu'aux garçons en ce qui concerne l'étude des fonctions du corps humain et la préservation de la santé. Elles peuvent étudier avec profit l'utilisation du thermomètre, du baromètre, les auto-cuiseurs, la balance, la bouteille thermos.

En les dispensant de l'étude des outils, de la bicyclette, de la construction de la maison et des montages électriques, on peut conserver à leur intention un court programme d'enseignement ménager et le programme de puériculture.

L'orientation nouvelle est donc seulement dictée par un souci d'ordre pratique, elle n'est pas déterminée exclusivement par les conditions linguistiques bien que l'enseignement nouveau soit susceptible d'enrichir considérablement le langage, mais elle s'avère conforme aux lois du développement de l'esprit de l'enfant. et doit concilier avec succès l'utile et le rationnel.

Les Travaux Pratiques
à intégrer aux leçons de connaissances usuelles

TROISIEME ANNEE D'ETUDES PRIMAIRES

La plume	Mettre la plume, la tremper dans l'encre, l'enlever, l'essuyer.
Le crayon	Tailler le crayon avec le taille-crayon, puis avec le canif.
	Passer la couleur, colorier un dessin.
Papier et buvard	Séchage et filtrage. (Eliminer le glaçage prévu par le programme).
Travail du papier	Couvrir un cahier, couvrir un livre. Confection d'un carnet. Confection d'une enveloppe, d'un sachet. Faire un paquet. Construction et découpage du carré et du rectangle en liaison avec l'enseignement de la géométrie ; combinaison de ces éléments pour la réalisation de motifs décoratifs.
Travail du carton	Confection de la boîte à sucre avec du carton mince. Confection de pochettes avec du carton souple. Confection d'un album avec du carton plus épais, par superposition de feuilles égales assemblées par un cordon traversant des œillets.
	Maquettes d'objets familiers.
Le couteau	Utilisation et manière de s'en servir. Nettoyage et aiguisage du couteau.
Le savon	Lavage des mains.
	Lavage d'un mouchoir ou d'une petite pièce de lingerie.
L'éponge	Utilisation de l'éponge pour effacer l'ardoise ou le tableau.
	Nettoyage d'un carrelage mural, d'un soubassement, d'une table, d'une voiture.
	Utilisation de l'éponge pour la toilette.
	Entretien de l'éponge.
Les brosses	Utilisation des différentes brosses : à chaussures, à habits, à cheveux, à dents, à ongles. Utilisation de la brosse de ménage et de la brosse à laver.
Le balai	Le balayage. Utilisation éventuelle des ressources du milieu végétal local pour la confection d'un balai.

Le café	Utilisation du moulin à café, montage et démontage de la cafetière; différentes préparations du café, nettoyage de la cafetière.
Le thé	Préparation d'un thé léger par infusion.
Le lait	Ebullition et utilisation de l'anti-monte-lait. Préparation du lait caillé et du fromage blanc par égouttage. Préparation du lait à partir de la poudre ou du lait condensé ou concentré. Fabrication du beurre en fonction des possibilités locales.
Le chocolat	Préparation du chocolat au lait.
L'huile	Montage d'une veilleuse. Préparation familiale du savon.
L'œuf	Reconnaissance du degré de fraicheur d'un œuf. Différents modes de cuisson des œufs (œuf à la coque, œuf dur, œuf frit et omelette).
La laine	Utilisation de la chaînette de tricotin pour confectionner des objets simples (dessous d'encrier). Initiation au tissage. Initiation au crochet, au tricot (filles).
L'argile	Recherche et choix de l'argile. Broyage, délayage, pétrissage (à l'extérieur de la classe). Modelage.
Le plâtre	Utilisation du plâtre pour obturer une fissure, une cavité. Réalisation de moulages (La pâte à modeler sera utilisée pour la confection des moules).
L'alfa	Utilisation des fibres d'alfa (ou de palmier suivant la région), pour la confection d'objets rustiques conformément aux techniques locales les plus simples.

Thèmes ajoutés

— Le plâtre et l'alfa.

QUATRIEME ANNEE D'ETUDES PRIMAIRES

La farine	Préparation de la pâte à pain. Préparation familiale de pâtes alimentaires. Préparation de la colle de farine.
Le pain	Fabrication du pain : cuisson de la pâte avec et sans levure. Pain grillé.
Le sucre	Préparation du caramel, des sirops, de la confiture. Choix de la variété de sucre appropriée.
Le sel	Préparation de la saumure. Cristallisation après évaporation de l'eau. Evaluation du degré de salinité d'un litre d'eau de mer.
La laine	Lavage de la laine brute (hors de la classe). Cardage, filage, tricotage de la laine. Tissage (utilisation du métier à tisser). Repassage des lainages (filles)
Le bois	Entretien du mobilier scolaire (nettoyer et cirer).
Le clou	Utilisation du pied-de-biche, des tenailles, du marteau, pour déclouer et clouer une caissette (caissette de dattes).
La vis	Fixation d'un porte-manteau, de plaques de propreté. (Se limiter à la fixation dans le bois).
Les ciseaux	Aiguisage occasionnel : couper des lamelles de toile émeri et frotter énergiquement avec un tissu sec. Découpage du carton, du tissu (placer l'objet à couper près de l'axe), découpage du papier, du fil (utiliser la pointe).
L'aiguille	Exercices de couture (coudre un carnet).
Le bouton	Coudre un bouton.
Le cuir	Entretien du cuir, nettoyage et cirage. Préparation d'une trousse ou d'un cartable (couture). Utilisation des courroies. Fabrication d'une bourse ou d'un petit portefeuille, par pliage, perforation, passage de lanières de cuir.
Le caoutchouc	Préparation d'une chambre à air. Utilisation d'« élastiques » pour faire un paquet.
La matière plastique	Nettoyage d'une nappe et d'objets divers. Couverture d'un cahier.
Le verre	Nettoyage d'un sous-verre. (Renoncer au nettoyage des vitres). Confection d'un sous-verre.
Le plomb	Observation éventuelle du travail du plombier. Utilisation par le maître du fer à souder. Fusion, coulage et moulage du plomb.
Le fer	Travail du fil de fer (confection d'un gril).
Le cuivre	Nettoyage et entretien d'objets en cuivre.

La binette et le râteau	Utilisation de ces instruments pour désherber les allées du jardin.
La casserole	Nettoyage et entretien de la casserole (intérieur et extérieur - utilisation de l'éponge métallique).
L'arrosoir	La manière de s'en servir. Adaptation de la pomme d'arrosoir.
La gargoulette	Observation du travail du potier.
La bougie	Nettoyage d'une tache de bougie à l'aide d'un buvard et d'un fer chaud. Fixation de la bougie. Fabrication sommaire d'une bougie.
La lampe à pétrole	Allumage et extinction, nettoyage du verre, mouchage de la mèche.
La balance	Pesée d'un objet solide. Pesée d'une quantité donnée d'une denrée en grains. Pesée avec tare. Fabrication d'une balance ordinaire.
Le fer à repasser	Exercices simples de repassage avec le fer ordinaire. Entretien du fer à repasser avec le savon ou la stéarine.

THEMES

Ajoutés :	Supprimés :
Les ciseaux	Le miel
La binette et le râteau	La glace
	L'allumette
	La toile
	La soie
	La scie
	La pioche et la bêche
	Le pétrole (étudié avec la lampe à pétrole).

CINQUIEME ANNEE D'ETUDES PRIMAIRES

Hygiène de la peau	Observation des pores avec la loupe. Les habitudes de propreté.
Le corps, sa structure, ses organes	Observation des différents organes, des muscles et du squelette du lapin : comparaison du corps de l'animal avec le corps humain.
Les os, le squelette, les muscles	Reconstitution du squelette de l'animal (ou tout au moins du squelette de l'un de ses membres). Immobilisation d'un membre fracturé. Les bonnes attitudes.
Les différentes parties de l'appareil digestif	Observation d'appareils digestifs d'animaux divers que l'on aura disséqués.
Les dents : la structure de la dent, les systèmes dentaires	Observation et schéma de la dentition de chaque élève (l'enfant utilise un miroir). Formules dentaires. Schéma de la dentition de lait et de la dentition adulte. Collection et classement de dents d'animaux. Comparaison de la denture humaine avec celle de quelques animaux. Hygiène dentaire.
Le sang et la circulation	Constatation de l'existence des pulsations et des battements du cœur. Coupe du cœur et repérages des vaisseaux (cœur de mouton).
L'air et la respiration	En 5ème année, envisager surtout le phénomène mécanique des mouvements respiratoires. Périmètre thoracique à l'inspiration et à l'expiration. Utilisation du spiromètre. Coupe des poumons du mouton.
L'œil	Dissection de l'œil de bœuf. Hygiène de l'œil : bains oculaires, usage du collyre, usage de l'œillère.
L'oreille	Se limiter à l'hygiène de l'oreille : utilisation de mèches pour le nettoyage des oreilles.
Médicaments usuels	Mercurochrome, alcool, teinture d'arnica, poudres désinfectantes (sulfamides), pansement adhésif. Inventaire des articles de la pharmacie scolaire et de la pharmacie familiale. Pansements et soins.
Les parasites : les poux.	Les poux : brossage de la chevelure, schampoing. Utilisation du pétrole pour lutter contre l'invasion.
les mouches, les moustiques,	Les mouches et les moustiques : pulvérisation d'insecticides.
les sauterelles	Les invasions acridiennes : techniques de destruction.
Compressibilité des gaz	Gonflage, dégonflage d'une chambre à air.

	Utilisation de la valve. Repérage d'une perforation. Démontage de la pompe à bicyclette. Remplacement du joint.
Le briquet à mèche et la lampe à alcool	Montage et remplissage. Extinction.
Le radiateur à pétrole	Allumage et entretien. Mouchage de la mèche, égalisation de la mèche (Etudier éventuellement le fonctionnement d'un radiateur à pétrole moderne sans mèche).
Le primus	Mise en marche. Précau.ions à prendre. Nettoyage.
Moyens d'activer les combustions	Utilisation du « diable », du verre de la lampe à pétrole, du manchon de radiateur à pétrole, de la cheminée.
Le réchaud à gaz	Démontage, nettoyage. Réglage du brûleur.
Horizontalité de la surface libre d'un liquide au repos	Vases communicants. Jet d'eau.
Distribution de l'eau dans les villes	Démontage d'un robinet, remplacement d'un joint, précautions à prendre. Adaptation d'un brise-jet à un robinet. Pour familiariser les élèves avec la notion de pression dans un liquide, on peut perforer les parois d'un récipient à différentes hauteurs, obturer les ouvertures, remplir le récipient de liquide et comparer l'intensité du jaillissement aux différents niveaux (déboucher tour à tour chaque perforation) ; en déduire l'emplacement du robinet que l'on adapte à un réservoir.
Le siphon	Débouchage du siphon. Changement de joint.
La chasse d'eau	Se limiter au croquis.

THEMES

Ajoutés :	**Supprimés :**
	Le foyer.
L'oreille.	Le charbon de bois.

SIXIEME ANNEE D'ETUDES PRIMAIRES

Certains sujets inscrits au programme de la 5ème année figurent également au programme de la 6ème année. C'est pourquoi les notions précises à étudier et à connaître au terme de la 6ème année ont été ajoutées aux indications relatives aux travaux pratiques et aux expériences.

I. — L'AIR ET SES COMPOSANTS

La composition de l'air

C.U. Proportion d'oxygène et d'azote dans l'air. Présence de gaz carbonique.

EXPERIENCES :

Extinction de la bougie recouverte d'une éprouvette retournée sur un cristallisoir ; ajouter à l'eau de la potasse afin que le gaz carbonique produit soit dissous et que le liquide s'élève dans l'éprouvette, prenant la place de l'oxygène consommé.

— Combustion d'un fragment de phosphore chauffé légèrement et extérieurement dans une cloche courbe dont l'extrémité plonge dans un récipient contenant de l'eau ; détermination des proportions d'oxygène et d'azote.

— Combustion d'une feuille de papier dans un flacon contenant de l'air ; mise en évidence de la présence de gaz carbonique par l'introduction d'eau de chaux.

— Expiration par un chalumeau plongé dans l'eau de chaux.

L'oxygène

C.U. L'oxygène active les combustions.

EXPERIENCES :

Préparation de l'oxygène : remplir une éprouvette d'un mélange à volume égal, d'eau et d'eau oxygénée ; laisser tomber une pincée de permanganate de potasse avant de renverser l'éprouvette sur une cuvette.

Expérience de l'allumette rougie qui s'enflamme lorsqu'elle est plongée dans l'oxygène.

Combustion du filament de fer rougi dans un flacon d'oxygène renfermant une petite quantité d'eau.

II. — LE CORPS HUMAIN

(Fonctions organiques et hygiène)

La digestion

C.U. Révision des notions sur l'appareil digestif étudiées en 5ème année. Etude des glandes, des sucs digestifs qu'elles secrètent et des groupes d'aliments sur lesquels ils agissent.

T.P. Localisation sur soi-même des différents organes de l'appareil digestif.
— Tableau de correspondance des sucs, des glandes, des groupes d'aliments.
— Pratiques d'hygiène : préparation des tisanes digestives ; utilisation de la carotte et du bouillon de riz en cas d'entérite.
— Composition de menus simples, équilibrés. -

La circulation du sang

EXPERIENCES :

Composition du sang : la coagulation.

— Variations de l'aspect du sang obtenues par introduction de gaz carbonique, puis d'oxygène.

C.U. Prolonger l'étude entreprise en 5ème année par la constitution du schéma de l'appareil circulatoire révélant la double circulation ; sang pur et sang vicié.

— Hygiène de la circulation : risque d'entrave - le garrot.

La respiration

EXPERIENCES :

Modifications de la composition de l'air à l'expiration :

a) physiques : échauffement constaté à l'aide du thermomètre à alcool.

b) chimiques : présence de vapeur d'eau constatée à l'aide du miroir, et de gaz carbonique qui trouble l'eau de chaux.

C.U. Echanges gazeux en liaison avec la modification du sang.

Hygiène : aération de l'habitation ; asphyxie : danger des appareils à combustion lente, gaz nocifs, noyade, électrocution, strangulation.

— La respiration cutanée et les habitudes de propreté qui en découlent.

T.P. Mouvements respiratoires (inspiration nasale). La pratique de la respiration artificielle. Soins à donner en cas d'irritation des muqueuses des voies respiratoires : utilisation de l'inhalateur, instillation, pulvérisation, révulsion.

Le squelette

T.P. Coupes longitudinale et transversale d'un os long (utiliser la scie à métaux). Examen de radiographies d'os fracturés. Observation et croquis de l'articulation de deux os.

C.U. Structure de l'os, rôle du périoste. Consolidation du squelette de l'enfant par une nourriture riche en calcium. Nomenclature relative au squelette et localisation sur soi-même des différents éléments.

Soins à donner aux plaies

T.P. Révision de la manière de faire un pansement.
C.U. Désinfectants et antibiotiques. La suppuration. Notion de microbe. L'action des globules blancs. Soins à donner en cas d'abcès.

Les maladies contagieuses

Le trachome : ses caractéristiques.
C.U. Les mesures préventives, l'hygiène individuelle, l'action sociale.
La diphtérie : ses caractéristiques.
— Isolement du malade et désinfection des objets.
— Vaccination et sérothérapie : notions très simples.
La tuberculose :
C.U. Ses caractéristiques. Evolution de la maladie. Le dépistage : cuti-réaction, radioscopie, analyse, variations du poids.
Les moyens de lutte contre la contagion.
Le vaccin BCG.
Le développement de la résistance par la vie au grand air et la bonne alimentation.

III. — LES OUTILS LEVIERS ET LA BICYCLETTE

La balance à bras inégaux

EXPERIENCES :
L'équilibre de deux poids inégaux.
Mise en évidence du rapport inverse entre les poids et les longueurs des bras de fléau.

Les expériences relatives à l'équilibre de deux poids inégaux sont réalisables avec la planchette graduée ou la lame métallique perforée, les trous étant régulièrement espacés, et traversée par un axe ne passant pas par son milieu (barre « mécano »).

T.P. Exercices de pesée avec la balance romaine.

La balance à bras égaux (balance Roberval)

C.U. :Principe de l'égalité des masses liée à l'égalité des longueurs des bras du fléau : condition de justesse.

Rôle de la barre parallèle au fléau ; les tiges porte - plateau restent verticales, les plateaux horizontaux.

Rôle des plateaux : l'équilibre est indépendant de la place des poids dans les plateaux.

Conditions de sensibilité d'une balance : observation des couteaux et de leurs logements.
T.P. Pesée simple, pesée avec tare, pesée d'un liquide, double pesée.
Vérification de la justesse d'une balance (interversion des plateaux chargés).

Etude des conditions de sensibilité : expériences avec des planchettes plus ou moins longues placées sur des supports plus ou moins larges (mobilité du fléau, longueur du fléau).

Fabrication d'une balance simple.

Le pied de biche, les tenailles, les pinces

T.P. Utilisation d'une barre et d'une cale pour soulever une caisse ou sortir une porte de ses gonds.
Extraction d'une pointe avec le pied de biche, avec les tenailles.
Couper du fil de fer avec les tenailles.
Bien montrer, pour ces deux dernières opérations, la différence de point d'appui.

C.U. Assimilation de ces outils à des leviers du premier genre.

T.P. Différentes utilisations de la pince universelle. Torsion d'un fil, serrage d'un écrou, section d'un fil métallique, maintien d'un tube tourne-vis. Réalisation d'une épissure.

La brouette

T.P. La connaissance du principe de la brouette (levier du 2ème genre) est acquise par son utilisation : chargement et transport de matériaux.

Clé anglaise, clé à molette, clés à écrous, vilebrequin, manivelle

EXPERIENCES :

Etude du rapport inverse entre l'effort à fournir et le rayon du cercle décrit par le point d'application de cet effort.

Rotation d'une roue de bicyclette obtenue par une impulsion appliquée à la jante puis à des distances moindres du moyeu (montrer que la rotation est plus rapide et prolongée quand l'impulsion elle-même est prolongée).

La bicyclette

T.P. Serrage et desserrage des écrous de la bicyclette.

C.U. Rôle des différents organes : la transmission du mouvement.

T.P. Montage et démontage des roues. Réparation de la chambre à air.
Changement d'un câble de frein et réglage des freins.
Graissage des organes.
Détermination du développement et utilisation du changement de vitesse.
Adaptation d'un système d'éclairage.

IV. — LE TEMPS QU'IL FAIT

Le thermomètre ordinaire

C.U. Comparaison des données sensorielles et des indications du thermomètre sur la température d'un liquide ou de l'air ambiant : chaleur et température.
Chaleur et dilatation des liquides.

T.P. Relevé de températures et graphiques.
Lectures et interprétation, par comparaison, de graphiques relatifs aux variations de la température dans le temps et dans l'espace.

Enquête sur les températures usuelles à connaître.

EXPERIENCES :

Variation du volume d'un liquide remplissant un ballon prolongé d'un tube fin, que l'on plonge dans de l'eau de plus en plus chaude.

Le thermomètre médical

C.U. Etude de la graduation. Observation du mercure, de l'étranglement.
Le thermomètre médical est un thermomètre à maxima.

T.P. Etablissement et interprétation d'un graphique de température d'un malade.

Le baromètre

T.P. Lecture des indications littérales du baromètre métallique et interprétation des variations de position de l'aiguille en fonction des modifications du temps.
Utilisation de l'index mobile pour l'évaluation de ces variations.
La prévision du temps.

La pression atmosphérique

C.U. Notion de pression atmosphérique.

EXPERIENCES :

Expérience de la colonne d'eau contenue dans un tube retourné sur une cuvette.

Compte-gouttes et pipette.

Observation du baromètre à mercure.

Mesure de la différence des niveaux du mercure dans les deux branches.

Expérience montrant l'accroissement de la pression obtenue par insufflation à l'ouverture de la petite branche fermée par un bouchon traversé d'un tube fin et recourbé.

Lecture des indications numériques sur le cadran du baromètre métallique, ou la planchette du baromètre à mercure.

Comparaison des indications fournies par les deux appareils.

T.P. Graphique de la pression atmosphérique pendant une semaine.
Réglage du baromètre métallique sur le baromètre à mercure.

L'hygromètre

T.P. Lecture des indications de l'hygromètre et interprétation.

Le pluviomètre

T.P. Utilisation d'un récipient ordinaire, d'un entonnoir, d'une éprouvette graduée.
Calcul de la hauteur d'eau tombée au cours d'une précipitation. (A défaut d'éprouvette, on peut peser l'eau recueillie).
Graphiques de pluviométrie.

V — APPAREILS PRODUCTEURS DE FROID

Conservation d'un corps à une température donnée

Refroidissement par évaporation

a) **La gargoulette :**

EXPERIENCES :

Sensation de froid produite par l'évaporation de l'éther.

Rafraichissement de l'eau dans une gargoulette.

Destruction de la porosité par vernissage.

Mise en évidence de l'humidité extérieure du récipient.

b) **Le réfrigérateur :**

C.U. Observation des différentes parties du réfrigérateur (on peut utiliser la gravure). Evaporateur et bac de dégivrage.

Refroidissement par fusion

La glacière :

C.U. Les différentes parties : le revêtement intérieur, le tuyau d'écoulement, le bac de vidange.

EXPERIENCES :

Comparaison des temps nécessaires à la fusion de deux blocs de glace identiques, l'un conservé dans une glacière, l'autre exposé à l'air.

Conservation d'un liquide à une température donnée

La bouteille thermos :

Conservation de la chaleur et de la fraicheur.

T.P. Une bougie étant placée à égale distance de deux plaques parallèles dont l'une est recouverte de noir de fumée, l'autre brillante, une pièce fixée extérieurement sur la plaque noire se détache la première.

VI. — L'HABITATION

La construction de la maison

C.U. Enquête sur les opérations successives relatives à la construction d'une habitation familiale.

Enquête sur les matériaux utilisés dans la région.

C.U. Raisons et moyens concernant l'imperméabilisation des terrasses.

La récupération de l'eau de pluie.

C.U. La préparation des briques.

La préparation des blocs moulés et séchés.

Le béton armé.

T.P. Préparation du mortier.

L'orientation de la maison

T.P. Etude de la disposition des salles du bâtiment scolaire.

Etude de la disposition des pièces d'un appartement.

Etudier l'implantation sur un terrain donné d'une maison dont la composition serait également donnée.

Les canalisations	C.U. L'alimen.ation en eau. L'évacuation des eaux usées (observation faite à l'école).
La chaux	T.P. Préparation d'un badigeon et revêtement d'un mur. Chaux vive et chaux éteinte. Lait de chaux. Four à chaux.
Fil à plomb et équerre	T.P. Utilisation du fil à plomb et de l'équerre pour la détermination d'une droite horizontale en vue de la fixation d'une glace ou d'un tableau. Utilisation du niveau à bulle.
Fixation de supports	T.P. Utilisation des chevilles et du tampon-noir. Chevilles de bois - chevilles de plomb.
La scie	T.P. Utilisation de la scie ordinaire pour le découpage de rectangles de bois. Réglage de la tension de la lame.

VII. — VAPORISATION DE L'EAU

L'eau potable	C.U. Les qualités d'une eau potable. EXPERIENCES : — mise en évidence de l'air dissous par chauffage dans un tube à essais. — présence de sels calcaires par évaporation d'une gout.e d'eau sur une lame. — filtrage d'une eau trouble. — ébullition et aération. — javellisation.
Ebullition et évaporation	C.U. Ebullition rapide. Evaporation lente. Température d'ébullition de l'eau (à indiquer). L'ébullition retardée par la pression. T.P. Utilisation des auto-cuiseurs. Rôle de la vapeur, rôle de la soupape. Comparaison des durées de cuisson de la même substance à la casserole ordinaire, à l'auto-cuiseur.

VIII. — L'ELECTRICITE

La pile et l'ampoule	T.P. Adaptation directe d'une ampoule à une pile de lampe de poche. Réalisation d'un circuit simple : pile, fil, ampoule. Adaptation d'une pile à un boîtier. C.U. Les différentes parties de l'ampoule. Double rôle du filament : conducteur incandescent.
Conducteurs et isolants, circuit ouvert, circuit fermé	T.P. L'interrupteur : démontage, observation, montage. La prise de courant : utilisation, montage. Le court-circuit : réalisation expérimentale d'un court-circuit par le contact de deux parties dénudées du fil relié aux pôles de la pile (ampoule grillée). Le coupe-circuit : changement d'un fusible.

	C.U. Corps conducteurs, corps isolants. Classement des matériaux usuels en fonction de leur conductibilité. Les différentes sortes de fils électriques.
L'installation électrique	T.P. Montage simple, sur une planche à dessin, d'une installation réduite comprenant : une pile, du fil simple, une prise, un interrupteur, une ampoule pour lampe de poche. (Se limiter au système simple à un seul interrupteur).
	C.U. L'installation de la classe, le circuit du courant électrique, les dérivations, les appareils d'utilisation.
L'ampoule électrique	C.U. Observation : l'incandescence, l'absence d'air à l'intérieur.
	EXPERIENCES :
	Comparaison des intensités lumineuses produites par des ampoules de différentes puissances.
	T.P. Lecture des indications portées sur l'ampoule. Montage d'une douille.
Le fer à repasser électrique	C.U. Rôle des différents organes.
	T.P. Démontage et remontage.
Puissance et consommation	T.P. Lecture du compteur électrique. Calcul d'une consommation en kWh à partir des indications du compteur. Calcul d'une consommation en kWh à partir de la puissance des appareils et du temps d'utilisation. Puissance totale des appareils. Puissance du compteur.

THEMES

Ajoutés :	**Supprimés :**
La composition de l'air L'oxygène.	L'alcoolisme. La boussole et l'orientation. Pose d'une vitre. Le gaz d'éclairage. Le chauffe-eau. L'aimant naturel.

Troisième Année

LE PLATRE (3 séances)

BUT : Apprendre, par des exercices simples de moulage, les propriétés essentielles du plâtre : le plâtre se délaie à l'eau ; exposé à l'air, il fait prise.

PREMIERE SEANCE

BUT : Utilisation du plâtre comme matériau de revêtement.

MATERIEL : Deux gravures : la maison en construction ; la maison terminée.
Du plâtre de Paris, des récipients, une spatule.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

Termes introduits	TECHNIQUE PROPOSEE
	Observation des gravures :
Construire.	a) la maison en construction. Le maçon construit la maison avec des briques.
	b) L'intérieur de la maison terminée. Je ne vois plus les briques.
Recouvrir. Etre recouvert.	Elles sont cachées. Du plâtre les recouvre.
	— Les murs de la classe sont-ils recouverts de plâtre ?
	— Le plafond est-il recouvert de plâtre ?
Le plâtre.	**Le plâtre :**
	— Voici du plâtre en poudre.
	— Recouvre-ton les murs avec le plâtre en poudre ?
Gâcher.	— Il faut gâcher le plâtre.
Mélanger. Délayer.	— Faire agir les élèves : verser du plâtre dans la cuvette : verser de l'eau ; mélanger l'eau et le plâtre ; tourner.
Une pâte épaisse.	— Nous avons maintenant une pâte épaisse.
Etaler.	— Dépêchons-nous de l'étaler sur une brique afin de la cacher, vite !
	— Pourquoi ?
Durcir.	— Le plâtre durcit, il prend, il devient solide.
Sécher. Prendre.	— On peut aussi sceller deux briques.
	— On peut également obturer les cavités résultant de l'effritement d'un revêtement mural.
Appliquer le plâtre avec une spatule, lisser.	— Avec quoi applique-t-on le plâtre ?
	— Lisser le plâtre avec la spatule.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Moulage et démontage par empreinte.

MATERIEL : Du plâtre de Paris. De la pâte à modeler.
Un moulage d'une pièce de monnaie.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Le moule : — La pâte à modeler est sur la table. Montrer une reproduction d'une pièce de 100 M. et une réelle. — Avez-vous vu des pièces de monnaie en plâtre ? — Comment a-t-on fait cette pièce ? — L'enfant, tenant compte des techniques apprises au cours de la première leçon découvre que la pièce a été moulée. La présence de la pâte à modeler est suggestive. — Nous avons mis du plâtre dans les « trous ». — Il faut un « trou » qui ait la forme d'une pièce. Comment faire ? — Il faut prendre l'empreinte de la pièce.
Appuyer. Une empreinte. Un moule.	— Sur quoi appliquons-nous la pièce ? Sur la pâte à modeler (la pétrir). — Nous faisons une empreinte dans la pâte. (La pièce doit être huilée ; la soulever avec un canif).
	Le moulage : — Gâchons du plâtre. Mettons le plâtre dans le moule, vite, pourquoi ?
Sécher.	— Faire une pâte assez épaisse pour qu'elle durcisse plus vite. — Quand le plâtre sera dur nous enlèverons la pâte.
Délayer.	— Pendant que le plâtre sèche, nettoyons le récipient. Avec quoi ? — Le plâtre se délaie dans l'eau.
	Le démoulage : — Le plâtre est dur.
Mouler.	— Démoulons et regardons.
Un moulage.	— Nous avons fait un moulage en plâtre.

TROISIEME SEANCE

BUT : Modlage après gravure : Reproduction d'un dessin.

MATERIEL : 1 kilogramme de plâtre de Paris, de la pâte à modeler, gouache de couleur, vernis.
Ebauchoirs et traçoirs (bâtonnets taillés en poin.e, épingles à cheveux, fil de fer recourbé).

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	— Le maître a réalisé au préalable quelques moulages reproduisant en relief des motifs décoratifs. Il s'agit, en les présentant de faire comprendre à l'enfant que le sujet n'a pas été obtenu par une empreinte mais qu'il a été gravé.
Creuser. Pâte à modeler.	— Dans quoi le plâtre a-t-il été moulé ? A-t-on fait une empreinte dans la pâte ? Dans quoi faut-il tracer (creuser) le motif ? Dans la pâte à modeler.
Bosse ; creux.	— La fleur (ou n'importe quel élément en relief dans le moulage présenté) forme-t-elle une bosse ou un creux dans la pâte ?
Graver.	— Nous allons graver un dessin dans la pâte. (Elle aura été préalablement étalée et lissée). Utiliser pour le traçage la pointe d'un crayon.
	— Préparons une bande de pâte pour former le cadre du moule.
	— Remplir le moule d'une bouillie légèrement consistante.
	— En teintant l'eau on obtient un plâtre coloré.
	— Au bout d'un quart d'heure le plâtre est sec.
	— S'assurer qu'il est bien pris. Détacher d'abord « la muraille » puis enlever la plaquette.
Peindre.	**Peinture ou vernissage :**
	— Choisir de belles couleurs vives. On peut recouvrir tout le plâtre de peinture ou seulement les parties en relief.
Vernir.	— Une couche de vernis donnera au plâtre l'apparence de la céramique.

	Reproduction d'un dessin : — Le maître présente le dessin original et le moulage. L'enfant doit comprendre que l'intermédiaire est le moule.
Décalquer.	— Encourager les créations personnelles. L'enfant utilise, pour dessiner, un crayon à mine tendre, puis décalque le sujet sur la plaquette.
Imprimer	— Graver au traçoir : a) en suivant les traits, b) ou bien en évidant les surfaces (ébauchoir).
	— En augmentant la hauteur des parois du moule, on obtient « des volumes ».

DOCUMENTATION : — Manuels du Père Castor.

— Le plâtre, par Pierre Belvès.

L'ŒUF (3 séances)

BUT : Connaitre les différentes parties de l'œuf. Préciser les principales manières d'accomoder les œufs. Apprécier le degré de fraicheur d'un œuf. Signaler la fonction de l'œuf comme catégorie biologique.

PREMIERE SEANCE

BUT : Les différentes parties de l'œuf.

MATERIEL : Des œufs crus (marqués).
Des œufs durs, une boule, une assiette, un bol, une cuillère, une fourchette.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Un œuf, des œufs	**Les différentes parties de l'œuf :**
Ovale	a) **Aspect :** dessiner l'œuf rapidement. Est-il rond comme une boule ? L'œuf est allongé, un bout est rond, l'autre pointu.
	b) **La coquille :**
	Frapper à petits coups sur la coquille (œuf dur).
La coquille est dure, elle est fragile	— La coquille est-elle dure ? — La coquille se casse-t-elle ?
La coquille est fine	— Enlever la coquille (enlever est un verbe connu).
La coquille s'écrase	— Distribuer des morceaux de coquille.
La peau fine	— Ecraser la coquille. — Qu'y a-t-il sous la coquille ? — Enlever la peau.
	— Voici un œuf dur :
	c) **Le blanc et le jaune :**
Le blanc Le jaune Le jaune est rond comme une boule Le jaune est au milieu du blanc	Couper l'œuf dur. Par rotation, montrer le blanc, puis le jaune Comment est le jaune ? Où est le jaune ?
	Mange cet œuf ; est-il cuit ?
	Est-il bon ?
	d) **Les mêmes parties dans l'œuf cru.**
	— Casse cet œuf (le maître oriente les gestes de manière à ce que l'œuf soit casse au-dessus d'une assiette). Que fait l'œuf ? L'œuf coule, s'étale.
L'œuf coule,	
s'étale sur l'assiette	— L'œuf est-il cuit ?
Œuf cuit, œuf cru	— Montrer le jaune ; montrer le le blanc. — Où se trouve le jaune ?

	— Piquer le jaune.
Battre les œufs	— Avec une fourchette, mélanger le jaune et le blanc. Manges-tu cet œuf ? Il faut le faire cuire.
	Remarque :
	— On pourra éventuellement attirer l'attention sur le germe.

DEUXIEME SEANCE

BUT : La cuisson de l'œuf.

MATERIEL : Des œufs crus, inégalement frais.
Un réchaud, une casserole, un cristallisoir, un coquetier.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Cuisson de l'œuf à la coque et de l'œuf dur.
	— Un élève agit (il sera renouvelé) : placer 2 œufs dans l'eau froide, poser la casserole sur le feu.
	— Pendant que l'eau chauffe, on peut faire les remarques sur la fraicheur des œufs (voir plus loin).
Bouillir, l'eau est bouillante, l'œuf.	— L'eau bout. Retirer un des œufs avec la cuillère.
	— Mettre l'œuf dans l'eau froide. Pourquoi ?
	— Casser la coquille. Enlever la calotte.
C'est un œuf à la coque Le coquetier	— Comment est l'œuf ! Est-il cuit ?
	— Le jaune est-il dur ? Le jaune est mou, il coule.
	— Où place-t-on l'œuf pour le manger ? Dans un coquetier.
	— Arrêter l'ébullition. Retirer le deuxième œuf.
L'œuf est dur	— Enlever la totalité de la coquille. Comment est (doit être) le jaune ?
	— Couper et vérifier.
Il a cuit plus longtemps	— Pourquoi cet œuf est-il dur ? (On peut donner des indications de temps).
	Apprécier le degré de fraîcheur d'un œuf.
	— Montrer deux œufs crus. Les secouer près de l'oreille d'un élève.
Bouger	— Lœuf bouge-t-il dans la coquille ?
Frais	— Mettre du sel dans l'eau du cristallisoir.

L'œuf frais va au fond. L'œuf vieux flotte	**Mettre doucement les deux œufs dans l'eau.** — Comparer deux œufs cuits.
Il faut manger des œufs frais	— L'œuf vieux a un bout aplati.

TROISIEME SEANCE

BUT : La cuisson de l'œuf à la poêle. L'origine de l'œuf.

MATERIEL : La poêle, l'huile, le sel, le poivre, gravures (la couvée).

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
La poêle, une poêle	— Présenter la poêle — Qui sait préparer les œufs à la poêle ?
L'huile grésille Le blanc s'étale, durcit, le jaune ne s'étale pas	— Que met-on dans la poêle avant de casser l'œuf ? — Casser l'œuf. Que fait le blanc ? Que fait le jaune ?
Frire.	— L'œuf est frit.
Battre les œufs, l'omelette	— Verser l'œuf dans l'assiette. Ajouter du sel. — Reprendre les actions de mélanger et de battre pour préparer l'omelette.
L'omelette durcit	— Qu'ajoute-t-on ? — Verser les œufs battus dans l'huile chaude.
	Regardons les gravures :
Pondre.	— La poule pond des œufs.
Couver.	— La poule couve.
L'oiseau, Le poussin.	— Voilà un oiseau. L'oiseau pond des œufs. Qui sort de l'œuf ? Le petit oiseau.

LE COUTEAU (3 séances)

BUT : Différencier, en fonction de l'usage, les modèles divers de cet instrument familier, et reconnaître le principe du tranchant, en précisant la manière de se servir du couteau et de l'aiguiser.

PREMIERE SEANCE

BUT : La lame et le manche.

MATERIEL : De la viande ; du fromage ; du pain ; une pomme. Différents modèles de couteaux : de table, à pain, à éplucher, à bout rond, à bout arrondi. Une fourchette, une lame de rasoir.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Couper, peler, éplucher avec un couteau
Un couteau, une fourchette, de la viande Couper avec Tenir bien Tenir mal	— Montrer de la viande cuite et demander à un élève de la couper. — Tient-il bien le couteau ? (faire intervenir plusieurs élèves). — De quelle main tient-il le couteau ? — De quelle main tient-il la fourchette ? — Faire couper également du fromage, une pomme de terre cuite. Opérer ensuite avec le pain et un couteau à pain. — Chaque fois des élèves viennent choisir le couteau approprié. Remarquer qu'on ne tient pas le couteau de la même manière suivant que l'on coupe de la viande, du fromage ou du pain.
Peler Eplucher plus vite	— Faire peler une pomme avec un couteau ordinaire. — Faire éplucher la pomme de terre avec le couteau éplucheur.
	Couper avec la lame, tenir par le manche
Tenir par le manche Serrer le manche	— Prendre un couteau par la lame (mal). Rectifier. Faire remarquer la position de la main et de l'index pour la prise de l'instrument. — Tendre le couteau, lame en avant, à un élève en l'invitant à couper du fromage. — L'enfant doit refuser et saisir l'instrument par le manche. — Le manche coupe-t-il ? — La lame coupe-t-elle ?
Couper avec la lame	— Le maître utilise alors une lame de rasoir pour trancher une feuille de papier.

	— Il montre ensuite que le même résultat ne peut être obtenu avec le couteau.
La lame de rasoir coupe mieux parce qu'elle est plus mince.	— Montrer la partie mince de la lame, la partie épaisse.
Epais, mince.	— **Le couteau a une lame qui coupe parce qu'elle est mince. On tient le couteau par le manche.**

DEUXIEME SEANCE

BUT : Le dos et le fil de la lame. La lame est en acier.

MATERIEL : Différentes variétés de couteaux aux manches divers. Couteau démonté. Couteau à lame disjointe.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	— Reprendre le questionnaire de la première leçon. Le maître fait le simulacre de couper avec le dos de la lame. Les élèves corrigent.
	— Dessiner la lame en marquant par un trait fort le dos, par un trait fin le fil.
	— Dessiner d'autres lames.
Pointu. Arrondi.	— Les élèves remarquent que certains couteaux ont une lame
	— Qui se sert du couteau pointu ?
	— A quoi sert le couteau pointu ?
Le boucher, le cuisinier	— A table se sert-on d'un couteau pointu ?
Désosser	pointue alors que d'autres ont une lame arrondie.
	— Dessiner le manche. Constater que tous les manches n'ont pas la même forme, qu'ils ne sont pas faits de la même matière, mais qu'ils ont sensiblement la même longueur (celle nécessaire à la prise).
Plus long que...	— Au contraire, les lames ont des longueurs variables.
	La lame est fixée au manche
Flexible	— En désossant de la viande avec un couteau de cuisine, on peut montrer que la lame est flexible.
	— En quoi est la lame du couteau ?
en acier	— Quels objets sont en acier ? La plume, la lame de rasoir. L'acier est flexible.

	La lame est fixée au manche
Il n'y a pas de manche,	— Donner une lame de couteau à un enfant, faire remarquer la difficulté et le danger.
cette lame tient mal,	— Lui proposer ensuite un couteau à lame branlante.
	— Tirer sur la lame d'un bon couteau.
fixée,	— La lame est fixée au manche.
	— Montrer la soie qui pénètre dans le manche, la virole, les rivets.
	— La lame est bien fixée au manche.

TROISIEME SEANCE

BUT : L'entretien du couteau.

MATERIEL : Couteau à lame rouillée (filles) poudre à récurer, bouchon, chiffon.
Couteau à lame émoussée (garçons), appareil à aiguiser pierre à aiguiser, gravure représentant le rémouleur.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Le couteau se tache, le nettoyer (filles)
La lame noircit	— Peler une pomme, couper un citron.
	— Ces couteaux sont sales.
Une lame rouillée poudre à récurer	— Montrer un vieux couteau rouillé.
	— Il faut les nettoyer avec de la poudre à récurer.
	— Montrer comment on frotte la lame avec un bouchon enveloppé d'un chiffon mouillé imprégné de poudre à récurer.
	Aiguiser les couteaux qui ne coupent pas (garçons)
	— Inviter un élève à couper du pain avec un couteau à lame émoussée.
Ne coupe pas, coupe mal	— Pourquoi ne coupe-t-il pas ? La lame n'est pas assez mince.
	— Que faut-il faire ?
	— Comment rendre le couteau tranchant ?

Frotter, aiguiser.	— Frotter deux lames l'une contre l'autre.
	— Utiliser le fusil du boucher.
	— Les élèves opèrent avec la pierre à aiguiser, à tour de rôle, sous la direction du maître.
Coupe bien	— Observer le rémouleur et la meule.
La meule	— La meule tourne.
Le rémouleur repasse les couteaux	— Le rémouleur repasse le couteau.
	Le couteau est dangereux
	— Faut-il jouer avec les couteaux ?
	— Comment faut-il tenir le couteau ?

LE CRAYON (2 séances)

BUT : Faire du crayon un bon outil de travail grâce à une connaissance plus exacte de cet objet, et au développement de l'habileté manuelle. Apprendre à tailler le crayon.

PREMIERE SEANCE

BUT : La connaissance de l'objet : la mine et le bois.

MATERIEL : Des crayons noirs, (neufs, usagés, taillés, cassés, durs, tendres). Des crayons de couleur, des feuilles blanches. Des règles, une baguette. De la colle. Une gomme. Quelques crayons ayant séjourné dans l'eau. Un fruit à dessiner.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Voici un crayon. Montrer le crayon, prendre le crayon.	Montrer et prendre le crayon.
Ecrire.	Deux feuilles blanches sont au tableau : sur l'une d'elles, le maître écrit la lettre « a ». Avec le crayon, j'écris « a ». Les élèves opèrent à leur tour.
Dessiner.	Sur la deuxième feuille, le maître dessine rapidement une pomme : Avec le crayon, je dessine une pomme.
Ecrire et dessiner avec le crayon.	Les élèves opèrent.
	Observation du crayon :
	Trois feuilles blanches sont au tableau. Trois élèves reçoivent, l'un un crayon neuf, l'autre, un crayon cassé, le troisième, un crayon taillé. Ecris « O ». Dessine la pomme.
Ne pas écrire, ne pas dessiner ; ne pas pouvoir.	Constater l'échec des deux premiers.
Du bois.	Remarquer la partie du crayon qui touche le papier. La comparer à la règle, à la baguette. C'est du bois. Avec le bois, je n'écris pas. Constater le succès du troisième élève. Ecrit-il avec le bois ?
La mine.	Il écrit avec la pointe : c'est la mine. Chaque élève montre la mine de son crayon. Observer les deux extrémités d'un crayon neuf.
Voici la mine. Voici le bois.	**La mine :** Ouvrir plusieurs crayons ayant séjourné dans l'eau. Montrer la mine entre deux couches de bois.

La mine est noire.	Montrer que la mine laisse une trace sur le papier ; la gratter avec un canif. La poussière tombe sur la feuille ; passer le doigt.
La mine est mince. La mine se casse, elle est fragile.	Distribuer des mines : inviter les élèves à écrire ; essai malheureux. Montrer que le bois protège la mine.
	Dureté de la mine :
Une mine dure. Une mine tendre.	Faire dessiner avec un crayon dur. et montrer que ce crayon écrit mal, qu'il déchire le papier si l'on appule. Utiliser ensuite un crayon tendre. Faire différencier et nommer crayons durs et crayons tendres.
	Le crayon de couleur :
	Montrer une pomme rouge. La faire dessiner. Inviter l'élève à ajouter la couleur au dessin. Présenter des crayons de différentes couleurs, les faire utiliser ; distinguer et nommer les couleurs.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Apprendre à tailler le crayon.

MATERIEL : Même matériel que pour la première leçon. Ajouter canifs. taille-crayons.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Un crayon neuf. Un crayon cassé.	Montrer que l'on ne peut écrire ni avec un crayon neuf, ni un crayon cassé. Il faut tailler ces crayons. Montrer que le couteau ordinaire ne convient pas, il faut utiliser un canif.
Tailler. Le canif.	**La taille du crayon :** Incliner la lame ; Commencer assez loin du bout ; Enlever de minces copeaux ; Aller doucement ; Ne pas toucher la mine fragile. Comparer les résultats.
Une mine trop longue. Une mine trop courte.	**Il faut rendre la mine pointue :** Faire écrire et dessiner avec des mines brutes.

LE PAPIER

Confection d'un carnet (une séance)

BUT : Exécuter et exprimer les opérations possibles avec le papier, en les coordonnant dans la réalisation d'un objet simple, dont on aura préalablement observé la structure.

MATERIEL : Demander aux élèves d'apporter le papier nécessaire à la confection d'un carnet. Laisser l'initiative du choix du papier aux élèves. Une aiguille, du fil blanc, des ciseaux à bouts ronds pour chaque élève. Un rouleau de toile gommée ou de papier kraft. Un carnet-type.
Différentes sortes de papier sont apportées par les élèves.

a) Papier à lettre ; bonne qualité et mauvaise qualité ; papier blanc et papier quadrillé.
b) Feuilles volantes à trous (feuilles perforées d'un classeur).
c) Feuilles de cahier ordinaire.
d) Feuilles de carnet ordinaire.

On peut utiliser comme couverture :
a) La couverture d'un vieux cahier.
b) La couverture d'un carnet de notes.
c) La couverture de vieux carnets.
d) Une feuille de carton.

Remarque : Tous les papiers sont acceptés, sauf les feuilles de carnet.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Voici du papier. Voici une feuille de papier. Voici des feuilles de papier quadrillé.	Montrer des feuilles de papier, les nommer.
Un carnet. La couverture du carnet. Les feuilles sont cousues.	Observation d'un carnet acheté dans le commerce. Remarquer la fixation des feuilles.
	Procéder au pliage des feuilles :
Plier la feuille.	Les feuilles sont pliées en deux parties égales par chaque élève (le papier à lettre est déjà plié).
Marquer le pli avec l'ongle.	a) Plier une dizaine de feuilles de façon à avoir un carnet de 20 pages.
Egaliser les feuilles	b) Placer les 10 feuilles ouvertes les unes sur les autres. c) Plier le tout, insister sur le pli déjà formé. d) Egaliser les feuilles.
Arrondir les coins avec les ciseaux.	e) Arrondir les coins.
	Les élèves remarquent : a) Que les feuilles de cahier ordinaire sont difficiles à disposer à cause de la marge qui n'est pas toujours placée de la même manière.

b) Que le meilleur papier est le papier quadrillé sans marge.

Adaptation de la couverture :

La couverture du carnet.
Placer la couverture.

a) Mettre les feuilles pliées dans la couverture.
b) La couverture ne devant déborder que d'un demi-centimètre, découper l'excédent en suivant une ligne tracée au crayon.

Couture des feuillets :

Enfiler l'aiguille.
Faire un nœud.
Coudre le carnet.

a) Observer la couture d'un carnet-type.
b) Imiter cette couture ; n'utiliser que du fil blanc.

Choix des meilleurs carnets :

Un carnet bien fait.

Les meilleurs carnets sont confectionnés avec le papier à lettre et les feuilles perforées.
Les moins réussis sont ceux confectionnés avec du papier de cahier (à cause de la marge).

Le dos du carnet :

Le dos du carnet.

La toile solide.

Consolider le carnet.

Appliquer, coller.

a) Observer le dos d'un carnet-type.
b) Comparer avec le carnet confectionné.
c) Consolider le carnet :
couper la toile gommée, la plier dans le sens de la longueur, la mouiller légèrement ; appliquer la bande sur le dos du carnet.

Quartrième Année

LE SEL (1 séance)

BUT : En rappelant le rôle du sel dans l'alimentation, ainsi que son utilité pour la conservation de certains aliments, montrer que le sel est soluble dans l'eau et qu'il se dépose en cristaux après évaporisation.
Constater l'origine naturelle du sel.

MATERIEL : Trois récipients contenant respectivement du sucre en poudre, du sel fin, du gros sel.
Des pâtes alimentaires, des pommes de terre bouillies, un morceau de morue salée, des anchois, un bocal contenant des salaisons (olives), un cristallisoir, un réchaud et une casserole, une salière à trous, une salière ouverte, gravures représentant des marais salants.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Le sel donne meilleur goût aux aliments
Goûter	a) faire distinguer par la saveur sel fin et sucre en poudre.
Voici du sel Voici du sucre	b) faire distinguer un produit salé d'un produit sucré :
Ce biscuit est sucré Ce biscuit est salé	Goûter un beignet ou un gâteau sucré. Goûter un biscuit salé.
	c) Saler des pommes de terre bouillies.
	Comment sont ces pommes de terre ? Cuites ou crues ? Comment ont-elles été cuites ?
	Elles sont bouillies.
	Goûtons une pomme de terre bouillie. Avant de goûter le deuxième morceau, ajoutons du sel.
Une pincée de sel Trop salé Préférer fade	Le maître montrera le dosage, car pour saler, certains élèves risquent de rouler leur pomme de terre dans le sel. Préfères-tu la pomme de terre sans sel ou la pomme de terre salée ?
	d) différencier des pâtes alimentaires cuites dans l'eau salée et d'autres cuites dans l'eau pure.
	Lesquelles préfères-tu ? Pourquoi ? Peut-on rendre ces pâtes meilleures ? Comment ? Comment les premières ont-elles été cuites ? Qu'a-t-on ajouté à l'eau ? Montrer le gros sel.
Saler les aliments	

Se dissoudre	Faire cuire une poignée de pâtes alimentaires. A l'aide d'un récipient témoin, montrer que le sel se dissout plus vite dans l'eau chaude que dans l'eau froide.
	Que sale-t-on avec du sel fin ? Tomates, œuf, salade. Que sale-t-on avec le gros sel ? La soupe, les pâtes, en général, le liquide dans lequel cuisent les aliments.
	Le sel absorbe l'humidité
	— Comparer du sel fin ayant séjourné à l'air libre et du sel contenu dans une salière à trous. Lequel est le plus blanc ? Lequel est le plus fin (palper). Montrer que le sel exposé à l'air colle.
Absorbe l'humidité	— Pourquoi ?
	— Dans quoi conserve-t-on le sel ?
	— Montrer, après avoir rempli la salière à trous de sel humide, que celui-ci ne glisse pas et que les trous sont obturés.
	Le sel est utilisé pour conserver certains aliments
Conserver Se gâter	— Goûter l'eau du bocal d'olives. Pourquoi les olives peuvent-elles être conservées longtemps sans se gâter ?
La saumure	— Cette eau salée s'appelle la saumure.
	— Préparation de la saumure : dans un cristallisoir, plein d'eau, plonger un œuf frais : il va au fond. Faire dissoudre quelques poignées de sel dans l'eau jusqu'à ce que l'œuf monte à la surface. La saumure est à point lorsque l'œuf apparait en partie au-dessus de l'eau, le contact de l'œuf avec la surface de l'eau faisant un cercle d'un diamètre sensiblement égal à celui d'une pièce de vingt millimes.
	— Que met-on dans la saumure ? Olives, variantes, etc...
	— Indications numériques relatives à la préparation de la saumure : 150 grammes par litre.
Saturé	— Montrer que le sel ne se dissout plus lorsque l'eau est saturée. Que faudrait-il faire pour qu'il soit dissous ? (Elever la température).

Dessaler	— Présenter la morue, l'anchois, goûter. Peut-on les manger aussi salés ? Comment peut-on les rendre moins salés.
	L'origine naturelle du sel
	— Qui s'est baigné à la mer ? As-tu goûté l'eau de mer ? Chauffer un peu d'eau de mer.
S'évaporer	— L'eau disparaît, elle s'évapore, il reste du sel. Si les élèves ont une loupe, ils pourront observer les cristaux.
	— Vous avec vu une sebkha en été. De quelle couleur est-elle ? Pourquoi ? Qui a fait évaporer l'eau ?
	— Montrer les gravures représentant des marais salants. Citer les salines des environs de Mégrine.

LA LAINE (3 séances)

BUT : E.ude des étapes successives de la préparation de la laine, de ses propriétés et de ses usages.

PREMIERE SEANCE

BUT : De la laine brute à la laine filée.

MATERIEL : Individuel : laine brute, laine lavée, laine à tricoter.
Collectif : gravures sur la laine (moutons, fileuse, tonte) peaux de mouton, laine à matelas non cardée, tondeuse, cardes, fuseau, laine à tricoter, coussin de laine.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	La tonte :
La peau de mouton	— Montrer une peau de mouton, demander aux élèves de la nommer : voici une peau de mouton. — Faire toucher la laine de la peau de mouton : la peau de mouton est couverte de laine.
Couper Tondre	— Pour avoir cette laine, il faut couper la laine des moutons : il faut tondre les moutons. — Faire répéter tandis que le maître fait le geste de couper la laine de la peau de mouton.
La tondeuse	— On tond les moutons avec une tondeuse (montrer). Utilisation de gravures montrant ce travail. Chaque année (mois de juin) on tond les moutons.
	Le lavage :
	— Présenter la laine brute, la faire toucher, sentir.
Propre	— Présenter la laine propre, la faire toucher, sentir. — Conclure : la laine propre est plus douce et sent bon.
Sale Laver	— La laine sale doit être lavée : il faut laver la laine. — Après la tonte, la laine est lavée.
	Carder la laine :
Carder	— Faire toucher de la laine à matelas non cardée et de la laine cardée. Quelle est la plus douce ? La 2ème laine est plus douce. Pour rendre la laine douce, il faut la carder.
La cardeuse	— S'il y a possibilité d'avoir une cardeuse, inviter les élèves à venir s'en servir. — Utilisation de gravures montrant ce travail.
	— On carde la laine avec une cardeuse.
Douce, souple	— Touchons la laine cardée : elle est douce, souple.

Elastique	**La laine est élastique :** — Inviter un élève à serrer une poignée de laine cardée dans sa main, faire ouvrir ensuite la main. Constater : la poignée de laine a toujours la même grosseur, c'est que la laine est élastique.
Légère	**La laine est légère :** — Mettre sur un plateau de balance un poids de 5 ou 10 gr. Faire remarquer le volume pour un tout petit poids.
Un fil de laine	**Filer la laine :** — Prendre un peu de laine cardée, la tordre tout en la tirant : voici un fil de laine.
Filer la laine	— Ce fil est-il régulier ? Pour que le fil devienne long et régulier, il faut filer la laine.
Le fuseau	— Montrer un fuseau. Voici un fuseau. — Inviter un ou deux élèves à s'en servir, expliquer : je fais tourner le fuseau, je pince la laine entre mes doigts et je l'étire.
La filature	— Faire comparer ce fil avec celui d'une pelote de laine, faire observer que ce dernier est plus régulier, c'est qu'il a été fait à la machine dans les usines appelées filatures (gravures).
	Utilisation de la laine brute : — Faire asseoir un élève sur la peau de mouton. Te trouves-tu bien ? Oui ! Pourquoi ? — La laine est douce, souple, chaude.
Le coussin	— Avec la laine, on fait des coussins (montrer). — Faire coucher un élève sur la peau de mouton. Pourrais-tu dormir sur cette peau ? Oui... pourquoi ? Souple, douce, chaude. Avec la laine, on fait des matelas.
Le matelas	— Qui dort sur un matelas de laine ? — Faire déchausser un élève, le faire marcher sur la peau de mouton.
La descente de lit	— Constater : la laine est douce souple, chaude. — Avec les peaux de mouton on fait des descentes de lit (répéter).

DEUXIEME SÉANCE

BUT : De la laine filée à la laine tricotée et tissée.

MATERIEL : Pelotes de laine, aiguilles à tricoter, cache-col, chaussettes. Pulls tricotés. Petit métier à tisser. Différents tissus de laine, autres tissus.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	— Rappel rapide des principales opérations amenant à la laine filée.
	La laine tricotée :
Tricoter	— Que fait-on avec le fil de laine ? On tricote. Je tricote avec le fil de laine. Qui sait tricoter ?
	— Qui a un vêtement tricoté ? Qui l'a tricoté ?
La pelote de laine	— Maman a tricoté avec une pelote de laine et des aiguilles à tricoter.
Les aiguilles à tricoter	— Que font vos mamans avec des pelotes de laine et des aiguilles à tricoter ?
	— Laisser les élèves énumérer ce qu'ils ont vu faire au tricot.
	— Montrer quelques vêtements tricotés.
	La laine tissée :
Tisser	— Présenter un petit métier à tisser.
La chaîne	— Opérer devant les élèves. Tendre les fils de chaîne, puis passer le fil de trame (autre couleur) je tisse.
La trame	
	— Exécuter quelques rangs.
	— Observer. Les fils se croisent.
Le tissu	— En tissant, nous avons fabriqué un morceau de laine.
	— Montrer des morceaux de tissu de laine.
	— Montrer aussi des gravures se rapportant au tissage.
	Exercices pratiques :
Le tissage	a) Tissage comme indiqué ci-dessus. Travail individuel.
	b) Ici, si le temps le permet faire exécuter aux élèves différents tissages.
	— Placer les fils de chaîne.
	— Varier les couleurs des fils de chaîne.
	— 2 fils dessus, 2 fils dessous.
	— 1 fil dessus, 2 fils dessous, etc..

Comment reconnaître un tissu de laine ?

— Faire brûler de la laine, en faire remarquer :
a) la flamme charbonneuse,
b) l'odeur caractéristique.

Jeux éducatifs :

— Faire brûler différents tissus et faire reconnaître si c'est de la laine ou non à l'odeur, à la flamme.

TROISIEME SEANCE

BUT : En retien des lainages. Utilisation des tricots et tissus de laine

MATERIEL : Un pull-over neuf, un pull-over feutré.
De l'eau tiède, savon en paillettes.
Un lainage lavé et mouillé, torchon ou serviette, un fer électrique.
Des lainages de **layette**.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Le lavage :
Laver	— Montrer un pull-over neuf et un vieux pull-over feutré par les lavages. — Comparons les deux pull-overs. — Le premier est souple, mœlleux, élastique.
Se feutrer	— Le deuxième ressemble à du feutre ; montrer et faire toucher un morceau de feutre. — Les vêtements de laine se feutrent lorsqu'ils sont lavés : — à l'eau trop chaude, — à l'eau contenant de l'eau de Javel, —avec du savon ordinaire.
Tiède	—Les lainages se lavent avec du savon en paillettes ou avec des produits spéciaux et à l'eau tiède. — Opérer devant les élèves.
	Le séchage:
Tordre	— Il ne faut pas tordre les lainages, une fois lavés les presser dans un torchon ou une serviette et les étendre à plat sur une table, une chaise, à l'ombre
Etendre à plat	— Suspendre un lainage et montrer aux élèves comment il se déforme.
	Le repassage :
	— Repasser un lainage avec un fer chaud. Faire observer aux élèves le jaunissement.

— Conclure : les lainages et les tissus de laine ne se repassent qu'avec le fer tiède.

Utilisation des tricots et tissus de laine :

a) **la laine est chaude :** Qui porte un pull-over ? Pourquoi ? Des chaussettes de laine ? Pourquoi ? Un manteau en tissu de laine ? Pourquoi ? Sur ton lit avec quoi te couvres-tu ? Couverture de laine (on pourra en avoir une, faire toucher).

Protéger

— Comme la laine est chaude nous en faisons des vêtements, des couvertures, des tapis, pour nous protéger du froid.

b) **la laine est souple et légère :** Faire voir, toucher les lainages de layette, des tissus de laine mœlleux légers. On peut habiller les bébés avec des tricots de laine car ils sont souples et légers.

— **La laine est très utile.**

LE BOUTON (une séance)

BUT : Cette leçon a pour but d'apprendre aux élèves à coudre un bouton.

Pour cela il faut qu'ils sachent :
— le choisir (grosseur, forme, couleur ,matière),
— choisir le fil à employer, l'aiguille à employer.
— le fixer assez solidement pour qu'il tienne, et pas trop pour que, arraché, il n'emporte pas un morceau du tissu.

MATERIEL : 1) Collectif :

Des boutons de différentes formes, couleurs, grandeurs, matières.
Des fils de différentes grosseurs, couleurs.
Des aiguilles de différentes grosseurs.
Des aiguilles de différentes grosseurs.
Des ciseaux.
Plusieurs vêtements auxquels quelques boutons manquent.

2) Individuel :
Des boutons, des aiguilles, du fil, des ciseaux, des morceaux de tissu.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Boutonner, déboutonner.	— Demander à plusieurs élèves de mettre leur manteau et de le boutonner.
Il manque un bouton à ce manteau	— Faire venir un élève et lui demander de vérifier si les manteaux sont bien boutonnés : Plusieurs ne le sont pas car il y manque des boutons.
	— Examiner la place des boutons qui manquent :
Bien cousu, mal cousu. Solide	a) ici, la place est nette, b) ici, il reste des morceaux de fil. — Pourquoi le bouton s'est-il détaché ? 3 cas : — parce que le fil n'était pas assez solide ; — parce qu'il n'y avait pas assez de fil ; — parce que le bouton a coupé le fil ;
Arracher	c) ici, le tissu a été arraché en même temps que le bouton. Pourquoi ? — Fil trop solide par rapport au tissu.
	Remplacement du bouton : Choix du bouton : — Peut-on utiliser n'importe quel bouton ? (justification du choix) a) couleur : en harmonie avec celle du tissu ou des autres boutons. b) forme : la même que celle de la série. c) matière : — la même que celle du bouton manquant.

Plus légère
Ne fait pas de bruit
N'est pas sonore
Ne se casse pas
Incassable

en matière plastique qui font partie de leur équipement individuel et qu'ils apportent régulièrement en classe.

— En voyez-vous d'autres dans la salle ? Sur les gravures ? (certaines gravures publicitaires relatives à l'équipement sanitaire pourront être explorées).

— La matière plastique doit donc présenter d'autres avantages que ceux précédemment reconnus.

Autres avantages

a) Comparer le maniement d'une poubelle en fer battu et celui d'une poubelle en matière plastique (de deux seaux).
Quelle est la plus nette ? Comment la nettoyer ?

b) Comparer les résultats de la chute de deux flacons dont l'un est en matière plastique.

c) Comparer un imperméable en caoutchouc et un imperméable en matière plastique.
Quand porte-t-on ces vêtements ? Lequel préférez-vous ?
L'imperméable en caoutchouc est plus solide.
L'imperméable en matière plastique est plus léger.
Met-on un manteau sous un imperméable en caoutchouc ? Sous un imperméable en matière plastique ?

Imperméable

d) Présenter trois assiettes, l'une en porcelaine, l'autre en aluminium, la troisième en matière plastique.
Votre maman reçoit des invités à déjeûner. Quelles assiettes utilisera-t-elle ?
Vous allez déjeûner au bord de la mer d'un repas froid. Quelles assiettes emportez-vous ? Pourquoi ?
Si vous voulez faire frire un œuf, quelle assiette pouvez-vous utiliser à défaut de poêle ? Montrer que l'on peut modifier la courbure des branches d'une monture de lunettes à la flamme.

Ne résiste pas à la chaleur

Questionnaire

— Fabrique-t-on des casseroles en matière plastique ?
— Préférez-vous un cintre en bois verni ou un cintre en matière plastique pour suspendre une chemise qui vient d'être lavée ?
— Montrer du linge taché de rouille. Pourquoi ce linge est-il taché ?
— Comment gonfle-t-on une bouée en matière plastique ?
— Comment gonfle-t-on un pneu d'automobile ?
— Lequel contient plus d'air ?
— Quel est le plus résistant ?
— Pourrait-on fabriquer des pneus en matière plastique.
— Préférez-vous cette trousse en cuir, ou cette trousse en matière plastique ? Pourquoi ?
— Pourquoi peut-on nettoyer une nappe en matière plastique avec une éponge humide ?

LA LAMPE A PETROLE (3 séances)

BUT : Faire acquérir la notion de combustion, celle-ci supposant un combustible et de l'air, en mettant en état de marche une lampe à pétrole dont l'équipement progressif révèlera la structure.

Reconnaitre les précautions à prendre pour obtenir une flammme éclairante
Fournir quelques indications sur l'entretien de la lampe et de la mèche.

PREMIERE SEANCE

BUT : L'allumage et l'identification des différents organes.

Matériel : Une lampe en état de marche (on peut en présenter divers modèles)
Une lampe démontée, une mèche neuve.
Une languette très fine de papier buvard pour chaque élève; fil de coton; cylindre de carton.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Allumer une lampe équipée (le maître opère).
Allumer la lampe à pétrole	— Est-ce le moment d'allumer la lampe ?
La lampe est allumée	— Qui s'éclaire avec une lampe à pétrole ?
On allume la lampe la nuit, en cas de panne d'électricité.	— Quand vous éclairez-vous avec une lampe à pétrole ? (Adaptation de cette partie de la leçon au milieu scolaire).
	Equipement progressif d'une lampe à pétrole.
Le réservoir est vide Garnir le réservoir avec un entonnoir	a) Un élève est invité à allumer une lampe dépourvue de mèche, de galerie, et dont le réservoir est vide. La lampe ne s'allume pas. Pourquoi ? Il n'y a pas de pétrole. Dessiner et faire reproduire le réservoir en écrivant le nom. Ajoutons du pétrole ? De quoi se sert-on pour garnir le réservoir ? (Faire opérer un élève).
La mèche Le bec, la clé La mèche monte dans le bec	b) Essayons à nouveau d'allumer la lampe. Il n'y a pas de mèche. Le maître emprunte à une autre lampe un bec et une mèche adaptés, et les fait observer. Il adapte la mèche neuve au bec et manœuvre la clé. Ces éléments et leur nom sont ajoutés aux dessins. A quoi sert la clé ?

Placer rapidement le bec et immédiatement essayer d'allumer la mèche.

La mèche est sèche

La mèche ne s'allume pas.

c) Faire toucher et sentir deux mèches : l'une neuve, l'autre déjà utilisée.
Attendre quelques instants pendant lesquels les enfants feront tremper leur languette de buvard dans l'encrier et observeront l'absorption du liquide (Même observation avec un fil de coton).
Toucher à nouveau la mèche neuve.

La mèche est imprégnée de pétrole

Le pétrole est monté dans la mèche.
En pratique il faut imprégner la mèche par les deux extrémités.

d) Entreprendre un nouvel essai d'allumage.
La mèche ne s'allume pas, ou s'allume mal.
Faire l'expérience du bâton de craie chauffé puis trempé dans le pétrole (utiliser un bâton témoin non chauffé) et ensuite enflammé.
La craie brûle-t-elle ?

Le pétrole chauffé brûle

Qu'est-ce qui brûle ?

La flamme de la lampe à pétrole.

a) Cette flamme éclaire-t-elle ?
Elle éclaire peu, elle fume.
Fermer l'ouverture du bec (sur le côté) avec un cylindre de carton.
La flamme faiblit.

b) Pourquoi l'autre lampe a-t-elle une belle flamme ?
Les élèves reconnaissent la nécessité d'ajouter la galerie et le verre.
La flamme est belle.
Ajouter les deux nouveaux éléments au croquis.
Contre épreuve : enlever le verre.
Comment éteindre la lampe ?

La galerie
Le verre de lampe

La flamme éclaire

Eteindre la lampe
La lampe est éteinte
baisser la mèche.

La chair Les muscles Les os	**La chair** — Dépouillons le lapin. — Qu'est-ce qui apparaît sous la peau ? — Qu'elle en est la couleur ? — Cette chair est-elle faite d'un seul morceau ? — Avec la pointe du scalpel ou des ciseaux, séparons les morceaux qui constituent la chair d'une cuisse par exemple. — Observons l'un de ces morceaux. Quelle est sa forme ? — Cette masse de chair est un muscle. — Observons l'autre membre non décharné, faisons-le travailler. Combien de muscles agissent ? (un muscle se raccourcit et tire l'os, un autre s'allonge et le ramène : muscles antagonistes). — Séparons et soulevons les différents muscles de la cuisse. Que voyons-nous dessous ? — Faisons de même en différents endroits du corps du lapin. Que voyons-nous sous la chair ?	— Tâtons n'importe quelle partie de notre corps. — Que sentons-nous sous la peau ? — Que sentons-nous sous la chair ?

CONCLUSION : **La chair est formée de muscles. Elle recouvre les os.**

	L'intérieur du tronc	
Le ventre	a) **Le ventre :** — Fendons et écartons la chair qui recouvre le ventre du lapin. Que voyons-nous tout d'abord ?	
Le gros intestin.	**Le gros intestin :** comment est-il placé ? (en forme de U renversé)	— Dans le ventre de l'homme, les organes sont-ils placés de la même manière ?
L'intestin grêle	— Soulevons le gros intestin. A quoi est-il rattaché ? — Comment est l'intestin grêle ? (mince, contourné). A quoi est-il rattaché ?	— Montrons-les.
L'estomac	— Où est placé l'estomac ? Quelle forme a-t-il ? A quoi est-il rattaché vers le haut ? (œsophage).	
L'œsophage	— Coupons l'œsophage et retirons du ventre tous les organes cités ainsi que	

Le foie.	le foie (où est-il placé ?).	
	— Observons l'intérieur du ventre vidé : c'est une cavité.	
Le diaphragme	— Observons sa paroi vers le haut. Quelle en est la forme ? (voûte). C'est le diaphragme.	
La poitrine	b) **La poitrine :**	
	— Avec les ciseaux, fendons le diaphragme.	
	— Que voyons-nous au-dessus ? (une autre cavité).	
Le cœur	— Quels organes contient-elle ? Où est placé le cœur ?	
	— Fendons la chair du cou. Qu'apercevons-nous au-dessus.	— Sur le tableau représentant le corps humain, montrons les organes situés dans la poitrine.
	— Soulevons ce conduit. Remarquons qu'il aboutit à la bouche.	— Sont-ils placés de la même manière que dans le corps du lapin ?
Les poumons	— Coupons-le très haut, et en retirant délicatement les poumons et le cœur vers le centre, nous retirons également ce conduit.	— Comment nous apparaît le diaphragme en coupe ?
La trachée artère	— Ce conduit est la trachée artère.	
	— Que voyons-nous dessinés sur ses parois ?	
	— Touchons ces anneaux : en quoi sont-ils ? (cartilages).	
	— Introduisons une aiguille à tricoter dans la trachée artère. Où se rend-elle ?	
	— Dirigeons l'aiguille vers l'autre poumon.	
Les bronches.	— En arrivant à hauteur des poumons, que devient la trachée artère ? Elle se divise en 2 bronches.	
	— Remarquons derrière la trachée artère le conduit qui était rattaché à l'estomac et que nous avons coupé précédemment.	
	— Introduisons une aiguille à tricoter dans ce conduit et remarquons qu'il longe la trachée artère. Ce conduit est l'œsophage : d'où part-il ? où se rend-il ?	
	Résumons Par quoi se continue l'œsophage ? Qu'est-ce qui se rattache à l'estomac ? à l'intestin grêle ?	— Quand nous n'avons pas mangé ou que nous avons trop mangé, quelle est la partie de notre corps qui nous fait mal ? Où sont donc situés notre estomac ? Nos intestins ?
Le tube digestif	— Ces organes constituent le tube digestif : c'est là que les aliments sont	

Digérer	rendus liquides pour passer dans le sang.	
L'appareil respiratoire Respirer	— A l'aide d'un petit tube, soufflons dans la trachée artère. Que deviennent les poumons ? C'est par ces organes que l'animal respire. La trachée artère et les poumons constituent l'appareil respiratoire.	— Quand nous respirons, quelle est la partie de notre tronc qui augmente de volume ? Où est donc logé notre appareil respiratoire ?

CONCLUSION : **Le tronc est partagé en deux parties : la poitrine et le ventre.**
Dans la poitrine se trouvent...
Dans le ventre se trouvent...

TRAVAUX PRATIQUES

— Collons sur notre cahier le schéma représentant l'intérieur du corps humain.
— Indiquons les différents organes contenus dans la poitrine, dans le ventre.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Le squelette.

MATERIEL : Le lapin mort ayant servi au cours de la leçon précédente aura été préalablement cuit à l'eau.
Tableau représentant le squelette humain.
Planchettes, fils métalliques, couteaux.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

Termes introduits	Technique proposée	
	OBSERVATION DU LAPIN	**COMPARAISON AVEC LE CORPS HUMAIN**
	Observation du lapin — Avec un couteau, enlevons la chair cuite qui recouvre les os. — L'ensemble des os forme le squelette.	
Les os Le crâne Les os soudés Les os articulés	**La tête** — Que forment les os de la tête ? — Qu'y a-t-il dans l'os à l'emplacement des yeux ? du nez ? des oreilles ? — Remarquons que les os du crâne ne bougent pas, (ils sont soudés), que l'os de la mâchoire inférieure est mobile (il est articulé).	— Sur le tableau représentant le squelette de l'homme observons les os : — de la tête, — du tronc, — des membres.
Les vertèbres La colonne vertébrale Flexion du tronc Le thorax La cage thoracique	**Le tronc** — Observons les os placés dans le dos, tout le long du tronc. Ce sont les vertèbres. Que forment-elles ? La colonne vertébrale. — Pourquoi la colonne vertébrale est-elle formée de petits os articulés et non pas d'un os unique ? (faire exécuter des mouvements de flexion du tronc). — Dans la poitrine, suivons du doigt les os qui partent des vertèbres : ce sont les côtes. — Que deviennent-elles ? — Que forment ainsi la colonne vertébrale, les côtes et l'os de devant ? Une cage, c'est le thorax ou cage thoracique. — Que renfermait cette cage ? — Dans la partie du tronc	

Le bassin	correspondant au ventre, observons l'os du bassin. Quelle forme a-t-il ? Quels organes y étaient logés ?
L'articulation	**Les membres**
Les ligaments	— Les os qui constituent chacun des membres sont-ils soudés ? Montrer et couper les ligaments pour les séparer (faire le croquis de l'articulation).
	— Combien d'os comprennent: — le bras ? — la cuisse ? — l'avant-bras ? — la jambe ?
L'omoplate	— Comment est l'os de l'épaule sur lequel s'articule l'os du bras ?
	— Où s'articule l'os de la cuisse ?

Le rôle du squelette

— Si le corps n'avait pas de squelette, par quoi serait-il constitué ? Chair, peau et organes.
— Le corps ne serait donc qu'une masse.
— Quel est donc le rôle du squelette ?

● **Il soutient notre corps.**

— Remarquons que les organes délicats (poumons et cœur par exemple) sont protégés des chocs.

TRAVAUX PRATIQUES

— Sur notre cahier, collons le schéma représentant le squelette de l'homme.
— Indiquons les différentes parties de ce squelette.
— Reconstitution du squelette du lapin ou des membres en utilisant des planchettes et du fil métallique.

L'AIR ET LA RESPIRATION

(2 séances)

BUT : Reconnaitre à la fois l'existence de l'air et le caractère vital de la respiration. Du phénomène mécanique, observable de l'extérieur, progresser vers une connaissance sommaire du phénomène chimique, par l'examen des poumons où se régénère le sang par le contact avec l'air.

PREMIERE SEANCE

BUT : L'air et les mouvements respiratoires.

MATERIEL : Un ballon muni d'une valve.
Cristallisoir rempli d'eau, un verre, une éprouvette, un flacon, bouteille d'un litre.
Masque et respirateur utilisés pour la pêche sous-marine, mètre en ruban.
Tableau anatomique : la respiration.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	EXISTENCE DE L'AIR : — Ouvrons la porte de la classe. Que se passe-t-il ? — Quelque chose que nous ne voyons pas pousse la porte et la ferme. Des feuilles de papier s'envolent et tombent. — Agitons une feuille de papier devant notre visage. — Observons le linge sur les terrasses. Qu'est-ce qui l'agite ? Qu'est-ce qui agite les branches des arbres ?
L'air	— Le vent agite le linge et les branches. — Quelle est cette chose que nous ne voyons pas ?
	GONFLONS UN BALLON : — Que faisons-nous pour gonfler un ballon ? — Les élèves miment et répètent : — J'inspire par le nez — Je souffle dans le ballon. (A inscrire au tableau noir) — Que fait le ballon ? Il se gonfle. — Que contient-il ? Ce que nous avons inspiré puis soufflé, c'est de l'air. — Qu'appelons-nous « courant d'air » ? « vent » ? C'est de l'air qui se déplace. — Voyons-nous l'air ? — Dégonflons le ballon. Voyons-nous l'air qui s'échappe ?
Invisible	— Non. L'air est invisible, mais il est partout autour de nous.
	L'AIR EST FLUIDE : — EXPERIENCE : a) Plongeons un verre « vide » dans un cristallisoir contenant de l'eau, le verre étant bien vertical : l'eau pé-

nètre-t-elle dans le verre ?
L'air empêche l'eau de pénétrer.
b) Inclinons le verre. Que voyons-nous ?
L'eau pénètre dans le verre, des bulles s'échappent : ce sont des bulles d'air (croquis).

Fluide

— EXPERIENCE :
Procéder avec une éprouvette vide et un flacon plein d'eau : transvasons l'air dans le flacon ; l'air est fluide comme l'eau.

PHENOMENE MECANIQUE DE LA RESPIRATION :

L'inspiration
L'expiration

— Gonflons le ballon :
— Inspirer l'air : c'est l'inspiration
— Souffler : c'est l'expiration.
— Faire exécuter des mouvements respiratoires assez lents et profonds.
— Suspendre la respiration quelques secondes après l'expiration : la poitrine est vide d'air.
— Présenter le masque avec respirateur utilisé pour la pêche sous-marine et indiquer le moyen de s'en servir.

L'AIR EST INDISPENSABLE A LA VIE.

MESURE DE LA QUANTITE D'AIR INSPIREE :

— Expérience du spiromètre.
— Expirer profondément.
— Bouteille d'un litre. La bouteille est renversée sur le cristallisoir.
— Un élève, nez pincé, inspire l'air d'un tube coudé : le niveau de l'eau s'élève.
— Que s'est-il passé ?
— L'élève a inspiré l'air ; l'eau remplace l'air inspiré soit 1/2 litre environ.
— CONCLURE : Nous inspirons un demi-litre d'air quand nous respirons profondément.

EXAMEN DU PERIMETRE THORACIQUE A L'INSPIRATION ET A L'EXPIRATION :

— Faire agir deux élèves, l'un mesure, l'autre inspire, puis expire.
— Consigner les nombres trouvés.
— Comparer les résultats.
— Nous avons mesuré le périmètre thoracique à l'inspiration et à l'expiration.
— Constater :
  — Que font les côtes au moment de l'inspiration ?
  — Que font les épaules ?
  — Que fait le diaphragme ?
— Voir sur le Tableau des Sciences la représentation de ces mouvements.
— Comment faut-il se tenir pour bien respirer ?
— Essais : tenue correcte, tenue incorrecte.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Les organes de la respiration.

MATERIEL : Des poumons de mouton.
Un tube de verre (chalumeau). Cristallisoir rempli d'eau.
Tableau anatomique.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Noms déjà vus : la cage thoracique, le diaphragme.	**LES ORGANES DE LA RESPIRATION : LES POUMONS** — Où sont-ils situés ? Rappel de l'étude du lapin. — Toucher votre cage thoracique. — Suivre le trajet des côtes. — Situer le diaphragme.
	OBSERVATION DES POUMONS DU MOUTON : a) Introduire un chalumeau dans la trachée artère puis dans une bronche. Souffler. — Que se passe-t-il ? — Comment s'appelle le conduit dans lequel passe le chalumeau ? — La trachée artrèe conduit l'air dans les poumons (la dessiner) — Cherchons-la sur la gravure. — Respirons et touchons notre trachée artère.
Une alvéole	b) Plongeons un morceau de poumon dans l'eau. Flotte-t-il ou va-t-il au fond ? Pourquoi ? — Chassons l'air (bulles). — Que contient le poumon ? — Les sacs qui forment les poumons ressemblent au ballon de baudruche examiné dans la dernière leçon. Ce sont les alvéoles. — Les alvéoles se gonflent à l'inspiration se dégonflent à l'expiration (Voir Tableau des Sciences)
	POURQUOI LES POUMONS SONT-ILS ROUGES ? — Quelle est la couleur des poumons du mouton ? — Quelques élèves viennent les examiner de très près. Que distingue-t-on ? — Des vaisseaux sanguins. — Couper le poumon en plusieurs endroits. Y a-t-il encore des vaisseaux sanguins ? Sont-ils nombreux ?
Purifier	— CONCLUONS : Le sang arrive aux poumons ; il se purifie. L'air que nous respirons purifie le sang. (Voir tableau : double circulation).
	HYGIENE : — Il faut respirer de l'air pur. — Combien sommes-nous dansla classe ? — Qu'inspirons-nous ensemble chaque fois que nous respirons ? — Qu'arrive-t-il une heure ou deux heures après notre entrée ? — Que faut-il faire quand d'autres élèves nous remplacent ?

LA LUTTE CONTRE LES PARASITES

La lutte anti-acridienne

(une séance)

BUT : Prendre conscience de la gravité du fléau ; déterminer les moyens de le combattre en insistant sur la nécessité d'une coopération entre les pays menacés.

MATERIEL : 1 film, des photographies, 1 pulvérisateur à insecticide.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Observation de documents photographiques sur les ravages
Dévastée par les criquets, ravagée.	— Une orangeraie avant et après le passage des criquets. Qu'ont dévoré les insectes ? Les feuilles, l'écorce. Au Maroc en 1954-55 dégâts évalués à 4.500.000.000 de francs en 1 mois 1/2.
Les antennes, les yeux. Les mâchoires puissantes Les ailes, les pattes. Un essaim	— **Observation de l'animal.** Montrer l'importance des mâchoires.
	— Comment se déplacent les criquets ? (criquets pélerins)
	— D'où viennent-ils ? Le criquet vient du désert. Il lui faut pourtant la pluie et la végétation pour que le petit criquet trouve de quoi se nourrir dès qu'il est sorti de l'œuf. On a remarqué que les régions du désert où apparaissent les sauterelles sont celles qui vont recevoir la pluie. Elles sont donc dirigées par leur instinct vers des lieux favorables à la ponte. La femelle pond une centaine d'œufs à la fois, enveloppés dans une membrane comparable à une gousse de pois. (Montrer photos ou gravure).
	— Les criquets se multiplient.
	— Observer la femelle pondant.
	— Les œufs sont déposés dans le sable à 5 cm de profondeur dans un trou que la femelle creuse en enfonçant la partie postérieure de son abdomen dans le sol. La grappe restera dans le sol 10 à 20 jours jusqu'à l'éclosion des œufs qui se produit généralement après la chute d'une pluie. Au cours des 6 mois de son existence une femelle pond en moyenne 3 ou 4 fois, soit au total 300 œufs environ. Les petits se frayent un chemin jusqu'à la surface. Il arrive que les criquets peuvent demeurer et vivre dans leur pays natal, mais souvent ils sont beaucoup trop nombreux. Ils se réunissent alors en bande, par centaines, par milliers, millions et même centaines de millions qui, après un vol d'entraînement autour d'un même point,

avancent pendant un mois en mangeant tout sur leur passage. Un même essain peut atteindre des lieux situés à 5.000 kilomè.res de son point de départ. Le criquet va devenir adulte et les femelles vont pondre. Si elles se trouvent dans des régions relativement fertiles, au lieu de 300 c'est 1.000 œufs chacune qu'elles pondent. Une nouvelle génération de criquets va naître encore plus redoutable que la première.

LES MOYENS DE LUTTE

L'insecticide,
Le pulvérisateur.

a) **Le pulvérisateur à insecticide familial**

que l'on fera fonc ionner donnera une idée modeste de la technique à mettre en œuvre.

b) **Les moyens archaïques :**

— faire du bruit ou des nuages de fumée,
— écraser les essaims à l'aide de branchages,
— creuser des tranchées sur le chemin des criquets pour les brûler ou les y enterrer,
— dresser des écrans afin de les détourner de leur marche,

sont des moyens peu efficaces.

c) **Les moyens modernes :**

1) pulvérisation « en grand »,
2) poison mêlé à la végétation.

Comment faut-il attaquer les sauterelles ?

Comment devancer les dégâts ?
— repérer les lieux de ponte,
— repérer les itinéraires.

C'est pour cela que tous les pays doivent coopérer, en permettant une centralisation des renseignements.

COMPRESSIBILITE DES GAZ

(Deux séances)

BUT : A partir d'exercices prat'ques courants, amener l'élève à découvrir l'existence des corps gazeux et leurs caractéristiques essentielles communes de compressibilité et d'élasticité.
Acquérir la notion de tension d'un gaz.

PREMIERE SEANCE

BUT : Opérations et observations familières relatives à la compressibilité et à l'élasticité de l'air, du gaz d'éclairage, du gaz butane.
Etude d'une valve.

MATERIEL : Chambres à air (pneu ballon), pompe à bicyclette, valve isolée, bouteille de gaz.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	L'air est compressible et élastique
	— Comparer une chambre à air dégonflée, une chambre à air gonflée légèrement, mais non revêtue de son enveloppe, un pneu complet (on peut de la même manière comparer trois aspects de la chambre à air d'un ballon).
	— Gonflons la chambre à air.
Gonfler, la pompe, de l'air.	— Qu'introduisons-nous en soufflant ou en actionnant la pompe à bicyclette ? De l'air.
Même volume	— La chambre à air revêtue de son pneu est-elle plus grosse ? Est-elle plus dure ? (enfoncer le doigt).
	— Laquelle contient davantage d'air ?
Eclater	— Pourrait-on envoyer autant d'air dans la chambre privée de son enveloppe ?
L'air comprimé	— Si la chambre a le même volume et si elle contient davantage d'air c'est que cet air est comprimé.
La valve	— Appuyer sur la valve. Qu'entendez-vous ?
Le piston	— L'air s'échappe.
Dégonfler, Détendre.	— Appuyer sur le piston en fermant l'orifice de la pompe. Lâcher. Le piston remonte.
	Le rôle du pneumatique.
	Faire observer : a) que si une partie de l'air s'est échappée, le pneu est moins dur.
Elastique, rebondir,	b) que le pneu (ou le ballon) gonflé rebondit lorsqu'il touche le sol et qu'il rebondit d'autant plus haut qu'il est gonflé fortement.
	— Pourquoi les roues sont-elles enveloppées d'un pneu ?
Amortir les secousses.	— Comparer avec roue de bois d'une brouette.
	La valve.
	— Les élèves seront alors invités à gonfler le ballon en soufflant.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Travaux et problèmes pratiques.

MATERIEL : Chambre à air neuve, chambre à air perforée.
Pompe à bicyclette, pompe démontée, râpe.
Rustines. Dissolution de caoutchouc.
Bouteille de gaz vide, bouteille de gaz pleine.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Réparation d'une chambre à air :
Parforé, perforation,	— Gonfler deux chambres à air et faire remarquer que l'une se dégonfle rapidement. En demander la raison ?
repérer la perforation, coller une pièce, râper, nettoyer, dissolution de caoutchouc.	— Que faut-il faire ? — Avec quoi colle-t-on le caoutchouc ? — Que faut-il faire avant de coller la pièce ? Quand on laisse sécher, que se passe-t-il ? — La dissolution devient du caoutchouc.
Le cuir est souple et solide	**Démontage d'une pompe à bicyclette :** — Montrer le joint en cuir. Le séparer du piston. Pourquoi le joint est-il en cuir ? — Dessiner le joint (en forme de trapèze). — Dessiner la pompe en coupe au moment de la compression. — La rondelle de cuir frotte contre les parois, puis au moment de l'aspiration. le cuir se sépare des parois.
Le mouvement est plus souple. le ressort est élastique et renvoie le piston.	— Pourquoi y a-t-il un ressort au tour du piston ? — Que faut-il faire quand la pompe fonctionne mal ? Changer le joint.
	La bouteille de butagaz : — Comparer le poids d'une bouteille vide et d'une bouteille pleine. — La bouteille contient-elle beaucoup de gaz ? — Poids de la bouteille pleine : 24.800 kg. — Poids de la bouteille vide : 11.800 kg. — Poids du gaz : 13 kg. — Poids d'un litre de gaz : 2,04 g. — Calcul du volume de gaz en litres. — Calcul de la durée de la réserve en fonction de la consommation horaire du brûleur. — Le gaz est comprimé. Faut-il le laisser s'échapper librement. Pourquoi ?
Le détendeur, régulier, ralentir régulariser.	— Le détendeur permet de régulariser et de ralentir le débit. — Des problèmes divers peuvent être proposés sur l'évaluation de la quantité de gaz d'une bouteille en usage et sur la durée de la réserve.
	Enquête : — On pourra faire des observations sur le gonfleur du garage et son manomètre. établir un tableau mettant en correspondance le poids du véhicule et la tension de l'air dans les pneus.

LES GAZ DE PETROLE LIQUEFIES

DOCUMENTATION POUR LE MAITRE

Les gaz de pétrole liquéfiés utilisés comme combustibles ont fait leur apparition en France en 1932. Ils furent vendus sous diverses marques. Les produits offerts n'étaient autres que du butane commercial, du propane commercial, ou un mélange des deux.

CARACTERISTIQUES DU BUTAGAZ

1° - **Evaporation** : A la température de 4° C. et au-dessous, BUTAGAZ peut se manipuler comme de l'eau à température ordinaire et son évaporation est très faible.

Au contraire, au-dessus de cette température, l'évaporation augmente au fur et à mesure de l'accroissement de la température et devient très rapide, empêchant ainsi toute manipulation à l'air.

2° - **Compression** : BUTAGAZ est à l'état liquide dans les bouteilles bleues lorsque ces dernières sont livrées.

Contrairement au gaz de ville qui doit être comprimé à 200 kg/cm2 pour être emmagasiné dans des bouteilles et qui reste à l'état gazeux, BUTAGAZ comprimé à 2 kg/cm2 à la température de 15° C. possède la faculté spéciale de rester liquide. A la température de 50° C. il doit être comprimé à 6.5 kg/cm2, mais il reste encore liquide.

3° - **Risques de fuite** : BUTAGAZ se glisse partout et profite de la moindre fissure, si minime soit-elle, pour s'échapper. Il faut donc prendre toutes les précautions indispensables pour éviter ces fuites.

4° - **Poids** : BUTAGAZ est un gaz lourd. Le poids d'un litre de gaz est d'environ 2.6 g. Plus lourd que l'air, il a tendance à tomber au sol et à s'accumuler dans les parties basses.

5° - **Chaleur dégagée** : La combustion d'un kilo de bois sec dégage, à peu de chose près, autant de chaleur qu'un m3 de gaz de ville. Un m3 de butagaz dégage environ 7 fois plus de chaleur qu'un m3 de gaz de ville.

6° - **Limites d'inflammabilité** : Pour brûler, tous les combustibles ont besoin de l'oxygène contenu dans l'air.

Si, dans un mélange d'air et gaz il y a trop d'air, le gaz combustible est tellement dilué qu'il ne peut s'enflammer. Au contraire, s'il y a peu d'air, le gaz est tellement concentré qu'il ne peut s'enflammer faute d'oxygène.

Entre ces deux extrêmes que l'on appelle « limites d'inflammabilité », les divers mélanges gaz et air peuvent s'enflammer.

Pour BUTAGAZ, ces limites vont de 1,9 à 6,5, ce qui signifie qu'un mélange de 100 litres (air et butagaz) est inflammable lorsque la quantité de butagaz contenu dans ce mélange varie de 1,9 l. à 6,5 l.

TECHNIQUE DU MATERIEL

Decription de la bouteille : Tôle de 2 m/m en acier Siemens Martin. Résistance mécanique : 35/40 kg par m/m2.

Fabrication : Les bouteilles terminées sont recuites à 920° pendant 5 minutes. Ce recuit est très important pour la sécurité d'emploi des bouteilles. Elles sont en 2 ou 3 pièces ; elles portent des marques d'identité en même temps que la date de l'épreuve.

Détendeurs : Ces appareils ont un double rôle :

— ils abaissent la pression de gaz de 1,5 kg par cm2 (entrée) à 30 g./cm2 (sortie).

— ils régularisent la pression de sortie : 30 g. par cm2, en la maintenant constante quel que soit le nombre de brûleurs en service.

LE PRIMUS

(Deux séances)

PREMIERE SEANCE

BUT : Montrer que dans un primus les vapeurs de pétrole brûlent en donnant une flamme très puissante parce qu'elles sont mélangées à l'air à la sortie du bec.

MATERIEL : Deux petites casseroles, de l'eau ;
2 primus : un silencieux, un ordinaire ;
des aiguilles à primus, du pétrole ;
Un entonnoir, coton hydrophile ;
Une lampe à alcool, de l'alcool ;
Des allumettes, petit récipient métallique pour enflammer le pétrole chauffé (boîte à cirage par exemple), pince ;
Des chiffons, un produit pour l'entretien du cuivre ;
Des prospectus de maison de commerce (primus et appareils à fonctionnement semblable).

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	— **Installation des élèves en arcs de cercles successifs et parallèles dont le centre est le bureau du maître ou la table d'expériences.**
	Observations préalables
	— Mettre à chauffer deux casseroles de même capacité contenant la même quantité d'eau: — l'une sur le primus, — l'autre sur la lampe à alcool.
Bouillir, l'**ébullition.**	— Faire constater que l'eau de la casserole posée sur le primus entre en ébullition la première.
	CONCLUSION : **le primus dégage beaucoup de chaleur d'où son utilisation.**
	— pour faire bouillir le linge, — chauffer rapidement de l'eau, — pour faire des fritures (bassine à friture).
	QUESTION D'INTELLIGENCE :
	— Peut-on utiliser le primus pour préparer des plats qui demandent une cuisson à feu doux ? (chakchouka par exemple).
S'enflammer.	Verser du pétrole dans un couvercle de boîte métallique, présenter une allumette au-dessus du pétrole. Faire constater : Le pétrole ne s'enflamme pas.
Les vapeurs, La combustion.	Chauffer le récipient qui contient le pétrole (lampe à alcool) présenter ensuite une allumette : faire remarquer : a) les vapeurs de pétrole, b) la combustion de ces vapeurs.

Se vaporiser.

Le papillon,
Le réservoir,

La vis à air,

Le godet,

La pompe.

Conclure :

— **Le pétrole chauffé se vaporise et s'enflamme.**

MISE EN MARCHE DE L'APPAREIL

a) Primus à bec courant.
— Exécuter et énumérer à la manière du mode d'emploi du prospectus les diverses opérations de la mise en marche :
— déboucher le papillon,
— mettre du pétrole dans le réservoir.
— faire constater que la vis à air n'est pas bloquée,
— garnir le godet d'alcool à brûler,
— enflammer cet alcool,
— bloquer la vis à air,
— donner de la pression à l'aide de la pompe avant que l'alcool ait fini de brûler.
— Le primus se met en marche.
— Arrêtons la marche de l'appareil en débloquant la vis à air.

b) Primus à bec silencieux.
(même façon de procéder).

c) Les 2 primus étant en marche, faire trouver la différence (bruit) et montrer les 2 sortes de bec. Avantage du silencieux (une chape perforée de nombreux trous très fins provoque la division de la flamme).

EXPLICATION DU FONCTIONNEMENT DU PRIMUS

L'aiguille à primus et le papillon :
— Eloquer la vis à air, donner de la pression, faire constater le jet de pétrole.
— Peut-on l'enflammer ? Non (rappel de la 2ème observation).
— L'aiguille à primus est nécessaire, quand le gicleur est bouché. Cette éventualité se produira certainement, au cours de la leçon, en tirer parti.

La vis à air et la pompe :
— Position de la vis à air au départ : elle est débloquée.
— La bloquer et pomper.
— Que se passe-t-il ? L'air sous pression chasse le pétrole dans le papillon sous forme de jet.

N.B. — *Liaison avec la leçon sur la compressibilité des gaz, celle-ci devant être faite avant celle sur le primus.*

— Pour enflammer le jet de pétrole que faut-il faire ?

L'utilité du godet :
— Rappel de la 2ème observation du début.
— Allumer l'alcool dans le godet.
— Le pétrole arrivant dans le papillon se vaporise et s'enflamme.

Le réservoir :
— Essayer de faire comprendre aux élèves comment le pétrole est projeté dans le

Le clapet.

Se vaporiser.

papillon ; les guider et dessiner au tableau une coupe de primus.

— La pompe (cylindre qui se termine par un clapet pour empêcher l'air de sortir) plonge dans le pétrole.

— Le bec se prolonge par un tuyau plongeant également dans le pétrole.

— On pompe. Que se passe-t-il ? L'air projette le pétrole dans le tube et ce pétrole arrive dans le papillon où, chauffé, il se vaporise et s'enflamme.

RAPPEL

1 - Programme de 4e année : la lampe à pétrole.

2 - Leçon précédente : l'air et les combustions.

- Le pétrole se vaporise et brûle dans le primus et dans la lampe à pétrole.
- La lampe à pétrole s'éteint quand on entoure la galerie d'un chiffon humide et quand on bouche le verre, pourquoi ?
  L'air ne circule plus dans le bec et le verre.
- Le primus s'éteint-il ? Non.
  Pourquoi ? L'air nécessaire entoure le papillon.

CONCLUSION : **L'air est nécessaire pour que le pétrole brûle.**

QUESTIONS D'INTELLIGENCE

a - Si l'alcool a fini de brûler avant d'enflammer le gaz de pétrole, que faut-il faire ?

b - Le primus marche depuis un certain temps, il y a du pétrole dans le réservoir et l'appareil menace de s'éteindre. Pourquoi ?

- Le pétrole n'est plus projeté dans le papillon. Que faut-il faire ? Pourquoi ?

DEUXIEME SEANCE

BUT : Exercices pratiques ; apprendre à se servir du primus. Précautions et entretien.

MATERIEL : Même matériel.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS

TECHNIQUE PROPOSEE

Précautions :

— Eloigner la bouteille d'alcool.
— Ne pas trop remplir la coupelle. Pourquoi ?
— Ne pas trop donner de pression. Pourquoi ?
— Danger de l'utilisation d'un vieux primus.

Garnir un primus :

— Mettre un tampon de coton hydrophile au fond de l'entonnoir. Pourquoi ?
— Va-t-on remplir complètement le réservoir ? Pourquoi ? (1/4 de son volume d'air).
— Apprendre à se servir du primus.
A tour de rôle, deux élèves viennent faire la série d'actions de la mise en marche en énumérant les actions ou en agissant seulement, pendant qu'un autre élève énumère (forme habituelle de la leçon de langage).

Entretien de l'appareil :

— Débouchage du papillon.
a - Débouchage à l'aide de l'aiguille.
b - Lorsqu'un primus a servi longtemps, le papillon se bouche (dépôt de charbon résultant de la combustion).
— L'aiguille à primus n'enlève pas ce dépôt. Que faut-il faire ?
— Nécessité de s'adresser à un spécialiste qui à l'aide d'un appareil à souder chasse ce dépôt par un jet d'air très puissant.
— Nettoyage de la galerie.
— Vérification du fonctionnement de la pompe ; si elle ne fonctionne pas, la dévisser et tremper la calotte de cuir dans du pétrole.
— Astiquage du réservoir.

QUESTIONNAIRE

1° - Quelle est la différence entre la combustion du pétrole dans la lampe à pétrole et la combustion du pétrole dans le primus ?
2° - Pourquoi le pétrole projeté dans le bec parcourt-il une longueur importante de tube avant de s'échapper par l'ouverture ?
3° - Pourquoi le pétrole s'élève-t-il quand on a cessé de pomper ?

Sixième Année

LE TRACHOME

(Une séance)

BUT : En rappelant le caractère impérieux de la campagne « Anti-R'mad » et son succès, indiquer la thérapeutique et surtout les mesures préventives à appliquer pour se préserver de cette maladie grave dont l'étude sommaire donnera la première idée de maladie contagieuse.

MATERIEL : Gravures, planches ou dessins montrant l'évolution de la maladie.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Les yeux, organes, précieux et délicats.
	— Quand le vent soulève la poussière, que protégez-vous ?
	— Nos yeux.
	— Comment se protège-t-on les yeux du soleil, de la poussière ?
Des organes sensibles, délicats.	— Si j'approche la main du visage de X que fait-il ?
	— Les yeux sont donc des organes très délicats.
	— Observez l'œil de votre camarade (ou le vôtre à l'aide d'un miroir). Dessinez.
	— Reproduire le croquis au tableau et nommez les différentes parties : le blanc (cornée), l'iris, la pupille.
	— Voyez-vous des vaisseaux sanguins ?
Les paupières, les cils, les sourcils.	— Par quoi l'œil est-il protégé ?
	— Comment est la surface de l'œil ? Humide.
	Le trachome, maladie contagieuse.
	— Rappel des applications de pommade ophtalmologique faites à l'école.
	— Vos yeux sont-ils sains ou malades ?
	— Pourquoi applique-t-on cette pommade à tous les élèves ? Pour les préserver d'une maladie grave.
	— Cette maladie fait-elle beaucoup de victimes ?
Transmettre le microbe.	— Comment la maladie peut-elle se transmettre par un microbe.
	— Ce microbe est un virus.
	— Le microbe infecte l'œil. Rappeler les soins donnés aux plaies : désinfection, destruction du microbe.
	— Pourquoi panse-t-on une plaie ? Poudre ou pommade désinfectante.
La pénicilline, l'auréomycine, sont des antibiotiques.	— Quel est le rôle de la pommade ophtalmologique ?
	Observation d'un œil sain et d'un œil malade.
	— Les granulations.
	— L'épaississement de la paupière.
Le virus se développe	— Trichiasis : les cils se retournent.
	— La formation d'un voile (c'est la perte de la vue).
	— Ulcère de la cornée.
	— Comment arrêter le développement de la maladie ?
	En détruisant le virus par un antibiotique.

— Quand faut-il l'appliquer ? Au début de la maladie.

Dépister

Comment dépister le trachome ?

La description qui précède doit permettre aux élèves de découvrir les symptômes de la maladie.

— Quelle sensation doivent produire les granulations ?

Picotement, grains de sable.

Le larmoiement, larmoyer.

— Quand un corps étranger pénètre dans l'œil, que se produit-il ? L'écoulement des larmes.

— Quand les yeux sont malades, peut-on travailler à la lumière artificielle ? Peut-on travailler, lire longuement ?

L'enflure, enflé, dépister, soigner.
L'oculiste.
Appliquer la pommade, le collyre.

— Comment doivent être les paupières du trachomateux au réveil ?

— Que faut-il faire en pareil cas ?

— Aller au dispensaire.

— Consulter un oculiste.

Prophylaxie :

— Le trachome recule devant les progrès réalisés par les Services de la Santé Publique.

a) **Statistiques :** (région de Gabès)

1954	22.809 cas
1955	13.765 cas
1956	9.701 cas

b) **Précautions à prendre**

— Comment le virus peut-il se déposer sur vos yeux :

— si vous les touchez avec des mains sales ?

Contaminé.

— si vous les touchez avec des objets contaminés ?

(porteurs de microbes)

— Quels objets touchent les yeux ?

— articles de toilette

— mouchoir

— bâton de kohl.

L'hygiène personnelle

CONCLUSION : **Faut-il prêter ces objets ?**

— N'y a-t-il pas un insecte qui risque de déposer le virus sur les yeux ? (Rappel de la lutte contre les mouches organisée à Tunis par la Municipalité).

Les mesures d'hygiène publique.

— Observer une mouche à l'aide d'une gravure (montrer la trompe).

— Qu'est-ce qui attire les mouches ? (désinfection des fosses d'aisance, destruction rapide des ordures ménagères).

C'est par des mesures d'hygiène qu'on lutte contre les maladies contagieuses.

Remarque :

— L'étude du trachome, qui fournit la notion de maladie contagieuse, peut être prolongée à d'autres études relatives aux épidémies qui sévissent dans la région.

— On insistera sur les techniques préventives, en montrant que dans tous les cas, il s'agit d'éviter la contamination et de détruire le microbe soit avant, soit après l'invasion.

LA BICYCLETTE

(3 séances)

BUT : Connaître le rôle de chacun des organes de la bicyclette. Apprendre à la démonter, à la remonter, à l'entretenir.
Découvrir le principe de la transmission du mouvement et donner à l'enfant une première idée de la production du courant électrique.

PREMIERE SEANCE

BUT Les organes de la bicyclette.

MATERIEL : Une bicyclette par groupe de 8 élèves environ dont une au moins avec changement de vitesse. Sacoche complète. Pompe, câbles de freins, patins, burette, jeu de clefs.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Principe
La bicyclette, la vitesse, l'élan.	— Qu'avez-vous devant vous ? Une bicyclette. — Etude du mot « bicyclette ». La bicyclette seule tient-elle en équilibre ? — Citez des jouets qui roulent et que l'élan maintient en équilibre (cerceau) (trottinette).
	Avantages
	— Combien coûte une bicyclette neuve d'homme ? 18 dinars. — De garçonnet de 12 ans ? 14 dinars. — Comparons avec le prix d'un scooter, d'une motocyclette ou d'une petite automobile.
Economique.	— La bicyclette est devenue un moyen de locomotion économique. Elle permet de faire de longues courses sans trop se fatiguer.
	Les organes
	— Quelles sont les différentes parties de la bicyclette ? — Le cadre, les roues, le guidon, la selle, le pédalier. — Quand je tourne le guidon que remarquez-vous ? — La roue avant tourne. En effet la roue avant est fixée à la fourche, solidaire elle-même du guidon. Guidon et fourche forment les organes de direction.
La direction.	— Réglons la hauteur du guidon. — Il faut que ses poignées soient à la même hauteur que la selle (croquis). Pourquoi ? — Pour que la colonne vertébrale du cycliste ne soit pas déformée. — Sur quoi s'assied le cycliste ? Sur la selle.

— En quelle matière est-elle ? En cuir.
— Sur quoi est-elle montée ? Sur des ressorts.
— Pourquoi ? Pour amortir les chocs.
— Fixons correctement la selle : le bec de la selle doit être légèrement relevé.
— Pourquoi ? Pour que le cycliste soit bien assis sur le fond de la selle.
— Que se produirait-il dans le cas contraire ?
— Le cycliste aurait tendance à glisser en avant, ce qui l'obligerait à s'arc-bouter sur le guidon.
— Cet effort inutile l'épuiserait bien vite. Réglons la hauteur de la selle et du guidon en tenant compte de la longueur de la jambe et d'une bonne position du pied sur la pédale.
— pour un élève de haute taille.
— pour un autre élève nettement plus petit.
— Résumons la bonne position du cycliste.

La roue avant est la roue directrice.

La fourche

— Sur quoi est-elle fixée ? Sur la fourche.
— Que comprend la fourche ? La tête et deux fourreaux.
— Par quoi sont terminés les deux fourreaux ? Par des pattes avec une ouverture dans laquelle se fixe l'axe de la roue avant au moyen d'écrous à ailettes.
— Voyons-nous la fourche dans sa totalité ? Non ! Une partie de la fourche, le pivot, est introduite dans le tube de direction du cadre et maintenue au moyen de bagues ou d'écrous.

La roue.

Le moyeu
La jante
Les rayons
Le pneu

— Quelles sont les différentes parties de la roue ? Le moyeu, les rayons et la jante.
— Que voyons-nous autour de la jante ?
— Quelles sont les différentes parties du pneumatique ?
— Montrer que le moyeu tourne autour d'un axe fixe grâce à un roulement à billes (expérience d'une masse glissant sur des billes).
— Dégonflons la chambre à air. Sortons-là de son enveloppe. Pour cela nous allons nous servir des démonte-pneus. Vérifions si la chambre à air n'est pas percée.
— Si la chambre à air est trouée que va faire l'air ?
— Verrons-nous facilement le trou ?
— Que faut-il faire ?
— Que faut-il faire pour obstruer le trou ?

Dissolution

a) gratter l'emplacement du trou avec une râpe pour le nettoyer parfaitement.
b) étendre une mince couche de dissolution sur cet emplacement et sur la pièce.
c) attendre 3 ou 4 minutes.

d) coller la pièce en faisant pression sur elle.
— Nous allons maintenant remonter complètment le pneu.
— Remettre la chambre à air dans son enveloppe.
— Pour cela il faut la dégonfler une fois de plus.
— Quels outils utiliser pour remettre correctement le pneu autour de la jante ? Les démonte-pneus.
— Quelle précaution faut-il prendre ? Eviter de pincer la chambre avec le démonte-pneu.
— La chambre à air et le pneu étant en place que faut-il faire maintenant ?
— Regonfler la chambre à air.
— Où se fixe l'axe de la roue avant ? Dans l'ouverture des pattes de fourreaux de la fourche.
— Que faut-il vérifier avant de serrer à fond les écrous à ailettes ?
— Que la jante de la roue ne frotte pas sur les patins des freins.
— Comment allons-nous vérifier si notre roue est placée correctement ?
— En la faisant tourner, la bicyclette étant soulevée. Si rien ne freine le mouvement de la roue, c'est qu'elle est correctement montée.

Graisser, la burette.

— Par quoi terminerons-nous ? Par le graissage du moyeu. Nettoyons avec une épingle l'orifice du graisseur disposé à cet effet et mettons-y quelques gouttes d'huile à l'aide d'une burette.

Les freins :

— Etant à bicyclette que dois-je faire lorsque je veux m'arrêter ?
— Je freine.

Freiner.

— Dois-je freiner d'abord la roue avant, ou la roue arrière ? La roue arrière.

Déraper.

— Expérimentons : Si je freine d'abord brutalement la roue avant ma bicyclette dérape.
— Je dois donc agir d'abord sur la roue arrière et freiner progressivement.

La rotation

— Quand j'appuie sur le levier d'un frein que se produit-il ? Un câble est tiré et rapproche deux patins vers la jante. Le frottement des patins ralentit alors la rotation de la roue et l'arrête.
— Que se produit-il quelquefois quand la bicyclette est vieille ou mal entretenue ?
a) le câble casse
b) ou la roue n'est pas freinée car les patins sont usés, déplacés, ou insuffisamment rapprochés si le câble n'est pas assez tendu.

Un câble

— Remplaçons un câble cassé.
— Enlevons le câble cassé.

La gaine

— Après l'avoir graissé, introduisons un câble neuf dans la gaine.

	— Fixons une extrémité du câble au levier du frein et introduisons l'autre extrémité dans la vis-guide de réglage puis dans l'œil de fixation du levier d'articulation. Tendons le câble en saisissant l'extrémité avec une pince universelle et serrons l'écrou du boulon de fixation. — Régions la tension du câble en agissant sur la molette de réglage et bloquons-la ensuite avec un contre-écrou. — Quelles précautions faut-il prendre ? Ne pas trop tendre le câble car le freinage serait trop brutal.
Les patins	— Changeons les patins usés. Dévissons les porte-patins. Enlevons les patins usés. Mettons à la place des patins neufs. —Attention ! La butée du porte-patin doit être dirigée vers l'avant.
patiner.	— Pourquoi ? Dans le cas contraire les patins seraient arrachés par la roue. — Que faut-il bien surveiller ? La position correcte des patins. Ceux-ci doivent frotter quand on freine, sur la jante et non pas sur le pneu.

DEUXIEME SEANCE

BUT : La transmission du mouvement.

MATERIEL : Même matériel. Une bicyclette à roue « fixe ».

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Le pédalier	— Les pédales entraînent une grande roue dentée. Cette grande roue dentée s'appelle le pédalier. — Quelle pièce vient s'engrener sur ce pédalier ? — une chaîne formée de maillons. — A quelle autre pièce la chaîne relie-t-elle le pédalier ?
Le pignon	— A une autre roue dentée appelée pignon, beaucoup plus petite et fixée sur le moyeu de la roue arrière.
	Concluons : — Quand j'appuie sur les pédales, le mouvement tournant du pédalier est transmis à la roue arrière par la chaîne. La roue arrière s'appelle la roue motrice. — Comptons les dents du pédalier : 48 dents. — Comptons les dents du pignon de la roue arrière : 16 dents, donc quand le pédalier fera un tour, combien de tours fera la roue arrière ? 3 tours. — Si le pignon a 24 dents ou 12 dents : Cal-

culez le nombre de tours faits par la roue arrière quand le pédalier de 48 dents fait un tour ?

48 : 24 = 2 48 : 12 = 4

— Que se produit-il si la chaîne n'est pas assez tendue ?

— Elle saute (Montrer comment on remet la chaîne en place).

— Si la chaîne est trop tendue ?

— On pédale difficilement et elle risque de casser. Réglons donc la tension de la chaîne en avançant et reculant la roue arrière. La chaîne ne doit être ni trop tendue, ni trop détendue : elle doit rester souple. De temps en temps il faut la démonter, pour la nettoyer. Pour cela j'enlève le faux maillon. Je trempe ensuite la chaîne dans du pétrole pour enlever le cambouis et je l'huile.

— Qu'avez-vous remarqué à l'arrière d'une bicyclette de course ou d'une bicyclette perfectionnée ?

Le changement de vitesse.

— Essayons de comprendre l'utilité de cet appareil. Il permet de faire passer la chaîne d'un pignon à l'autre. Qu'appelle-t-on le développement de la bicyclette ?

— C'est la distance parcourue par une bicyclette pour un tour de pédale.

— Comment détermine-t-on le développement ?

— Deux façons :

1) En le mesurant sur le sol : à partir d'un repère on fait faire un tour complet à une pédale et on mesure la distance parcourue.

2) En le calculant : cherchons d'abord le périmètre de la roue arrière.

— Que dois-je mesurer ? Son diamètre.

— J'ai donc : périmètre de la roue :
D × 3,14.

— Si ma bicyclette a 0,65 m. de diamètre, quand la roue fait un tour elle parcourt 0 65 m. × 3,14 = 2,040 m.

— Le pédalier a 48 dents et le pignon 16. Quand le pédalier fait un tour la roue arrière fera combien de tours ? 3 tours.

— Donc en un tour de pédale la roue arrière de ma bicyclette fera :
2,04 m. × 3 = 6,12 m.
C'est son développement.

— Comment peut-on augmenter le développement ?

1) en choisissant une roue plus grande, ce qui n'est pas pratique. Pourquoi ?

2) en mettant un pignon arrière plus petit (12 dents).

— Calculez le développement de ma bicyclette avec ce nouveau pignon ?
48 : 12 = 4
4 × 2,04 = 8,16 m.

— Quel est l'avantage d'un grand développement ?
— Quel est l'inconvénient d'un grand développement ?
— Aussi a-t-on installé sur une même bicyclette 3 pignons différents à la roue arrière et un dispositif permettant à la chaine de passer indifféremment de l'un à l'autre, c'est le changement de vitesse appelé plus communément du nom de sa pièce principale : le **dérailleur.**
— Quelles sont les différentes parties du dérailleur ?
1) trois pignons : comptons leur nombre de dents.
2) un dispositif faisant passer la chaine d'un pignon à l'autre, c'est le dérailleur. Pourquoi ce nom de dérailleur ?
3) un autre dispositif maintenant la tension de la chaine : c'est une poulie que tire un ressort.
4) un câble reliant le dérailleur à un levier de commande fixé sur le cadre.
— Comment se sert-on du changement de vitesse ?
— Sur une route plate, donc n'offrant pas beaucoup de résistance, la chaine sera sur le plus petit pignon. Pour un tour de pédale on effectuera le maximum de distance.
— Sur une forte côte : la chaine sera sur le plus grand pignon. Pour un tour de pédale on effectuera une distance plus courte que précédemment ; l'effort demandé aux jambes sera à peu près constant.
— Qu'est-ce qui varie seulement ?
— Pour une montée peu importante, on utilise le pignon moyen.
— Faire remarquer qu'il est indispensable de faire tourner les pédales pour changer de vitesse.

La roue libre (croquis)

— Le pignon arrière porte une série de crans dans lesquels peuvent se placer deux cliquets poussés, chacun, par un ressort.
— Fonctionnement : Quand on pédale, les cliquets prennent appui chacun dans un cran et le moyeu arrière est entraîné. Quand on cesse de pédaler on dit alors que l'on fait « roue libre », le moyeu continue à tourner car les cliquets glissent sur les crans ; c'est pourquoi on entend un cliquetis régulier.
— Comparez avec la roue fixe.
— Remarquer qu'avec la roue libre, l'inversion du sens de rotation du pédalier n'entraîne pas le moyeu.
— Application : caler la bicyclette en bordure d'un trottoir.

TROISIEME SEANCE

BUT : L'éclairage de la bicyclette.

MATERIEL : Un dispositif d'éclairage.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
Eblouir	— Pour rouler la nuit que doit posséder une bicyclette ?
L'alternateur	— Un éclairage comprenant : — un feu non éblouissant à l'avant. — un feu rouge à l'arrière.
La dynamo	— Quelles sont les différentes parties de l'éclairage électrique d'une bicyclette ? — l'alternateur et le galet d'entrainement. — le régulateur de tension. — La vis de contact à la masse. — le basculeur. — le projecteur et le feu arrière.
Les bornes	— Exerçons-nous à monter un dispositif d'éclairage sur notre bicyclette ? — Le montage est à fil unique. — Veillons à ce que les bornes d'alimentation soient bien isolées, que l'alternateur, le projecteur et la lanterne arrière soient correctement mis à la masse.
Le galet d'entrainement	— N'oublions pas le régulateur de tension qui permet d'obtenir une lumière constante à toutes les allures. — Vérifions si notre installation marche : mettons le galet d'entrainement de l'alternateur en contact avec le pneu. Levons la roue avant et faisons-la tourner rapidement : feu avant et feu rouge doivent s'allumer. — Allusion à la rotation des générateurs de courant électrique (usine hydroélectrique).

Sixième Année (Filles)

CONSERVATION DES ALIMENTS

(2 séances)

BUT : Etablir l'inventaire des différents procédés de conservation des aliments employés dans le cadre familial et déterminer leur efficacité respective. Donner une idée des techniques indus.rielles. Reconnaitre parallèlement les causes de l'avarie et les principes mis en application pour l'éviter : le froid, la cuisson ou l'ébullition, l'enveloppement, la stérilisation. Aboutir à une classification.

PREMIERE SEANCE

BUT : Conservation à court terme.

MATERIEL : Lait cru, lait bouilli, viande et poisson conservés dans des conditions différentes. Glacière. Gravure présentant le réfrigérateur ouvert.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Observations comparées
Le lait a tourné (aigri), faire bouillir le lait, mettre à la glacière.	— Après 24 heures de conservation comparer du lait ayant séjourné à la température normale, du lait préalablement bouilli, du lait tiré de la glacière ou du réfrigérateur. Lequel ne peut plus être consommé ? Pourquoi ? Qu'a-t-on fait pour garder le second et le troisième en parfait état de conservation ?
La glacière.	— Faire observer de la même manière trois morceaux de viande après conservation : — à l'air libre et cru, — sous cloche et cuit, — au réfrigérateur. — On peut également comparer trois états différents du poisson et faire observer en outre du poisson en conserve. — Les sardines contenues dans cette boite se conservent-elles plus longtemps que le poisson au réfrigérateur ?
Enrobé, Hermétique	— Pourquoi ? Elles sont enrobées d'huile. — La boite est hermétiquement fermée. — Conclure :
Un ferment La fermentation	— A l'abri de l'air les aliments se conservent. — Dans l'air existent des ferments qui provoquent leur altération. — Le froid et la cuisson retardent la fermentation. — Comment peut-on conserver les aliments ? — En détruisant les ferments et en préservant les aliments du contact de l'air (conservation à long terme). — En ralentissant la fermentation (conservation à court terme).
	Exercices pratiques relatifs à la conservation familiale.
Faire des provisions	— Allez-vous chaque jour vous approvisionner au marché ?

	— Pour combien de jours faites-vous les provisions ?
	— Que conservez-vous ? Viande, poisson, légumes, fruits, œufs.
Le garde manger	a) **Une famille ne possède qu'un garde manger.**
	— Pourquoi les côtés sont-ils garnis de grillage ?
	— Préserver les denrées des insectes, chasser les odeurs.
	— **Où le garde manger est-il placé ?** Suspendu au Nord de préférence
Envelopper la viande dans du papier de cellophane ou sulfurisé	— Quelles précautions prend-on pour conserver la viande ?
	— Que faut-il faire pour que la viande se conserve jusqu'au lendemain ?
La cuisson	— Nettoyer le garde manger avant de disposer les denrées.
La glacière	b) **Une famille possède une glacière.**
	— Comment la nettoyer avant d'y placer les aliments ?
	— Où place-t-on la glace ?
	— Comment nettoyer les légumes ? Où les mettre ?
	— Où place-t-on les œufs ? Les fruits ?
	— Dans quoi met-on le beurre ? Le fromage ?
	— Où place-t-on les boissons ? Les bouteilles ?
Fondre	— Que faut-il placer sous la glacière ?
	— Que devient la glace ?
	— Qu'arrive-t-il lorsqu'on ouvre trop souvent la glacière ?
Le réfrigérateur	c) **Une famille possède un réfrigérateur.**
Equeuter, isoler, envelopper.	— Présenter une gravure. Indiquer la place des différentes denrées et la préparation de chacune (équeuter les légumes) envelopper la viande, isoler le fromage, enrober les œufs dans du papier d'aluminium.
	— Calculer le volume intérieur du réfrigérateur et déterminer le nombre de personnes de la famille à laquelle il peut convenir.
	— Comparer la dépense occasionnée chaque mois par l'utilisation d'un réfrigérateur, et celle nécessaire à l'entretien d'une glacière (liaison avec l'enseignement du calcul).
	— Combien de temps peut-on garder les aliments : — dans une glacière ? — dans un réfrigérateur ?
	— Inviter les élèves à procéder à des enquêtes.
	— Lorsqu'on utilise un garde-manger, une glacière, un réfrigérateur, met-on les denrées à l'abri de l'air ?
Ralentir l'action des ferments.	— Est-ce que les ferments sont détruits ? Leur action est simplement ralentie.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Conservation à court terme.

MATERIEL : La préparation des conserves. Quelques boîtes de conserves. Un ouvre-boîte. Un pot contenant des tomates séchées et salées, un bocal d'olives, de « variantes », un petit pot de beurre salé, un pot contenant de la viande « caddid », un bocal contenant des œufs en saumure, des anchois au sel, des fruits séchés, un bocal vide à fermeture hermétique, un stérilisateur (procédé Appert), un pot de confiture.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE
	Examiner les aliments que la ménagère a préparés pour les conserver plus longtemps.
	— A quel moment de l'année a-t-elle acheté ces olives, ces légumes, ces œufs, ces fruits, cette viande de mouton ?
	— Au moment de la récolte, en « pleine saison ».
La ménagère doit faire des économies.	— au moment de leur abondance sur le marché
Salé, Salaison, Salage.	— au moment où les prix étaient bas.
	— Goûtez ces aliments. Quelle est leur saveur ? Lesquels n'ont pas été conservés par le sel ? Les fruits sont sucrés.
	Conservation des haricots par salage.
Dégorger.	— Laver et essuyer des haricots fins, les ranger par couches dans un pot en grès. Entre les couches, mettre du gros sel. Tasser le tout avec un objet lourd, deux ou trois jours après, ajouter de nouvelles couches. D'où provient le liquide ?
	— Ne pourrait-on pas ajouter un liquide au-dessus de l'eau salée pour préserver les légumes de l'air ?
Sécher, dessication déshydratation.	— Ajouter de l'huile. La mise en conserve des tomates après déshydratation (séchage) est également très courante et se réalise de la même manière.
	L'industrie des conserves alimentaires.
	a) **Déshydratation :**
	— Faire remarquer la réduction de volume des tomates conservées. Qu'a-t-on fait avant de les saler et de les mettre en bocaux ?
	— Qu'ont-elles perdu ? De l'eau.
	— Montrer ou faire trouver d'autres proproduits déshydratés.
Le lait concentré.	— Lait concentré (préparer un litre de lait normal).
	— Légumes déshydratés (piments).
	— Consommé.
	— Concentré de tomate.
	b) **Stérilisation :**
Un bocal des bocaux.	— Examen d'un bocal contenant des légumes conservés par le procédé Appert :

— Résistant.
— **Fermeture hermétique.**
— Pourquoi applique-t-on au bocal ce système de fermeture ? Quel est le rôle du joint de caoutchouc ? Faire jouer le ressort.
— Pourquoi les légumes se conservent-ils longtemps dans ces bocaux ? Sont-ils cuits ou crus ? Ils paraissent cuits. Ces bocaux contenaient-ils de l'air après avoir été fermés ? Comment cet air a-t-il été chassé ?

Stérilisateur.
Stérilisation.

Observation du stérilisateur, de la gravure ou du dessin le représentant
— Comment sont placés les bocaux ?
— Chauffe-t-on directement le verre ? Que mettra-t-on dans le stérilisateur ? Pourquoi y a-t-il un double fond ?
— Les bocaux sont chauffés au bain-marie

Bouillir,
l'ébullition.

— Pour que les ferments soient détruits, il faut que la température dépasse 100 degrés. Que se passe-t-il à 100 degrés ? L'eau bout. Or il faut que l'ébullition dure 2 heures. Que peut-on ajouter à l'eau pour retarder l'ébullition ? Du sel.

La température
Le thermomètre

— Comment vérifier la température ? Avec un thermomètre.
— Quelle est l'action de la chaleur ?
— L'air chaud s'échappe du bocal.
— La chaleur détruit les ferments.

c) **Conserves familiales** (travaux pratiques)
— A défaut du stérilisateur, quel appareil ménager pourrait servir à stériliser des bocaux de conserves ? (la lessiveuse).
— Pourquoi ? Elle a un double fond.
— Quelles précautions faudra-t-il prendre ?
— Bocaux bien recouverts d'eau,
— Bocaux entourés d'un chiffon. Pourquoi ?
— Faire bouillir 1 h. laisser refroidir 24 heures puis reporter à l'ébullition. Pourquoi ?

Travaux pratiques :
— Dans une petite lessiveuse pouvant être placée sur primus préparer 2 conserves :
— 1 bocal de fruits (abricots),
— 1 bocal de légumes (haricots).
(fruits et légumes de la saison).

Abricots :
— Essuyer soigneusement les fruits.
— Les dénoyauter.
— Les ranger dans le bocal.
— Couvrir d'un sirop de sucre.
— Fermer le bocal.
— Temps de cuisson : 1/2 h. (en 2 temps d'un 1/4 d'heure).

Légumes :
— Ebouillanter les haricots quelques minutes.
— Les laisser refroidir et égoutter.
— Les disposer en couches dans le bocal.

Il faut que les conserves soient saines.

— Temps de cuisson : en 2 temps : 1 heure chaque fois.
— Comment opérer pour stériliser en même temps les 2 bocaux ?

d) **Conserves industrielles**

Observation :

— d'une boite de sardines.
— d'une boite de pois.
— Montrer les points de soudure.
— Si la fermeture n'était pas hermétique, que se produirait-il ? Quelles précautions faut-il prendre avant de consommer les aliments ainsi conservés ? Vérifier leur état, sentir, goûter, aspect de la boite.

Opération pratique :

— Utilisation de l'ouvre boite.
— Si j'ouvre une boite de concentré de tomates et que je ne la consomme pas entièrement, de quoi puis-je la recouvrir ?

— Dans une région propice, une troisième leçon peut être consacrée à une visite d'usine. On peut également projeter un film sur l'industrie des conserves.

Sixième Année (Garçons Ruraux)

ETUDE D'UNE LEGUMINEUSE : LA FEVE

(4 séances)

BUT : Reconnaitre et comprendre l'évolution de la plante (germination, développement, reproduction) et révéler, par la méthode comparative, le sens des techniques humaines qui s'ajoutent aux processus naturels pour les favoriser. Du cas particulier de la fève, tirer des conclusions d'une portée générale sur les méthodes de culture et sur la vie des plantes.

PREMIERE SEANCE

BUT : Le semis et la germination (Octobre-Novembre).

MATERIEL : Utiliser les ressources du jardin scolaire.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

Enquête menée par les élèves hors de l'école, suivie d'une séance de récapitulation en classe, avec utilisation du tableau noir, et d'une séance d'application au jardin scolaire.

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	ENQUETE	LEÇONS	APPLICATION
	1. — Sous quelle forme utilise-t-on les fèves dans la région ?	Nourriture des personnes : fèves bouillies, en sauce, dans le couscous - et des bêtes : chèvres vaches.	
	2. — La fève est une graine. Quelles autres graines consomme-t-on dans la région ? Les classer par ordre d'importance.	On consomme surtout : les fèves les pois les pois chiches les haricots.	
	3. — Différentes sortes de fèves ?	La fève (de Carthagène) La fèverole La fève d'Egypte	
Semer	4. — A quelle époque sème-t-on les fèves ? Pourquoi ?	Examen En automne, après la pluie Octobre, Novembre et au plus tard, en Décembre.	
Précoce Tardif	5. — Quelles sont les meilleures fèves, les précoces semées en Octobre ou les tardives semées en Décembre ?	Les fèves précoces, semées en Octobre, sont les meilleures.	2 carrés témoins au jardin : l'un semé en octobre, l'autre en décembre.
	6. — Dans quels terrains sème-t-on de préférence les fèves ?	On sème de préférence les fèves : a) dans les terrains équilibrés au point de	Réalisons un carré de terre équilibrée au point de vue

		vue de la composition : calcaire, sabre, argile, terreau. b) dans les terrains bas et humides (eaux de ruissellement et d'infiltration). c) les fèves n'aiment point les terres argileuses : se fendillent cas de sécheresse.	de la composition, notre terre est trop argileuse : ajoutons-y du sable (amendement).
Labourer	7. — Combien de fois laboure-t-on la terre avant de semer ? Par quels moyens ?	3 labours sont nécessaires à la charrue dans les jardins, au tracteur dans les champs. Nécessité de la création de coopératives dans la Région.	Au jardin, bêchons profondément un carré, superficiellement un second carré témoin.
	Laboure-t-on immédiatement après la pluie ? Pourquoi ?	On doit éviter de labourer immédiatement après la pluie ; terre détrempée ; formation de mottes dures.	
Fumer	8. — Fume-t-on la terre dans la région ? Comment ?	On ne fume généralement pas pour semer les fèves. Pourtant, il faut améliorer la terre. Différentes sortes d'engrais : fumier, engrais phosphatés, engrais vert. Doses moyennes par ha de terrain : fumier 4.000 kg, phosphates 1.200 kg, potassique 100 kg. Procédés employés. Utilité des engrais.	Améliorons deux carrés témoins au jardin: l'un avec du fumier, l'autre avec un engrais phosphaté.
	9. — Comment sème-t-on les fèves dans la région ?	A la volée ? Non. Pour éviter un éparpillement certain des graines. En ligne ? Oui, derrière la charrue, à 20 cm. d'intervalle. A la semeuse dans les champs.	Semons en ligne les carrés bêchés et fumés dans le jardin scolaire.
	10. — Quantités de semence à l'ha ?	Pour le blé : 100 kg à l'ha. Pour les fèves (plus grosses) 60 kg à l'ha.	
Germer, la germination	11. — Conditions d'une bonne germination.	a) **Fèves saines :** Expérience : tremper des graines dans une cuvette pleine d'eau : les mauvaises graines, charançonnées surnagent ; les bonnes vont au fond. Pourquoi ?	Apprenons à sélectionner les bonnes graines.
Le germe, les cotylédons		Examen d'une fève saine : le germe ou plantule, les cotylédons renfermant des	Apprenons à les désinfecter. Préparons la solution indiquée.

	réserves nutritives (matière azotée et sucre) ; enveloppe. Observation à la loupe du germe : radicule, tigelle, petites feuilles (croquis). Désinfection des graines : 100 g. de sulfate de cuivre dans 10 l. d'eau pour un quintal de graines. Sélection nécessaire à réaliser : comparaison avec l'œuf sain et l'œuf gâté.	
	b) **Terrains humides ou irrigués :** Expérience : fèves placées sur du coton humide que l'on mouille tous les matins. Fèves témoins sur du coton sec. Les fèves trempées dans l'eau 24 heures à l'avance germent plus vite. Pourquoi ?	Semons un carré avec des fèves trempées dans l'eau 24 h. à l'avance. Constatation du résultat.
	c) **La graine a besoin d'air :** Les fèves pourrissent dans un terrain trop trempé. Une graine enfouie trop profondément ne germera pas.	Expériences au jardin.
	d) **Conditions de climat :** On doit semer en automne non en hiver.	Carré témoin semé en janvier.
12. — Durée de la germination ?	2 à 3 jours. Est plus ou moins longue selon que les conditions de la bonne germination se trouvent plus ou moins bien réalisées.	
13. — Quelles sont les différentes étapes de la germination de la fève ?	a) la graine se gonfle d'eau. b) la peau éclate c) la radicule apparaît d) la graine lève : la tigelle grandit e) des radicelles apparaissent f) deux feuilles s'ouvrent g) les cotylédons se vident peu à peu, puis disparaissent. Pourquoi ?	Observations successives de jeunes plants arrachés au jardin. Examen identique des fèves ayant déjà germé dans du coton humide.

Fin de la germination : la graine est devenue une petite plante.

DEUXIEME SEANCE

BUT : Le développement et l'entretien de la plante (Décembre, Janvier, Février).

MATERIEL : Utilisation des ressources du jardin scolaire.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	ENQUETE	LEÇON	APPLICATION
Se développer	1. — La plante se développe-t-elle ? Comment ?	Oui, la plante se développe comme tous les êtres vivants. Comparaison avec le poussin, l'enfant. Tous ses organes se développent en hauteur et en largeur. Les tissus durcissent.	Comparaison au jardin de deux plants ayant 15 jours de différence d'âge : observation dirigée des racines, des tiges, des feuilles, du point de vue du développement.
Irriguer L'irrigation Désherber Le désherbage Biner Le binage	2. — Quelles sont les conditions d'un bon développement ?	a) Terrain de composition normale (à rappeler) bien labouré, bien fumé, graines saines, semées au bon moment, à une petite profondeur, assez espacées. b) Terrain irrigué ou formant cuvette. c) Terrain désherbé, pour éviter que les mauvaises herbes ne « sucent » inutilement les matières nutritives du sol. Principe important : « un binage vaut deux arrosages ». Pratiquer 3 binages successifs au printemps.	Comparaison de plants dans les carrés témoins du jardin de l'école : explication de chaque fait constaté. Insister particulièrement sur la comparaison des plants d'un carré biné et d'un carré non biné. Binons nos fèves une fois au moins toutes les 3 semaines.

Se ramifier La ramification Les bourgeons La sève La chlorophylle Chétif	3. — Observation d'un plant bien développé.	Ramification des tiges en largeur et en hauteur. Hauteur maximum : 1 m. à 1 m., 20. 60 à 80 cm d'envergure. Multiplication des feuilles et des bourgeons. Tige et racine principales épaissies et durcies. Sève abondante. Chlorophylle saine et fraîche.	Observation dirigée d'un plant bien développé en février ou en mars. Comparaison avec un plant chétif. Explication des faits constatés
Périodique	4. — La maladie de la fève. a) Existe-t-elle dans la région ? Où ?	a) Oui la maladie périodique de la fève existe dans la région. Dans les plantations mal entretenues. Dans les terrains pauvres et secs. Dans les semis tardifs. Lorsque les plants sont chétifs.	Observation des plants malades dans le jardin scolaire ou les champs environnants : manière dont la maladie attaque le plant (tige, feuilles, fleurs).
Sain, malade, chétif Des dégâts Contaminer La contamination La contagion Contagieux Les pucerons Une chenille Des cryptogames La nicotine La poudre D.T.T. Une solution soufrée	b) Comment attaque-t-elle les plants ?	b) Examen d'un plant malade : observation dirigée. Ampleur des dégâts. Contagion des plants sains. Maladies causées par : — les pucerons — les chenilles — les cryptogames	Examen à la loupe ou au microscope d'un puceron d'une chenille. Dessin si possible. Préparons une solution de D.T.T. Apprenons à manier le pulvérisateur. Soignons nos fèves.
	Comment préserver les fèves de ces maladies particulières.	c) Emploi de la nicotine et de la poudre D.T.T. lorsqu'il s'agit de pucerons ou de chenilles. Pulvérisation. Emploi d'une solution au soufre lorsque la maladie est causée par des cryptogames.	Principes de la Coopérative : créons une Coopérative de classe.
Coopérer La coopération La coopérative		— Création de coopératives dans la région pour lutter en commun contre le mal — Former des plants vigoureux capables de résister à la maladie.	
Enfouir Un engrais vert, azoté	5. — Transformation de la plante en engrais vert avant la floraison. Comment ? Pourquoi ? Cette pratique est-elle utilisée dans la région ?	Oui, les plants verts enfouis sous la terre à l'aide de labours profonds se transforment en engrais « vert » car ces plants contiennent une matière azotée qui	Bêchons un carré planté pour enfouir ces plants verts sous terre. Observons quelques jours après la décomposition de ces plants. Conclusions. Décisions.

La vesce La luzerne		enrichit la terre et la prépare avantageusement pour les prochaines cultures. Autres plantes utilisées comme engrais vert : la vesce, l'orge, la luzerne.	Faisons de même pour un carré de vesce, d'orge, de luzerne.

TROISIEME SEANCE

BUT : La floraison (Mars).

MATERIEL : Plants de fève à la floraison.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	ENQUETE	LEÇON	APPLICATION
Fleuri, fleurir.	1. — Les plants fleurissent au jardin et dans les champs. Où trouve-t-on des fleurs précoces ? Pourquoi ?	Les plants précoces et bien entretenus fleurissent les premiers. Les plants tardifs ou mal entretenus fleurissent les derniers. Inconvénients.	Examen au jardin de plants fleuris précoces. Comparaison avec les plants tardifs semés en décembre.
	2. — Nombre de fleurs par plant bien développé ? Mal développé ? Pourquoi ?	50 à 60 fleurs par plant bien développé. 10 à 20 par plant tarditif ou peu vigoureux.	Comptons les fleurs sur ce plant magnifique. Comparons avec ce plant chétif.
Une pétale, une étamine, le pollen, le pistil.	3. — Observation détaillée d'une fleur.	Nombre de pétales (forme, taches noires). Nombre d'étamines, le pollen. Examen à la loupe ou au microscope. Le pistil : forme particulière. Fleurs groupées en crappes. Dessin d'après nature et dessin stylisé. Frises décoratives en séance de dessin.	Observons chacun une fleur de fève : Comptons-en les pétales. Comptons les étamines. Recueillons le pollen. Détachons délicatement le pistil. Reconstitution par collage sur une feuille.
Féconder, la fécondation.	4. — Que devient la fleur ?	Examen dirigé d'une fleur fécondée: le pistil est devenu un petit fruit. Explications utiles. Où est le germe ? Comparer avec l'œuf. Utilisation de la loupe pour examen du pistil fécondé.	Examen identique sur des fleurs fécondées à des moments différents : pistil devenu plus ou moins volumineux.

Se faner, Disparaître		Pourquoi les pétales se fanent-ils ? Ainsi la fleur est devenue un tout petit fruit.	Les pétales se fanent puis disparaissent.
		Existence invariable des étamines et du pistil.	C'est le printemps : cueillons des fleurs sur différents plants et comparons-les :
	5. — Comparaison avec d'autres fleurs du jardin ? (Pois, pois chiches, fleur d'amandier).	Pourquoi ? Rappel du principe de la fécondation. Importance du pollen et du pistil.	— forme et couleur des organes, — nombre de pétales, — nombre d'étamines.
	Ressemblances et différences.	Les différences existent dans la forme des organes et le nombre des étamines ou des pétales — dont la couleur peut varier selon les plantes.	Reconstitution par collage : comparaison.
		Dessin comparatif d'autres fleurs du jardin.	
		Dans tous les cas, la fleur devient un fruit ou une graine.	Détachons les pistils fécondés dans différentes fleurs et examinons les petits fruits formés.
Une légumineuse Une papilionacée	6. — Classification	La fève est une légumineuse (plante à gousse).	Repérons les légumineuses cultivées dans notre jardin. Pourquoi les appelle-t-on ainsi ?
		Elle appartient aux papilionacées : (fleur en forme de papillon : 5 pétales).	Repérons les papilionacées. Pourquoi les appelle-t-on ainsi ?
		Rappel d'autres légumineuses connues, d'autres papilionacées.	

QUATRIEME SEANCE

BUT : Le fruit et la récolte (Avril-Mai). Plan-type.

MATERIEL : Différentes sortes de gousses.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	ENQUETE	LEÇON	APPLICATION
Une gousse de fève	1. — La fleur est devenue un fruit. De quoi se compose ce fruit ?	Observation dirigée : c'est d'abord un fruit vert, **une gousse** renfermant des graines vertes et tendres ressemblant à la graine mère. Comparaison nécessaire avec une graine sèche de l'an dernier. Dessin d'une gousse de fève de 15 à 20 cm. Nombre de graines : de 2 à 8.	Cueillons des gousses de fève au jardin. Ouvrons-les et comptons-en les graines.
Les pois Une gousse de pois Les pois chiches (chichement) Un haricot Des haricots Cueillir La cueillette Récolter La récolte	2. — Comparaison avec d'autres gousses.	Il existe d'autres gousses : — gousses de pois, — gousses de pois chiche, — gousses de haricots. Forme comparée de ces gousses. Dessin. Nombre comparé des graines. Dessin. Toutes ces plantes sont des légumineuses.	Cueillons d'autres gousses au jardin scolaire et dans les champs environnants. Comparons-les du point de vue forme, grosseur et nombre des graines. Goût. Pourquoi dit-on pois « chiches » (2 à 3 graines seulement par gousse).
Sélectionner La sélection	3. — La gousse se développe-t-elle ?	OUI. Observation de gousses de diverses grosseurs. Les meilleures gousses atteignent 20 cm. de long et renferment 7 à 8 grosses graines. A quoi est du ce résultat ? Rappel de tous les principes déjà vus. Récapitulation.	Cueillons des gousses de diverses grosseurs. Sélectionnons les meilleures gousses et les plus petites.

La sève Puiser Engraisser et irriguer		Examen d'une gousse maigre. Raisons ? Qui nourrit ce fruit? La sève puisée dans la terre par les racines (matières nutritives et eau. d'où nécessité d'engraisser le sol et de l'irriguer). Goûtons ce fruit : saveur sucrée et agréable, c'est un aliment.	Déracinons un plant dans le jardin, sectionnons une racine, une tige, une gousse : voyons la sève couler. Mangeons des fèves vertes : elles sont délicieuses.
Nourrissant Fèves grillées ou bouillies Les primeurs Semis prévus	4. — Utilise-t-on des fruits verts dans la région ? Comment ? Quand ?	Oui, parce que les fèves vertes sont nourrissantes (chakchouka couscous mhamès macaroni, fèves grillées ou bouillies). Utilisation en février, mars (**primeurs**). Prix du kg au marché du village début mars? (prix élevé). fin avril? (le prix a baissé). Conclusion pratique pour l'agriculteur intelligent : réaliser des semis prévus pour vendre les primeurs à un bon prix.	Récoltons les fruits verts d'un carré de semis prévu : poids ? Faisons de même pour un carré de fèves tardives ou mal entretenues. Poids ?
	5. — Rendement maximum.	Par plant: 5 kg. Prix de vente ? Par ha: 20 à 30 q. Prix? Calcul du prix de revient et du bénéfice réalisé à l'ha (en séance de calcul). Rendement par plant chétif : 1 kg par ha : 5 à 10 quintaux. Prix? Calcul de la perte subie. Déductions utiles. Comparaison avec le rendement d'un ha de petits pois, pois chiches (moindre, mais le prix est plus élevé).	Comparaison et pourcentage ? Enregistrement du résultat sur cahier du jardin scolaire.
Se faner Se dessécher Coriace Un fruit charnu Se reproduire La reproduction	6. — Que devient le fruit vert ?	Le développement finit par s'arrêter : examen d'une gousse mûre en avril (enveloppe	Calcul au jardin du nombre de graines produites au total par la graine mère (jusqu'à 200). Principe de la reproduction.

		devenue noirâtre, fanée, desséchée). Mangeons-en une : fève dure, coriace, sèche, peau épaissie. Cette gousse est devenue un fruit sec renfermant de nombreuses graines semblables à la graine mère. Rapide allusion à un fruit charnu (noyau). Le plant se fane. Pourquoi ? Le cycle est terminé. Principe de la reproduction.	
Conserver La conservation	7. — La récolte. Comment se fait-elle dans la région ?	La récolte se fait généralement à la main dans les petites parcelles. Assèchement nécessaire des gousses que l'on étend au soleil. Pourquoi ? Conservation familiale dans les jarres, à une grande échelle dans les silos. Ecoulement de la récolte. Création de Coopératives.	Arrachons les plants fanés. Faisons sécher les gousses au soleil. Poids de la récolte au m2. Plants bien entretenus ? Plants mal entretenus. Conservation dans une petite jarre pour l'an prochain.

Sixième Année (Ecoles Rurales)

L'ORANGER

(6 séances)

BUT : Organiser, en les rendant rationnelles, des connaissances pratiques fragmentaires en vue de l'établissement du plan complet de la croissance de l'oranger. Montrer l'importance des techniques et du travail patient de l'homme pour la multiplication des arbres fruitiers, qui demandent des soins très attentifs Initier l'élève aux principes du repiquage et de la greffe.

PREMIERE SEANCE : Généralités

(Décembre)

BUT : L'oranger ne pousse pas naturellement. Il est greffé sur le bigaradier.

MATERIEL : des bigarades, des oranges, des rameaux de bigaradier, des rameaux d'oranger.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	Enquête	Leçon	TRAVAUX PRATIQUES
	1. - Il y a diverses sortes d'arbres fruitiers dans la région. Lesquels ?	Oliviers, mûriers, abricotiers, amandiers, nèfliers, figuiers, orangers.	
Irriguer Irrigation	2. - Irrigue-t-on toujours les arbres fruitiers ?	Non.	
	3. - L'oranger produit-t-il sans irrigation ?	Non. La culture de l'oranger demande une irrigation abondante et régulière.	
La bigarade Le bigaradier	4. - Y a-t-il des pépinières dans la région ? Comment a-t-on constitué ces pépinières ?	Oui. On a semé des pépins de bigarade au printemps. Ces pépins ont donné naissance à de jeunes plants de bigaradier.	
	5. - Que produit le bigaradier ?	Des bigarades ou oranges amères.	
	6. - Comparez la bigarade et l'orange.	Bigarade amère. Orange agréable au goût.	
Résistant Délicat	7. - Si vous semez des grains de bigaradier, qu'obtenez-vous ? Des graines d'oranger, Qu'obtenez-vous ?	Des bigaradiers résistants. Des orangers délicats.	
Greffer	8. - Que faut-il faire pour obtenir un arbre à la fois résistant et producteur de bons fruits ?	Greffer l'oranger sur le bigaradier. Dans les plantations commerciales, on ne multiplie plus les orangers par semis, bouturage ou marcottage, on procède par greffage.	Comparaison de la bigarade et de l'orange, d'un rameau de bigaradier et d'un rameau d'oranger.

Un plant vigoureux Repiquer	9. - Le jeune plant de bigaradier est-il assez vigoureux pour recevoir le greffon d'oranger ?	Non, il faut le repiquer en pépinière.
	10. - Quelles sont donc les étapes de la croissance de l'oranger ?	— Le semis, — Le repiquage en pépinière, — La greffe, — La mise en place.
	11. - Que faut-il pour que l'oranger se développe bien ? (climat) (sol, soins).	— Un climat doux, peu humide. — Un sol léger, — Une fumure abondante. — Une irrigation régulière, — Une taille soignée.

DEUXIEME SEANCE : La récolte

(Décembre-Janvier)

BUT : Mise en évidence des précautions à prendre. L'orange est un fruit précieux et délicat. Il faut manipuler les oranges comme des œufs.

MATERIEL : Un sécateur, un sac de récolte, un cageot, une caisse de récolte.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	Enquête	Leçon	TRAVAUX PRATIQUES
	1. - A quel moment apparaissent les premières oranges sur nos marchés ? Et quand disparaissent-elles ?	Elles apparaissent en novembre et la saison se termine fin mai environ.	Noter ces dates d'une façon précise (cahier d'observations) et par variétés.
Récolte échelonnée	2. - La récolte d'une orangeraie se fait-elle en une fois ?	La récolte se fait en plusieurs fois : elle s'échelonne sur cinq mois.	
Echelonnement Maturité	3. - D'où provient cet échelonnement ?	Cet échelonnement a plusieurs raisons : il existe plusieurs variétés d'oranges et elles n'arrivent pas à mâturité en même temps ; ces fruits étant meilleurs frais et ne se conservant que quelques semaines, il est préférable de les laisser sur l'arbre le plus longtemps possible.	

Consommer Exporter Exportation	4. - Est-ce que toutes les oranges récoltées dans votre région sont consommées sur place ?	Non : — elles sont expédiées dans les grandes villes de Tunisie, — ou exportées.	
La cueillette Le cueilleur	5. - Les oranges sont-elles cueillies suivant des règles ?	Pour que les oranges se conservent et supportent de longs voyages, la cueillette doit être faite avec un grand soin.	
Le sécateur	6. - Comment est outillé le cueilleur ?	Le cueilleur a besoin d'une échelle (il en existe différents modèles), et d'un petit sécateur à lames arrondies parce qu'il ne faut ni arracher le fruit, ni le blesser.	— Observer un sécateur. — Cueillir les fruits du jardin de l'école.
Le sac de récolte Le cageot La caisse de récolte	7. - Où met-il les oranges au fur et à mesure qu'il les coupe ?	Il met les fruits coupés dans un sac de récolte, à fond mobile suspendu à ses épaules, ou dans un cageot.	Comparer les pédoncules d'un fruit arraché et d'un fruit coupé.
Station de conditionnement		Sac de récolte ou cageot sont vidés dans la caisse de récolte qui sert au transport des fruits de l'orangeraie à la station de conditionnement.	Observer un sac de récolte : — bretelles matelassées pourquoi ? — partie inférieure ouverte et tenue retroussée, pourquoi ? Observer un cageot : — son poids.
	8. - Comment est vêtu le cueilleur ?	— Une combinaison sans parties saillantes risquant de casser les branches. - S'il n'a pas de gants de cueillette (lavés tous les jours, pourquoi ?), ongles coupés à ras pour éviter de blesser les fruits. — Quelques cueilleurs sont chaussés spécialement pour monter à l'intérieur de l'arbre sans blesser les branches.	Observer une caisse de récolte : — son maniement.

9. - Quel est le rôle du contremaître pendant la cueillette ?	— Il veille à ce que les fruits soient toujours maniés doucement (le choc le plus petit est redoutable, car il échappera au triage et le fruit moisira et contaminera la caisse). — Des fruits tombés ou blessés sont laissés sous l'arbre pour être ramassés en fin de cueillette, et vendus comme marchandise à consommer de suite.

TROISIEME SEANCE : Le semis

(Mars-Avril)

BUT : Etude des précautions à prendre dans le choix des graines.
Etude de la préparation du terrain.

MATERIEL : Des bigarades, un tamis.
De la fumure, des engrais phosphatés.
Un arrosoir.
Paillages, claies.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	Enquête	**Leçon**	**TRAVAUX PRATIQUES**
Pression	1. - Que sème-t-on pour obtenir le bigaradier ?	Des graines de bigarade.	Préparer les pépins pour un semis.
Macération	2. - Comment prépare-t-on les graines ?	Par pression à la main des bigarades, ou par macération.	
Sélectionner	3. - Comment sélectionner les bonnes graines ?	Par immersion : les mauvaises graines flottent. Procéder ensuite au séchage des graines.	
	4. - Quel sol convient au bigaradier ? Le terrain doit-il être perméable ou imperméable ? Pourquoi ?	Il faut choisir une terre légère et riche très perméable, car l'excès d'eau est fatal aux jeunes plants.	
Fertiliser, la fumure, l'engrais.	5. - Comment fertiliser le terrain ?	Ajouter une fumure copieuse, des engrais phosphatés et potassiques.	Préparer deux pépinières de 1 m. x 0,5 m. l'une pour graines nues (semis classiques). L'autre pour demi - bigarades, afin d'établir une comparaison faisant ressortir la supériorité du premier procédé
Les billons	6. - Comment le terrain doit-il être aménagé ?	Aménager des billons séparés par des rigoles de 30 cm.	
Plomber	7. - Comment doit-on semer ?	A mi-flanc des billons entre lesquels on arrosera. Les graines sont enfouies à 2 cm. de profondeur et à raison de 150 au m2. Plomber légèrement la terre.	Réaliser le semis, le plombage, l'arrosage.
	8. - Comment doit-on arroser ?	A la pomme, afin de maintenir le terrain frais mais pas trop humide.	
Paillages et Claies	9. - Comment maintenir l'humidité voulue ?	Placer des paillages aux sommets des billons. On peut protéger les semis par des claies, afin de ralentir l'évaporation.	Mettre en place les paillages et les claies.

QUATRIEME SEANCE : Le repiquage

(Mars-Avril)

BUT : Montrer à l'occasion du repiquage les conditions du meilleur développement d'un jeune plant.

MATERIEL : Le repiquage a lieu en principe un an après les semis. Pour que les deux études soient consécutives, on utilisera de jeunes plants d'un an.
Utiliser une serpette.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	Enquête	Leçon	Travaux pratiques
Repiquer, Le repiquage. Une pépinière.	1. - Un an après le semis, les jeunes plants atteignent près de 30 cm. Que doit-on faire alors ? Pourquoi ?	Il faut repiquer les plants devenus trop serrés pour leur permettre de se développer. On les met en pépinière.	Préparer le sol pour le repiquage en le bêchant et en le fumant..
	2. - Faut-il repiquer tous les plants du semis ? Pourquoi ?	Non, il y a lieu de sélectionner les plants les plus vigoureux, et d'éliminer les autres, chétifs et malingres.	Trier les plants ; lever les plants du semis avec la motte.
	3. - Quel est le procédé employé pour le repiquage ? Quelles précautions faut-il prendre ? Pourquoi ?	Il faut préparer convenablement le sol, l'ameublir, le fumer. Creuser des trous distants de 1 m. pour permettre aux racines de se développer. Trier les plants par taille, et les lever avec la motte.	
Lever un plant Praliner Habiller à la serpette.		Rabattre la tige à mi-hauteur. Le plant est effeuillé et praliné (2/3 de terre et 1/3 de « bouse » de vache. Les racines sont habillées à la serpette. Il faut ensuite arroser au goulot.	Rabattre la tige. Effeuiller et praliner, habiller les racines à la serpette. Repiquer les plants en ligne à 1 m. de distance. Arroser au goulot.
	4. - Comment préserver les jeunes plants repiqués ?	Utiliser des abris de roseaux verticaux ou obliques.	Préparer des abris.

CINQUIEME SEANCE : Le greffage

(Avril)

BUT : Montrer que par le greffage on peut transmettre les propriétés d'un arbre à un autre.

MATERIEL : Utiliser des bigaradiers repiqués depuis un an. Se munir de branches-mères robustes, empruntées à un oranger. Un outil à incision. Du raphia ou du ruban à greffer.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	Enquête	**Leçon**	**Travaux pratiques**
	1. - Rappel : Qu'avez-vous repiqué ?	Un bigaradier.	
Greffer, la greffe, le greffage.	Quel arbre voulez-vous obtenir ? Que faudra-t-il faire ?	Un oranger. Il faudra greffer l'oranger sur le bigaradier.	
	2. - A quelle époque pratique-t-on le greffage ?	En mars-avril, un an après le repiquage en pépinière. A ce moment le plant a 1 cm. de diamètre à 0 m., 30 du sol.	
La sève.	3. - Pourquoi choisit-on cette période ?	Au printemps la sève circule en abondance et l'écorce se soulève facilement.	Pratiquer des fentes sur des rameaux d'arbres différents pour observer la sève.
	4. - Greffera-t-on tous les bigaradiers de la pépinière ?	On opère seulement sur les plants les mieux venus.	Opérer sur des rameaux secs et des rameaux charnus, comparer.
Le porte-greffe Le greffon. Le pied-mère.	5. - Prend-on le greffon sur n'importe quel pied-mère ?	On choisit un pied-mère de la variété désirée, donnant de beaux fruits.	
	6. - A quelle hauteur du sol se pratique la greffe ?	Entre 30 et 60 cm.	
	7. - Pratique-t-on les fentes sur un côté quelconque de la branche porte-greffe. Pourquoi ?	Pratiquer les fentes du côté nord, afin d'éviter l'évaporation de la sève au soleil.	Faire des essais de greffe sur des rameaux provenant de l'élagage des gourmands ; si possible sur des bigaradiers repiqués l'année précédente.
	8. - Décrivez l'opération du greffage.	Préparer l'arbre porte-greffe en élaguant jusqu'à hauteur du greffage. Se munir de branches-mères robustes, bien en sève. Préparer l'incision en T. Détacher le greffon, le mettre en place. Ligaturer au raphia ou au ruban à greffer.	
Ligaturer.	9. - Par quel temps pratique-t-on le greffage ?	Par temps calme et couvert. La pluie entrainerait la sève. Vent et chaleur sècheraient les plaies.	Le premier exercice est individuel. Le second est collectif.

SIXIEME SEANCE : La plantation

(Avril)

BUT : Déterminer les conditions de prospérité de l'arbre et la manière de disposer les sujets dans l'orangeraie.

MATERIEL : Brise-vent, claies de roseaux, de bruyère.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

TERMES INTRODUITS	TECHNIQUE PROPOSEE		
	Enquête	Leçon	Travaux pratiques
Une orangeraie.	1. - A quelle distance sont les arbres dans les vieilles orangeraies ?	4 mètres.	
La frondaison.	2. - Dans les orangeraies jeunes ? Quelle est la meilleure plantation ? Pourquoi ?	6 à 8 mètres. La meilleure plantation est la moins dense (200 arbres par hectare). Les faibles densités permettent une circulation aisée des instruments aratoires et de transport, ainsi que des appareils de traitement. En outre, l'arbre acquiert un très grand volume et la frondaison reste entièrement baignée d'air et de lumière, même dans les parties basses qui sont alors les plus fructifères.	Piqueter un terrain.
Fructifère.	3. - Quand la mise en place définitive se fait-elle ?	En septembre-octobre ou en mars-avril, un an ou deux après le greffage.	
Piqueter.	4. - Comment faut-il préparer le terrain ?	Il faut le défoncer, le niveler, le fumer abondamment, le piqueter et enfin creuser des trous destinés à recevoir les plants.	Creuser les trous.
Déplantation.	5. - Comment se fait l'arrachage des plants ou déplantation ?	Elle se fait en motte ou à racines nues. La déplantation en motte n'abime pas les radicelles ; mais la motte doit être volumineuse (40 x 40 x 40 cm).	Combler les trous. Faire la déplantation en mottes.

	6. - Quand faut-il creuser les trous de plantation ?	Plusieurs mois avant la plantation.	
	7. - Quel volume doit avoir le trou ?	Un mètre cube.	
	8. - Faut-il combler le trou avant la plantation ?	Oui, après 1 mois ou 2 d'exposition à l'air, le trou est comblé non sans qu'on ait mélangé la terre avec une fumure (dans chaque trou 50 kg de fumier, 2 à 4 kg de super-phosphate, et 1 à 2 kg de potasse). Fumure et comblement doivent être exécutés plusieurs mois avant la plantation. La terre doit digérer l'engrais.	
	9. - Faut-il planter un arbre lorsque sa motte est sèche ?	On trempe les mottes dans un bassin rempli d'eau.	
Le collet.	10. - A quelle profondeur la plantation doit-elle se faire ?	Jusqu'au niveau du collet marqué d'une touche blanche au lait de chaux. Les racines ont besoin d'oxygène. Il faut éviter le contact direct du fumier et des engrais minéraux. Tasser légèrement le sol autour du plant maintenu bien vertical.	Procéder à la mise en place et à l'irrigation.
	11. - Quels soins faut-il donner après la plantation ?	Il faut donner un copieux arrosage pour tasser la terre et la faire adhérer aux racines.	
	12. - Est-il nécessaire de protéger la plantation contre le vent ?	Les jeunes agrumes craignent beaucoup le vent. A déaut de brise-vent, confectionner des abris individuels constitués avec des claies de roseaux, de bruyère. Cette précaution doit être prise immédiatement après la plantation.	Confectionner des brise-vent.

REMARQUE :

Les visites d'exploitations sont recommandées. On prendra la précaution de s'entendre avec le propriétaire afin de donner l'occasion aux élèves d'assister aux travaux, de manifester leur curiosité par des questions auxquelles le maître s'efforcera de répondre le plus simplement possible.

Les travaux pratiques indiqués pourront être exécutés au jardin scolaire.