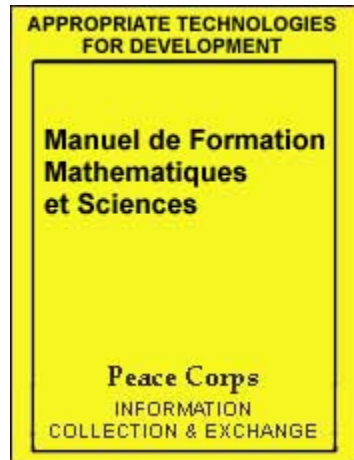










EFFACER PAGE D'ACCUEIL AIDE PRÉFÉRENCES

rechercher sujets titres a-z organisations comment



ETENDRE REDUIRE  
DÉTACHER SOMMAIRE TEXTE

 Manuel de formation mathématiques et sciences (Peace Corps, 1987, 299 pages)

-   *(introduction...)*
-  Préface
-  Partie A: Organisation d'un stage
-  Partie B: Pédagogie
-  Partie C: Français technique
-  Appendice

## Manuel de formation mathématiques et sciences (Peace Corps, 1987, 299 pages)

### APPROPRIATE TECHNOLOGIES FOR DEVELOPMENT

#### Peace Corps

Information Collection and Exchange

TRAINING MANUAL NO. T - 47

### INFORMATION COLLECTION ET ECHANGE

Information Collection et Echange (ICE), service de réunion et d'échange d'information de Peace Corps, a été établi de façon à ce que les stratégies et les technologies développées par les Volontaires de Peace Corps, leurs collaborateurs et leurs homologues, soient, dans une large mesure, mise à la disposition des organisations de développement et du personnel individuel qui pourraient les trouver utiles. Guides de formation, programmes d'études, plans de cours, rapports de projets, manuels et tous documents produits par Peace Corps et développés sur le terrain sont rassemblés et révisés. Certains sont pris sur le terrain pour la production de manuels ou pour des recherches dans des secteurs de programmes particuliers. Les documents que vous

remettez au bureau d'Information Collection et Echange (ICE) deviennent donc part d'une plus large contribution de Peace Corps au développement.

**Toute information au sujet des publications et des services d'ICE est disponibles auprès de:**

**Peace Corps**  
Information Collection & Exchange  
1111 - 20th Street, NW  
Washington, DC 20526  
USA

Website: <http://www.peacecorps.gov>  
Telephone : 1-202-692-2640  
Fax : 1-202- 692-2641

Ajoutez votre expérience au Centre de Documentation d'ICE. Envoyez les documents que vous avez préparés en sorte que nous puissions les partager avec d'autres travaillant dans le domaine du développement. Vos connaissances techniques servent de base à la production de documents ICE, de réimpressions d'ouvrages, et de blocs de documentation. Elles donnent également l'assurance qu'ICE procure l'ensemble le plus à jour et le plus innovateur de techniques de solution et d'informations mises à votre disposition ainsi qu'à celle de vos collègues travaillant dans le développement.

**Peace Corps**

## **MANUEL DE FORMATION MATHÉMATIQUES ET SCIENCES**

Corps de la Paix  
Burkina Faso

Printed By:  
**PEACE CORPS**  
Information Collection and Exchange  
October 1987

### **Préface**

This Training Handbook was created during the pre-service in country training in Burkina Faso in 1984 (ICT/BF 84). The Handbook is designed to serve as foundation for future training programs for volunteer Math and Science teachers. It contains specific instructions for each training session as

well as a large number of resource documents that can be used as hand-outs.

In order to facilitate the participation of Burkinabe pedagogical advisors, the Handbook is written primarily in French.

Ce manuel a été créé pendant le stage de formation des nouveaux volontaires au Burkina Faso en 1984 (ICT/BF 84). Il est destiné à servir de base pour les futurs stages des volontaires professeurs de mathématiques et de sciences. Il contient des instructions précises pour chaque séance et un grand nombre de documents qui peuvent être distribués en photocopies aux stagiaires.

Afin de faciliter la participation des conseillers pédagogiques burkinabès le manuel est rédigé principalement en français.

**Peter de Groot**

Coordinateur de maths/sciences

**ICT/BF 1984**

(Contract PC-184-1084)

**PREFACE A LA DEUXIEME EDITION**

Le programme de maths/sciences a un an et il est normal d'avoir pensé à une révision complète du manuel de formation.

Premièrement, la compétence des volontaires professeurs travaillant au Burkina Faso nous permet de compter sur la créativité des futurs coordinateurs. Nous nous sommes efforcés plutôt de décrire le processus d'organisation d'un stage que de donner des consignes strictes pour chaque jour.

Deuxièmement, le travail de recherches de documentation est bien lancé et il existe déjà un grand nombre de documents à la bibliothèque de maths/sciences. Ceux qui sont insérés dans le manuel y sont soit à titre d'exemples soit parce qu'ils sont directement liés à la formation.

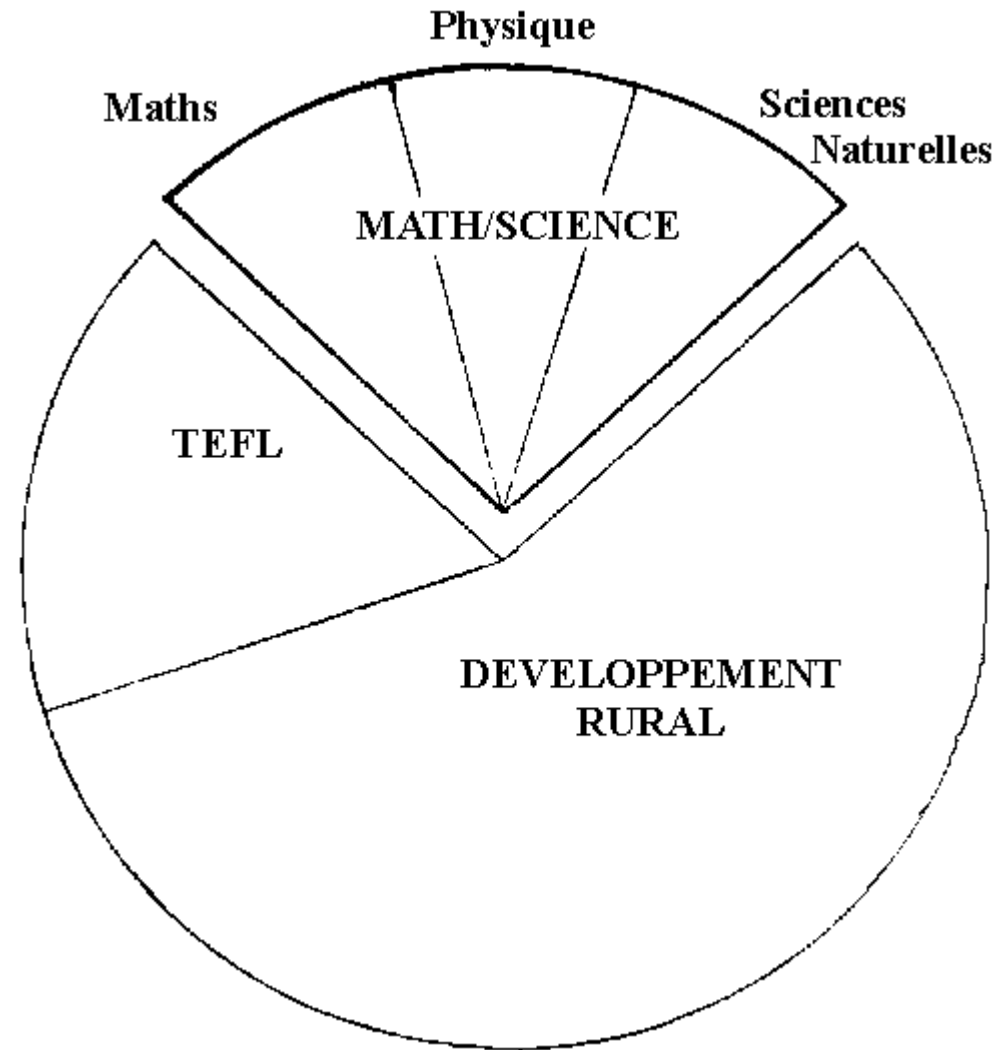
Je tiens à remercier tous ceux qui ont participé au stage 1985 pour en faire un grand succès:

Mark Keyworth	Mathématiques
Cynthia White	Mathématiques
Jane Adams	Sciences naturelles
Susan Van Galder	Sciences naturelles
Sandy Sauls	Sciences naturelles
Hassimi Traoré	Français et maths

Peter de Groot  
Coordinateur de maths/ sciences  
PST/BF 85

## **Partie A: Organisation d'un stage**

### **I. Secteur math/sciences**



Voici notre tranche du gâteau

Pour bien cuire ce gâteau il faut mettre les futurs volontaires au four pendant trois mois de stage. Le stage doit être organisé, planifié, alimenté, animé... enfin, c'est un travail exigeant mais par miracle il y a rarement des blessés à la fin.

## II. Responsables

Un stage est dirigé par une équipe de volontaires: "Le Staff". Il y a normalement un coordinateur pour chaque discipline (maths, physique, sciences naturelles). C'est un système qui fonctionne bien et qui est plus économique que de faire appel aux "experts sous contrat". Mais il faut absolument déterminer à l'avance:

- Qui est responsable de quoi
- Qui est en position d'autorité dans quelles situations
- Comment les membres du "staff" vont se mettre d'accord et arriver à une décision (la dynamique de groupe!) etc...
- Quel sera le règlement concernant la présence au stage, l'emploi du français, les relations sentimentales, etc...

Pour régler tout cela, il faut que les futurs coordinateurs soient choisis bien avant le stage, qu'ils soient conscients de leurs responsabilités et qu'ils participent ensemble à une formation d'éducateurs (TOT) sinon les querelles et les malentendus seront inévitables.

### **RESPONSABILITES DU COORDINATEUR**

- Planifier les séances techniques (calendrier et programmes quotidiens)
- Rechercher de la documentation et l'intégrer à la formation
- Animer les séances techniques
- Produire des documents clairs et concis qui pourront servir de référence pour d'autres stages
- Enseigner, en collaboration avec le secteur de langue française, le vocabulaire technique spécifique à sa matière
- Respecter l'immersion au maximum
- Participer à la gestion du stage selon ses capacités (Le coordinateur est un membre du "staff" à plein titre, il prend part à toutes les activités et non seulement à celles de son secteur)
- Aider avec l'adaptation culturelle

## **RESPONSABILITES DE L'OBSERVATEUR A L'ECOLE MODELE**

- Aider les stagiaires à préparer leurs cours.
- Observer et évaluer les cours donnés par les stagiaires pendant l'école modèle.
- Servir de ressource au sujet de la pédagogie et de l'adaptation culturelle dans le cadre de l'école burkinabèe.
- Donner au moins un cours modèle à des élèves burkinabès pour appréciation par les stagiaires.

### **III. Objectifs de la formation**

Avant de se lancer dans le combat, il convient de se fixer des objectifs. Dans l'éducation des adultes, on encourage les étudiants à analyser leurs besoins et à déterminer leurs propres objectifs. Cependant, l'ignorance quasi-absolue des nouveaux venus exige la rédaction de quelques décrets par le "staff" (constitué d'anciens qui connaissent tout).

Voici donc à la page suivante une liste des buts imposés. Comme elle est écrite en français, la majorité des stagiaires n'y comprendront rien. Ceci n'est pas grave car au début les objectifs servent principalement à aider les coordinateurs à orienter leur travail.

Il y aura également des sous-objectifs pour chaque séance de formation. Ces objectifs visent à simplifier le moyen de contrôler le progrès des stagiaires. De ce fait, on construit des phrases en empruntant toujours des verbes "actifs" (liés à une activité bien précisée) tels que "décrire", "préparer", ou "donner", au lieu des mots abstraits (qui décrivent un état) tel que "comprendre" ou "être conscient de".

La formation est donc organisée de façon à ce que les stagiaires atteignent les objectifs visés dans la durée fixée.

### **OBJECTIFS**

A la fin de la formation, les stagiaires seront capables de...

... décrire le système éducatif au Burkina et l'organisation d'une école typique,...

... discuter des problèmes de l'éducation secondaire en Afrique francophone et des possibilités de réforme,...

... introduire des innovations créatives dans une pédagogie adaptée au milieu local,...

... préparer, présenter et évaluer une leçon de deux heures pour une classe d'élèves burkinabès en employant pleinement les documents et matériels disponibles,...

... préparer, administrer et corriger un examen,...

... participer au travail administratif d'une école burkinabée,...

... avoir des rapports corrects avec leurs collègues et de participer activement aux réunions de professeurs et...

... parler un français technique à un niveau égal ou supérieur à ETS 2+.

#### **IV. Organisation du manuel**

Chaque stage est distinct, mais il y aura invariablement un grand nombre d'heures à passer dans les cours de langue et il y aura un engin de torture sophistiqué que l'on appelle "école modèle". Tout au long des cours techniques on luttera avec:

... la pédagogie et...

... le vocabulaire technique

A ces deux titres correspondent les parties B et C du manuel.

La façon dont on fait transmettre les bases de la pédagogie n'est pas invariable, si bien que l'on peut observer toute une gamme de systèmes d'organisation parfaitement acceptables mais très distincts les uns des autres. Dans ce manuel la présentation des chapitres sous le titre "Pédagogie" doit son existence au grand compromis de 1984 au Burkina Faso à la suite duquel le programme de maths/sciences vit le jour.

La division d'un stage en étapes est parfois arbitraire mais on a essayé de la faire logiquement.

Voici les titres des chapitres:

I. Orientation et sensibilisation

II. Plan de leçon

III. Intégration au milieu

IV. Cours donné à une classe de collègues

V. Ecole modèle



Chaque chapitre de la partie "Pédagogie" comprend trois sections:

- GENERALITES (introduction)
- RENSEIGNEMENTS
- DOCUMENTS (polycopiés)

Dans la partie C "l'Enseignement du français technique", les fiches de vocabulaire sont rassemblées, intercallées de quelques commentaires.

L'idée générale veut que les stagiaires participent à la présentation des nouvelles listes de vocabulaire.

Il faut avouer qu'en maths, physique et sciences naturelles on est contraint d'enseigner aux stagiaires certains sujets jamais abordés aux Etat-Unis, comme par exemple, l'étude de l'écologie burkinabée. Les stagiaires prennent connaissance du programme africain pendant les séances de pédagogie (intégration au milieu) et les séances de vocabulaire.

Il est extrêmement important de priver le stagiaire de ses livres anglais et de l'encourager à consulter la documentation africaine rédigée en français pour qu'il acquière ses connaissances dans la langue voulue.

Le manuel se veut polyvalent dans le secteur maths/sciences, ce qui nécessite une classification générale des documents dans les trois parties pour faciliter les recherches et pour éviter toute confusion.

Eventuellement il serait pratique d'avoir un manuel pédagogique pour chaque matière, regroupant des exemples de plans de leçon, des commentaires, des polycopiés, de la documentation pour le développement rural et les documents fournis par le manuel de formation maths/sciences. A cette fin on a prévu le schéma d'organisation suivant:

<b>MANUEL DE FORMATION</b>
Pour <u>Coordinateurs</u> pendant <u>le stage</u> .
<i>Contenu:</i>
Idées et activités liées à la formation des volontaires

<b>MANUELS DE PEDAGOGIE</b>		
Maths	Sciences naturelles	Physique
Pour <u>Volontaires</u> pendant <u>l'année scolaire</u> ,		
<i>Contenu:</i>		

Tout ce que les volontaires et leurs collègues africains produisent comme documentation

## V. Planification

Le directeur du projet de formation est responsable de la planification. Les coordinateurs de la section maths/sciences se contentent d'y ajouter quelques détails. En général, ces derniers disposent d'à peu près 35 heures étalées sur cinq à sept semaines pour préparer les stagiaires à la fameuse école modèle qui dure de quatre à six semaines.

A retenir:

1) En ce qui concerne la pédagogie les stagiaires doivent s'habituer petit à petit à l'enseignement, en faisant des présentations de plus en plus élaborées. Ainsi, pendant la 2ème semaine chaque stagiaire doit préparer une courte esquisse d'un plan de leçon et la présenter de manière bien structurée. (Voir chapitre B II) Pendant la 3ème semaine, les stagiaires font des démonstrations (expériences, description d'une plante apportée en classe, travaux pratiques, etc...) A partir de la 4ème semaine, les stagiaires donnent au groupe de vrais cours qui durent trente minutes. Après une initiation douce (micro-école) on aboutit enfin à l'école modèle.

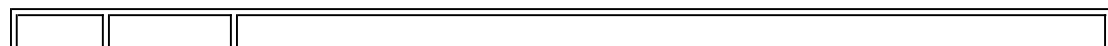
2) L'enseignement du français technique se fait selon une chronologie basée sur le programme officiel. En d'autre mots, on étudie le vocabulaire approprié au programme de la classe de 6ème pendant une semaine, celui de la 5ème la semaine d'après, et ainsi de suite. Ainsi on fait une révision progressive et systématique de la matière à partir des notions assez simples du point de vue scientifique mais tout de même nouvelles pour les anglophones qui font leur premier contact avec l'école africaine.

Ceci dit, on passe à l'élaboration d'un calendrier, dont un exemple (BF 84) suit. Autrefois chaque séance durait 3 au 4 heures avec un total de 9 séances pendant les premières 5 semaines avant le "Live In", mais en '85 on a prolongé le stage de 10 à 12 semaines au Burkina Faso en ajoutant une semaine avant et une après le "Live In," pour permettre à chacun de se détendre et pour créer une planification plus souple.

Sous le titre "vocabulaire technique" on peut rassembler beaucoup de documentation pour approfondir des connaissances sur le programme officiel. A la page qui suit le calendrier, on trouvera une esquisse des sujets particuliers en mathématiques classés selon l'ordre dans lequel ils ont été traités pendant le stage de '85.

Le calendrier fait, il reste à programmer en détail les séances. Chaque séance a son "menu" particulier où figurent les "aliments" de pédagogie "garnis" de vocabulaire technique et d'acculturation.

### Calendrier proposé (84)



Etape	Semaine	Activités
I	1	Leçon modèle et conversation guidée: Système éducatif au Burkina
II	2	A. Exposé: "Plan de leçon"
		Plan modèle
		Vocabulaire technique
		B. Présentation des plans préparés par les stagiaires
		Vocabulaire technique
III	3	A. Exposé: "Démonstrations pratiques"
		Sujets particuliers
		Vocabulaire technique
		B. Présentation des travaux pratiques par les stagiaires.
		Sujets particuliers
		Vocabulaire technique
IV	4-5	A-D. Quatre séances de cours
<b>LIVE - IN</b>		
V	7-10	20 heures d'enseignement pratique
		Séminaires de protocole et de structure administratives.

### Séances techniques

#### Mathématiques

#### I. Théorie des ensembles

##### A. Vocabulaire

##### B. Notation

##### C. Propriétés

1. Réflexives
2. Transitives

### 3. Symétriques

## II. Géométrie

### A. Classe d'équivalence

### B. Projection

1. Points
2. Droites

### C. Translation

1. Points
2. Droites

## III. Groupes

### A. Motivation

### B. Définition et les propriétés élémentaires

### C. Groupes finis et les tables de groupe

## IV. Sous-groupes

### A. Notation et la terminologie

### B. Sous-ensembles et les sous-groupes

### C. Sous-groupes cycliques

## V. Espaces vectoriels

### A. Définition et les propriétés élémentaires

### B. Indépendance linéaire et les bases

## C. Dimension

Le menu peut apparaître sous plusieurs formes. Certains animateurs de formation préfèrent un schéma semblable à un emploi du temps avec discussion libre, présentation, "role play" de durée donnée. D'autres travaillent avec des esquisses plus ou moins détaillées selon le régime du jour.

A titre d'exemple, quelques menus basés sur ce qui a été utilisé pendant le stage de 85 au Burkina sont présentés aux pages suivantes. Par coïncidence, ces menus reflètent le déroulement proposé ailleurs (partie B du manuel). De ce fait, les objectifs de la séance, une liste des documents requis, etc. n'y apparaissent pas bien que normalement cela soit précisé.

Puisque le contenu d'une séance technique dépend non seulement des exigences d'un "grand plan" mais aussi des carences se faisant sentir au cours de la formation. un coordinateur doit être prêt à modifier le menu prévu. Il est tout de même rassurant pour les stagiaires de voir le programme du jour soit sous forme de photocopiés, soit sous forme d'affiche.

Certaines séances peuvent être conduites partiellement ou entièrement en commun - c'est-à-dire, en regroupant les scientifiques et les mathématiciens dans une même salle. C'est par exemple le cas de la première séance, où on parle de la structure de l'école burkinabée, des caractéristiques fondamentales d'une leçon et du rôle du volontaire enseignant face au système colonial d'éducation. C'est une séance à laquelle tous les stagiaires peuvent participer. Il en est de même pour les présentations de leçons et les cours donnés à des collègues. Le regroupement des professeurs de maths et de sciences encourage l'émulation.

## Menu

### Amuse-gueule

La nécessité d'un PLAN DE LEÇON

### Entrées

La réalisation d'un plan

La notion d'un travail de synthèse

Les objectifs actifs

La présentation d'une esquisse

### Plats au choix

La structure de base d'une leçon

en MATHS, PHYSIQUE ou SCIENCES  
(à déguster en petits groupes)

### Garnitures

Vocabulaire technique

### Digestifs

Bières domestiques au bar

(Séance II.A 9 Juillet)

## **BUFFET**

### Plat

La présentation des esquisses de plan de leçon par les stagiaires (2 groupes)

### A la carte

Maths: ensembles et relations

Physique: le système international des unités physiques

Sciences naturelles: zoologie

(Séance II.B. 11 Juillet)

## **FAST FOOD DE SARIA**

### Hamburgers

Présentation des démonstrations et expériences par les stagiaires

Filet de Poisson  
(Sciences)

Présentation par le **VOLONTAIRE DE L'ANNEE**

Frites  
(Maths/physique)

Les exercices en maths et physique:  
Discussion suivie d'un exemple

Lait frappé

Vocabulaire technique

Parfum: maths, physique ou sciences

(Séance II.B., 18 Juillet)

**Partie B: Pédagogie**

**I. Orientation sensibilisation**

**GENERALITES**

Cette séance doit apprendre aux stagiaires comment fonctionne l'éducation au Burkina Faso et comment y participer. A la fin de la séance, les stagiaires devront être capables de décrire une leçon, d'ébaucher la structure du système éducatif et de savoir discuter des problèmes de l'éducation en Afrique francophone. Grâce à cette séance les stagiaires auront une idée du travail demandé et à accomplir dans le cadre du programme de formation.

La séance peut se faire avec un seul groupe réunissant tous les stagiaires et un coordinateur. Une leçon modèle en anglais qui débute la réunion est suivie de commentaires et d'observations guidés par le coordinateur qui anime la discussion tout en évitant d'être trop didactique.

Pour cette première séance, l'emploi du français est réduit à un lexique de mots particuliers au système d'éducation (école primaire, classe de 3ème, taux de scolarisation).

Une distribution de livres et un premier aperçu du programme clôturent la séance.

## **I. ORIENTATION SENSIBILISATION**

(Une Séance: 3 Heures)

### **Indications**

#### **1. Leçon modèle: l'éducation au Burkina Faso**

Expliquer aux stagiaires qu'on recréera l'ambiance d'une salle de classe burkinabée. Mettre les chaises en rangs. Laisser des passages pour la circulation du professeur.

Donner le "cours" en insistant sur un comportement tout à fait semblable à celui d'une classe au Burkina. Les stagiaires devront faire les dictées et se mettre debout lorsque ils posent des questions. Les interroger à la fin de la leçon.

#### Education in Burkina Faso

##### Origins

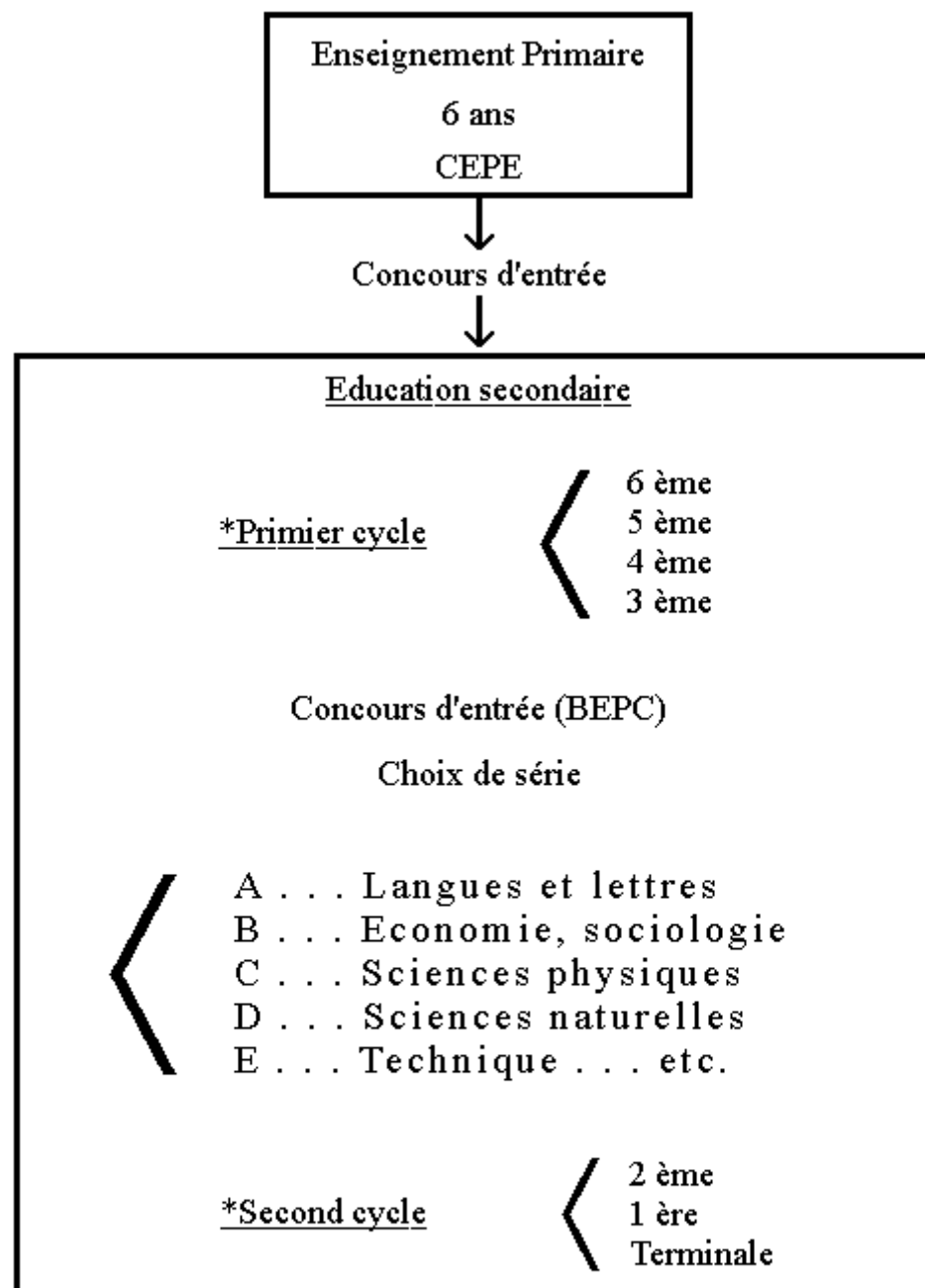
Dict: The educational system in Burkina Faso was inherited from the French colonialists. The structure and curriculum follow closely the French model.

The Burkinabé are required by cooperation agreements to maintain the same standards and procedures as the French.

##### Structure

Board: (put on Blackboard)





## Structure

Board: Taux de scolarisation dans le primaire: 14%

Dict: Among the nations that form the OAU (Organisation of African Unity), Burkina Faso has the lowest rate of Primary education.

Board:	2.000.000	- Scolarisables
	20.000	- Candidats CEPE
	2.000	- Candidats BACC (Chaque Année)
	500	- Admis au BACC

Dict: 1% of the population between the ages of 12 and 17 years old is in high school.

(Résumé)

### Interrogation Orale

a) How was the Burkinabé educational system created?

Why does it continue to be dominated by France?

b) How many years does secondary education last?

What is the chronological equivalent of tenth grade?

c) What is the name of the exam that must be taken at the end of secondary education?

d) What proportion (percent) of high school age children will your students represent?

etc.

\* Le cours achevé, entamer une discussion sur les caractéristiques de la leçon. Faire une liste au tableau des mots clefs: Organisation, autorité absolue du professeur, contrôle des notes prises dans le cahier, circulation du professeur...

## **2. Cahier et Système français**

Distribuer l'article "The Copybook." Laisser les stagiaires le lire (5 minutes). Le discuter.

Distribuer le document "A Pupil in the French System". Faire lire le passage à la page 2. Faire remarquer aux stagiaires l'importance de la dictée dans la tradition européenne. Ils remarqueront que le manque de documents tend à perpétuer cette tradition en Afrique.

Distribuer la polycopie du chapitre 8 de "Regards sur la Haute Volta." Faire la traduction du passage indiqué à la page 73. Solliciter l'aide des stagiaires au niveau avancé en français.

### **3. Possibilités de réforme**

Distribuer l'extrait de "Pedagogy of the Oppressed" (Paulo Friere). Laisser les stagiaires le lire pendant la pause.

PAUSE (20 Minutes)

Discuter les idées trouvées dans l'extrait de l'ouvrage de Paulo Friere. Les vives critiques de la pédagogie classique qui s'y trouvent susciteront une réévaluation par les stagiaires des bases philosophiques et politiques du système éducatif au Burkina Faso. Suggérer au groupe de se mettre dans la situation d'un "Comité Central pour la Reforme de l'Enseignement." Indiquer, après une période de libre conversation, certaines réalités qu'ils pourraient ignorer: manque de cadres compétents et de moyens financiers, contraintes des accords internationaux de coopération.

Se baser sur le document pris de "Regards sur le Haute Volta" (pp. 75 - 83) pour parler des tentatives d'innovation déjà faites.

Poursuivre la discussion en lançant l'idée d'une amélioration de la pédagogie classique dans le cadre d'un programme qu'on ne peut espérer modifier fondamentalement. Encourager donc les stagiaires à concentrer leurs efforts à leur propre adaptation au système en place tout en y introduisant quelques nouvelles méthodes pédagogiques.

### **4. - Familiarisation avec le matériel de cours**

Distribuer les livres

Afin de faciliter la découverte du programme, demander aux stagiaires de faire des affiches (papier 100 cm par 70 cm & stylos feutres) des sujets trouvés dans les livres: les parties du corps, une paramécie, un triangle, la composition des forces... etc..

### **5.- Distribution des listes de vocabulaire.**

## **Documents**

1. The Copy Book, (Marie D. Gadsden) 28
2. Chapitre 8: l'Enseignement." de "Regards sur la Haute Volta" (UCODEP) 31
3. A Pupil in the French System 46
4. Extraits de Pedagogy of the Oppressed (Paulo Freire) 59

## **The Copy Book**

By Marie D. Gadsden

### **I. BACKGROUND**

The copy book used in the West African college or lycée has a significance in the lives of West African students which American teachers with their own cultural background in note-taking, are liable to misinterpret or neglect. Further, the significance of the copybook is intimately bound up with (1) the entire schooling process, (2) the place of textual materials in West African educational establishments at the present time, and (3) a variety of social and cultural interstices which are indicative of a unique pattern and style of learning. Among the historic and social factors that should be considered in any estimation of the role of the copybook are the following:

1. The comparative shortage of texts in West African schools.
2. The fact that published texts are often the property of lycées or colleges and not the personal property of the students.
3. The long established French tradition of reliance on copybooks and the presence of this tradition as a substratum in West African education.
4. The necessity of insisting on correct acquisition of the habit of reading and writing in a society which, despite the intrusions of schooling, is still much more an oral society than our own, with comparatively little opportunity afforded to exercise the habits of reading and writing outside certain formal situations and social classes.
5. The absence of public libraries where information might be easily accessible and thus need not be personally scored.
6. The absence of cheap paperbacks and of funds to buy such books even if they are available everywhere and in many titles.
7. The student is operating almost always in a language which is not his/her first language and rarely has confidence in it that a native speaker has.
8. The nearly absolute absence of workbooks in West African schools, and absence which makes the system of education in its format significantly

different from American education in its present state of development.

The copybook also takes on a significance it does not have in American society if we consider the following more subtle but no less operable psychological factors which grow out of a close interweaving of personal needs and social conditions:

1. The copybook is a public record of accomplishment. A West African student takes pride and pleasure in the appearance of his copybook. Thus, the copybook often represents a student's creative effort manifested in an unusual way. Students need and want a teacher's approval and approbation of this creative effort. Analogically, there is some real truth in the comparison of West African's copybook and what is done in a shop or art class stateside, or in the ashtrays or whatever the American students still sometimes make for Father's Day or other occasions. In part because of the intrusion of commercial publishing in American education, we are liable to neglect this sense of a copybook's worth.
2. The point is simple but easily forgotten: The period of time during which a society did not have an established institution for schooling and the period of time during which a system of schooling had been established are of tremendous importance. No valid comparison between what volunteers knew in American schools can be made without serious reflection on the consequence of the recent establishment of schooling as a process in these societies, and the dangers inherent in eradicating or neglecting recently established habits and conventions. The American Peace Corps Volunteer should try to understand the function of the copybook as part of a larger issue.
3. Copybooks are, for the West African student, a record of experience lived through. Americans who find it psychologically distressing to go any place without sending postcards home should have little difficulty in appreciating the value of this particular quality. The voyaged in a classroom still can be in West Africa what a trip to Europe is in American Middle Class society. One has only to be present in a family where the parents speak only Fon or Dendi or some other African language, and the child can play with higher functions of number combination, French and English words, to realize the wonder of these classroom voyages of which the copybook is a souvenir.

To tell a West African student to do without a copybook, or worse yet, to ignore his copybook is an art of rudeness and ignorance. Educationally a copybook fills a variety of functions in promoting personal development in the West African school.

- a. It is instrument in learning serving for review, memorization, and reinforced understanding.
- b. It is an instrument in providing pride in accomplishment and authorship.
- c. It is a source of constant feedback to a teacher on the nature of his/her teaching.

## **Chapitre VIII**

### **L'ENSEIGNEMENT**

(from: Regards sur la Haute-Volta by UCODEP l'Union des Comités pour le Développement des Peuples)

La lutte contre l'analphabétisme, l'une des conditions de libération économique et culturelle du Tiers-Monde, sera une épreuve de longue haleine, car en Haute-Volta comme dans d'autres pays, elle rencontre de nombreux obstacles: absence d'une volonté politique nationale d'éducation, absence d'une structure d'encadrement adéquate et de manuels appropriés, insuffisance de moyens matériels, humains et financiers.

Malgré ces facteurs négatifs, les pays du Tiers-Monde se sont, depuis 1960, année d'accession à l'indépendance politique de certains d'entre eux, fixés comme objectif la scolarisation de tous les enfants.

La conférence des ministres de l'Education Nationale des pays de l'Organisation de l'Unité Africaine, O.U.A., réunie à Addis-Abéba en 1961, offrait une scolarité de 6 ans à tous les enfants en 1980.

Dans cette course à la scolarisation nous trouvons en tête, le GABON et la République Populaire du CONGO (100%), en dernière position, le NIGER (18%) et la Haute-Volta (14%).

Après l'euphorie des premières années de l'indépendance est venue la désillusion. Certains pays, à option socialiste, ont instauré l'alphabétisation en langues nationales; d'autres, faisant confiance au système hérité de la colonisation, ont tenté plusieurs expériences plus ou moins heureuses. C'est le cas de la Haute-Volta.

## **A. LE SYSTEME HERITE DE L'EPOQUE COLONIALE**

### **1. L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE.**

Comme sous le régime colonial, l'enseignement primaire a une durée de 6 ans. Il se fait quasiment en français, ce qui veut dire que le jeune Voltaïque, en entrant à l'école, a plusieurs années de retard sur le jeune Français, du simple fait de la langue.

En principe, l'école primaire publique est obligatoire et gratuite, mais dans les faits son obligation est conditionnée par plusieurs facteurs, par exemple: la capacité d'absorption des classes, l'acquittement des impôts par les parents, et la gratuité se limite à l'absence de frais d'inscription. La scolarisation massive ou totale est un objectif pratiquement inaccessible.

En 1970, la Haute-Volta était divisée en 9 circonscriptions d'enseignement primaire. On y comptait 600 écoles publiques, fréquentées par près de 100000 élèves, ce qui représentait environ 10% de la population scolarisable.

Au premier janvier 1979 le taux de scolarisation des enfants voltaïques est de 14,05%. La population scolarisable peut être estimée à 1.932.500 enfants.

Le taux de croissance démographique constaté dans les pays en voie de développement est d'environ 2% par an: dans ce contexte on peut se poser des questions sur l'exactitude des statistiques de scolarisation et se demander si le taux de scolarisation n'est pas plutôt appelé à décroître. Il est variable suivant les régions: il peut atteindre 98% dans certaines communes telles que Banfora ou Koudougou et ne fait que 2,5% dans certaines sous-préfectures comme Dori ou Boulsa. Signalons en passant que les 2/3 des enfants scolarisés sont des garçons. Le rendement est très faible. Il y a un taux d'abandon élevé. En 70, sur 1.000 élèves entrés en première année, on en retrouve 572 en 6ème année. 34% des garçons et 42% des filles retombent dans l'analphabétisme. Si bien qu'un diplôme CEPE garçon coûte en réalité 18 années-élève. Ce CEPE n'est obtenu que par 22% des garçons et 15% des filles.

Beaucoup d'écoles n'ont que trois locaux et ne peuvent de ce fait recruter des élèves que tous les deux ans. Comme ne sont pris (en priorité) que les enfants qui ont sept ans au moment du recrutement, la moitié des enfants est automatiquement exclue.

"Le jour du recrutement on assiste à des bagarres épiques. Dans certains établissements publics, c'est le tirage au sort: "oui" est synonyme de l'acceptation de l'enfant à l'école; "non": l'enfant y est refusé et le parent doit le ramener à la maison parce qu'il n'y a plus d'autre chance de le faire accepter ailleurs, le recrutement se faisant le même jour et à la même heure dans la même ville. Les enfants refusés repartent avec leurs parents complètement abattus moralement et physiquement: après deux ou trois jours d'attente, trois nuits d'insomnie devant une classe de CP 1 où s'alignent plus de cent enfants pour une cinquantaine de places disponibles. L'élève recruté dans ces conditions, est, la plupart du temps, épargné des petits travaux à la maison, lui-même prenant une conscience aiguë de son titre d'élève; il échappe ainsi à tout contrôle familial et est plus ou moins éduqué "par la rue" où il passe le plus clair de son temps après les classes." (32)

Dans le budget de 1980, "l'Education Nationale est classée en cinquième catégorie qui regroupe les Services Sociaux: la Santé, l'Education Nationale, l'Enseignement Supérieur et la Recherche Scientifique, la Jeunesse et les Sports et les Affaires Sociales. Ils ont 28,7% du Budget du personnel; alors que les ministères de l'Intérieur et de la Defense Nationale, classés en deuxième catégorie, absorbent 46,5% du Budget du personnel qui représente 51,7 % des dépenses." (33)

Presque l'intégralité de la partie du budget attribuée à l'Education sert à payer le salaire du personnel enseignant. Le salaire mensuel net d'un instituteur se situe entre FF 1.100 (début de carrière) et FF 2.200 (fin de carrière).

Au 1<sup>er</sup> janvier 1979, l'effectif du primaire public comprend 2.902 enseignants (841 instituteurs, 1.951 instituteurs adjoints et 2.110 moniteurs). S'y ajoutent 217 dans le primaire privé (28 instituteurs, 155 instituteurs adjoints et 34 moniteurs).

Il reste peu d'argent pour la construction et l'entretien des bâtiments (dont l'état est souvent lamentable) et l'équipement scolaire. Quand un village veut ouvrir une école, l'administration lui demande de construire par ses propres moyens le bâtiment (en dur). L'Etat s'engage à ce moment à nommer les instituteurs. Souvent on construit progressivement: l'école commence à fonctionner avec un seul instituteur dès que le premier local est prêt; deux ans plus tard le 2<sup>e</sup> local doit être prêt etc., si l'on veut que l'école continue.

Les classes sont surchargées: 80 élèves par local n'est malheureusement pas une exception. Certaines classes dépassent les 100. Cahiers, crayons, manuels sont rares. De plus, ces manuels sont souvent mal adaptés, bien que ces derniers temps il y ait eu progrès. La formation du personnel enseignant laisse à désirer et leur encadrement également. Pour l'ensemble du territoire il n'y a que 13 conseillers pédagogiques itinérants et 17 inspecteurs de l'Enseignement du premier degré, les premiers handicapés par la pauvreté des moyens de transport, les seconds absorbés par des tâches administratives.

Les conditions de scolarité du jeune Voltaïque sont donc très difficiles. Mais il y a plus: les orientations de la pédagogie pratiquée à l'école primaire creusent l'écart avec les besoins réels du pays estimés en termes de développement. Les élèves issus de l'école primaire se considèrent comme une élite et ne veulent plus que des emplois de bureau, pour lesquels leur formation les a désignés en leur donnant des connaissances théoriques et pratiques sans rapport avec le milieu social.

"Si tout le monde reconnaît l'inadaptation du système classique d'éducation qui, loin de préparer des jeunes à la vie active et à la maîtrise de leur environnement immédiat, favorise l'accumulation d'un savoir théorique au profit d'une élite quelquefois coupée des réalités nationales, les actions pour renverser cette tendance se heurtent encore longtemps aux barrières psychologiques favorables à la prééminence du travail intellectuel" (34).

L'école primaire n'est pas une école de promotion collective. Elle favorise l'exode vers les villes et vers l'étranger et le chômage des "diplômés". Quant aux laissés-pour-compte de son enseignement, elle ne s'en préoccupe pas.

Ce n'est que depuis peu que l'effort d'adaptation du système scolaire a commencé à s'attaquer à l'essentiel: la conception même de l'école, corps étranger dans le milieu et facteur de déracinement. Le redressement qui est en cours semble de bon aloi. Mais le processus est très long et très lent. Au 1<sup>er</sup> octobre 1979, 30 classes primaires (15 au centre, 5 au Nord-Est, dans le département du Sahel, et 10 dans l'Ouest du pays) ont été ouvertes pour expérimenter l'alphabétisation fonctionnelle en langues Moré, Peul et Dioula.

En juin 1978 il y avait 19.594 candidats au CEP (12.315 garçons et 7.279 filles). Il y a eu 8.381 admis, soit 42,77%.

## **2. L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE.**

Une chose est de terminer la 7<sup>e</sup>, une autre d'entrer en 6<sup>e</sup>. En juin 1978, 14.367 élèves se sont présentés au concours d'entrée en 6<sup>e</sup>, et seulement 1.833 candidats ont été admis, soit 12,75%. Pour ses 18.000 candidats à la rentrée 1979 il n'y avait que 1.600 places de disponibles.

Il existe 48 établissements d'enseignement secondaire dont 25 privés. Malgré les mesures d'"externement" prises depuis 1968 (après la 3<sup>e</sup>, les élèves des établissements publics sont externés et les dortoirs ainsi libérés sont transformés en classes) la capacité d'absorption de ces établissements est très réduite.

Pour l'année 1978, cet enseignement concernait 17.381 élèves. 13.668 au 1<sup>er</sup> cycle, 3.713 au 2<sup>e</sup> cycle. Pour entrer en 2<sup>e</sup> cycle, on doit passer un nouveau concours (500 places de disponibles en 1978). Pour la même année il y avait 722 professeurs, 1.628 candidats se sont présentés au Bac: 518 ont été



admis.

"Le contenu des programmes d'enseignement dans notre pays découle des programmes français et toutes les réformes qui interviennent en France sont appliquées automatiquement chez nous. (...) Des retouches ont été faites ici et là en histoire et en géographie, mais toute réforme requiert l'accord de la France en vertu des accords de coopération." (35)

Avec 1% de jeunes de 12 à 17 ans qui suit cet enseignement, la Haute-Volta se trouve avec le Niger au niveau le plus bas des pays du Sahel. L'enseignement est trop littéraire et offre peu de possibilités de spécialisation. Quantitativement l'enseignement augmente rapidement (6% par an) mais il recule qualitativement. On y prépare des élèves à l'enseignement supérieur, mais pas à une fonction dans la société. Très peu sont ceux qui entrent à l'université ou dans une grande école. Pour la majorité des autres, il n'y a pas de postes disponibles, ni dans l'administration, ni dans les entreprises. Tous sont devenus étrangers à la vie au village. Il existe encore 18 établissements d'enseignement techniques, un lycée et deux CET publics, le reste est privé. 3.752 élèves en 1978 (dont 2.259 dans le privé) et 144 enseignants.

Les écoles normales, devenues établissements d'enseignement général, comptent, toujours en 1978, 637 élèves.

### 3. L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Environ 80% des Voltaïques qui suivent l'enseignement supérieur le font à l'étranger: Abidjan, Dakar, France, URSS, USA. En 1977, 2.700 étudiants dans le supérieur.

NB: Les diplômés des Voltaïques formés dans des pays autres que la France sont sous-évalués par rapport aux diplômés français.

L'UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU trouve son origine dans le décret du 20 octobre 1965 créant et organisant un Institut Supérieur de Formation Pédagogique. Parmi les établissements composant cet Institut, l'Ecole Normale Supérieure comprend une division appelée: Centre de Préparation aux Enseignements Secondaires (C.P.E.S.). Le C.P.E.S. a pour mission "de préparer des professeurs pour l'enseignement secondaire et l'enseignement du second degré court (collèges courts, cours normaux, enseignement général dans les collèges d'enseignement général)" (p. 74), de suivre et de contrôler les études en Faculté des étudiants préparant une licence d'enseignement.

En 1967 sont précisées les structures de C.P.E.S:

- "Un Institut Universitaire de Technologie Pédagogique (I.U.T.P.) chargé de préparer les étudiants au Certificat d'Aptitude Pédagogique des Collèges d'Enseignement Général (CAP-CEGO)."

- "Un Centre d'Etudes Universitaires (C.E.U.), chargé de préparer les étudiants au Diplôme Universitaire d'Etudes Littéraires et au Diplôme Universitaire d'Etudes Scientifiques (DUEL) et (DUES)."

En 1969 est créé un établissement d'enseignement supérieur dénommé "Centre d'Enseignement Supérieur de Ouagadougou". En abrégé "C.E.Sup.", jouissant de la personnalité juridique et de l'autonomie financière, et comprenant:

- Un Collège Littéraire Universitaire (C.L.U.), remplaçant le Centre d'Etudes Universitaires;
- Un Institut Universitaire Pédagogique (I.U.P.) remplaçant l'Institut Universitaire de Technologie Pédagogique;
- Un Institut Universitaire de Technologie (I.U.T.) "Techniques de commercialisation et administration des entreprises";
- Le Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique (C.V.R.S.);
- Le Centre de Documentation et de Perfectionnement Pédagogique (C.D.P.P.).

En 1972, le Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique est retiré du C.E. Sup.

En 1973, le Centre d'Enseignement Supérieur s'enrichit d'un nouvel établissement à vocation scientifique et technique, appelé Institut Supérieur Polytechnique (I.S.P.). A la rentrée d'octobre 1973, l'Institut Universitaire Pédagogique ne recrute plus provisoirement d'élèves-professeurs de C.E.G.

Enfin, en 1974, le Centre d'Enseignement Supérieur est transformé en Université. Cette Université comprend actuellement sept établissements d'enseignement et de recherche:

- L'Ecole Supérieure des Lettres et des Sciences Humaines (E.S.L.S.H.), remplaçant le Collège Littéraire Universitaire;
- L'Institut Universitaire de Technologie (I.U.T.);
- L'Institut Supérieur Polytechnique (I.S.P.);
- L'Institut de Mathématiques et de Sciences Physiques (I.M.P.);
- L'Ecole Supérieure des Sciences Economiques (E.S.S.EC.);
- L'Institut Africain d'Education Cinématographique IN.AF.E.C.);
- L'Ecole Supérieure de Droit (E.S.D.).

L'Université comprend, de plus, les services rattachés suivants:

- La Bibliothèque universitaire,
- L'Office du Baccalauréat.

Pour l'année 1979/80, l'Université compte 127 enseignants dont 50 Voltaïques et 53 Français. Cela pour un effectif de 1.226 étudiants dont 1.171 Voltaïques, 917 garçons et 254 filles.

Les 3 grandes écoles:

- Ecole Nationale d'Administration
- Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural
- Le Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique ne concernent que quelques centaines d'étudiants.

## **B) TENTATIVES D'INNOVATION**

A côté de ce système éducatif de type "classique", il existe un autre type d'enseignement plus original. Il s'agit d'éducation rurale et d'alphabétisation des adultes.

### **1. L'EDUCATION RURALE**

#### **A) Les CER**

En 1961 sont créés les Centres d'éducation rurale (CER), qui dépendent aussi du ministère de l'Education nationale.

##### **a) Conception Initiale**

Il s'agit d'une scolarité de compensation pour les enfants ayant dépassé l'âge scolaire (12 à 14 ans). Le CER devait s'implanter là où il n'y avait pas d'école primaire dans un rayon de 10 km. L'enseignement dure 3 ans. Pas de diplôme de sortie. Le maître (niveau CEPE) est formé en 10 mois et fait un stage à l'ORD (Office Régional de Développement). Son salaire est inférieur à celui d'un instituteur.

On devait ainsi scolariser 80 % des garçons et 20 % des filles n'ayant pas pu fréquenter l'école primaire. Les dépenses d'investissement sont réduites: les paysans doivent prendre en charge la construction des locaux et fournir les 4 ha et le jardin destinés à l'enseignement agricole. Le FED, le FAC et l'UNICEF financent aussi le projet.

Pédagogie:

- lecture, écriture, calcul (on atteint le niveau CMI à la fin de la troisième année);

- préparation à la vie agricole, avec des méthodes spécifiques, un enseignement adapté aux besoins locaux, et la création de coopératives scolaires (CPS: groupements coopératifs post-scolaires) où les anciens élèves sont chargés de la gestion du CER (dépenses d'exploitation et d'équipement, fête annuelle...) et de la propagation des méthodes qui sont enseignées.

#### b) Evolution:

En 1974, 750 CER dont 90 féminins, 30.000 élèves (20% du chiffre prévu). Leur équipement est insuffisant (souvent aucune charrue). Là où le FED n'a pas financé la construction des locaux, ils sont en banco et leur état est lamentable. Les terrains alloués sont souvent ingrats. Les méthodes d'agriculture ne sont pas toujours efficaces et les anciens élèves réussissent mal à mobiliser la population rurale. Seule la moitié des élèves a acquis les mécanismes de base. Et leur participation à la gestion de l'exploitation a été - sauf là où un CPS existait - nulle ou purement formelle. Il y a un taux élevé d'absentéisme, surtout en saison humide, où tous les bras sont requis pour le travail familial dans les champs.

#### c) Raisons de cette évolution

Les paysans n'ont souvent pas compris la différence entre l'enseignement primaire et les CER. Et l'ayant compris, ils sont réticents devant le CER, ne voulant pas voir leurs enfants devenir paysans comme eux. Pour eux, l'école doit conduire à une promotion sociale. Il aurait fallu les informer; écarter dans les faits tout ce qui pouvait faire ressembler le CER à une école primaire; avoir des ressources ajustées aux objectifs; mettre en place, avant et pendant la réalisation du CER, une animation rurale. Les CER ont très vite été perçus comme des écoles primaires écourtées, donc au rabais.

Au lieu d'accueillir des jeunes de 12-14 ans, on a accueilli des élèves plus jeunes (9-11) ou plus vieux (15-17), renforçant ainsi l'image d'une école primaire "de compensation". D'autre part, il n'y a pas eu d'entente avec les familles pour que celles-ci ne soient pas privées de leurs enfants au moment des semis, d'où conflits, réglés uniquement par appel à l'autorité des chefs de circonscription. L'implantation des CER est apparue comme une décision administrative (absence de concertation), les paysans s'en sont alors désintéressés. Or, le programme pédagogique du CER nécessitait la participation active des paysans (gestion du centre, accueil des élèves sortant du CER). Sans elle, le CER perd sa raison d'être et n'est plus qu'une école inachevée.

Les rapports avec l'ORD dépendent du hasard d'une amitié entre les encadreurs de l'ORD et le maître du CER. Les conseillers d'éducation rurale sont trop peu nombreux pour établir un lieu efficace avec la hiérarchie. Celle-ci sent que les CER échappent à son contrôle et s'en désintéresse. Au ministère de l'Education Nationale, la Direction de l'Education Rurale a le sentiment d'être abandonnée.

#### B) Les CFJA

En 1974: les CER deviennent des Centres de Formation de jeunes Agriculteurs (CFJA). Ils accueillent des élèves de 14 à 17 ans. Ils dépendent du ministère du Plan et du Développement Rural. Il y en a 400 en 1979. Financement: FED et Banque Mondiale (centres), FAC (bureau pédagogique), France (personnel technique).

Les CFJA essaient de remédier à l'échec des CER.

a) Options fondamentales du système FJA.

1) La participation villageoise est le fer de lance de la rénovation. La communauté villageoise, sensibilisée aux objectifs de la rénovation, participe à la vie du centre par l'intermédiaire d'un conseil villageois représentatif. Le conseil villageois recrute les jeunes, négocie les problèmes de terres pour le centre, gère les biens du centre, participe à la définition de l'enseignement et à la formation des jeunes.

2) une formation pratique et professionnelle débouchant sur l'acquisition des connaissances indispensables à un agriculteur évolué.

3) l'utilisation des langues nationales comme langues de communication et de formation.

4) l'acquisition des connaissances instrumentales: alphabétisation fonctionnelle en langues nationales, calcul instrumental, français parlé et écrit.

b) Principes méthodologiques

1) L'intégration et la fonctionnalisation des activités de formation. L'exploitation agricole du centre est le support de la formation.

2) La formation au travail en groupe.

3) La pédagogie de l'"action - réflexion - action". Les jeunes sont constamment incités à la réflexion avant, pendant et après les actions de formation.

Tous les observateurs avertis s'accordent pour reconnaître la cohérence du système FJA, l'adéquation entre les objectifs poursuivis et la stratégie préconisée.

La formation à la FJA tient compte dans chaque village des données de l'étude du milieu (aspects socio-économiques et socioculturels), des options régionales de l'ORD, des moyens mis à la disposition du centre par l'Etat et le village, enfin des grandes options nationales (dans les domaines écologique, social, économique et culturel, qui commandent l'avenir).

Le programme établi est enrichi continuellement des avis de tous, paysans et agents de développement.

L'enseignement est plutôt scientifique que technocratique. La FJA refuse en effet la pédagogie des simples recettes ou consignes propres à la **VULGARISATION**. Les paysans ont une capacité de compréhension et éprouvent un réel désir de savoir le pourquoi et pas seulement le comment des choses. Des connaissances scientifiques sont nécessairement abordées: étude du sol, connaissance des plantes, des engrais organiques et chimiques, l'assolement et la rotation.

La réduction préalable des privilèges villes-campagne passe nécessairement par la prise de conscience de la population rurale, de ses véritables problèmes, son organisation et sa participation aux actions de développement engageant son avenir. C'est ce que la FJA tente de faire.

L'une des innovations de la FJA est la création de groupements de jeunes agriculteurs (G.J.A) pour permettre le passage progressif de l'exploitation du CFJA à celles des paysans. Les G.J.A. gèrent eux-mêmes une exploitation agricole. Il peuvent diffuser des comportements nouveaux sans porter atteinte aux relations communautaires entre les membres et les générations de la population villageoise. Ces groupements ont souvent du mal à suivre. Après la sortie du Centre, les jeunes disposent généralement de très peu de moyens financiers pour acquérir l'équipement nécessaire.

"Aujourd'hui les aménagements dont la formation des jeunes agriculteurs fait l'objet, permet d'espérer à terme une réinsertion réelle de ces jeunes dans la production pour peu que l'on prenne en compte les problèmes d'autorité et de responsabilité dans les sociétés traditionnelles de même que les contraintes du droit foncier.

La réinsertion des jeunes agriculteurs formés poserait moins de problèmes si les adultes bénéficiaient également d'actions similaires mais l'obstacle majeur réside dans la projection de notre image du système classique de formation (écoles, organisations rigides, cours académiques) sur tout projet nouveau d'éducation." (36)

"La formation des jeunes agriculteurs loin de produire encore des caravanes en direction des villes, voir des pays côtiers, se veut être un instrument d'intégration effective de ces jeunes dans leur milieu en vue d'une plus grande production et une meilleure productivité." (37).

## **2. L'ALPHABETISATION DES ADULTES**

Le programme a été lancé par l'UNESCO et s'inspire de l'institution de l'école rurale. On propose aux adultes une alphabétisation en langue maternelle comme celle proposée aux enfants.

En 1965 la Conférence de Téhéran permet d'élaborer les grandes lignes d'un projet spécial pour adultes.

En 1974 3 centres d'expérimentation sont ouverts, à Banfora, Kongoussi et Po, pour l'alphabétisation des femmes, sous l'égide de l'UNESCO.

En 1975 Frères des Hommes réalise un projet à Mogtêdo. Cela aboutit à la création d'un organisme privé pour l'ensemble du pays qui s'occupe spécialement de l'alphabétisation des adultes, mais on est vite dépassé par les demandes.

En 1976 est créé l'Office National pour l'Education et l'Alphabétisation Fonctionnelle et Sélective (ONEPAFS). Sur le terrain les intervenants sont bénévoles (agents de l'ORD), missions catholiques, agents de l'AVV. L'Office fournit le matériel didactique et pédagogique, organise des stages de deux semaines pour les agents de terrain.

Les moyens de l'Office sont très limités malgré la propagande officielle, qui proclame son travail comme une priorité pour le développement. L'Office a

été réduit en 1979 à une simple "direction" avec un budget en conséquence. Beaucoup d'agents de terrain se sont découragés; les missions semblent les plus tenaces. En effet, les catéchistes sont tous formés en langues nationales. Cinq langues ont été retenues par le gouvernement.

Ces centres fonctionnent six mois de l'année en saison sèche, à raison de trois séances par semaine. La persévérance est de 1/2 à 1/4. Trente thèmes ont été élaborés jusqu'ici; ils le sont tous en fonction des préoccupations journalières et forment un premier cycle.

La deuxième année est un approfondissement, qui comporte lecture de petits textes, écriture, calcul. Les thèmes sont plus techniques.

Les statistiques sont peu fiables. On compte environ 8.000 inscrits pour 500 centres. Les femmes forment 1/3 des effectifs, ce qui rejoint la proportion des scolarisés dans le primaire. On est très loin d'une alphabétisation de masse.

Les handicaps principaux à cette action sont:

- le manque de moyens gouvernementaux;
- la place qu'a prise de fait le français comme langue administrative et unifiante dans le pays. Les récents gouvernements se sont tous méfiés du régionalisme qu'on nomme volontiers tribalisme. Aucun papier officiel n'est rédigé en langues nationales. Très peu de discours officiels les utilisent;
- les populations ont parfois le sentiment qu'on leur propose une alphabétisation au rabais pour pauvres que l'on confinerait dans la brousse;
- le système du bénévolat peut être diversément apprécié. Les agents sont très motivés mais demeurent peu nombreux. Les instituteurs sont en général peu engagés, les agents d'animation rurale peu compétents.

La rénovation de l'Ecole Rurale en Formation des Jeunes Agriculteurs, la création des classes expérimentales en 1979 où les langues nationales sont utilisées, permettront-elles de donner un coup de fouet à cette alphabétisation des adultes? On peut l'espérer, si les maîtres de ces établissements consentent un effort. De nombreuses associations de parents d'élèves très actives car elles gèrent les écoles - sont disponibles.

## **A PUPIL IN THE FRENCH SYSTEM**

### **A Peace Corps Postscript**

After checking into the youth hostel at Grenoble, I set out for the campus. Of course I wanted to get a feel for the general atmosphere, but my goal was more specific: the university bookstore. Anyone who has visited a few campuses knows that an entire university can be evaluated by looking at where the textbooks, magazines and cigarettes are sold. Carefully stockpiled in the bookstore are the thousands of required texts that reveal not only the character of the courses that they are built around but also the mind boggling expense of higher education. I had remembered the long lines of print-

hungry students at the beginning of each quarter at the University of Utah, who were ready to shell out hundreds of dollars for hardbacks, paperbacks, dictionaries, anthologies civil codes, handsome fake-leather bound volumes of annotated Shakespeare and collections of fluorescent markers to deface it all with.

I was counting on the bookstore to serve as an interface between France and myself. It was to be my link with a collegiate past, and thus a bastion of familiarity in an unfamiliar place and a homecoming for a strangeness-worn ex-Peace Corps volunteer.

I searched for the bookstore for three days, with increasing desperation. I studied maps, checked behind the campus coffeeshops, took the bus all over town on false leads. The conclusion was undeniable: the University of Grenoble, with a student body of over 30,000, did not have a bookstore. I couldn't believe it. I was completely disoriented.

Later, after a week of classes, it became evident that there simply were no required textbooks for any of the six physics and math courses that constituted my program as a candidate for the Licence de Physique. Nor were there any graded homework assignments. No books, no problem sets. How was the going to work:

My schedule appeared on paper as a sequence of numbers and letters that amounted to 30 hours per week of classes. Student life at Grenoble is divided between lectures and hybrid recitation sessions known as "Directed Work" (Travaux Dirigés or "ID") with time off for lunch and skiing.

The guts of the courses are in the lecture notes, taken with great passion and exactitude, as there are no textbooks to take up the slack in a person's sloppy copy. Initially, I was very poor at note taking, since I'd done it only rarely before in my academic career and never with conviction; and I soon realized that I would have to neatly recopy everything everynight to keep up, which I did. What I'm talking about is not your average classroom jottings, but hundreds and hundreds of pages of detailed mathematical derivations - the sort of thing one would find in a textbook. This method of educating can be very tedious and inefficient, as most of the time during lectures is spent simply copying down meticulously what's being written on the board, without much learning taking place. In any case, structuring a course around a professor's lectures instead of around an expensive required textbook is a deeply rooted tradition in France, as unshakable as the principle of free university education for everyone and subsidized meals for students.

The amphitheater setting of the lectures reveals another tradition: the unfortunate hierarchical structure of French academia. The professor has a certain title that sets him above everyone else and permits him to virtually enslave the audience into dutifully copying down his every word. This puts a lot of pressure on the professor to defend his title by demonstrating his intellectual superiority during the lecture, and this is habitually done by teaching over everyone's head, or by expressing a simple idea in incomprehensible, esoteric terms. Almost in retaliation, the students greet the slightest slip with an unusual lack of grace (by laughing) and the professor then reacts by making sure that no further mistakes are caught (by talking faster and being more obscure).

After the lecture, the professor retires to his office, in a separate building the students rarely venture into. Thus the faculty is segregated from the student body, both physically and psychologically.



The faculty as an organism is itself stratified, with divisions of power neatly laid out along the ancient distinctions between certain academic grades and titles.

In the Directed Work sessions, the instructors are lower down in the hierarchy and this permits them to associate more freely with the students in a kind of small-group (20-30 students) environment. What the work comes down to concretely is the examination of a problem set, selected on the basis of some general theme supposedly already touched upon in the lecture for two hours a week for each one of five course (one of the six required courses was laboratory work). The ten hours a week of so-called Directed Work is supposed to complement some personally motivated effort on the part of the student, but in reality no one ever does the exercises in advance. This contrasts with the recitation principle in American universities, where the idea is to discuss homework that everyone has already turned in and had graded.

The instructor for the Directed Work session, then, is left with a difficult task: guide the group quickly, by means of hints and persuasion, through a complex set of exercises. Most of the time only a few people actually work at understanding what is going on, while everyone else absent-mindedly copies down the solutions that might be useful when it comes time to cram for the final exams. If a student is really interested in working, he either does the problems ahead of time (rare), in which case the Directed Work is often redundant, or he tries working in class (from time to time), which is almost impossible to do with any concentration while the instructor is constantly yelling out general hints that are usually out of sync with the difficulties that individuals are coming across. Students eventually become either bored or frustrated and the instructor begins to lose control of the class, at which point the less dedicated teachers resort to fast talk and impromptu lectures to keep the otherwise unruly mob busy copying down notes.

Experiencing all this at Grenoble set me to reminiscing about my previous two years as a physics teacher at CEMG (College d'Enseignement Moyen Générale) in Ouidah, People's Republic of Benin.

I still have the plan to my first lesson for BG II. BG II was the acronym (Deuxième Année Niveau Deux; Biologie-Géologie) for a group of what I guess we would call high school juniors who had chosen the life sciences as their field of interest. They had been taking Physics as a part of their required curriculum for two years already, and would have to take two more years before attacking the very difficult Baccalauréat exams that would complete their secondary education. Their schedule called for a lot of work in a little time under poor conditions. They didn't have time to mess around. My lesson plan called for some serious messing around, it was a disaster.

I was greeted on my first morning with BG II with what might be described as an obligatory standing ovation before the show. Everyone snapped to attention. This is heady stuff for a beginning teacher who easily confuses discipline with respect. I was the "Comrade Teacher" to them the way the King of Abomey was to his subjects. Although I was immensely insecure, I bolstered my confidence with the position of authority that I had inherited with the distinction of being a comrade teacher. After an hour of sort of talking about electrostatics in a casual way in abominable French, the class lost control of itself and demanded to know just exactly what was going on. One pupil complained: "All you've done so far is sketch a few things on the board and talk." This didn't seem like a very valid criticism, so I told him to shut up. A minute later a student slapped his pen down with much ceremony and stated emphatically that he didn't seem like a very valid criticism, so I told him to shut up. A minute later a student slapped his pen down with much ceremony and stated emphatically that he didn't understand anything. This remark was followed by another from someone who wanted to know when we would get down to business and start "writing the book." I eventually figured out that the book that this fellow was talking about had something to

do with his notebook, so I announced with annoyance that by this time everyone should know how to take notes; but no one was very satisfied with that. I didn't understand what their problem was, and I was very sensitive about what I felt was unfounded criticism threatening my position as Comrade Teacher. After groping for something to do for another few minutes, I gave up and left in disgust, leaving behind a class confused and apprehensive about my ability to do the job.

After speeding off the school grounds on my moped, I vented my frustration with deadly Third-World cigarettes and drowned my sense of failure in sudsy Togolese beer at a bar down by the taxi station. Later, with the help of some friends who were students themselves, I learned what I should have learned before being sent out to teach: since the students have no books, the teacher must minutely organize their note-taking for them to the point where they effectively write a physics text - the "book" that my student in BG II had alluded to - in the course of a year.

I eventually became pretty good at presenting a lesson in such a way that the students were satisfied. They actually applauded the first time I did it right. At first I simply wrote directly on the board everything that I had in my lesson plan, but by the second year I was confident enough of my French to dictate a great deal. Although dictating is frowned upon in America as overly didactic and a poor teaching technique in general, it is in fact the best way to assure that the most important job is done: the creation of the "book" for every pupil.

I realized all this while I was in Benin, but I always thought that things like dictation were just necessary evils in a poor country that was not in the economic position to provide luxuries like textbooks. I assumed that the teaching methods in the country had evolved in certain directions in response to the realities of the region. Little did I know then that some day I would myself be taking down commentary dictated to me by a professor of Statistical Thermodynamics in an amphitheater at the University of Grenoble, where there is no campus bookstore.

Indeed, much of what I had interpreted to be the unique characteristics of a West African school system were in fact qualities of an European system that is very different from our own. Thus, by becoming a student in France, I got an idea of what it is like to be a pupil in Ouidah. I even had a chance to snicker with the rest of the class when our Math professor, who was Chinese, made mistakes in French. More importantly, of course, was the opportunity to reevaluate, from a radically different perspective, the problems of pedagogy in francophone countries such as Benin.

I gave it some thought and corrected one of my misconceptions about teaching in West Africa, but I still felt that there were some fundamental differences between the attitudes and behavior of Beninese students and pupils in western countries.

Beninese students cheat, whenever they can, and by any means deemed appropriate. The standard cheat-sheet rolled up in a ball point pen is nothing new to an American, but there is an outlandish amount of cooperative fraud that may go so far as one student giving to the entire class the answers to an exam while the teacher is out of the room for a moment.

This kind of flagrant disregard for "honesty" scandalizes the average volunteer, and I was no exception. The lack of a solid Anglo-Saxon sense of fair play was explained to me during my Peace Corps training as manifestation of peculiar African altruistic attitude reflecting the village structure of some such thing. Considering the headaches that I later suffered while struggling with methods to deter plagiarism and grade tampering at the CEMG, I can't say that this idea helped me to develop a healthy view of the values of my host society.

At one point I tried introducing graded homework in all my classes. The first time that I attempted this, the results were very frustrating: as papers were returned, in groups of ten or twenty, that were almost identical. In order to discourage this from happening again, I announced that I would thereafter grade on a curve, so that if people gave away answers they would only be hurting themselves by improving the average score, against which they would be measured. It took about fifteen minutes to explain how this was going to work, as the method was apparently completely new to them, and the reaction was one of stunned disbelief. As an American, coming from a land where competition is the foundation of the education system as well as the economy, I was at a loss to comprehend their resistance; especially since many of the loudest opponents to the grading scheme were those who would have clearly benefited from it. My Beninese pupils were so reticent about conforming to a procedure that would fix their grade on the basis of relative class standing that I ultimately gave up trying to give homework. Once again, I interpreted this setback as the inevitable outcome of teaching in Africa, in an "underdeveloped" school.

At the University of Grenoble, we never had graded homework, never had take-home exams or lab reports to turn in, and our grades were never made to conform to a nice inverted-bell curve with the average in the middle. Indeed, the overall class averages from our mid-year exams varied between 05.5/20 and 11/20, despite the fact that the cutoff score for passing was a never-varying 10/20. Confusingly, the 10/20 grade is known, both in France and Benin, as "The Average" (la moyenne), apparently for reasons of tradition uniquely.

As one may easily imagine the 05.5/20 real class average, which was for the Math exam, excited a certain amount of healthy apprehension in my class at Grenoble, as it implied that no one would get "The Average" and that the faculty had the intention of flunking the lot of us. The situation became a rather lively topic of discussion.

For me, the solution to the dilemma was simple: grade on a curve. That way, even if the exam were as brutal as we expected it to be, the better students would still be rewarded for their superior efforts. What could be fairer?

By far the best student in our group was a friend of mine named Ramon, an Uruguayan, and when we were not arguing about the Falkland Islands or something we debated the issue of grading policy at the University. He qualified my idea of fixing the real class average at 10/20, in conformity at least with the terminology, as ridiculous, unjust and even inhumane. The problem he contented, was the Math class was poorly taught; an artificially adjusting the scores upward to conform to some kind of statistics principle would only create a false impression about how much had been learned. Further, as grading on a curve is based on the notion of competitive class standing, it was, for Ramon, fundamentally evil.

In order to better understand each other's arguments, Ramon and I proposed imaginary situations in which each grading scheme - relative (on a curve) and absolute - was analyzed for its adaptability.

The first imaginary situation involved a school where there were two exceptional teachers - one exceptionally good and the other exceptionally bad. The former taught Biology with unusual dedication and competence and his students made great progress, while the latter was a dumb rookie who taught Physics so poorly that no one understood anything. At the end of the year, performance on the final exams reflected the relative quality of the courses to the extent that on an absolute scale virtually everyone received top scores in Biology while failing completely in Physics. The absolute scale would have everyone repeat the Physics course, even though the "fault" lay not with the students but rather with the instructor. Grading on a curve would reward

those who had persevered in a poor course but would nevertheless send on to the next, more difficult level a group that was perhaps not prepared to continue. Further, grading on a curve would select out the less dedicated students in Biology, even though these students may have achieved what the course program had required of them.

The second imaginary situation was not so imaginary, as it involved the notion of "take-home exams," which are very common in certain departments of American universities. A take-home exam only works if people are honest about it and don't trade answers. A relative grading scale takes care of this problem by discouraging the better students from destroying their statistical advantage by helping out the weaker students.

It was the idea that students would "police themselves" on homework and take-home exams that Ramon found unsavory, even immoral. Learning should be a cooperative venture, said he, and no tricks should be introduced that would cause a student to hesitate before lending a hand to his fellow student. Ramon is Uruguayan, but many of the Frenchmen that I talked to felt the same way, as did the Beninese, for that matter. What these people from diverse lands have in common is a latin tradition in education philosophy, in which a kind of scholastic solidarity is highly regarded.

There was still one lesson for me to learn when it came to understanding the importance of the effects of the imported education structures on the behavior of my Beninese pupils. My students in Benin seemed to me to have a very unhealthy notion of success in school. After exams, I was often pursued by students pleading for reconsideration of their lamentable academic position, explaining their sad plight in the most dramatic terms, and offering all kinds of services in exchange for a few extra points. In general, most pupils with which I confronted the issue of the value of a good grade left me with the impression that grade points were considered as a kind of commodity, produced by the teachers with the machinery of their authority and made-off with by the students by any means necessary. A few points gained by trickery, fraud, begging or in exchange for any imaginable favor were valued as much as those won by what we teachers called scholarship. I found this attitude deplorable.

When the exam period at Grenoble finally arrived in June, I had only one concern: pass in Math. The pressure was enormous. The entire year's labour was to be evaluated in one comprehensive exam. Failure in one course disqualifies all the other grades in that system, as the courses are considered as components of an entire program and they do not carry individual credit. Thus, a bad performance on the Math exam would have meant for me not only leaving France empty handed, but also abandoning my plans for the following year in graduate school back in the States. I knew the success rate on the finals was a miserable 30% and I was living in mortal terror of failure.

On the day of the Math exam, I was psychologically on the razor's edge. I had studied like crazy, as bleary-eyed with fatigue but every intellectual muscle was tensed for the coming battle. After going through the ritual of presenting my I.D. card and receiving an assigned seat, I carefully arranged pen and paper while silently repeating to myself meditative chants to keep me calm yet mentally charged for the big event.

I received my copy of the exam and as I contemplated the first exercise I realized that I had somehow forgotten to bring the absolutely indispensable booklet of mathematical formulas that formed the backbone of the course and the only reference source permitted during the test. The fact that I could ask for another one on the spot was immaterial, the slender thread of composure was broken and I was in an uncontrollable state of panic. I had messed up and I would fail the exam and it was the end of the world. All I could do for the next four hours was repeat to myself that the immensity of the catastrophe could not be measured.

In order to augment the agony of the final exam period, there was a one-week wait while a "jury" of professors decided, on the basis of the written exams, whether or not candidates would be permitted to take the oral exams that constitute the final phase of this torture.

I spent the next seven days in torment, dwelling on my feelings of ineptitude, drinking vast quantities of wine (at an appealing three francs a liter, I might add) and reflecting on the meaning of life. My friends were at a loss as to how to console me.

I realize to my dismay that in my copy of mathematical formulas I had made a few notes that would have allowed me to easily do most of the Math exam. If only I had remembered! I would have collected so many points. Of course it never occurred to me that having those notes would have been something akin to having a little cheat-sheet rolled up in ball-point pen. They would have just been hints! My performance on the test had so little to do with how much I had studied anyway! The exam was just a way of getting the points I needed to receive my diploma.

I decided to go and talk with the Math instructor. I would explain it all to him - how I had studied very hard, how I'd just gotten flustered at the exam, and how important it was for me to graduate. Maybe I'd just skip the excuses and just lean on the fact that failure meant disaster. Fortunately for my self respect, I couldn't find him. I probably would have addressed him as "Comrade Teacher".

Somehow or other I was admitted to the orals and I eventually became one of the chosen few who were granted the Licence de Physique. Only then did I fully grasp that I was, under similar pressures, completely capable of the kind of behavior exhibited by my Beninese pupils coping with their scholastic environment.

In overcrowded schools in West Africa, kids are assailed by an imported curriculum that serves more as the foundation for a draconian grading procedure than the basis for a solid, useful education. Is it any wonder that students develop a poor attitude towards schooling, and even towards learning in general? Wouldn't a group of pupils from Aroostook County, Maine develop, in the course of a comparable academic routine, the same attitudes about scholastic achievement that a classroom of Africans have?

Further, how can we expect Beninenses to embrace instinctively American ideas of competition in school when these ideas are foreign (and perhaps should be) to the imported, European education philosophy?

Finally, how are Peace Corps volunteers going to be able to perform their functions when they are completely ignorant of the social system in which they are to work and unaware of the conceptions and attitudes that are a part of the baggage of any imported institution?

By becoming a student in France, I learned a lot about what it is to be a pupil in Benin; but mostly I realized that I had constructed during my tour in West Africa an elaborate structure of judgements that was full of holes. It was a structure that I had built up out of need for understanding of my environment; but it was a very feeble construction indeed, as it toppled with the first wave of analysis once I had a bit more information.

The lesson to be learned here deals not so much with the details of an education system that is poorly understood by volunteers and staff alike, but with the nature of the Peace Corps organism itself. The existence among volunteers of innocently perpetuated misconceptions underscores not only the fact

that training is poor but also that there is a more fundamental problem that begins with the strange ideas that a volunteers adopts from the onset of his training.

One of the worst of these notions is that somehow the staff, and copy the behavior of the experienced. Of course the staff members (and other long-term expatriots) haven't the slightest idea of what's going on; they've just been making the same mistakes so long that it looks professional.

Next comes the idea, hit upon by the more adventurous trainees, of asking a local what's going on. This is not so bad, provided that the trainee attaches as a footnote to this idea the fact that a Beninese knows even less about America than the American knows about Benin, so that the Beninese is incapable of pointing out how Benin differs from America.

Confused volunteers usually retreat to the security of the nomolithic volunteer group that often dominates their lives. This behavior is encouraged by the heavy emphasis on personal issues in training and in in-service conferences. Because of the wide variety of programs and the limited resources of the staff, the training infrastructure is surprisingly weak when it comes to specific professional problems. As a consequence, there prevails a general attitude in favor of letting the volunteers fend for themselves as far as their jobs are concerned while they receive a certain amount of support at the level of interpersonal relations. Most of this support finds its immediate application in the volunteer group, where the increasingly unusual common outlook of the volunteers can actually reverse the process of cultural adaptation by individuals.

Very early in volunteer's tour, then, the sense of service to others that perhaps was the primary motivation for a decision to join the Peace Corps is replaced by a concern for personal psychological adjustment. Part of this adjustment is the development of a structure of judgements that is most likely invalid. This development is aggravated by the volunteers lack of information about his work, which translates into a inability of integrate himself into the profession of his co-workers.

The volunteers must, therefore, constantly ask questions about their work, and be concerned first with the welfare of those that he serves. He must be open to new interpretations of what he sees for two solid years, and he should not be surprised if his interpretations continue to change long after his tour

**PdG**

**Orono, Maine**

**November 20, 1983**

## **CHAPTER 2**

(from: Pedagogy of the Oppressed by Paulo Freire)

A careful analysis to the teacher-student relationship at any level, inside or outside the school, reveals its fundatmentally narrative character. This relationship involves a narrating subject (the teacher) and patient, listening objects (the students). The contents, whether values or empirical dimensions

of reality, tend in the process of being narrated to become lifeless and petrified. Education is suffering from narration sickness.

The teacher talks about reality as if it were motionless, static, compartmentalized, and predicatable. Or else he expounds on a topic completely alien to the existential experience of the students. His task is to "fill" the students with the contents of his narration-contents which are detached from reality, disconnected from the totality that engendered them and could give them significance. Words are emptied of their concreteness and become a hollow, alienated, and alienating verbosity.

The outstanding characteristic of this narrative education, then is the monority of words, not their transforming power. "Four times four is sixteen; the capital of Parà is Belém." The student records, memorizes, and repeats these phrases without perceiving what four times four really means, or realizing the true significance of "capital" in the affirmation "the capital of Parà is Belém," that is, what Belém means for Parà and what Pará means for Brazil.

Narration (with the teacher as narrator) leads the students to memorize mechanically the narrated content. Worse yet, it turns them into "containers," into "receptacles" to be "filled" by the teacher. The more completely he fills the receptacles, the better a teacher he is. The more meekly the receptacles permit themselves to be filled, the better students they are.

Education thus becomes an act of depositing, in which the students are the depositories and the teacher is the depositor. Instead of communicating, the teacher issues communiqués and makes deposits which the students patiently receive, memorize, and repeat. This is the "banking" concept of education, in which the scope of action allowed to the students extends only as far as receiving, filing, and storing the deposits. They do, it is true, have the opportunity to become collectors or cataloguers of the things they store. But in the last analysis, it is men themselves who are filed away through the lack of creativity, transformation, and knowledge in this (at best) misguided system. For apart from inquiry, apart from the praxis, men cannot be truly human. Knowledge emerges only through invention and re-invention, through the restless, impatient, continuing, hopeful inquiry men pursue in the world, with the world, and with each other.

In the banking concept of education, knowledge is a gift bestowed by those who consider themselves knowledgeable upon those whom they consider to know nothing. Projecting an absolute ignorance onto others, a characteristic of the ideology of oppression, negates education and knowledge as processes of inquiry. The teacher presents himself to his students as their necessary opposite; by considering their ignorance absolute, he justifies his own existence. The students, alienated like the slave in the Hegelian dialectic, accept their ignorance as justifying the teacher's existence - but, unlike the slave, they never discover that they educate the teacher.

The raison d'être of libertarian education, on the other hand, lies in its drive towards reconciliation. Education must begin with the solution of the teacher-student contradiction, by reconciling the poles of the contradiction so that both are simultaneously teachers and students.

This solution is not (nor can it be) found in the banking concept. On the contrary, banking education maintains and even stimulates the contradiction through the following attitudes and practices, which mirror oppressive society as a whole:

(a) the teacher teaches and the students are taught;

- (b) the teacher knows everything and the students know nothing;
- (c) the teacher thinks and the students are thought about;
- (d) the teacher talks and the students listen-meekly;
- (e) the teacher disciplines and the students are disciplined;
- (f) the teacher chooses and enforces his choice, and the students are disciplined;
- (g) the teacher acts and the students have the illusion of acting through the action of the teacher;
- (h) the teacher chooses the program content, and the students (who were not consulted) adapt to it;
- (i) the teacher confuses the authority of knowledge with his own professional authority, which he sets in opposition to the freedom of the students;
- (j) the teacher is the Subject of the learning process, while the pupils are mere objects.

The students are not called upon to know, but to memorize the contents narrated by the teacher. Nor do the students practice any act of cognition, since the object towards which that act should be directed is the property of the teacher rather than a medium evoking the critical reflection of both teacher and students. Hence in the name of the "preservation of culture and knowledge" we have a system which achieves neither true knowledge nor true culture.

The problem-posing method does not dichotomize the activity of the teacher-student: he is not "cognitive" at one point and "narrative" at another. He is always "cognitive," whether preparing a project or engaging in dialogue with the students. He does not regard cognizable objects as his private property, but the object of reflection by himself and the students. In this way, the problem-posing educator constantly re-forms his reflections in the reflection of the students. The students - no longer docile listeners - are now critical co-investigators in dialogue with the teacher. The teacher presents the material to the students for their consideration, and re-considers his earlier considerations as the students express their own. The role of the problem-posing educator is to create, together with the students, the conditions under which knowledge at the level of the doxa is superseded by true knowledge, at the level of the logos.

Whereas banking education anesthetizes and inhibits creative power, problem-posing education involves a constant unveiling of reality. The former attempts to maintain the submersion of consciousness; the latter strives for the emergence of consciousness and critical intervention in reality.

Students, as they are increasingly posed with problems relating to themselves in the world and with the world, will feel increasingly challenged and obliged to respond to that challenge. Because they apprehend the challenge as interrelated to other problems within a total context, not as a theoretical question, the resulting comprehension tends to be increasingly critical and thus constantly less alienated. Their response to the challenge evokes new challenges, following by new understandings, and gradually the students come to regard themselves as committed.

Education as the practice of freedom - as opposed to education as the practice of domination - denies that man is abstract, isolated, independent, and unattached to the world; it also denies that the world exists as a reality apart from men. Authentic reflection considers neither abstract man nor the world without men, but men in their relations with the world. In these relations, consciousness and world are simultaneous: consciousness neither precedes the world nor follows it.

La conscience et le monde sont dormés d'un même coup: extérieur par essence à la conscience, le monde est, par essence relatif à elle.<sup>8</sup>



In one of our culture circles in Chile, the group was discussing (based on a codification<sup>9</sup>) the anthropological concept of culture. In the midst of the discussion, a peasant who by banking standards was completely ignorant said: "Now I see that without man there is no world." When the educator responded: "Let's say, for the sake of argument, that all men on earth were to die, but that the earth itself remained, together with trees, birds, animals, rivers, seas, the stars... wouldn't all this be a world?" "Oh no," the peasant replied emphatically. "There would be no one to say. "This is a world'."

The peasant wished to express the idea that there would be lacking the consciousness of the world....

<sup>8</sup> Sartre, op. cit., p. 32.

<sup>9</sup> See Chapter 3. - Translator's note.

## **II. Plan de leçon**

(Deux séances: 7 heures)

### **GENERALITES**

Le plan de leçon est la charpente de toute entreprise en salle de classe, et la base de la formation pédagogique des nouveaux professeurs.

L'introduction à la méthodologie de la réalisation d'un plan se fait à ce stade en deux séances: La première (II.A) est composée d'un exposé de méthodologie suivi de l'analyse d'un plan modèle; et la deuxième (II.B) est consacrée aux présentations par les stagiaires des esquisses de plan qu'ils auront préparées entretemps.

Une partie de chaque séance est désormais destinée à approfondir le vocabulaire technique et à examiner certains points d'intérêt soulevés par le vocabulaire.

Un aperçu du programme se fait à la fin de la séance II.A pour mieux situer les travaux ultérieurs.

Le plan modèle étant particulier à chaque matière, le groupe est obligé de se diviser selon chaque discipline pour les parties 3° - 7° du déroulement de la séance II.A et dès le début pour la séance II.B. S'il s'agit d'un groupe particulièrement peu nombreux, on peut envisager un travail en commun pour les présentations (1° de II.B).

A ce stade, l'emploi du français s'impose, mais les différences de niveau exigeront une atmosphère plus ou moins bilingue, surtout pour l'évaluation des présentations.

### **Indications**

## Séance II.A

### 1. Motivation

Demander aux stagiaires de commenter la nécessité d'un plan de leçon. On pourra résumer leurs remarques de la manière suivante:

- Une organisation est essentielle pour une bonne présentation.
- Les élèves ont besoin d'indications précises pour la rédaction de leurs cahiers de cours.
- Le processus qui mène à un plan facilite la révision personnelle pour le professeur

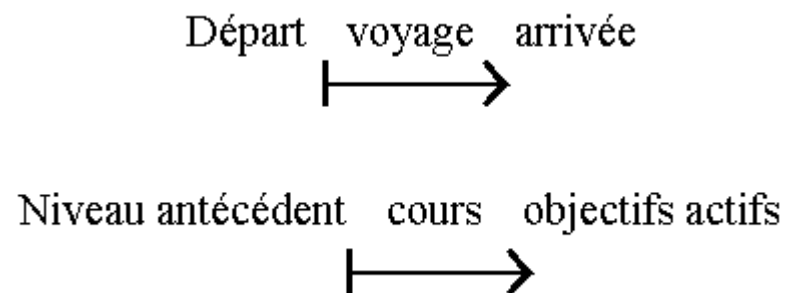
### 2. Réalisation d'un plan de leçon

Demander aux stagiaires d'échanger leurs idées concernant la préparation d'un plan de leçon.

Insérer dans la discussion la réalité du problème de communication (niveau de français des élèves aussi bien que celui du volontaire professeur) et la nécessité d'une dictée. En dégager la notion d'un travail de synthèse qui exploite les documents rédigés en français.

Parler de la notion des objectifs actifs. Souligner la différence entre une compréhension claire, ambiguë et une action (facile à évaluer). Prendre comme exemple les objectifs de leur programme de formation.

Suggérer l'analogie suivante:



Suggérer l'analogie

Distribuer le programme officiel. En tirer des exemples de "départ/arrivée".

Distribuer le document "la réalisation d'un plan de leçon", le discuter étape par étape.

(Division en petits groupes si cela n'a pas encore été fait)

### 3. Structure d'une leçon

Discuter brièvement avec les stagiaires le déroulement typique d'une leçon. Faire appel soit à la notion de méthode scientifique (Biologie/Physique), soit à la théorie de l'acquisition des connaissances abstraites en logique (Mathématiques).

Distribuer le document "Esquisse de la structure d'une leçon". Le discuter.

### 4. Plan modèle

Présenter de façon informelle le plan modèle. Il s'agira de faire la correspondance entre la théorie ("Réalisation..." et "Esquisse de la structure...") et la réalité.

Faire remarquer les caractéristiques suivantes:

- Organisation claire et complète
- Travail de synthèse des documents rédigés en français
- Exemples empruntés au milieu

### 5. Présentation d'un plan

Expliquer aux stagiaires qu'ils devront tous créer un plan de leçon dont l'esquisse sera présentée à la prochaine séance. Insister sur le fait qu'il s'agira non pas de donner un cours mais plutôt de décrire l'esquisse d'un plan et la manière dont elle a été créée. La longueur du plan et la nature des objectifs dépendront bien sûr des capacités individuelles des stagiaires. Les stagiaires ont quelquefois tendance à être trop ambitieux à ce stade ce qui fait qu'ils se découragent par la suite. Il faudra donc les guider vers les limites qu'impose un premier contact avec la méthodologie de la réalisation d'un plan. Le plan lui-même sera rédigé plus tard en détail pour être rendu à l'animateur de formation, au début de la séance III.A.

Distribuer le document "La présentation de l'esquisse d'un plan". L'idée d'un schéma strict de présentation vient du fait que le niveau variable de français empêche certains de décrire spontanément leur leçon en français et d'autres de comprendre les présentations. Cette dernière remarque devra être transmise aux stagiaires pour qu'ils comprennent que le schéma vise à faciliter la participation de tous, et non pas à imposer des structures.

Faire une présentation modèle en s'inspirant du schéma suggéré.

PAUSE

## 6. Vocabulaire technique

En se basant sur le vocabulaire - I, faire une présentation (uniquement en "français simplifié") pour clarifier certains points plus techniques que linguistiques. Exemple: En maths, les notions des ensembles et des relations sont souvent difficiles pour un Américain et exigent des termes spéciaux, alors que le vocabulaire de géométrie ne présente aucun problème conceptuel tout en étant mieux adapté à un cours de français.

Distribuer le vocabulaire-II.

## 7. Aperçu du programme

Distribuer le document "Commentaires du programme de... (Mathématiques, sciences naturelles ou sciences physiques)". Commenter le style de ce document, en ajoutant des expériences personnelles avec le programme à chaque niveau. Normalement, une discussion (bilingue) est entamée pour détendre l'atmosphère et pour terminer la séance.

### **Séance II.B**

#### 1. Présentation des esquisses

Consacrer de 15 à 30 minutes à chaque stagiaire pour la présentation de son esquisse du plan de leçon Ne faire que de bonnes appréciations afin de les encourager, mais les mener tout de même à reconsidérer les points critiques:

- Est-ce que les objectifs sont valables? Sont-ils de nature active? Correspondent-ils à un contrôle efficace?
- Est-ce que l'organisation du plan est claire?
- Est-ce que les exemples ou expériences proposés sont adaptés au milieu burkinabé?
- Peut-on achever le plan à travers une synthèse des documents disponibles?....etc.

Animer un débat pour les différents points techniques soulevés par les présentations.

Rappeler au groupe qu'on complétera les plans de leçon pour la prochaine séance.

PAUSE

## 2. Vocabulaire technique (II)

Consacrer le travail amorcé à la dernière séance (II.A-6°)

### **Documents**

1. Réalisation d'un plan de leçon	73
2. Esquisse de la structure d'une leçon	74
3. Présentation de l'esquisse d'un plan	75
4. Preparing a Biology Lesson with Little French (Jane Adams)	76
5. Commentaires du programme en sciences naturelles (PDG/DRABO Marius)	79
6. L'arachide: plan modèle en sciences naturelles (Jane Adams)	85
7. Programme d'enseignement en mathématiques (Mark Keyworth and Cynthia White)	90
8. Les ensembles et les relations: plan modèle en maths	92
9. Programme d'enseignement des Sciences Physiques	97
10. La force en tant que grandeur vectorielle: plan modèle en physique	98

### 1. Réalisation d'un plan de leçon

1) Choisir le sujet en tenant compte du programme.

2) Rechercher le sujet avec les documents disponibles.

3) Former les objectifs en prenant en considération le niveau des élèves et la durée du cours.

Départ → voyage → arrivée

Niveau antécédent → cours → objectifs actifs

4) Esquisser le plan. Chercher dans les livres, un crayon en main, des phrases à exploiter. Penser à incorporer dans le plan des exemples empruntés au milieu burkinabé.

- 5) Revoir les objectifs et déterminer le moyen de contrôle (interrogation écrite ou orale, travaux dirigés ou devoir) Concrétiser le plan.
- 6) Ecrire le plan soigneusement dans le cahier de cours. Pratiquer la prononciation de nouveaux mots et s'exercer à trouver des locutions qui apparaissent fréquemment dans le cours.

### **Esquisse de la structure d'une leçon**

#### Sciences

- 1) Introduction du sujet. Motivation.
- 2) Révision des notions acquises dans les cours précédents.
- 3) Exemple, expérience ou bien définition
- 4) Description, analyse ou bien exemple d'application
- 5) Résumé/Conclusions
- 6) Contrôle des connaissances

#### Maths

- 1) Rappel
- 2) Exemple nouveau

**Théorème:**  **Hypothèse**  
**Démonstration ou bien définition**  
**Conclusion**

- 3) Théorème
- 4) Exemples d'application

5) Travaux dirigés

6) Contrôle des connaissances

### **Presentation de l'esquisse du plan**

1) J'ai choisi comme sujet \_\_\_\_\_  
Ce sujet fait partie du programme de la classe de \_\_\_\_ (3°,4°,...)

2) J'ai trouvé des renseignements dans le(s) chapitre(s) \_\_\_\_\_ de ce livre (montrer le livre).

3) Les élèves ont déjà vu \_\_\_\_\_  
(Notions, chapitres, sujets...). A la suite de cette leçon, les élèves seront capables de .....  
..... (objectif: verbe +....)  
..... (objectif)  
..... (objectif)

4) Voici l'esquisse de mon plan (la mettre au tableau, commenter)

5) Le contrôle sera fait au moyen \_\_\_\_\_ (des exercices, d'une séance de TP, d'un devoir...).

6) Gardez l'esquisse et l'exploitez pour écrire le plan de leçon que vous rendrez à l'animateur à la prochaine séance.

### **Preparing a Biology Lesson with Little French**

First make a yearly outline. Important because:

1) The process is sure to familiarize you with the program and your available resources.

2) The program in all probability cannot be finished and you'll want to cover the important points.

3) Since the available books are so different at a given level an orderly progression of lessons can be created and supplementary lessons can be inserted at the appropriate place. So...

- Know how many hours you will have for the school year at that level.

- Use the book that the school provides as a frame and add/modify this as it while still following the program.
- Figure out where the lessons will go in relation to each other and how many hours can be afforded each.

How I prepared a lesson (starting stage with 0 in french)

1) Read the chapter and know the material

- read and write down vocabulary words, then look up in dictionary
- read again, trying to understand and learn words
- as a last resort refer to English texts for explanation.

2) Look for other ideas

- in the other French texts-either subject specific or themes that apply. For example, in preparing the lesson on the arachide I found.

Hatier (1966) "Generation of the Grain" p 124

Bordas "Comment la graine donne-t-elle naissance à une nouvelle plante" chpt.5 p.42

Hatier (1979) "une nouvelle plante" p. 108

- These books all take a different approach.

Hatier (1966) is very plant specific and focusses on the actual physical structures. Bordas talks about the process of germination, as does Hatier (1966) so is handy for sentence stealing, and also talks about the needs of a germinating seed. Hatier (1979) gives ideas - concrete ideas - for demonstrating this and also tells about the needs of a young plant. It also possesses some good questions.

3) Outline - if possible, should follow major subtitles in book. Students appreciate this.

4) Body of the lesson

- Decide what you want students to have in their notebooks. This way be their only source of information so you'll want them to have all the essentials necessary for comprehension.
- Select phrases that explain in the most clear concise way.
- If a simple diagram will do a better job, use that too. Make sure it's clear and easy to understand once it's at home



- Correct all the spelling and grammar, especially that to be dictated and written on board. I had someone come and go over every lesson beforehand. Go over pronunciation at this point also.

- Try to project ahead and see where problems in comprehension may lie, and how to clarify these points.

#### 5) Improving and polishing the lesson

Once you've prepared what will go into their notebooks;

- Reread and make sure it's clear and easy to understand once it's at home

- Correct all the spelling and grammar, especially that to be dictated and written on board. I had someone come and go over every lesson beforehand. Go over pronunciation at this point also.

- Try to project ahead and see where problems in comprehension may lie, and how to clarify these points.

#### 6) Demonstrations and Classroom animation

- Pantomime: Great for describing animal behavior, such as the prowling of a cat, flower fertilization by bees, bats' sonar system.

- Step by Step Drawings: For processes especially. Fertilization and fecundation, passage of food through a cow's stomach, plant nutrition (absorption and distribution).

- Pictures: From magazines or other books. These can be brought around room and shown to each student while the others are copying off the board, or shown to everyone if large enough. Explain what it's about before going around the class.

- Three dimensional models: For example: squashed 100 ml milk cans with circles of foam between each one, to illustrate how vertebral and articular disks create a supple vertebral column. The (new) Hatier book shows a model of flexion and extension (p.33) and a model of the functioning of birds' wings (p.77).

- Living or dead specimens:

a) Plants are always easy to bring, and can be passed around class or one given to each student or table. It may need to be supplemented with a simplified diagram.

- b) Insects (in jars), bones etc. can be easily brought.
- c) Dissections can be performed on organs obtained from a butcher.
- d) Eggs can be cracked (at your house) to find different stages of development (they're always fertilized).
- e) Seed can be germinated and watched by the class as a process, or started at different times.

Jane Adams, 85, BF

### **Commentaires du programme en sciences naturelles**

Classe de 6<sup>e</sup>- En botanique, le programme a été africanisé. On cherche toujours à avoir des exemples empruntés au milieu burkinabé.

En zoologie on décrit les animaux par famille. On choisit un exemple (le chat) de chaque famille (les carnivores) ensuite on tire des généralisations sur d'autres membres de la famille (lion, guépard,...). D'habitude, on laisse aux élèves le plaisir de choisir l'exemple à traiter.

Etant donné les horaires restreints (2 h. par semaine), on ne peut espérer tout faire: L'essentiel est de bien faire assimiler aux élèves ce qu'on voit et de former l'esprit scientifique: observation + analyse + conclusion.

Les dessins sont très importants en sciences naturelles, par conséquent il faut apprendre aux élèves à en faire. A ce niveau, le professeur schématise souvent pour faciliter la tâche. Normalement on contrôle la qualité des cahiers à la fin de l'année.

En 6<sup>e</sup>, tout comme en 5<sup>e</sup>, on discute longuement l'utilité de chaque plante et de chaque animal. On peut baser la discussion sur les connaissances des élèves.

On évite autant que possible un vocabulaire lourd de terminologie technique en y substituant des termes plutôt descriptifs.

Classe de 5<sup>e</sup> - La difficulté en botanique à ce niveau est qu'on parle des plantes sans fleurs alors qu'il en existe très peu dans le milieu. On commence par les fougères et on arrive aux champignons (qui poussent sur les termitières) en passant par les algues et les mousses (qui apparaissent pendant la saison des pluies à certains endroits).

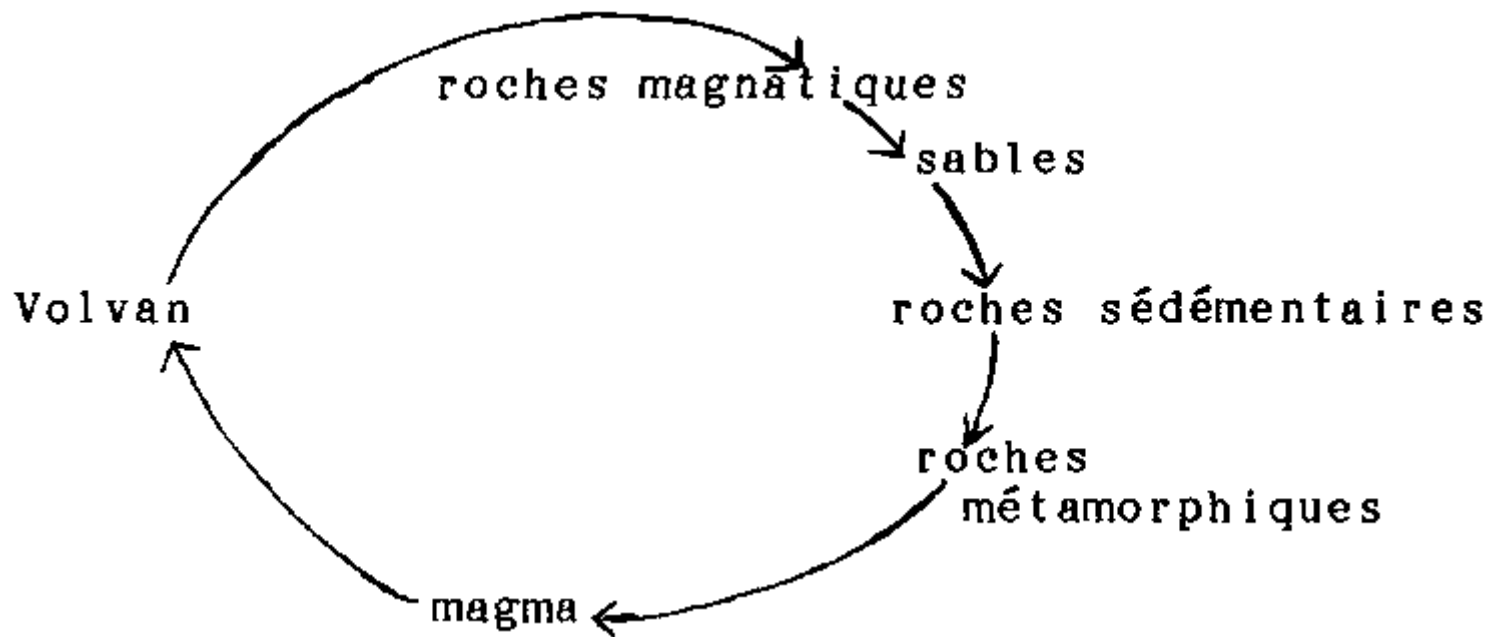
La fabrication du Dolo, boisson traditionnelle très appréciée au Burkina Faso, fait appel à la levure de bière et il est indiqué de développer, à partir de cet exemple, les notions de bourgeonnement et de fermentation.

Pour les invertébrés, on s'enforce d'obtenir le minimum d'appareil nécessaire (microscope ou loupe) pour les études du milieu microscopique. On commence avec une goutte d'eau prise d'un étang où l'on estime que la probabilité d'y trouver des populations de protozoaires est considérable (bordure d'un marécage). L'enfant prend contact alors avec les notions de microbe et d'animal unicellulaire. On sensibilise l'élève à propos des maladies transmises par microbes, mais on laisse à la classe de 3<sup>e</sup> l'enseignement détaillé dans ce domaine.

On commence par le ver et on termine par les insectes sociaux (termites, abeilles, fourmis - tous bien connus au Burkina Faso) en passant par les mollusques. Evidemment, on ne consacre pas beaucoup de temps à l'étude de la faune marine.

Classe de 4<sup>e</sup> - En général, les élèves s'intéressent peu à la géologie parce qu'ils trouvent que ce sujet n'a pas le dynamisme naturel que leur offre l'étude des êtres vivants. En plus, les sorties de découvertes, essentielles du point de vue pédagogique, sont presque entièrement exclues dans les pays en voie de développement, à cause des problèmes de transport. A ces difficultés vient s'ajouter un lexique scientifique difficile à assimiler et un manque de connaissances fondamentales chez l'élève en matière des sciences physiques.

Néanmoins, un enseignement efficace peut se faire en se basant sur l'idée d'un cycle géologique:



Figure

Les enfants sont passionnés par l'étude des phénomènes cataclysmiques tels que les tremblements de terre et les volcans, et en présentant les volcans comme mobile premier d'un cycle géologique le professeur aide les élèves à s'intéresser au programme.

On passe une bonne partie du temps à parler de la recherche des roches à exploitation minière. Le pétrole figure dans le programme en tant qu'exemple d'une ressource économique. Un tour d'horizon sur la géologie du Burkina Faso peut se faire en collaboration avec le bureau d'histoire naturelle et la direction de la géologie et des mines. (Ouagadougou)

L'étude de l'environnement débute en 4<sup>e</sup> avec l'accent mis sur les problèmes sérieux de surexploitation et de déboisement qui entraînent la ferrallisation du sol et la désertification irréversible. On examine le processus de la formation des latérites et les conditions que favorisent l'avance des régions désertiques.

On se heurte quelquefois à certaines croyances animistes qui vont à contre-courant de la géologie scientifique. En effet, un enfant qui a l'habitude d'associer à tout objet dans la nature un esprit arrive difficilement à accepter la notion d'évolution graduelle par érosion. Le professeur se doit alors d'inculquer la méthode scientifique en tant qu'outil efficace d'analyse et non pas en tant que croyance religieuse qui s'impose aux dépens de la culture traditionnelle.

L'enseignant doit être à tout moment sensible au fait que les durées dont on parle en géologie sont aussi incroyables pour l'élève que les distances citées par les astronomes pour l'espace entre les étoiles. On se rappelle d'ailleurs qu'il y a encore dans le monde développé des gens qui persistent à croire que l'âge de la terre ne peut pas dépasser cinq mille ans. La professeur s'attend donc à beaucoup discuter l'idée d'une évolution géologique se manifestant par des changements infimes durant des millions d'années.

Etant donné les horaires limités, la géologie historique est souvent négligée à cause de sa position défavorisée.

Classe de 3<sup>e</sup> - Le programme de biologie humaine débute par la dissection d'un mammifère - le plus souvent une souris que les élèves attrapent eux-mêmes. Chaque étape de la dissection se fait devant la classe en présence de quelques élèves qui observent et ensuite racontent ce qu'ils ont vu à leurs camarades. Le professeur est obligé de circuler pour montrer l'animal à des groupes d'élèves, faisant le même exposé à plusieurs reprises. Les élèves qui sont temporairement mis hors participation par ce procédé sont alors contraints de copier des schémas du tableau ou du livre.

On dissèque une grenouille de la même façon que le mammifère, cette fois-ci pour étudier les mouvements réflexes et le système nerveux.

L'étude des maladies figure beaucoup dans le programme, et on s'efforce de présenter l'hygiène comme solution aux maladies infectieuses et la nutrition comme remède pour les maladies de carence. En effet, les grands problèmes de santé qui persistent en Afrique peuvent être résolus par la sensibilisation de la population à travers un système éducatif africanisé visant à améliorer les conditions de vie plutôt que d'adopter des solutions pharmaceutiques financées par l'étranger.

Dans le cadre de la santé au foyer il est important d'indiquer aux jeunes que la bouillie de mil ne peut pas remplacer le lait maternel au moment du sevrage et que l'emploi du biberon de l'occident entraîne des graves difficultés aussi bien hygiéniques que financières.

L'alcoolisme est présenté non seulement comme nuisible au corps mais aussi comme facteur premier dans la désertification du pays. La fabrication du dolo exige des quantités énormes de bois dans une région qui se voit menacée par une déforestation progressive.

Bien qu'il ne fasse pas partie des sujets d'examen au BEPC, l'enseignement des méthodes de secourisme telles que la respiration artificielle est estimé utile et se fait à la fin du programme.

Classe de 2<sup>e</sup> - En écologie les sorties deviennent en principe indispensables mais il faut s'attendre à des difficultés causées par le manque de moyens de transport. On tient néanmoins à donner l'occasion à tous les élèves de produire des herbiers individuels qui seront d'ailleurs notés par le professeur.

L'étude du milieu s'appuie sur une bonne connaissance de l'environnement dans les différentes régions du Burkina Faso. Le volontaire étranger qui entreprend ce programme doit donc acquérir des connaissances, ce qui présente un problème important mais abordable pour le nouveau venu. Ici comme ailleurs dans le programme général on peut se fier aux renseignements fournis par les élèves les plus sérieux.

Classe de 1<sup>ère</sup> - En Première tout comme en Terminale, l'africanisation du programme s'estompe et le manque de documents adaptés aussi bien que les exigences des accords internationaux de valorisation du baccalauréat imposent une étude faite à l'européenne. Le livre du 1<sup>ère</sup> (Hachette) indique par exemple qu'une sortie de découverte dans le bassin parisien doit accompagner l'étude des roches en géologie.

L'étude des aliments n'est pas bien sûr régionalisée comme celles de la géologie ou la zoologie, mais les documents admettent la disponibilité d'un laboratoire bien équipé, ce qui crée encore des failles entre la théorie livresque et la réalité africaine.

Terminale - L'étude de l'homme à ce niveau est un approfondissement du programme de 3<sup>e</sup>. Parfois on peut se procurer des maquettes, ce qui facilite énormément la tâche.

d'après un interview avec  
M. DRADO Marius

### **L'ARACHIDE - GERMINATION DE LA GRAINE**

JA; PST/BF 85

(Plan modèle en sciences naturelles)

Documents: Biologie 6<sup>e</sup> (Hatier) 1966  
Biologie 6<sup>e</sup> (Bordas) 1979  
Biologie 6<sup>e</sup> (Hatier) 1979

N.B. A titre d'exemple de synthèse d'un document, la rédaction de ce plan s'est fait en s'appuyant sur un langage emprunté directement aux livres cités ci-dessus.

C'est la première leçon en botanique.

Objectifs: à la suite de la leçon, les élèves seront capables de ...

... dessiner le fruit de l'arachide et la graine d'arachide, avec les noms des différentes parties.  
... définir ce qu'est la germination et ce qu'elle exige.  
... décrire les étapes de la germination d'une graine d'arachide.

Moyen de contrôle: Avec l'aide d'une vraie arachide ou d'un dessin, demander aux élèves de donner les noms des parties du fruit et de la graine. Dessiner les étapes de germination et demander ce qui se passe pendant chaque étape. Demander aux élèves de nommer les parties de la plante.

Activités de la leçon: N'importe quel moyen peut être employé pour signaler dans le plan d'une dictée, un exercice à présenter au tableau, etc.

Certains emploient des couleurs différentes, d'autres des remarques en marge. Ici on a choisi la convention suivante:

"dire"; au tableau; (indication).

## PLAN

(Motivation:) "Aux premières pluies, les cultivateurs sèment des graines d'arachide, de gombo, de coton etc. et de nouvelles plantes poussent. Une plante à fleurs naît d'une graine: c'est la germination. Comment ce phénomène se produit-il? Pour répondre à cette question nous allons prendre l'arachide comme un exemple des étapes de la germination."

(Hâtiez, 1979, p. 108 et Bordais, p. 44)

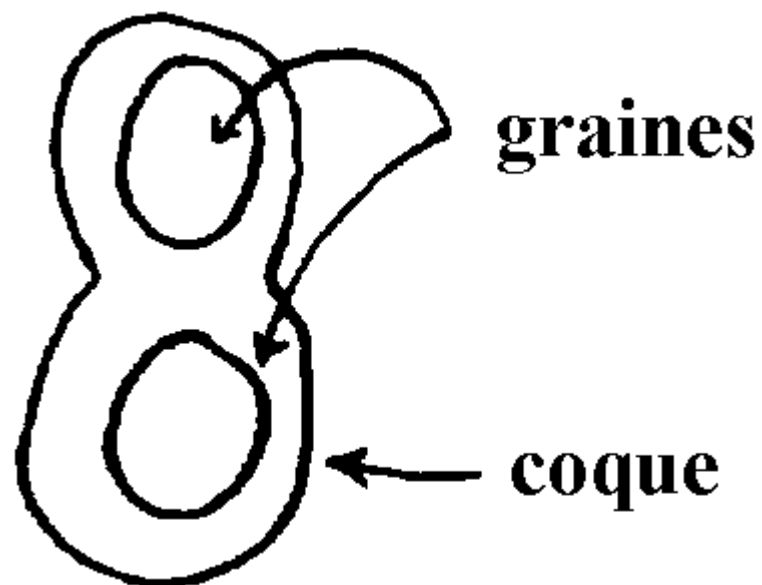
## l'Arachide

I) Germination de la graine (Hâtiez, 1966, p. 124)

Chez la plupart des plantes à fleurs, c'est la graine qui assure la continuité de l'espèce. (Bordais, p. 44).

a) Le fruit et la graine (Hâtiez) (demander à un élève de lire la première phrase ici)

## 1) Le fruit



Figure

Il y a plusieurs sortes de fruits, celui de l'arachide s'appelle la GOUSSE.

(Montrer une arachide (fruit). Demander le nom, et les noms des parties comme ci-dessus. Demander à un élève de lire "La graine... les cotylédons" de Hâtiez, 1966. Montrer les parties.)

## 2) La graine comprend:

- une mince peau brune, appelée le tégument.

- une masse blanchâtre, formée de deux moitiés accolées, appelées les cotylédons.

(Montrer une arachide, ou en donner une à chaque table quand les élèves sont en train d'écrire.)

"Enlevez le tégument et écartez les cotylédons. Regardez entre les deux cotylédons: il y a une minuscule plante."

Demander à un élève de lire ce qui suit:

- la plantule ou germe, formé d'une radicule (petite racine) d'une tigelle (petite tige), et d'une gemmalé (petites feuilles et bourgeons) (Hâtiez, 1966, pp. 124 et 125)

b) La germination (Hâtiez, p. 125, 1966)

(demander à un stagiaire de lire ici jusqu'à la germination')

1) Définition: La graine est en sommeil et le réveil d'une graine s'appelle la germination.

2) Les conditions nécessaires (Bordais, p. 47)

"Quand pendant l'année les cultivateurs sèment-ils les graines?" (au début de la saison des pluies).

Il faudra...

- un peu d'humidité

- de la chaleur. "Cependant, le froid ne tue pas les graines, mais ne permet pas la germination."

- de l'air. "Les graines sont vivantes et elles respirent."

(Expériences le démontrant: Bordais, p. 47).

3) Les étapes de la germination d'une graine:



- Sous l'influence de l'eau, la graine gonfle. (Bordais p. 44)
- La radicule s'allonge vers la base et s'enfonce verticalement dans le sol. (Hâtiez 1966, p. 125)
- Au 2<sup>ème</sup> jour, la tigelle sort et s'allonge soulevant les cotylédons et les portant au-dessus du sol, en même temps que des poils absorbants et des ébauches de racines secondaires apparaissent. (Bordais et Hâtiez, 1966)
- Les téguments se dessèchent et tombent, les cotylédons s'écartent et laissent apparaître une tige et ses premières feuilles. (Bordais et Hâtiez)
- Les feuilles se développent et les cotylédons diminuent de volume en se vidant de leurs substances nutritives en profit de la jeune plante.

(On peut faire l'expérience/démonstration à la page 109 de Hâtiez 1979, et montrer les graines durant les différentes étapes de germination.)

(On peut également dessiner les 5 étapes au tableau, sur une affiche avant la classe, sans les noms des parties, et l'utiliser comme moyen de contrôle.)

C'est la partie I d'une leçon en plusieurs parties sous le grand titre L'ARACHIDE.

## **PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES**

### **SECONDE C**

#### Algèbre

- I. Espaces vectoriels (3-4 semaines)
- II. Sous-espaces vectoriels; bases (2-3 semaines)
- III. Applications linéaires (3-4 semaines)
- IV. Equations linéaires (2-3 semaines)

#### Analyse

- I. Nombres réels; valeur absolue (1 semaine)
- II. Fonctions numériques d'une variable réelle (2 semaines)
- III. Fonctions polynômes du second degré (2-3 semaines)
- IV. Inéquations (1 semaine)

#### Géométrie (6 semaines)

**PREMIERE D**Analyse

- I. Limites (3-4 semaines)
- II. Continuité (1 semaine)
- III. Dérivation (3 semaines)
- IV. Cinématique (1 semaine)
- V. Etude des fonctions (4 semaines)

Total: ± 12 semaines

Algèbre

- I. Espaces vectoriels (1 semaine)
- II. Applications linéaires (1 semaine)
- III. Espaces vectoriels euclidiens (1 semaine)
- IV. Rotations vectorielles (1 semaine)

Total: 4 semaines

Trigonométrie

- I. Fonctions circulaires (1 semaine)
- II. Formules remarquables (+ 1 semaine)
- III. Equations trigonométriques (1 semaine)
- IV. Analyse des fonctions circulaires (2 semaines)

Total: 5 semaines

Probabilité

- I. Applications et ensembles finis (1 semaine)
- II. Dénombrement (1 semaine)
- III. Espaces probabilités finis (1 semaine)

Total: 3 semaines

Note: En première C, il est nécessaire d'ajouter un chapitre sur les espaces affines

**TERMINALE D**

- I. Suites réelles (2 semaines)
- II. Analyses (3-4 semaines)
- III. Fonction vectorielle d'une variable réelle (2 semaines)
- IV. Calcul intégral (4 semaines)
- V. Fonctions logarithmiques et exponentielles (4 semaines)
- VI. Les espaces vectoriels (1-2 semaines)
- VII. Les nombres complexes (3 semaines)
- VIII. Eléments de géométrie (2 semaines)
- IX. Probabilité (2 semaines)

Note: Les programmes plus détaillés sont à trouver dans la bibliothèque.

**ENSEMBLE ET RELATIONS**

(Plan modèle en mathématiques)

**Documents:**

°Mathématiques 6<sup>ème</sup> (Nathan Afrique) 1974 N.B. A titre d'exemple de synthèse d'un document, la rédaction de ce plan s'est fait en s'appuyant sur un langage emprunté directement au livre cité ci-dessus. Il s'agit surtout des définitions qui ont été copiées intégralement des chapitres appropriés.

°Pédagogie Pour l'Afrique Nouvelle (EDICEF)

C'est la première leçon du programme de 6<sup>ème</sup>.

**Objectifs:** A la suite de la leçon, les élèves seront capables de...

... citer des exemples d'un ensemble et d'expliquer la notion d'appartenance.

... employer correctement les symboles

... construire un diagramme sagittal d'une relation.

Les activités de la leçon: N'importe quel moyen peut être employé pour signaler dans le plan une dictée, un exercice à présenter au tableau, etc. Certains emploient des couleurs différentes, d'autres des remarques en marge. Ici on a choisi la convention suivante:

au tableau, "Dictée," (indication au prof.).

## **Le PLAN**

### 1) Ensemble

#### a. Définition littéraire

"La totalité des éléments constituant un tout."

#### b. Exemples concrets

Prendre quelques-uns des élèves, tels que...)

Ensemble des élèves au premier rang:

$$A = \{\text{Bernard, Azara, Hassimi, Ali, Koté}\}$$

lettre majuscule      un élément      accolade

Ensemble des nombres naturels:

$$N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

#### c. Appartenance

Soit  $C = \{0, 1, 9\}$

Alors 1 appartient à C:  $1 \in C$

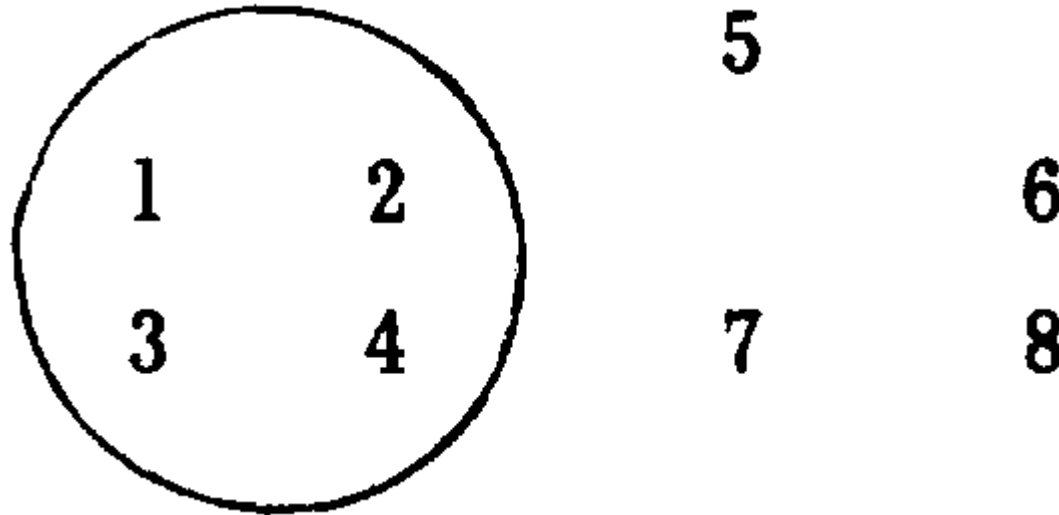
2 n'appartient pas à C:  $2 \notin C$

#### d. Ecriture en compréhension

Soit  $E = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  - en extension  
 écrire  $E = \{\text{Tel que } x/x \notin \mathbb{N}. x \text{ plus petit que } 5\}$  - en compréhension

e. Diagramme de Venn (faire plusieurs exemples avec les élèves)

Soit  $E = \{0, 1, 2, 3, 4\}$   
 $2 \in E, 5 \in E, 6 \in E$



Exemple

d. Egalité

Exemple: 4 et 2x2 sont deux représentations du même objet.  
 "Deux éléments sont égaux s'ils sont un seul et même objet."

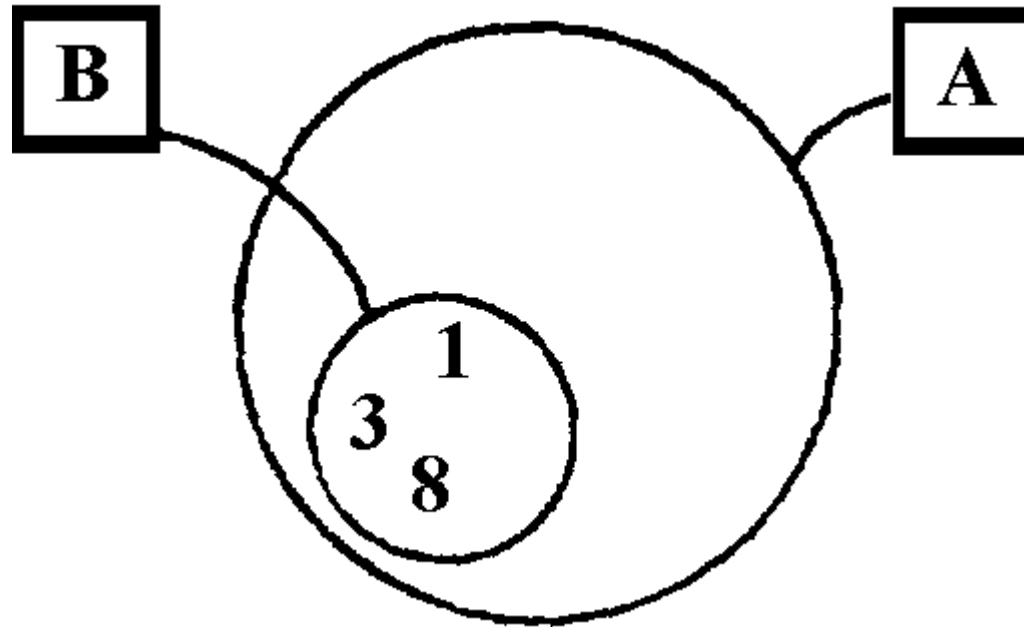
(T.D. p.9; 3, 4, 9 livre de 6<sup>e</sup>)

## II) TERMINOLOGIE DES ENSEMBLES

a. Sous-ensemble

Soient  $A = 1, 2, 3, \dots$

$B = 1, 8, 3$



## Sous-ensemble

Définition: Etant donnés deux ensembles A et B. on dit que B est une partie ou un sous-ensemble de A si et seulement si tout élément de B est élément de A."

b. Inclusion

Exemple:  $\{1, 3, 8\}$  est inclus dans  $\{1, 2, 3, \dots\}$

Définition: "Si un ensemble B est une partie d'un ensemble A, on dit encore que B est inclus dans A."

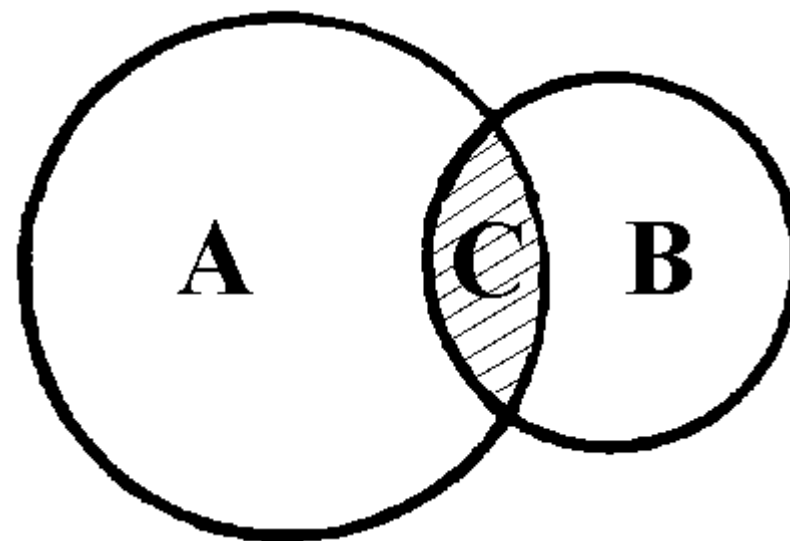
$B \subset A$ c. Intersection

Soient  $A$  = l'ensemble des filles à l'école

$B$  = l'ensemble des élèves en 6<sup>e</sup>

$C$  = l'ensemble des élèves-filles en 6<sup>e</sup>

$C = A \cap B$

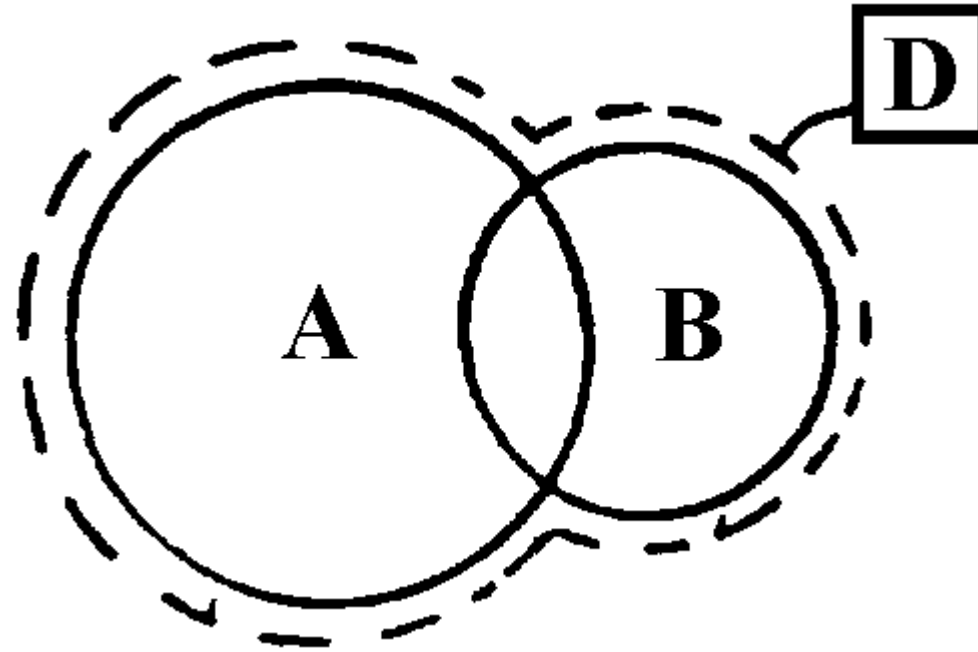


Intersection

Définition: "On appelle intersection de deux ensembles  $A$  et  $B$  l'ensemble des éléments qui appartiennent à  $A$  et  $B$ ."

d. Union

$$D = A \cup B$$



Union

Définition: On appelle union (ou réunion) de deux ensembles A et B l'ensemble des éléments qui appartiennent au moins à l'un des ensembles A et B. c'est-à-dire à A ou à B."

(T.D. p.15; 3,2)

### III) RELATIONS

#### a. Exemple

Soient A = (Sénégal, Mali, Côte d'Ivoire, Burkina Faso)

B = (Bamako, Dakar, Abidjan, Ouagadougou)

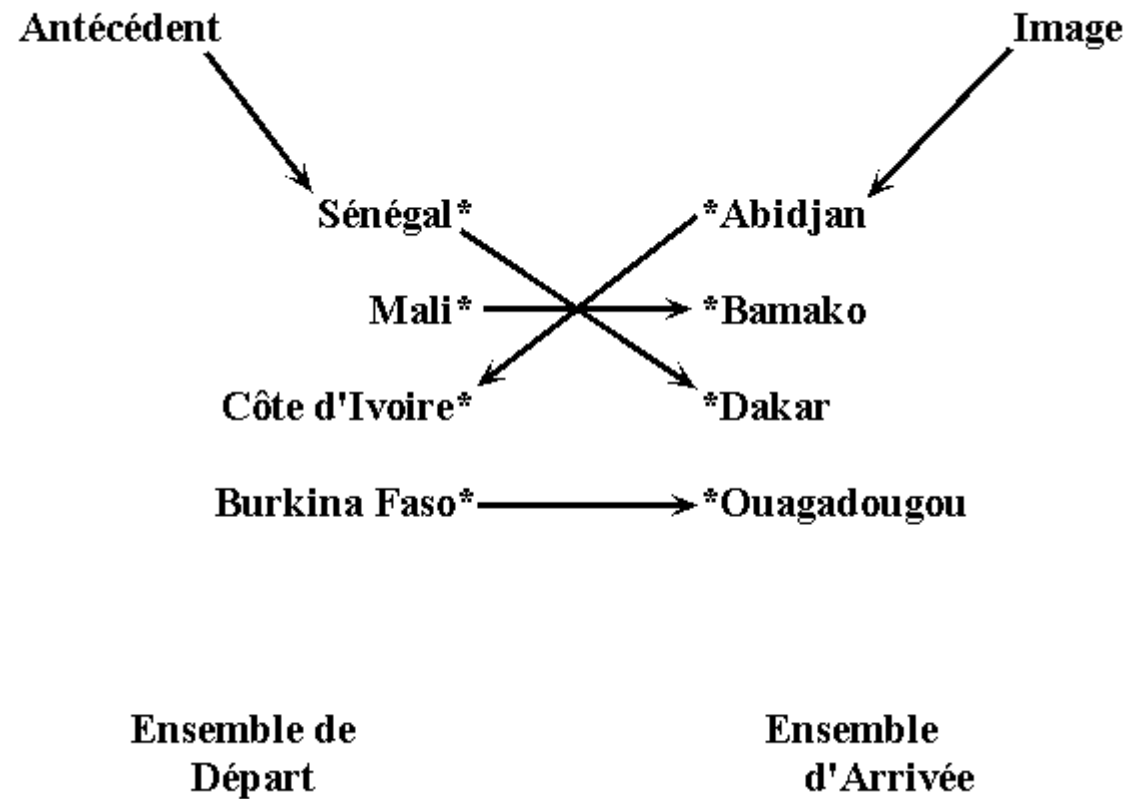


"On décide d'associer au pays élément de A à une ville élément de B par l'expression 'est le pays où est situé'."

Relation: Sénégal est le pays où est situé Dakar

On écrit:                    lien  
                   Sénégal    ℞    Dakar  
                   Mali        ℞    Bamako  
                   (etc. avec participation des élèves)

b. Diagramme sagittal d'une relation



Diagramme

(T.D. p.20; 1, 9)

## **PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES**

### **SECONDE C:**

Notion de force en tant que grandeur vectorielle

Statique

Travail et puissance

Statique des fluides

Poussée d'Archimède

Chaleur et la notion de température

Chimie: Structure de la matière; notation chimique

### **PREMIERE C:**

Electrostatique

Electrocinétique

Electromagnétisme

Condensateurs

Optique

Chimie: Les métaux; les composés du carbone

### **TERMINALE C:**

Dynamique: Mouvements rectilignes et circulaires; projectiles; moment d'inertie; énergie

Phénomènes périodiques: Pendule pesant; mouvement sinusoïdal; propagation d'un ébranlement; règle de Fresnel

Optique physique

Phénomènes corpusculaires et radioactivité

Chimie: Les atomes; les corps moléculaires; chimie organique

## **LA FORCE EN TANT QUE GRANDEUR VECTORIELLE**

(Plan modèle en Physique)

Documents:

°Physique et Chimie 4<sup>e</sup> (Hachette) Programme 1959

**N.B.** A titre d'exemple de synthèse d'un document, la rédaction de ce plan s'est fait en s'appuyant sur un langage emprunté directement au livre cité ci-dessus. Certaines phrases peuvent donc être retrouvées aux pages indiquées dans le plan. Exemple: (p. 100) veut dire "se référer à la page 100 du livre de 4<sup>e</sup>"

°Physique 2<sup>e</sup>C (Fernand Nathan) Programme 1966

Les élèves ont déjà vu: La notion d'une force - exemples tels que force musculaire, poids, force de liaison...

Objectifs: A la suite de la leçon, les élèves seront capables de...

... décrire les effets (dynamiques ou statiques) d'une force en citant des exemples et d'en dégager une définition de la force (révision).

... citer des caractéristiques vectorielles d'une force: direction, sens, intensité et point d'application.

... représenter graphiquement une force.

Durée: 1 ½ hrs = ½ heure de T.D.

Les activités de la leçon: N'importe quel moyen peut être employé pour signaler dans le plan une dictée, une indication au professeur, etc. Certains emploient des couleurs différentes, d'autres des remarques en marge. Ici on a choisi la convention suivante:

Tableau "Dictée" "Dire" (indications)

## LE PLAN

(Commencer avec une introduction/motivation telle que:) "Nous savons qu'il existe dans le monde physique des forces qui agissent sur des corps. Il serait commode d'identifier de façon précise les caractéristiques d'une force et de définir une méthode graphique pour les représenter en résumé."

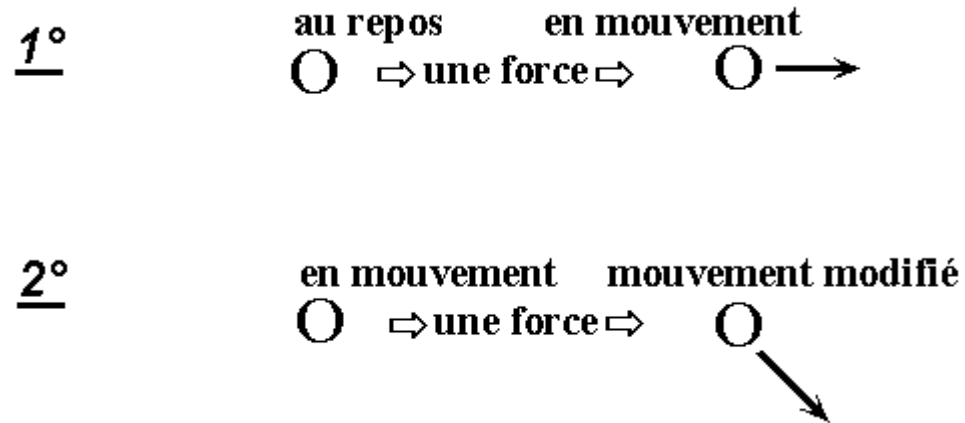
1) La notion d'une force (révision)

(Intérogner les élèves à chaque étape de la révision afin de de connaître leur niveau et de les faire participer)

"La notion de force nous est donnée par ses effets" (p. 92)

a. Effet dynamique (petite expérience + dessin au tableau)

Exemple d'un ballon:



Exemple

"Une force peut produire le mouvement d'un corps, ou le modifie" (p. 93)

b. Effet statique (expérimenter avec un élastique)

"Une force peut produire des déformations des corps sur lesquels elle agit sans pourtant les mettre en mouvement".

Exemple: un élastique (p. 94)

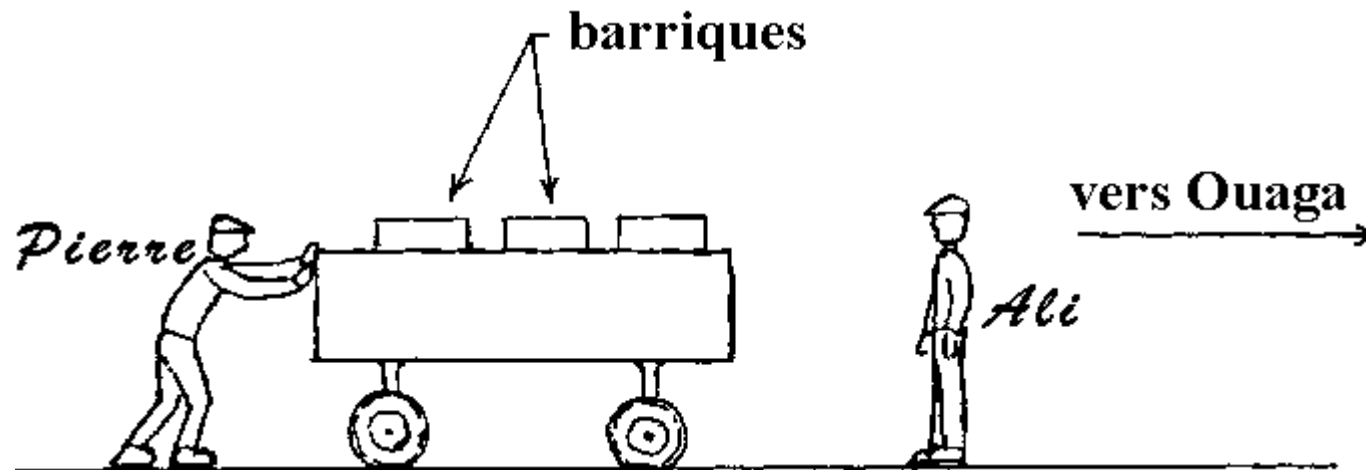
c. Définition (contrôle oral rapide suivi de la conclusion)

"Une force est la cause capable de modifier l'état de repos ou de mouvement d'un corps, ou de produire des déformations". (p. 100)

## II. Les caractéristiques d'une force

## a. Exemple d'une charrette (p. 106)

(dessiner au tableau:)



Figure

(Il s'agit de raconter l'histoire de Pierre et Ali, deux amis qui transportent de l'eau à Ouaga sur la route de Bobo. Pierre a fait ses études en physique, donc il connaît bien ce que c'est qu'une force. Ali a fait une série A au lycée donc il ne comprend pas la physique. Ali croyait que la charrette allait démarrer toute seule mais Pierre, qui a étudié ce genre de problème, explique que..)

"Pour mettre la charrette en mouvement, il faut une force"

(L'histoire continue de cette façon. Ali ne connaît pas les caractéristiques d'une force, donc il fait des erreurs que les élèves reconnaissent facilement. On en dégage les propriétés vectorielles de la force.) (p. 100)

La force sera appliquée...

... suivant la route (Pierre), pas perpendiculaire à la route (Ali). - une direction

... vers Ouaga (Pierre), pas vers Bobo (Ali).

... fortement (Pierre), pas faiblement (Ali)

... contre le côté arrière (Pierre) pas contre un pneu (Ali)

La force a...

- un sens

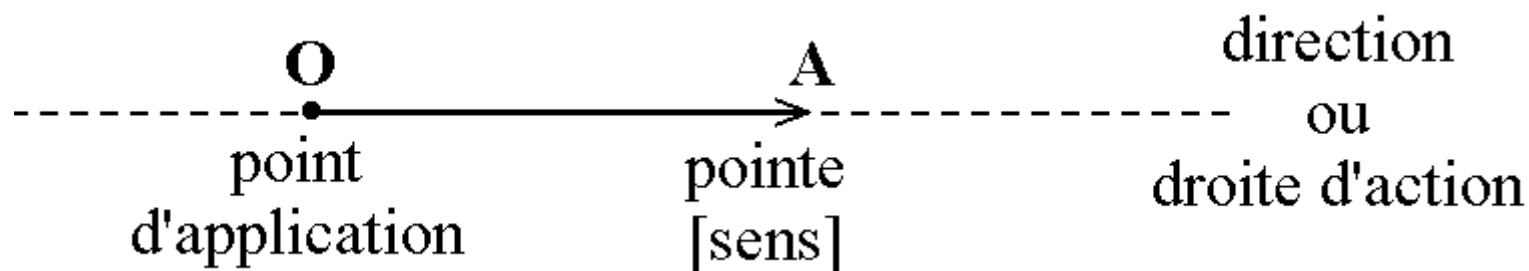
- une intensité

- un point d'application

### III. La Représentation Graphique d'une Force

a. un vecteur (se référer au programme de Maths 4<sup>e</sup>)

(au tableau:)



Tableau

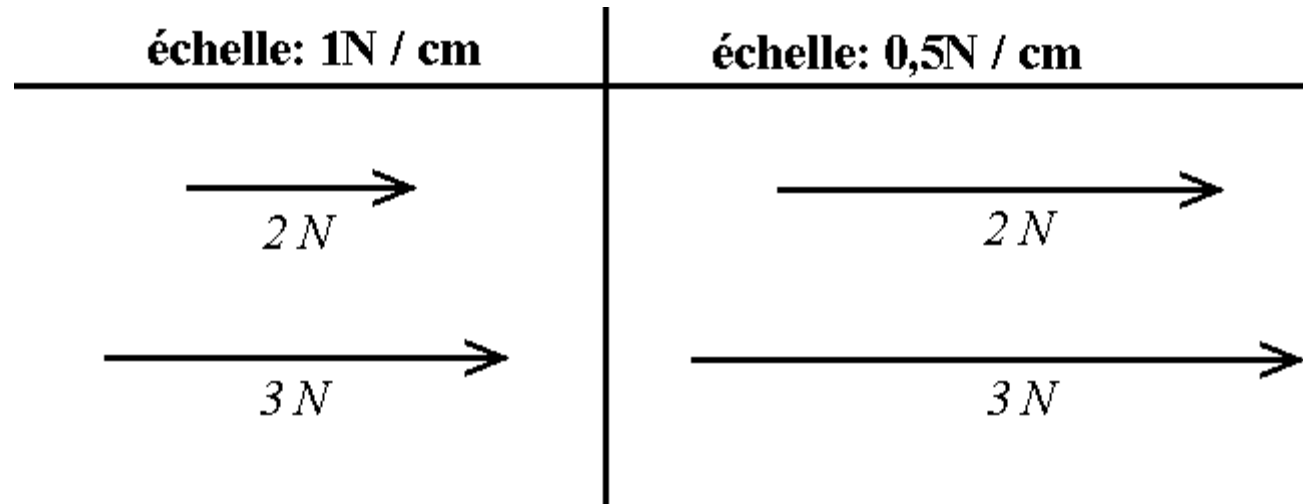
"Une force peut être représentée par une droite OA terminée par une flèche dont la pointe est dirigée dans le sens de la force." (p. 74)

b. Intensité

"L'Unité qui exprime l'intensité d'une force est le..." NEWTON

"La droite OA a une longueur proportionnelle à l'intensité de la force, suivant une échelle que nous choisissons."

exemples (au tableau):



Tableau

Exercices/T.D.: Un livre a un poids de 10 N. Représenter le poids par un vecteur (échelle: 4N/cm)... etc.

### III. Intégration au milieu

(Deux Séances: 7 Heures)

#### GENERALITES

L'intégration au milieu regroupe un certain nombre de sujets particuliers à l'adaption de la pédagogie aux réalités existantes et au programme officiel. Il s'agit spécifiquement de démonstrations pratiques (aides visuelles et T.P.), d'exemples empruntés au milieu pour illustrer une notion scientifique en mathématiques et des conventions d'usage (notation, langage dans les documents).

Les démonstrations pratiques traitées dépendent bien sûr de la matière enseignée. En sciences naturelles, on discute les dissections, les sorties de découverte, les herbiers et ainsi de suite. En mathématiques, l'introduction des exemples pratiques d'application des notions abstraites apprises en classe est d'autant plus importante que le concept d'un T.P. en maths est révolutionnaire pour un programme jusqu'ici subordonné à la pédagogie française.

En physique on s'occupe des expériences simples qui sont adaptées au milieu africain et qui n'exigent pas d'appareils sophistiqués importés de l'occident. On considère d'ailleurs des exemples d'application pratiques pris dans la vie courante qui sont sensés démystifier une science trop souvent interprétée chez les élèves comme une espèce de sorcellerie des blancs.

A cause de la diversité des sujets, les indications du coordinateur ne peuvent pas prétendre être d'application pluridisciplinaire. On a pris donc l'exemple d'un déroulement possible d'une séance en physique dont l'organisation peut servir de guide pour d'autres matières.

## **Indications**

### **Séance III.A**

#### 1. Introduction aux démonstrations pratiques (en physique)

Demander aux stagiaires de considérer l'importance d'une expérience en physique. Faire une liste. Par exemple:

- efficacité des méthodes audio-visuelles
- initiation à la méthode scientifique: observation - analyse - conclusion
- voir, c'est croire

Faire la proposition suivante: "les expériences doivent être adaptées au milieu burkinabé." Demander aux stagiaires de discuter cette proposition. Faire une liste au tableau. Par exemple:

- la société technologique (USA) contre la société agricole (Burkina Faso)
- l'image du blanc: riche, importateur de gadgets et de la sorcellerie occidentale
- les problèmes de matériel

Parler des modalités d'une expérience. Diviser les expériences en différentes parties et donner des exemples:

- Démonstration
- Démonstration avec participation
- Laboratoire
- Projets individuels
- Description (expérience "au tableau")

#### 2. L'expérience dans le cadre d'un plan

Distribuer le document "La Poussée d'Archimède". Demander aux stagiaires d'identifier les différentes parties du plan d'après la structure de "Esquisse de la structure d'un plan" (séance I).



Faire l'expérience (sous titre II du plan) en indiquant comment elle serait présentée aux élèves.

Distribuer le document "Expérience de physique" et discuter les exemples qui s'y trouvent. Ne pas se limiter à ces exemples.

### 3. Lorsqu'on ne peut pas expérimenter...

Etant donné qu'on ne peut pas faire une expérience pour démontrer tous les aspects du programme, il convient de discuter avec les stagiaires les alternatives:

- Généralisation d'une expérience déjà faite (III. a, b du plan)
- Exemple du milieu (III. c du plan)
- Dessins

Distribuer le document "les dessins et exemples du milieu". Encourager les stagiaires à donner d'autres exemples et à dessiner au tableau pour détendre la séance.

PAUSE

### 4. Vocabulaire technique

En se basant sur la liste III de vocabulaire, discuter certains points didactiques liés au programme.

Faire des exposés sur les unités physiques du système international et la notation vectorielle.

Rappeler aux stagiaires qu'ils ont à préparer une expérience pour la prochaine séance (III.B). Indiquer que l'expérience sera conçue pour éclaircir un point précis dans le cadre d'un plan de leçon dont l'esquisse pourra être présentée en même temps que l'expérience.

## **Séance III.B**

### 1. Présentation des expériences

Consacrer 20 minutes par stagiaire. Normalement, les expériences présentées suscitent des commentaires et appréciations. Limiter les appréciations aux remarques positives générales pour l'instant et aux précisions de certains points techniques.

PAUSE

## 2. La rédaction des exercices

Distribuer les documents "Presenting a Problem".

Faire un exposé sur la rédaction des exercices en physique.

Prendre un exemple d'exercice et le présenter exactement comme s'il s'agissait d'une classe à l'école.

Expliquer le calendrier pour le cours donné à une classe de collègues. Souligner que les cours qu'ils vont présenter à partir de la prochaine séance ne pourront pas durer plus de 30 minutes, et que tout se passera comme s'il s'agissait d'une leçon donnée en salle de classe.

### **Documents**

1. <u>Démonstrations pour la classe de 3<sup>e</sup></u> (Susan Van Galder)	110
2. <u>L'aménagement forestier et le reboisement</u> (Joseph Zongo)	113
3. <u>L'Intégration au milieu burkinabé en sciences naturelles</u> (Jane Adams)	116
4. <u>Exercices/exemples en mathématiques</u> (Mark Keyworth and Cynthia White)	118
5. <u>Conducting an Experiment</u> (Susan White)	131
6. <u>La Poussée d'Archimède</u>	134
7. <u>Expérience de physique</u>	139
8. <u>Les dessins et exemples du milieu</u>	147
9. <u>La combustion du bois</u>	150
10. <u>Presenting a Problem</u> (Susan White)	156
11. <u>Exemple d'un exercice en physique</u>	160
12. <u>Le système international des unités physiques</u>	163

### **Démonstrations pour la classe de 3<sup>e</sup>**

#### I. Dissections

On peut facilement trouver au marché des organes à disséquer peu coûteux (et même parfois gratuits). Si on veut disséquer un animal tel qu'un oiseau ou un rat on peut demander aux élèves de le trouver. Souvent on doit offrir des points (3 à 5) comme stimulant.

Quelques problèmes qu'on rencontre en faisant une

dissection:

- manque des trousseaux
- manque de formol
- le nombre d'élèves; souvent il est difficile de les contrôler
- voleurs!! Attention au matériel!

Suggestions:

- Diviser la classe en deux ou trois parties et faire l'expérience séparément.
- D'abord faire l'expérience avec quelques élèves (2 à 4), qui peuvent ensuite aider les autres.
- Apporter seulement le nombre d'outils nécessaires pour faire la dissection.
- Désigner un responsable pour chaque groupe; cet élève doit rendre tout le matériel à la fin de la séance.

## II. Le squelette

Montrez-leur un squelette humain si votre lycée en a un. Sinon, trouver le squelette de la tête d'un animal (pour montrer les sutures) et une colonne vertébrale. Vous pouvez utiliser de la mousse entre 2 livres pour illustrer l'articulation des vertèbres.

## III. Muscles

Il est difficile pour les élèves de comprendre la structure d'un muscle rouge. Pour l'expliquer, vous pouvez utiliser des crayons et des bics entourés avec du scotch. (Voilà un faisceau).

## IV. Le système nerveux

Vous pouvez montrer ou discuter les différents types de réflexes. Par exemple, le réflexe rotulien, de l'éternuement, des paupières, des bécotés, des pupilles des yeux.

Une expérience: Disposer 3 bassines; 1 avec de l'eau chaude, 1 avec de l'eau froide; et 1 avec de l'eau tiède. Plongez la main gauche dans la bassine d'eau chaude et la main droite dans la bassine d'eau froide. Après une minute, plongez les deux mains dans la bassine d'eau tiède. La main qui était dans l'eau chaude aura froid et la main qui était dans l'eau froide aura chaud.

Cette expérience peut faire partie d'une leçon sur la sensation consciente.

#### V. L'oeil

- Montrer les lentilles et le foyer (vous pouvez commencer un feu avec une loupe - c'est impressionnant).
- Montrer l'effet d'un prisme sur la lumière du soleil.
- Mélanger les trois couleurs primaires pour montrer la relation entre les couleurs.
- Le renversement des couleurs par un oeil fatigué; on distribue des papiers colorés parmi des élèves. On regarde le papier pendant une trentaine de secondes; puis on regarde une feuille vierge. On verra la couleur complémentaire.
- Montrer quelques illusions d'optique.

#### VI. Les aliments

Si on n'a pas de produits chimiques on est limité dans cette partie du programme. MAIS - - -

- On aura de l'eau iodée (grâce à notre infirmière), donc on pourra montrer la présence de l'amidon dans le pain et son absence dans du pain maché imprégné de salive.
- On peut montrer que les lipides ne se mélangent pas avec l'eau.
- On peut montrer la coagulation d'un protide (le blanc d'un oeuf ou le lait) par un acide comme le jus de citron.

#### VII. Le sang

- Faire un frottis du sang.
- On peut voir la circulation du sang dans la membrane interdigitale de la grenouille ou de la queue d'un poisson.
- Montrer la différence de couleur de vos veines et artères. La plupart des africains ne peuvent pas voir les leurs à cause de la pigmentation de leur peau.

#### VIII. La respiration

- Construire un appareil pour mesurer la capacité des poumons.

Susan Van Galder

## **L'Amenagement forestier et le reboisement**

### **RESUME**

Le bois en tant que combustible joue un rôle très important dans la vie quotidienne des populations urbaines et rurales. A part son utilisation pour la cuisson des aliments au niveau des familles il est beaucoup utilisé pour la préparation du dolo (boisson traditionnelle). En milieu rural il constitue un élément important dans la construction de l'habitat.

La superficie totale des terrains boisés encore susceptibles de fournir du bois de feu en Haute-Volta a été estimée en 1974 à 16 millions d'hectares, dont le volume du bois sur pied pouvait être évalué à 77 millions de m<sup>3</sup>, mais avec un accroissement annuel relativement faible de 3,5 millions de m<sup>3</sup>. Les besoins en bois de feu du pays sont cependant immenses. Basée sur les estimations actuelles d'un besoin de 0,7 m<sup>3</sup>/habitant/an, la consommation en bois atteignait en 1974 3,9 millions de m<sup>3</sup> et atteindra probablement 4,5 millions de m<sup>3</sup> en 1980 et plus de 7 millions de m<sup>3</sup> en l'an 2000.

Cette surexploitation progressive du capital bois, au-delà de son rendement normal provoque actuellement une dégradation du couvert forestier sur des centaines de milliers d'hectares chaque année. A cette surexploitation dont les produits procurent le bois de chauffe vient s'ajouter le problème du déboisement découlant de l'augmentation des surfaces cultivées, le problème de l'émondage des arbres et arbustes par les bergers et pasteurs et celui de la pratique courante des feux de brousse, diminuant la productivité des formations ligneuses et empêchant une réinstallation rapide d'un couvert arbustif dans les jachères dont les rotations se réduisent de plus en plus.

Déjà les environs de Ouagadougou et d'autres villes sont déboisés. Les centres d'approvisionnement en bois se rarifient. Il se trouvent actuellement entre 60 et plus de 100 km de la capitale. Rien que pour Ouagadougou, les surfaces déboisées annuellement dans les campagnes autour de la capitale ont été évaluées entre 6.000 et 13.000 ha par an (Rapport S.A.E.D. n° 40). Il s'ensuit que la situation aux alentours des villes devient de plus en plus dramatique et que l'environnement du milieu péri-urbain se dégrade progressivement de manière irréversible.

Dans le cadre de la commercialisation du bois de chauffe, il n'y a pas d'exploitants à proprement dit qui assurent l'exploitation de la forêt et la commercialisation auprès des consommateurs.

La commercialisation se déroule en deux étapes:

Il y a d'abord les exploitants (bûcherons) installés en zone rurale à proximité des zones d'exploitation et qui sont en général des autochtones.

Ensuite, il y a les commerçants qui sont installés dans les grands centres urbains. Ils disposent des moyens de transport (camions, camionnettes,

charrettes, etc...) pour l'évacuation des produits en ville.

C'est sur cette dernière catégorie (commerçants) que s'exerce un contrôle par la surveillance des entrées en ville. En effet, le port d'un permis de coupe établi par les Services Forestiers après le versement d'une taxe de 40 F/stère est exigé auprès des intéressés.

Différentes mesures ont été prises à l'heure actuelle afin de lutter contre le déboisement croissant dû en partie à une croissance démographique dans les grands centres urbains.

- a) Un programme de reboisement à grande échelle autour des grands centres urbains (Ouagadougou-Bobo-Bioulasso) pour assurer l'approvisionnement de la population en bois de chauffe est en cours avec l'aide de la République Fédérale, de la F.A.O., du P.N.U.D., de la Banque Mondiale.
- b) Une politique de sensibilisation et d'éducation en matière de reboisement en milieu rural est aussi en cours dans le cadre des "plantations villageoises". L'objectif principal est de créer une certaine auto-suffisance en approvisionnement en bois au niveau des villages. La République Fédérale d'Allemagne, la Confédération Helvétique, le Royaume des Pays-Bas, le F.E.D. et la Banque Mondiale conjugent leurs efforts dans ce domaine.
- c) Une politique de protection du patrimoine forestier est en voie par la délimitation des forêts classées et des zones de mise en défense pour leur aménagement ultérieur.

Toutes ces actions devront être obligatoirement complétées par un programme d'amélioration de l'utilisation énergétique du bois grâce à une vulgarisation de fours domestiques permettant d'utiliser environ 15 à 25% du pouvoir calorifique du bois, au lieu des 5% utilisés aujourd'hui dans les pratiques de combustion actuelle et de diminuer au moins de 3/4 les besoins en bois.

En vue de remettre en valeur les ressources forestières, un programme de développement devrait être exécuté en accord avec les orientations suivantes:

- programme sylvo-pastoral à base d'espèces forestières à production fourragère dans le Nord et le Nord-Est Sahélien, région peu peuplée à vocation pastorale;
- programme de reboisement en espèces exotiques à croissance rapide sur un minimum de 150.000 dans la région centrale;
- Inventaire et établissement d'un plan national d'aménagement des ressources forestières naturelles et artificielles;
- Mise au point d'un plan de maîtrise et de contrôle de la protection et de l'environnement contre les feux de brousse;
- Renforcement de la capacité technique des institutions forestières centrales. Etablissement d'une structure d'intervention prenant en charge la gestion, l'aménagement et l'utilisation des ressources forestières.

Joseph Zongo

### **L'Intégration au milieu burkinabé en sciences naturelles**

#### Français:

- 1) Cahier ORSTOM série sciences naturelles; l'ARBRE en Afrique occidentale - la fonction et le signe.
- 2) Les trois premiers chapitres de EAU ET TERRES EN FUITE, très clairs et faciles à lire. Peuvent être une source de documentation pour la préparation des leçons à propos du cycle de l'eau, mouvement des sols, mécanisme d'érosion, l'importance des arbres. Plusieurs bons diagrammes.
- 3) ARBRES ET ARBUSTES AU BURKINA FASO, par des volontaires PC à Kaya. "Clef, basée sur les caractéristiques visible, permettant leur identification et leur utilisation."
- 4) ARBRES DE BURKINA FASO. Caractéristiques d'identification, utilisation, noms en latin, français, moré, bambara, gourmantché, fulani et lobi avec dessins des feuilles et fruits.

#### Anglais/English:

- 5) WOODY PLANTS AND LAND USE.
- 6) Uses and potentiel uses of LEGUMINOUS TREES for minimal energy input agriculture.
- 7) EFFECTS OF BURNING TREATMENTS ON THE STANDING GROUP AND LITTER DEPOSIT IN THE GRASSLAND SAVANNAH OF THE KAINJI LAKE NATIONAL PARK, by T.A. Afoloyan, University of Ibadan, Nigeria.
- 8) AN APPRAISAL OF THE SAVANNAH BURNING PROBLEM, by J.K. Egunjobi, University of Ibadan, Nigeria.

Jane Adams

### **Exercices/exemples en mathématiques**

1. Calculer le volume d'un tas de riz

$$V = 1/3\pi r^2 h$$

$$\begin{aligned} &\text{cone} \\ &= (1\text{m}/2)^2 \times .80\text{m} \\ &= .20\text{m}^2 \end{aligned}$$

## 2. Productivité d'un champ

Quelle est la productivité d'un champ de 10 hectares si on a un produit de 5kg/m<sup>2</sup> (1 hectare = 10.000 m<sup>2</sup>)?

$$\text{x kg} = \frac{10 \text{ hectares } 10.000\text{m}^2 \times 5\text{ks}}{1 \text{ hectare } \times 1\text{m}^2} = 500.000 \text{ ks}$$

## 3. Pourcentage d'éléments en engrais

Quel est le pourcentage de N, B, S, et O dans l'engrais de (NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub>?

Elément	Quantité	Masse	Totale
N	2	14	28
H	8	1	8
S	1	32	32
O	4	16	64
			132g

$$\begin{aligned} \text{N} &= 28\text{g}/132\text{g} \times 100\% = 21.2\% & \text{S} &= 32\text{g}/132\text{g} \times 100\% = 24.2\% \\ \text{H} &= 8\text{g}/132\text{g} \times 100\% = 6.1\% & \text{O} &= 64\text{g}/132\text{g} \times 100\% = 48.5\% \\ & & & = 240.000\text{m}^2 \end{aligned}$$

4) Calculer le nombre d'hectares dans un champs dont la longueur est de 1200 m et la largeur de 2000 m.

$$\begin{aligned} \text{S} &= (\text{longueur})(\text{largeur}) \\ &= 1200 \times 2000 \text{ m} \\ &= 240.000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$



5) Calculer le travail au champ complété par un tracteur Un tracteur tire un disque mesurant 3 m avec une vitesse de 5km/hr pendant dix heures. Combien d'hectares sont cultivés? (1 hectare = 10.000 m<sup>2</sup>)

S.hectares = largeur de disque x vitesse x temps x 1000m/10.000 m<sup>2</sup>

$$= \frac{3\text{m} \times 5\text{km} \times 10\text{hr.}}{1\text{hr.}} \times \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \times \frac{1 \text{ hectare}}{10.000\text{m}^2}$$

= 15 hectares

6) Intérêt simple

Un cultivateur emprunte 750 francs pendant deux ans. La banque compte 8% d'intérêt. Combien de francs va-t-il repayer à la fin de deux ans?

Intérêt = Principale x Pourcentage x Temps

$$= 750\text{F} \times 8\% \times 2 \text{ ans}$$

$$= 120 \text{ F}$$

$$\text{Paielement} = 120\text{F} + 750\text{F} = 870\text{F}$$

7) Pourcentage

Dans une classe de 60 personnes il y a 40 garçons et 20 filles. Quel est le pourcentage des garçons? Des filles?

$$\% \text{ garçons} = 40/60 = 66,6\%$$

$$\% \text{ filles} = 20/60 = 33,33\%$$

8. Pourcentage

Une bicyclette coûte 20.000F. M. Ouedrago veut bien l'acheter à condition qu'on lui fasse un réduction de 5%. Quel est le prix d'achat de la bicyclette par M. Ouedrago?

$$\text{Réduction} = 20.000\text{F} \times 5\% \text{ Prix} = \text{Prix} - \text{Reduction}$$

$$= 1000F$$

$$= 20.000F - 1000F$$

$$= 19.000F$$

## 9. Pourcentage

Le carburant utilisé dans le moteur d'une mobylette est un mélange (d'essence et d'huile à 6%). Combien d'huile faut-il ajouter à 2 litres d'essence pour obtenir le mélange de la mobylette? (6 parties d'huile à 100 parties d'essence).

$$\text{Litres d'huile} = 2 \text{ litres} \times .06$$

$$= .12 \text{ litres}$$

## 10. Proportion

Un terrain a la forme d'un rectangle d'une longueur de 2 km et d'une largeur de 1,5 km. Faire son dessin sur la feuille à l'échelle 1cm/500m.

$$\text{Longueur} = 2\text{km} \times \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \times \frac{1\text{cm}}{500\text{m}} = 4\text{cm}$$

$$\text{Longueur} = 1,5\text{km} \times \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \times \frac{1\text{cm}}{500\text{m}} = 3\text{cm}$$

## 11. Proportion

Un climatiseur consomme 0,75 kw à l'heure. Dans un mois les premiers kilowatts consommés coûtent 64 francs chacun, puis les 30 suivants coûtent 56 francs chacun, enfin les suivants coûtent chacun 40 francs.

### COMPLETER

Temps	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
kw	.75	7,5	15	30				52,5			
Prix	4,8	48	96	168				1000			

## Les entiers relatifs

12. Un escargot est au pied d'une pile de 10 briques. En une heure, il grimpe de 3 briques. Il s'arrête alors et fatigué il s'endort pendant une heure. Durant son sommeil, il redescend de 2 briques. Il se réveille et recommence à monter de 3 briques en une heure. Comme précédemment il s'endort pendant une heure et durant cette période de temps il redescend de 2 briques etc. Combien de temps mettra-t-il pour atteindre le sommet?

12. Un garçon part au champs, à pied à une vitesse de 5km/hr. Une heure plus tard, sa mère observe que son fils a oublié son déjeuner. Si la mère part à vélo, à quelle vitesse doit-elle pédaler pour rattraper son fils en 15 minutes?

$$D = r \times T$$

$$D = \frac{5\text{km} \times 1.25 \text{ hr}}{\text{hr}} = 6.25\text{km}$$

13. Variation directe un corps pesant 35g allonge un ressort de 8.4 cm. Quelle est la masse qui allonge ce ressort de 12 cm?

$$\frac{x_1}{Y_1} = \frac{x_2}{Y_2} \quad \frac{35\text{g}}{8.4\text{cm}} = \frac{x_2}{12\text{cm}}$$

$$x_2 = \frac{35\text{g} \times 12\text{cm}}{8.4\text{cm}}$$

$$x_2 = 50\text{g}$$

## 14. Systèmes de deux équations

a) Il y a 32 élèves dans une classe de mathématiques. Le nombre de filles dans cette classe est 5 de plus que la moitié du nombre de garçons. Combien de filles y a-t-il dans cette classe? Et de garçons?

$$x - y = 32 \quad \text{Substitution: } 1/2y + 5 + y = 32$$

$$x = 1/2y + 5 \qquad 3/2y = 27$$

$$y = 18$$

$$x = 14$$

b) Avec un certain degré de vent, un avion peut voyager 1.080 km en 6 heures. Mais en voyageant contre le vent l'avion peut seulement aller un tiers de cette distance dans la moitié de cette période de temps. Calculer la vitesse de l'avion et du vent.

$$D = r \times T$$

$$D = r \times T$$

$$1080\text{km} = (r_{\text{avion}} + r_{\text{vent}}) \times 6\text{hr} \quad 1/3 \times 1080 = (r_a - r_v) \times 1/2 \times 6$$

$$180\text{km/hr} = (r_a + r_v)$$

$$360 = (r_a - r_v) \times 3$$

$$120 = (r_a - r_v)$$

$$180 = (r_a + r_v)$$

$$120 = (r_a - r_v)$$

---


$$300 = 2r_a$$

$$150 = r_a$$

$$30 = r_v$$

## 15. Travail

Seydou peut cultiver 10 hectares en sept jours. Christophe peut faire le même travail en cinq jours. Si les deux travaillent ensemble, combien de temps leur faudra-t-il pour cultiver dix hectares?

$$1/7x + 1/5x = 1$$

$$5/35x + 7/35x = 1$$

$$12/35x = 1$$

$$12x = 35$$

$$x = 2.9 \text{ jours}$$

## 16. Intérêts composés

Si 3000F sont composés semi annuellement à 4% pendant vingt ans, combien de francs sera la principale?

$$A = P (1 + r/n)^{nt}$$

$$A = 3000 (1 + .04/2)^2 \times 20$$

$$A = 3000 (1.02)^{40}$$

$$\log A = 40 \log 1.02 + \log 3000$$

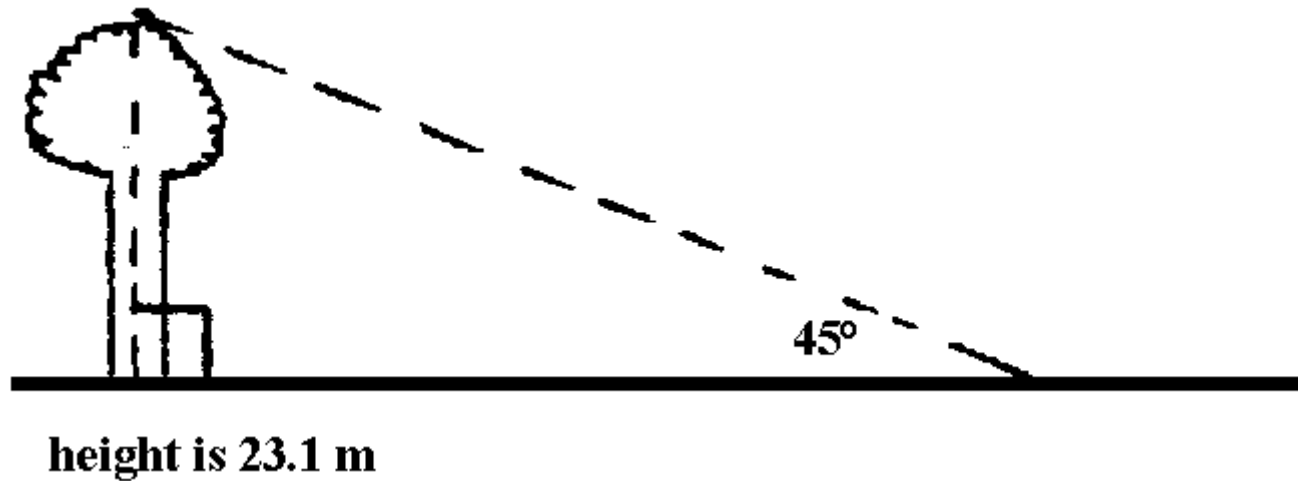
$$\log A = 0.344 + 3.48$$

$$\log A = 3.824$$

$$A = 6668F$$

## 17. Trigonométrie

Quelle est la hauteur de cet arbre?



Figure

$$\tan 30^\circ = x/40$$

$$0.577 = x/40$$

$$23.1 = x$$

## 18. Probabilité

Quelles sont vos chances de gagner si vous pariez que la carte que vous choisissez au hasard sera un as?

P(a) Probabilité qu'il va être un as =  $4/52 = 1/13$

p(a) Probabilité qu'il ne va pas être un as =  $1 - 1/13 = 12/13$

$$\frac{P(a)}{p(a)} = \frac{1/13}{12/13} = 1/12$$

### Exercices d'application: Classe de première

#### A. La dérivée. Maximum et minimum

1. On veut construire une boîte ouverte, avec une base carrée. On n'a que 108 cm<sup>2</sup> de bois. Quelles sont les dimensions qui donnent le volume maximum?
2. Fase Yaar vend des bouteilles de sucrerie à 125 CFA. A ce prix ils peuvent vendre 1.000 bouteilles par mois: Mais ils ont trouvé que pour chaque réduction de 5 CFA on peut vendre 65 bouteilles de plus. A quel prix aura-t-on le maximum de revenu mensuel?
3. On veut envoyer un petit paquet aux Etats-Unis. La somme de la longueur et de la largeur ne peut pas dépasser 100 cm. et la hauteur est égale à la largeur. Quelles sont les dimensions qui donnent le volume maximum?
4. La résistance d'un type de conducteur est représentée par la formule:  $R = (0,001T^4 - 4T + 100)^{1/2}$  où T est la température. A quelle température existe-il une résistance minimum?

#### B. Mouvement rectiligne d'un point

1. Un pièce de monnaie tombe de l'Hôtel Silimande. La hauteur est donnée par la fonction:

$$H(t) = -4,9t^2 + 122,5$$

- a) Quelle est la durée de la chute?
- b) De quelle vitesse la pièce descend-elle quand elle arrive sur la terre?

2. On lâche une pierre dans un puits, sans vitesse initiale. Le puits a 78 m de profondeur. Au bout de combien de temps entend-on le bruit du contact de la pierre avec l'eau qui est au fond du puits, sachant que l'accélération du mouvement pris par la pierre est tel que  $g = -9,8 \text{ m/s}^2$  et que le son a un mouvement rectiligne uniforme de vitesse 340 m/s?

3. Un enfant, dans un arbre d'une hauteur de 19,6 m., lâche une mangue, sans vitesse initiale.

- a) Quelle est la durée mise par la mangue pour aller de l'arbre au sol?
- b) Quelle est la vitesse de la mangue quand elle arrive au sol?

Note:  $g = -9,8 \text{ m/s}^2$

4. Un locomotive, initialement immobile, démarre sur une voie rectiligne avec une accélération constante de  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . Lorsque sa vitesse est de 30 m/s, elle garde cette vitesse pendant 20 secondes. (Jusqu'à un point A)

- a) Quelle distance a-t-elle parcouru au total?
- b) Au passage en A, le mécanicien actionne le frein, la décélération est constante et vaut  $-4 \text{ m/s}^2$ ; la locomotive parcourant 112,5 m en ligne droite. Calculer la durée de ce freinage et la vitesse finale de la locomotive.

### C. Trigonométrie

Un jour il y a un grand feu à l'Hôtel Silimande, qui a une hauteur de 100 m. Les pompiers trouvent que l'échelle forme un angle de  $60^\circ$  avec l'hôtel. Quelle longueur l'échelle devrait-elle avoir?

2. Soit une manguier et un petit enfant. Pour gagner les mangues l'enfant place contre l'arbre une échelle d'une longueur de 10m. Sachant que l'angle formé par l'échelle et la terre est de  $60^\circ$ , trouver la hauteur de l'arbre.

### D. Dénombrement et Probabilité

1. Mlle. White a 5 livres, et elle veut les arranger sur une table. Combien de permutations existe-il?
2. Six personnes veulent s'asseoir autour d'une table où six sièges sont prévus. Quel est le nombre de dispositions possibles distinctes?

3. Une assemblée de 16 personnes veut désigner une délégation de 3 personnes parmi ses membres. Dénombrer les délégations possibles.
4. On considère les arrangements de 3 chiffres différents choisis parmi les dix symboles de la numérotation décimale. Un numéro ne peut pas être utilisé deux fois.
- a) Combien d'arrangements peut-on ainsi former?
- b) Ces arrangements sont utilisés pour numéroter les billets d'une loterie dont tous les billets sont vendus: seuls les billets dont les numéros se terminent par 02,60 et 80 gagnent un lot.
- i) Quel est le nombre de billets gagnants?
- ii) Quel est le nombre de billets se terminant par le chiffre 0?
5. a) Dans un lot de 20 pièces fabriquées, on en prélève 4. De combien de façons différentes peut-on faire ce prélèvement?
- b) On suppose maintenant que sur les 20 pièces, 4 sont mauvaises. De combien de façons différentes peut-on faire le prélèvement dans les cas suivants:
- (i) Les 4 pièces qu'on prélève sont bonnes.
- (ii) Une d'entre elles est mauvaise.
- (iii) Deux sont mauvaises.

## B. Mouvement rectiligne d'un point

1. a) Quand la pièce arrive à la terre, on a: distance =  $h(t) = 0$

$$h(t) = 0 - 4,9t^2 + 122,5 = 0 \quad t^2 = \frac{122,5}{4,9} = 25$$

$$t = 5 \text{ sec.}$$

- b) Vitesse =  $v(t) = h'(t) = -9,8t$   
 $v(5) = (-9,8)(5) = -49 \text{ m/s}^2$

2. Distance initiale =  $x_0 = 78$

$$\text{vitesse initiale} = v_0 = 0 \text{ m/s}$$



$$\text{accélération} = g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Le mouvement de la pierre est donné par la fonction:

$$\begin{aligned} h(t) &= (a/2)t^2 + v_0t + x_0 \\ &\text{(Diagramme)} \\ &= -4,9t^2 + 78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{On pose: distance} &= h(t) = 0 \\ -4,9t^2 + 78 &= 0 \quad t^2 = \frac{78}{4,9} = 16 \\ t &= 4 \text{ sec.} \end{aligned}$$

La durée de la chute de la pierre est 4 sec. =  $t_1$

Le mouvement du son est donné par la fonction:

$$\begin{aligned} s(t) &= 340t - 78 \\ s(t) = 0 \quad 340t - 78 &= 0 \quad t = 78/340 = 0,23 = t_2 \end{aligned}$$

$$\text{Temps total} = t_1 + t_2 = 4,23 \text{ sec.}$$

$$3. \text{ a) Distance} = h(t) = (-9,8t^2)/2 + 19,6$$

$$\text{On pose: } h(t) = 0 \quad t^2 = 19,6/4,9 = 4 \quad t = 2 \text{ sec.}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Vitesse} &= v(t) = h'(t) = -9,8t \\ v(2) &= -9,8 \times 2 = -19,6 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ a) } a &= 1 \text{ m/s}^2 \quad \underline{\text{accélération}} \quad \underline{\text{uniforme}} \\ t_1 &= 20 \text{ s.} \quad t_2 = 30 \text{ s.} \end{aligned}$$

$$f(t_1) = \frac{a}{2}t^2 + v_0t + x_0 = \frac{a}{2}t^2 = \frac{t^2}{2}$$

$$\text{vitesse} = f(t) = at = 1 \times t$$

$$30 \text{ m/s} = t \times t \quad t_1 = 30 \text{ sec.}$$

$$f(t_1) = 1/2(30)^2 = 1/2 \times 900 = 450$$

$$f(t_2) = v_0t + x_0 = 30t = 30 \times 20 = 600$$

$$\text{Distance} = 450\text{m} + 600\text{m} = 1050\text{m}$$

$$\text{b) décélération} = -4 \text{ m/s}^2$$

$$f(t) = -4/2t^2 + 30t = 112,5\text{m} = \text{distance}$$

$$112,5 = -2t^2 + 30t \quad 2t^2 - 30t + 112,5 = 0$$

(Use quadratic formula)

$$t = 7,5 \text{ sec.}$$

$$v(t) = f'(t) = -4t + 30 = -4(7,5) + 30 = 0 \text{ m/s}$$

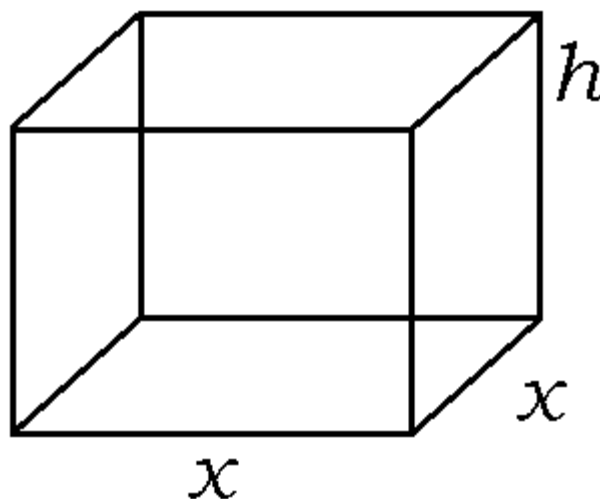
## CORRECTION

### A. La dérivée: maximum et minimum

$$1. V = x^2h$$

La surface de la boîte =

(surface de la base) + (surfaces des faces)



Figure

$$108 \text{ cm}^2 = x^2 + 4xh$$

$$4xh = 108 - x^2$$

$$h = (108 - x^2)/4x$$

On remplace par la valeur de h:

$$V = x^2 \frac{(108 - x^2)}{4x} = \frac{108x - x^3}{4} = 27x - \frac{x^3}{4}$$

On cherche le maximum de  $V(x)$ :

$$V'(x) = 27 - 3x^2/4$$

$$V'(x) = 0 \quad 27 - 3x^2/4 = 0 \quad 3x^2 = 108 \quad x^2 = 36$$

$$x = 6$$

$$x=6 \text{ h} = (108-36)/24 = 3$$

Conclusion: Le volume de la boîte est maximum quand x est 6cm. et h est 3 cm.

2. x= no. de bouteilles vendues par mois

P= le prix d'une bouteille

R= le revenu mensuel

$$x = 1000 + 65 \frac{(125 - p)}{14 \cancel{2} 43}$$

No. de réductions

$$= 1000 + 13 (125-P) = 2625 - 13P$$

Revenu mensuel = (le prix d'une bouteille)(no. de bouteilles)

$$= (P) (x)$$

$$= p(2625 - 13P) = 2625P - 13p^2$$

On veut porter au maximum le revenu:

$$R' = 2625 - 26P$$

$$R' = 0 \quad 2625 - 26P = 0 \quad P = 2625/26 = 101 \text{ CFA}$$

3. x = Largeur = hauteur

y = longueur

$$\text{Volume} = x^2y$$

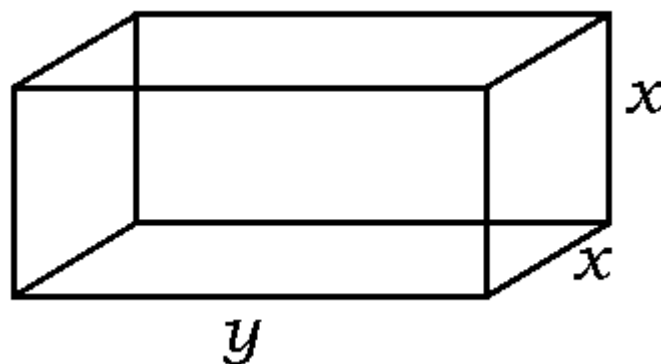
$$x + y = 100 \quad y = 100 - x$$

$$\text{Volume} = x^2(100 - x) = 100x^2 - x^3$$

$$V' = 200x - 3x^2$$

$$V' = 0 \quad 200x - 3x^2 = 0 \quad x = 200/3 = 66,6 \text{ cm.}$$

$$y = 33,3 \text{ cm.}$$



Figure

$$4. \text{ Résistance} = (0,001 T^4 - 4T + 100)^{1/2}$$

$$R'(T) = \frac{0,002T^3 - 2}{(0,001T^4 - 4T + 100)^{1/2}}$$

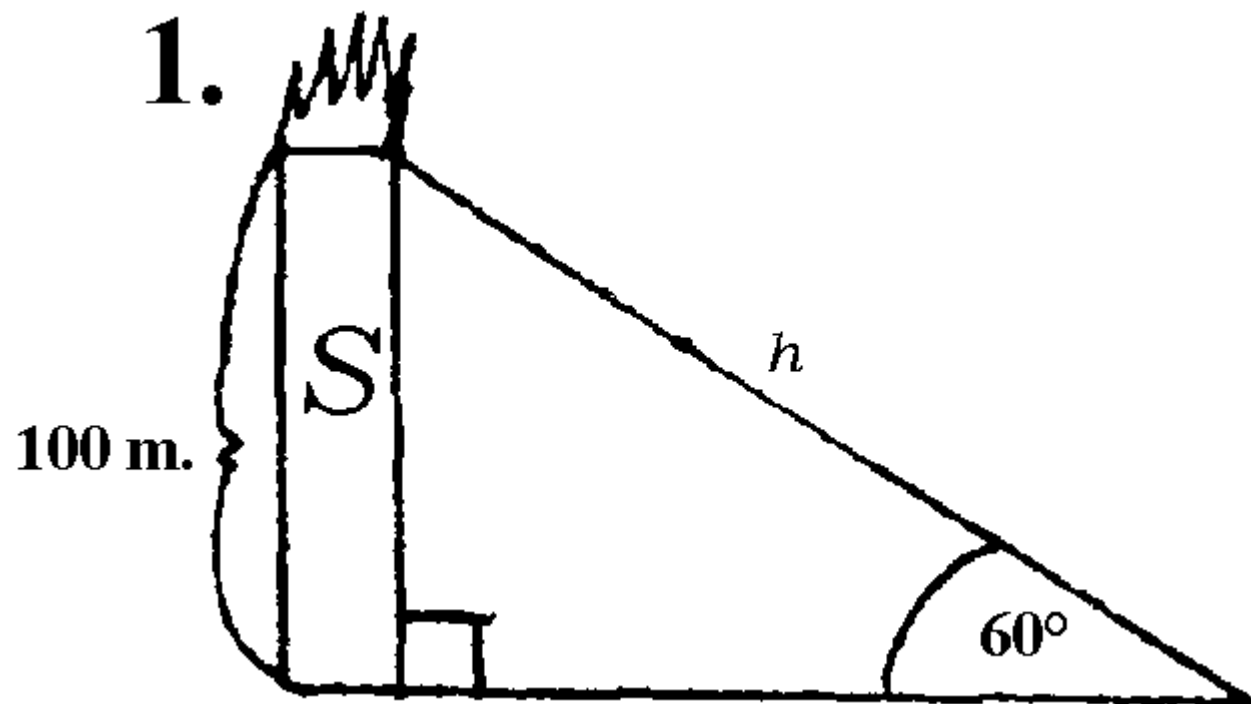
$$R'(T) = 0$$

$$\frac{0,002T^3 - 2}{(0,001T^4 - 4T + 100)^{1/2}} = 0$$

$$0,002T^3 - 2 = 0 \quad 0,002T^3 = 2 \quad 2T^3 = 2000 \quad T^3 = 1000$$

$$\mathbf{T = 10^\circ}$$

### C. Trigonométrie



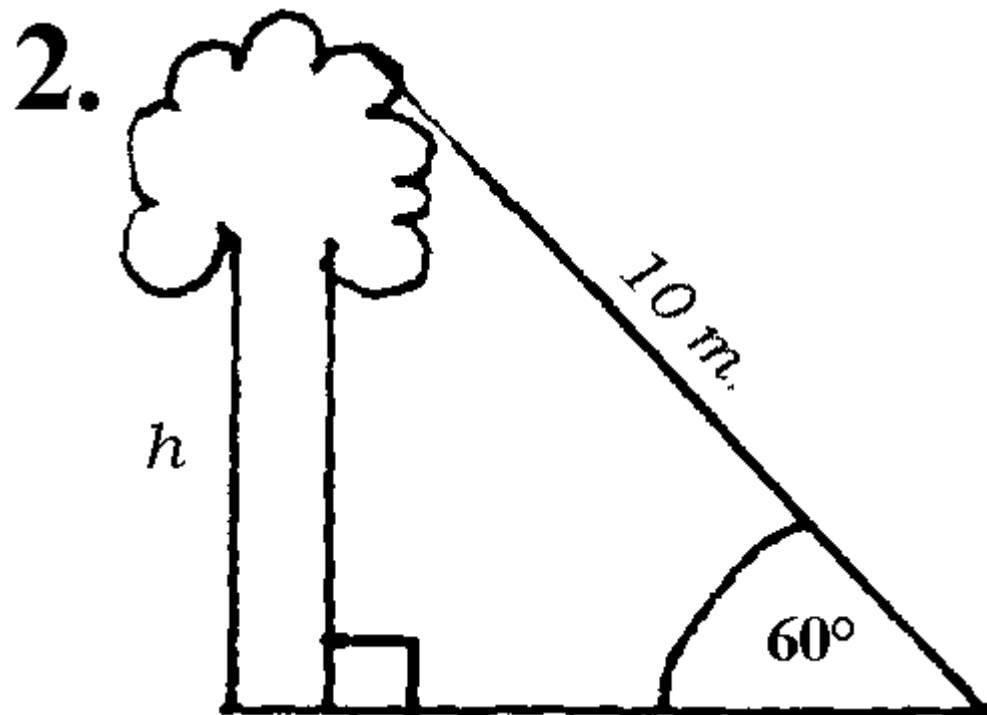
Figure

$$\sin 60^\circ = \frac{100}{h}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{100}{h}$$

$$\sqrt{3}h = 200$$

$$h = \frac{100}{\sqrt{3}} \cong 115,2\text{m.}$$



Figure

$$\sin 60^\circ = \frac{h}{10}$$

$$h = \frac{10\sqrt{3}}{2} = 8,65$$

#### D. Probabilité

1. Le nombre d'arrangements =  $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$
2. Le nombre de permutations des 6 personnes est  $6! = 720$
3. Le nombre de délégations est:

$$C_{16}^3 = \frac{16 \times 15 \times 14}{3!} = 560$$

$$\text{Note: } C_n^p = \frac{n(n-1) \dots (n-p+1)}{p!}$$

4. a)  $F_{10} = (0, 1, 2, 3, 4, \dots, 9) =$  les symboles de la numération  $p = 3$

$$\text{Nombre d'arrangements} = A_{10}^3 = 10^3 = 1000$$

- b) i. Nombre de billets se terminant par 02 = 10  
 $60 = 10$   
 $80 = 10 \times 3 \times 10 = 30$
- ii.  $\underline{\quad} \underline{\quad} 0$   
 $10 \times 10 = 100$  billets comportant le chiffre 0

5. a)  $n = 20$   $p = 4$

$$\text{Nombre de prélèvements} = C_{20}^4 = \frac{20!}{4! \times 16!} = 19 \times 17 \times 15 = 4845$$

- b) i. Si 4 sont mauvaises, le nombre de bonnes pièces est 16. Alors, on peut enlever 4 de 16. On enlève 0 qui sont mauvaises.



$$C_{16}^4 \times C_4^0 = C_{16}^4 = 1820$$

ii.

$$C_{16}^3 \times C_4^1 = \frac{19 \times 18 \times 17}{3!} \times 4 = 3876$$

iii.

$$C_4^2 \times C_{16}^2 = 918$$

Mark Keyworth  
Cynthia White

### **Conducting an experiment**

#### Why Experiment?

Physics and chemistry are experimental sciences and thus experiments should be carefully integrated with regular coursework. Nothing sparks a student's interest like a short experiment which demonstrates a physical phenomenon. Seeing is believing. Once the student has seen simple harmonic motion or an interference pattern, she/he is less likely to get lost in a myrial of nonsensical mathematical equations. Students will be appreciative of your efforts to concoct whatever experiments you can to illustrate key points in the national programs. Even though they have studied physics and chemistry before, they probably have not seen many experiments, much less conducted one themselves.

#### Points of Consideration:

Several factors will greatly influence how you conduct experiments. Lack of equipment, class size, time constraints, safety, student participation and the difficulty of a particular experiment all must be taken into consideration. Techniques used with a class of 20 in a lab may prove futile in front of 80 squirming 13 years olds. Different approaches can be used to circumvent some of the possible difficulties. The following lists some methods of conducting experiments with stated advantages and disadvantages.

1. Teacher demonstrates and explains in front of class. Experiment should be large and visible to all. This method works well with very large classes, when experiment is in short supply, when you are pressed for time and if the experiment is difficult or dangerous. Its real disadvantage arises from student participation, ou bien the lack of it.
2. Choose some volunteer students to do the experiment under your supervision. One student can record the results on the board, others can be

performing and still others can be doing the necessary calculations. This manner allows for greater student participation when materials are scarce. It tends to consume more class time and might present problems of safety for some experiments. These hazards can usually be avoided by performing the dangerous operations yourself.

3. Divide the class into groups and distribute materials to each group. Make sure you know exactly how many of each object you have. You should explain the experiment very carefully in advance and/or leave instructions on the blackboard. Huge classes can become manageable this way, but the number of groups may make supervision more difficult. Consequently, this method is probably best reserved for easily performed experiments. Again, time is a factor; dividing the students, getting them organized, etc., all take more time than you might like.
4. Pass materials around the class. It is a slight distraction, but allows the students to manipulate simple objects like tuning forks, compasses, lens, etc.
5. Divide the class into groups (or have them sign up) and have them come in at 30 minute intervals during a free period. This works well if the groups need close supervision and lets you work with only a handful of students at a time. Unfortunately, that can be a problem: time. Depending on the school, classrooms might not be available. Check with your Censeur.
6. Assign projects or experiments to groups or individuals as long range or extra-credit work. Example: make a balance or simple machine with local materials.
7. Perform an experiment "au tableau." For many of the more difficult and dangerous experiments, teachers are left with little choice but to explain these at the blackboard. With judicious use of diagrams, gestures and models for parts of the experiment, this method can work. Generating student participation can be accomplished with well thought out questions to spark their imagination.

#### Discipline During Experiments:

Experiments can often be exciting for both students and teachers alike. Nothing stimulates the classes' interest like a box of wires, meters, batteries and bulbs. But the students' extra energy can be funneled into trouble making if you are not careful. You should probably tolerate a little extra noise and do not be surprised if kids start speaking their local language while hooking up circuits or looking for inverted images. Be particularly firm about safety, breakage and unauthorized exits from the classroom. One key to a smoothly run experiment is preparation. Do the experiment yourself beforehand. Does it work? Is it visible from the back row? Is it relevant to the subject at hand? Check and double check that nothing has been forgotten. There is nothing worse than frantically trying to get an experiment to work as the class gets more and more impatient. Finally, try to keep all the students occupied. Should they be taking notes? Copying data from the blackboard? Graphing points? Make it clear that experiments are an integral part of the course and not just a diversion.

#### Getting Back to the Program:

Experiments are fun to perform; dreaming them up challenges both your know-how and creativity and the students enjoy them. But do not overdo it. A

major goal in teaching is to finish the program. Time is precious. Simple demonstrations may have to be substituted for more formal experiments. If you find a nucleus of interested students, you might consider forming a Science Club to continue your experimental pursuits in a more relaxed atmosphere.

*Adapted from  
Susan White*

### **La Poussée d'Archimède**

Documents: Physique et Chimie 4<sup>e</sup> (Hachette), Programme 1959  
Physique 2<sup>e</sup> C (Nathan), Programme 1966.

Déjà vu: La balance; les forces présentes dans les liquides; le poids.

Objectifs: A la suite de la leçon, l'élève sera capable de...

- ... donner des exemples qui mettent en évidence l'existence d'une poussée d'Archimède.
- ... décrire une expérience prouvant le théorème d'Archimède.
- ... énoncer les conditions nécessaires pour qu'un corps flotte.
- ... trouver le poids apparent d'un corps lourd complètement immergé dans l'eau.

Durée: 2 heures

N.B: au tableau "dictée" (indication)

### **LE PLAN**

#### **I) LA MISE EN EVIDENCE**

##### a. Flottabilité

Demander aux élèves des exemples de flottabilité: les légumes dans une soupe, du bois dans un étang...)

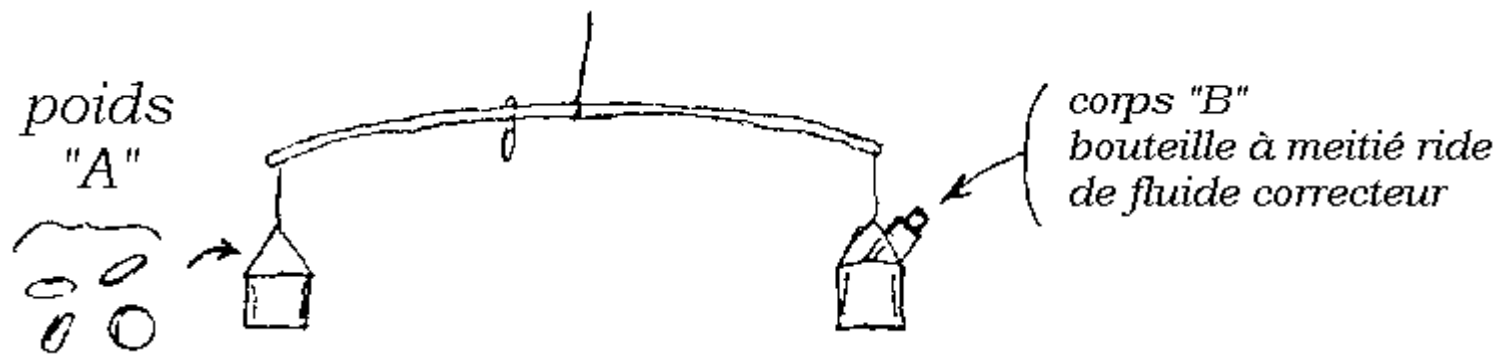
"Certains corps flottent quand on les met dans l'eau"

b. Poussée sur les corps immergés

(exemple: une roche dans un seau d'eau - expérience?)

"Le poids apparent d'un corps immergé dans un liquide est inférieur au poids du corps."

(Question: "Quelle est la nature de la poussée qui fait flotter certains corps et diminuer le poids apparent d'autres corps?")

II. EXPERIENCEa. Révision: la balance

Figure

(poser des questions de révision aux élèves)

"Nous savons que si la tige est horizontale, la balance est en équilibre et le poids de A est égale au poids de B"

b. Mesure du poids du corps B

(on opère avec des pièces de monnaie (100F-- \_6.9 grammes) et de petits trombones (0.85 gramme) pour trouver le poids, que l'on écrit au tableau)

("Si on enlève l'objet B. la balance n'est plus en équilibre")

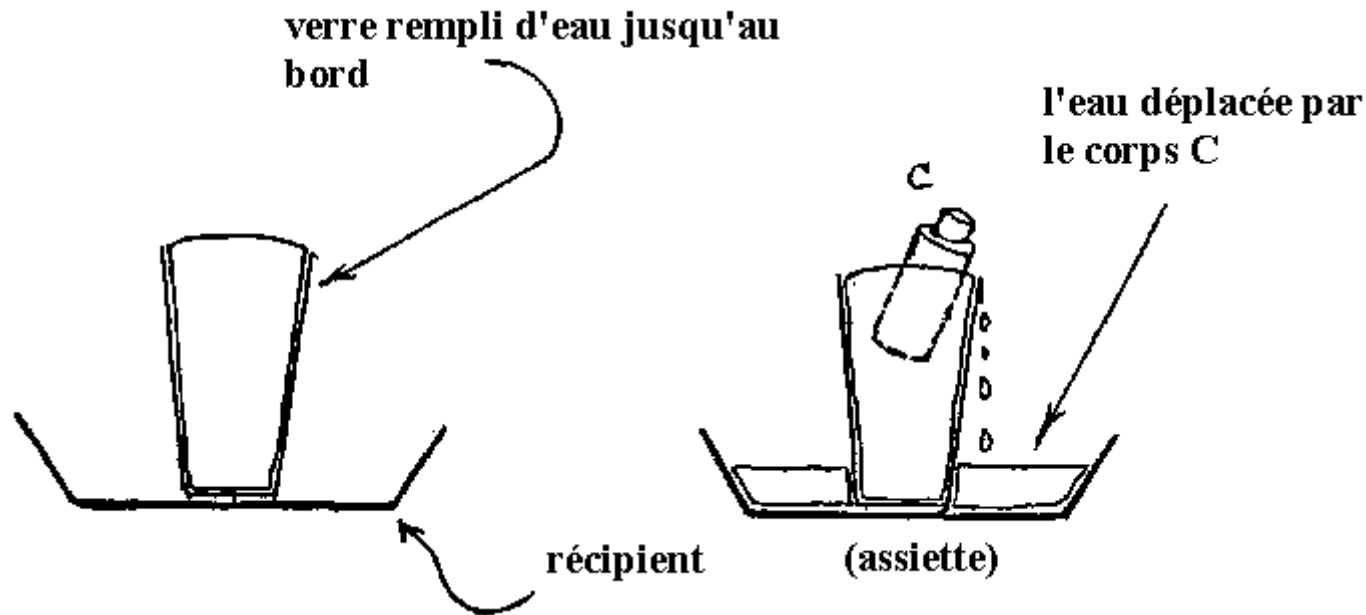
c. Observation: Le corps C flotte

(Observer ... ne pas dessiner)

(Si l'on trace des traits d'un visage sur la capsule, la bouteille C devient un petit bonhomme qui nage!)

d. Le corps C déplace de l'eau (démonstration & recueil d'eau)

(au tableau:)



Tableau

e. Mesure du poids de l'eau déplacée

(Démontrer et puis dessiner au tableau:)

balance

réceptif

f. Conclusion

(en discutant avec les élèves les résultats de l'expérience, on dégage la conclusion suivante:)

"Le poids de l'eau déplacée par un corps flottant est égal au poids du corps"

III. GENERALISATION

a. Les corps lourds immergés (rappel de I.b)

"Une expérience montrerait que le poids apparent d'une roche immergée est donné par la relation suivante:"

poids apparent = poids - poids de l'eau déplacée

b. Le théorème d'Archimède (conclusion Générale)

"Tout corps plongé dans un liquide en équilibre reçoit, de la part de ce liquide, une poussée verticale dirigée de bas en haut et égale au poids du liquide déplacé."

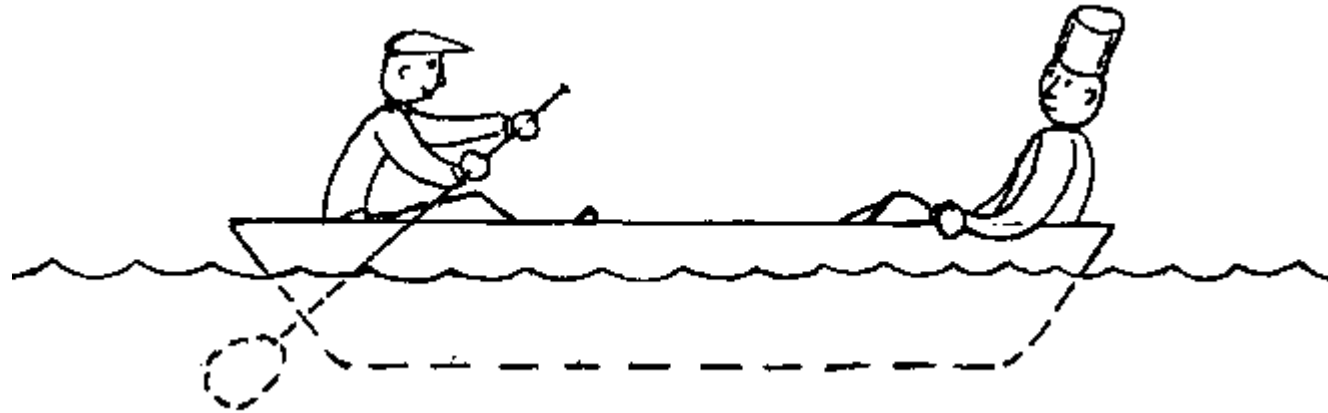
IV. EXEMPLE D'APPLICATION

a. Les corps flottants (énoncé à soutenir avec une démonstration)

"Lorsque un corps pèse moins que l'eau déplacée par le corps complètement immergé, le corps est poussé vers le haut. Le corps sort de l'eau jusqu'à ce que le poids de l'eau déplacée soit égal au poids du corps. Le corps est alors en équilibre: Il flotte."

b. Exemple (à discuter avec les élèves)

(au tableau)

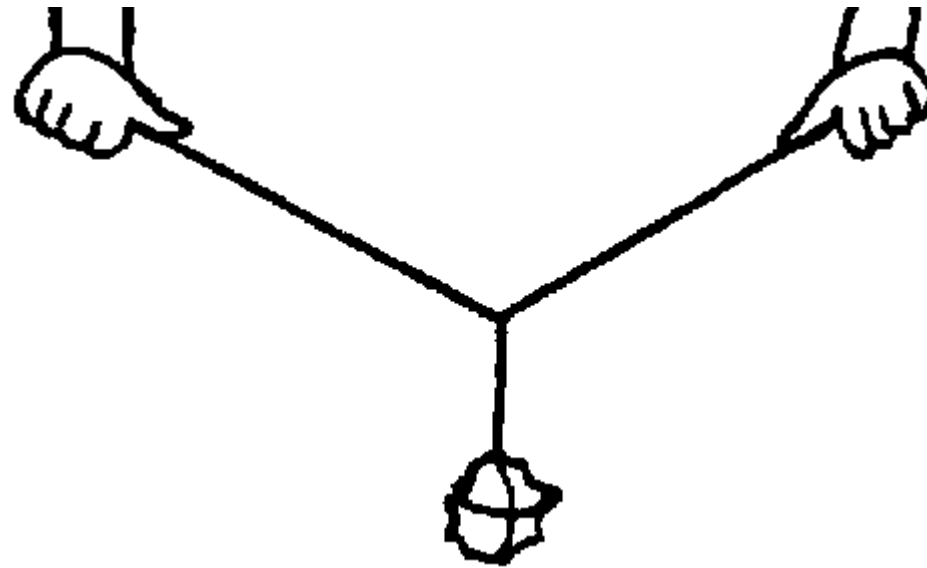


### La pirogue

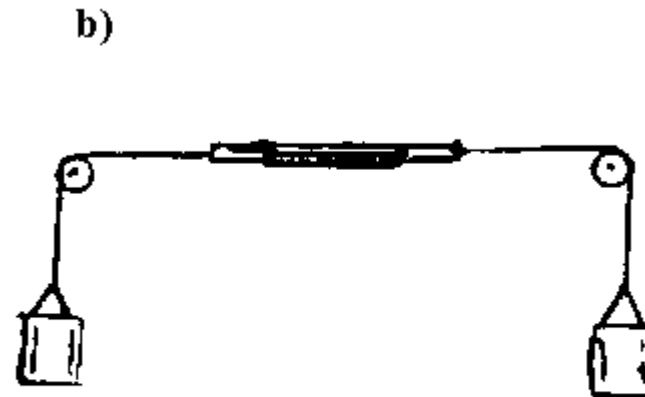
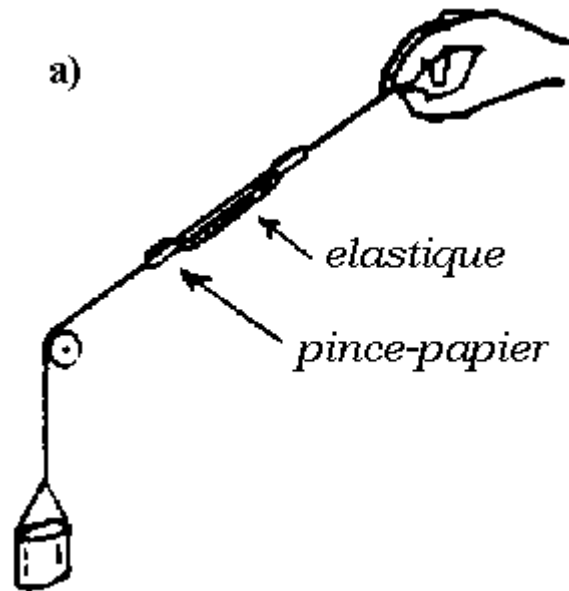
(Poser des question telles que: "Qu'est-ce qui se passe lorsque une personne monte dans la pirogue? Qu'est-ce qui se passe lorsque une personne descend de la pirogue?... Et si quatre grosses femmes dont le poids total dépasse le poids de l'eau déplacée par la pirogue dans la position la plus basse montent simultanément dans la pirogue?...")

- Exos: 1, 2, & 4 de la page 189; livre de 4<sup>e</sup>
- Prochaine leçon: explication théorique de la Poussée d'Archimède.

### Expérience de physique

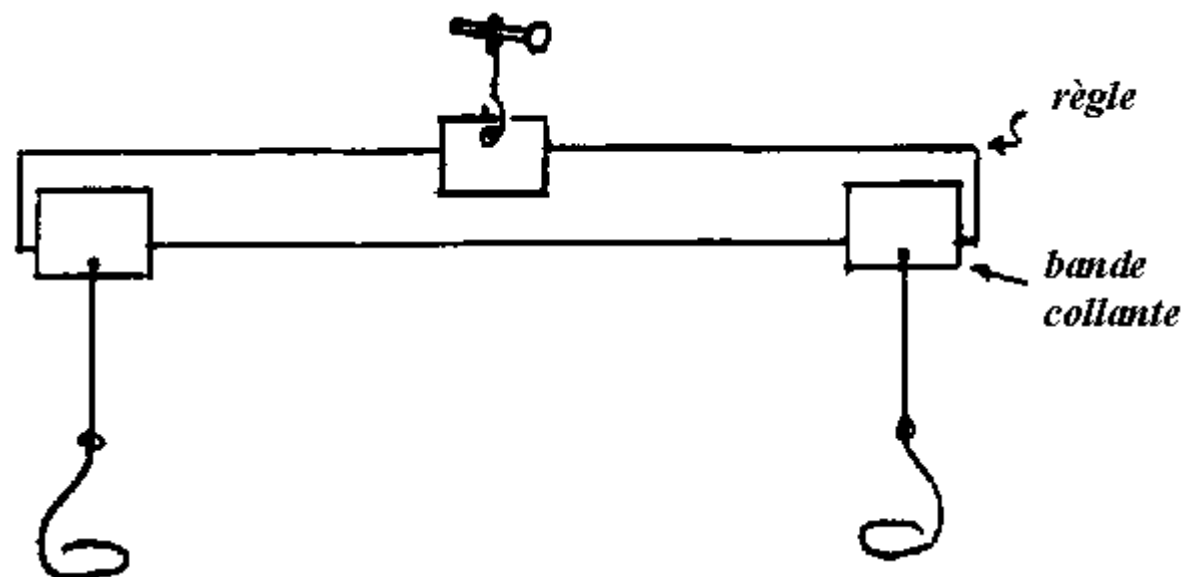


Composition des forces



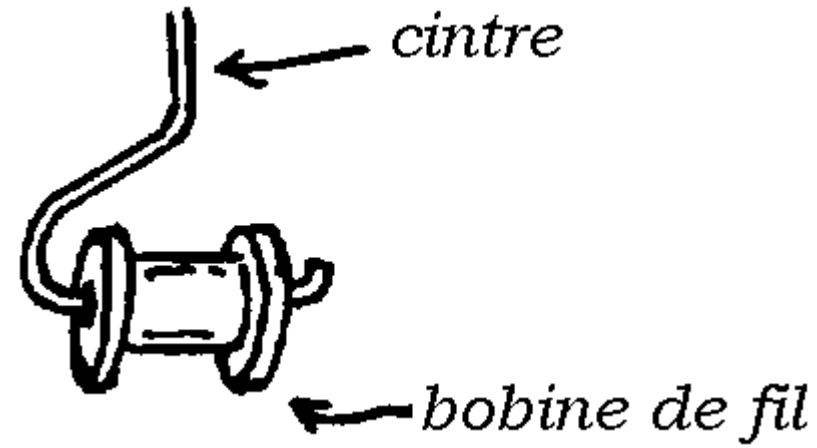


## Action et réaction

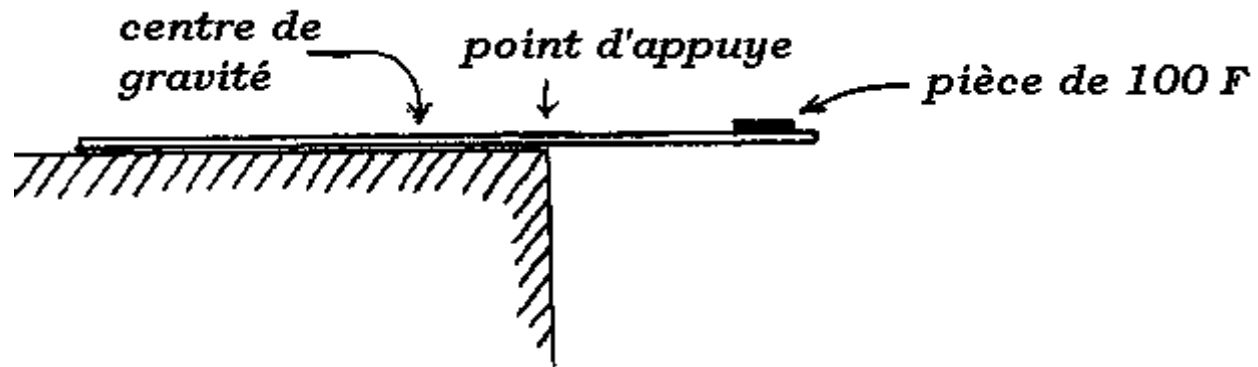


## Balance

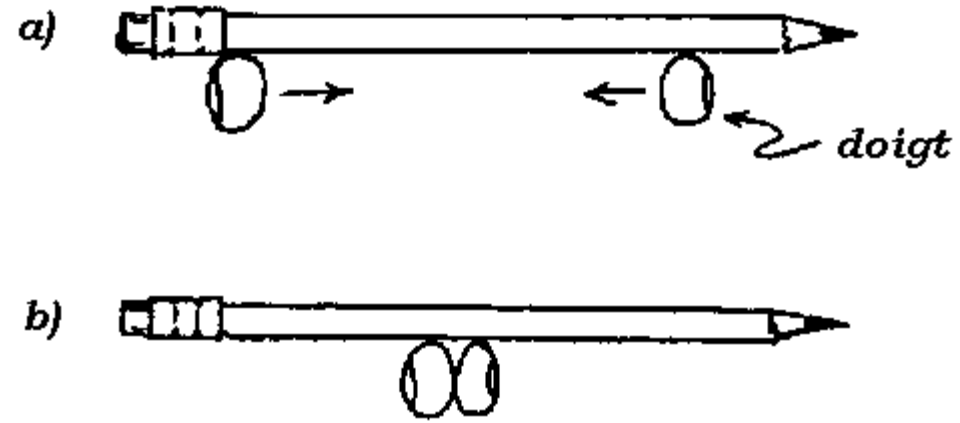
Masse Marquée: Pièces de monnaie 100F CFA...6,9 g  
50F CFA...4,9 g  
10F CFA...3,0 g



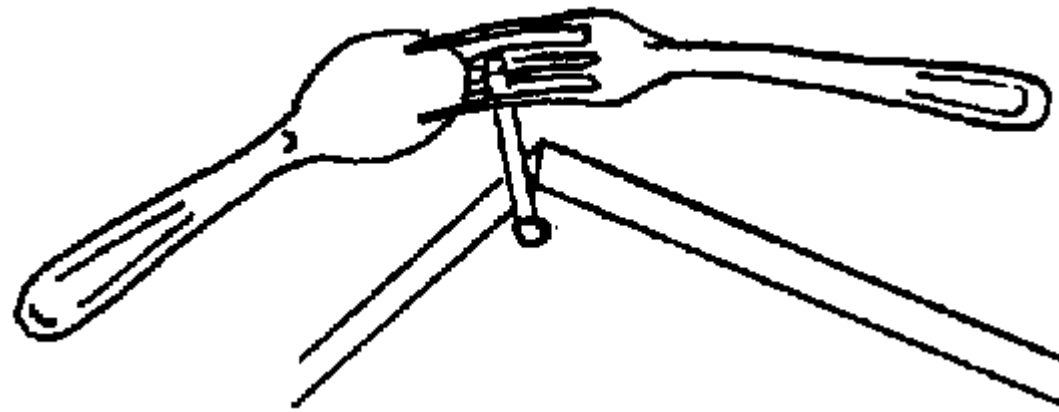
Poulie mobile



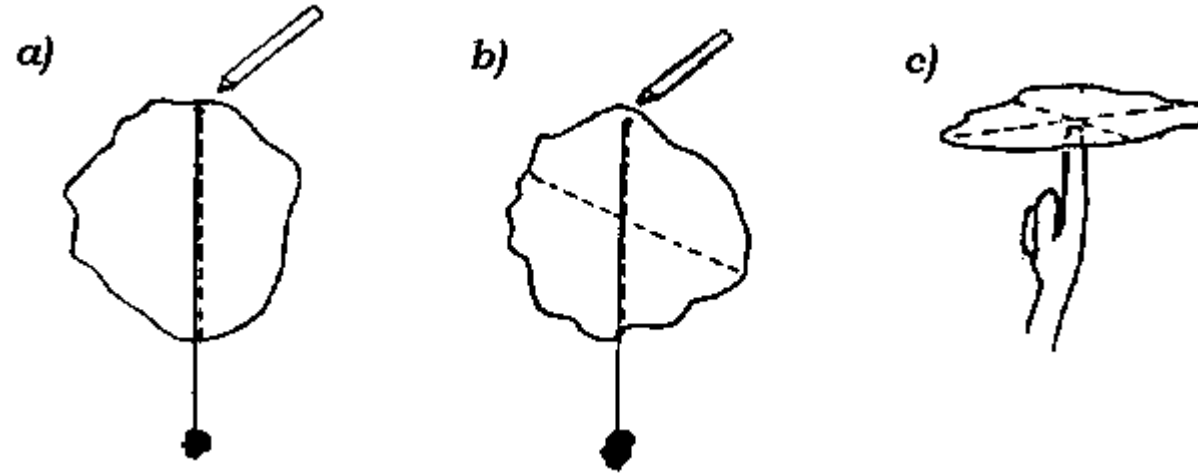
Détermination de la masse d'une règle



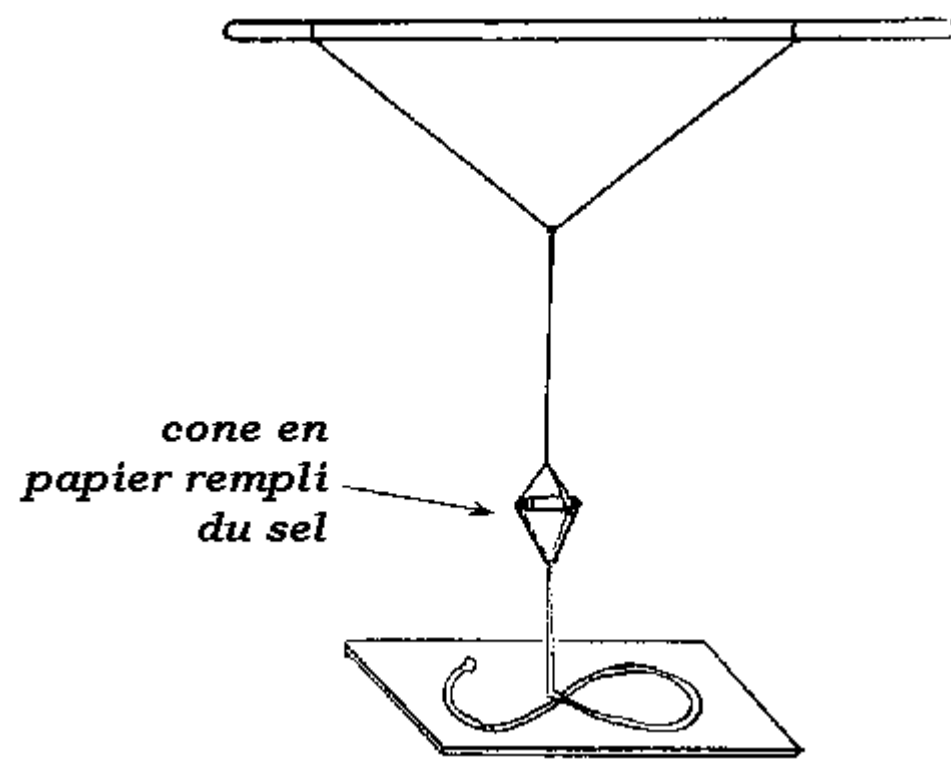
Détermination automatique du centre de gravité d'un crayon



Centre de gravité



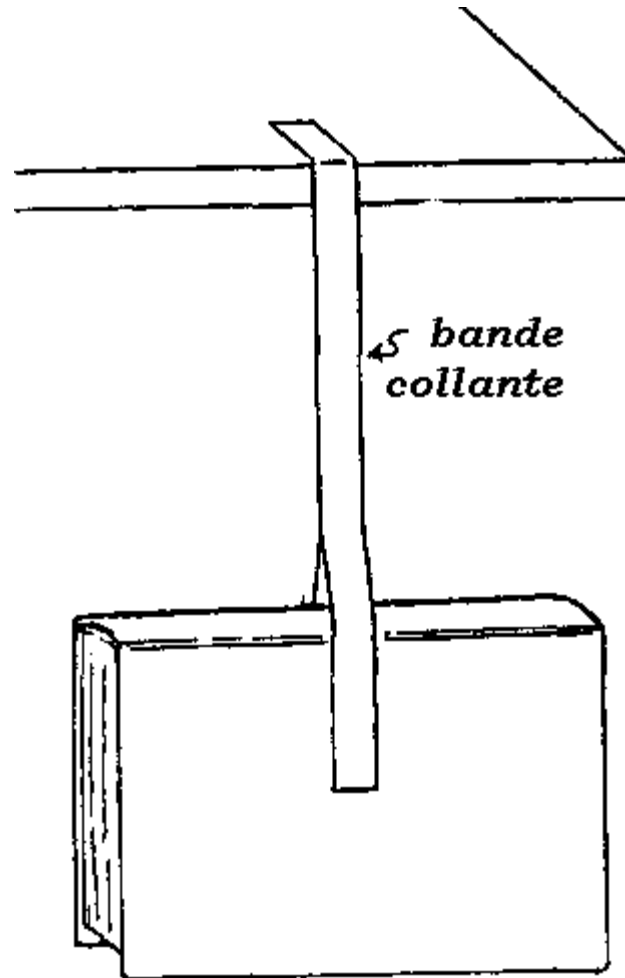
Centre de gravité d'une plaque



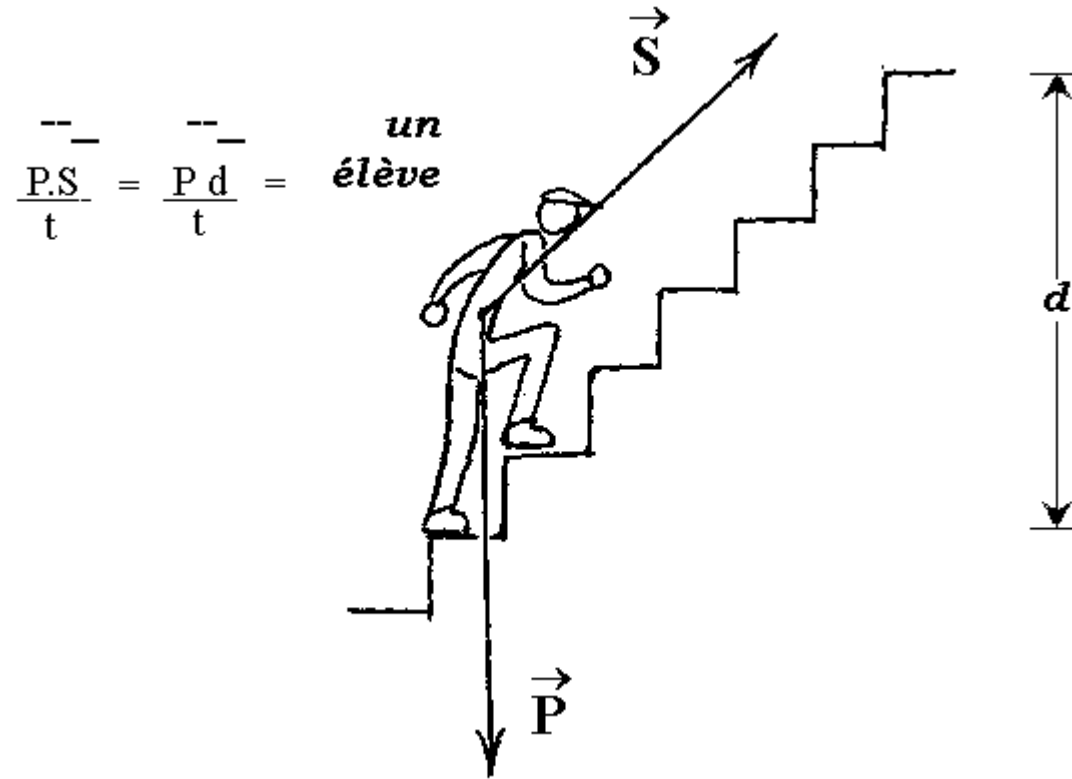
Figures de Lissajous



Oscillations couplées

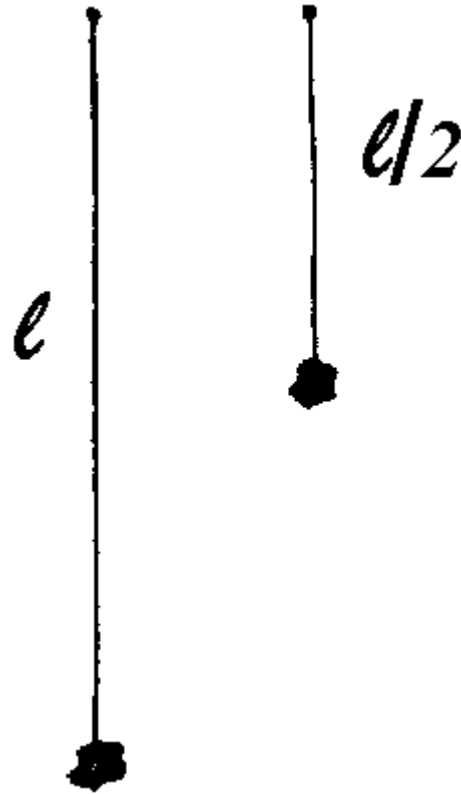


Moment d'inertie, oscillations circulaires

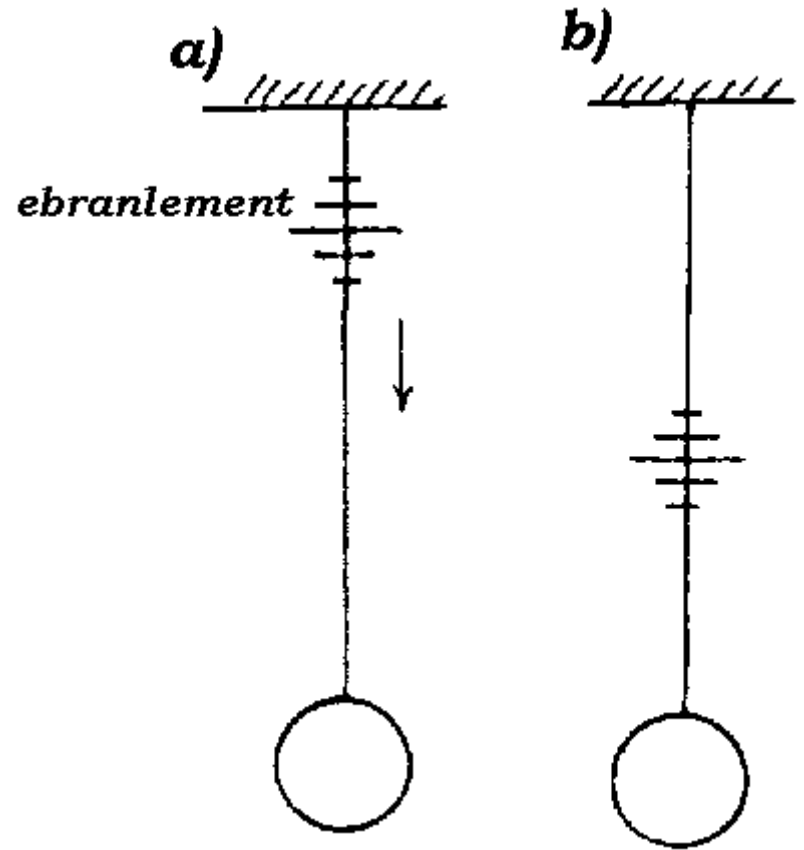


Puissance = Travail/Temps

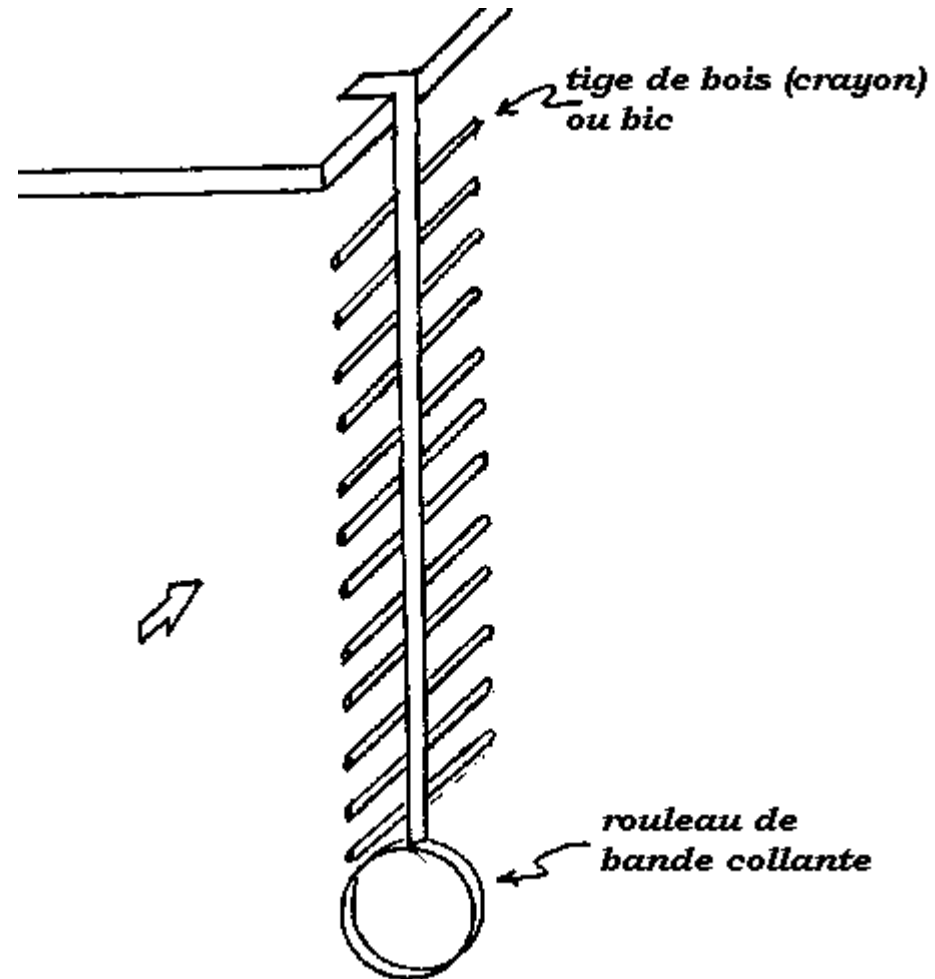




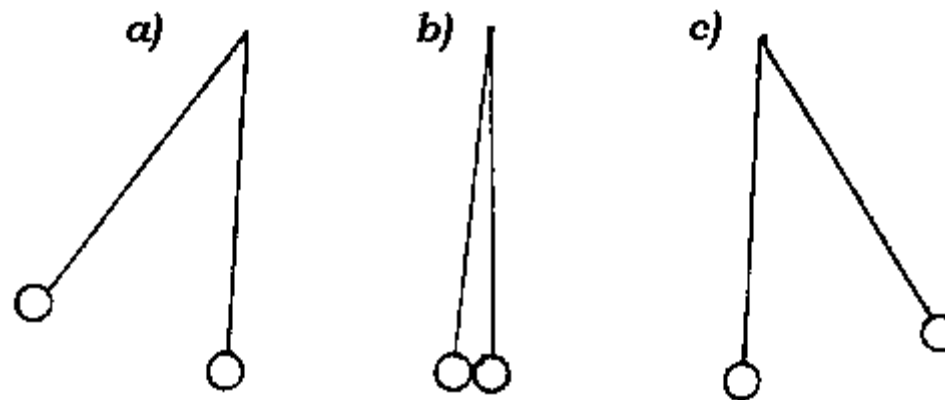
Pendule



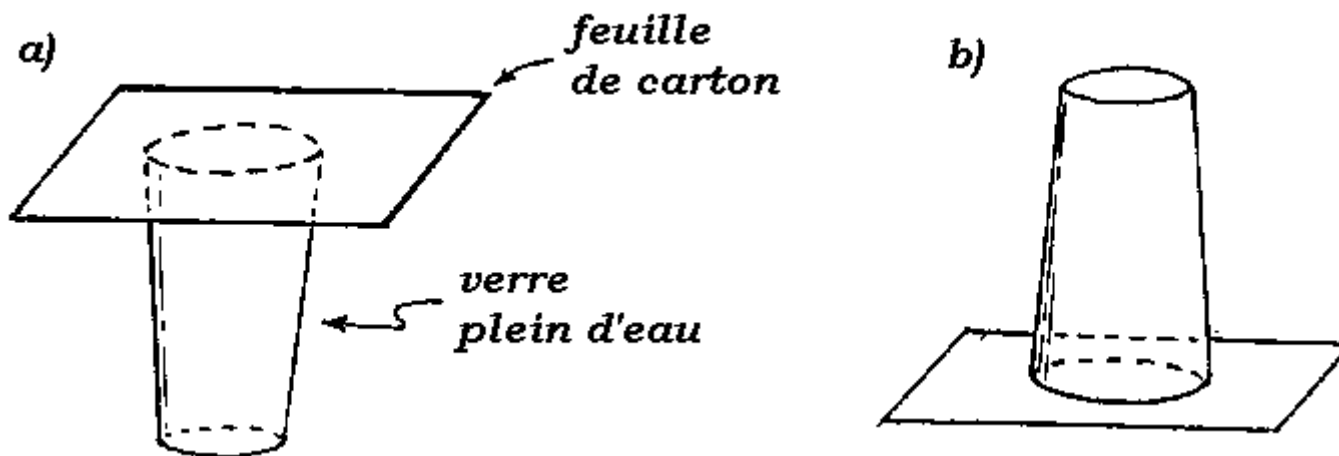
Les ondes progressives



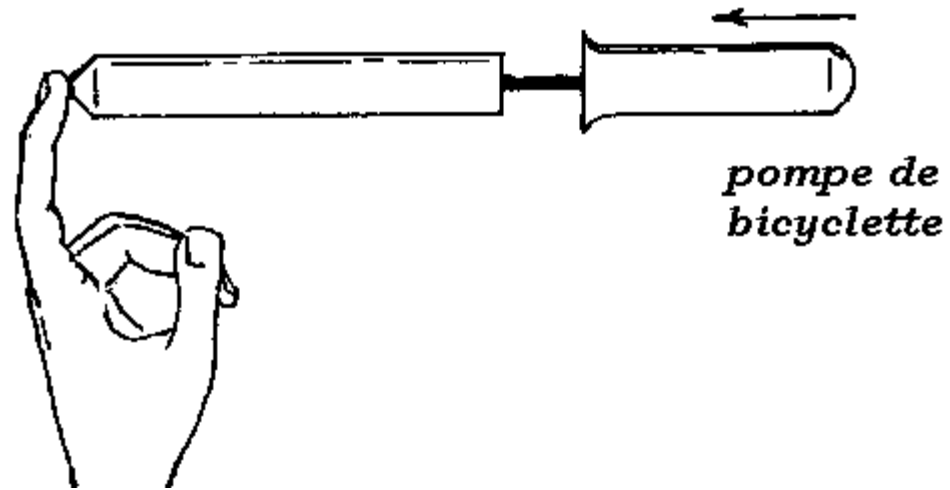
Comparer directement les deux périodes



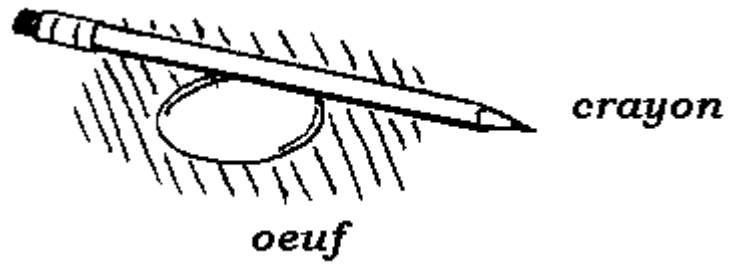
Collisions



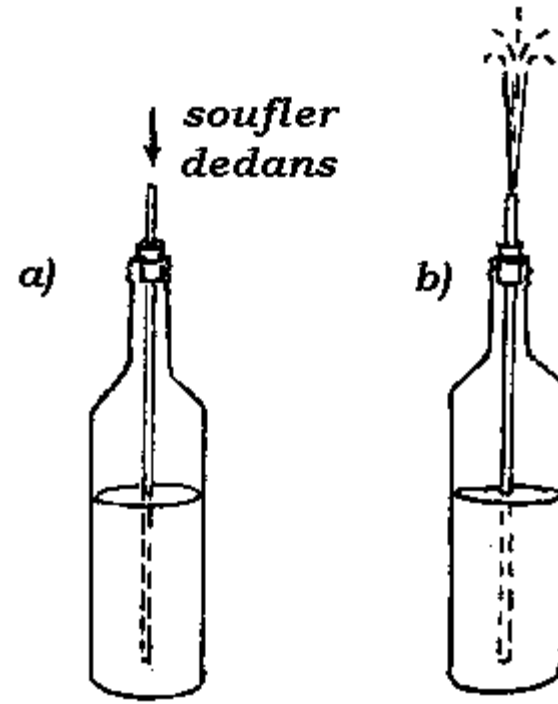
Pression atmosphérique



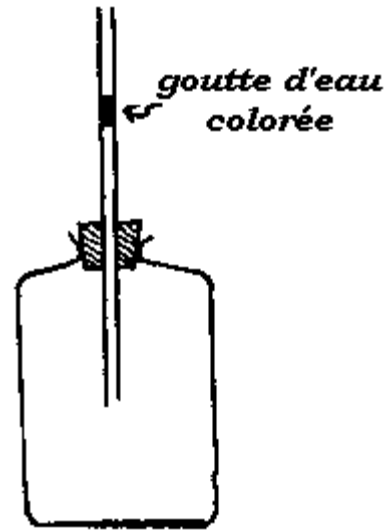
Compressibilité des gaz



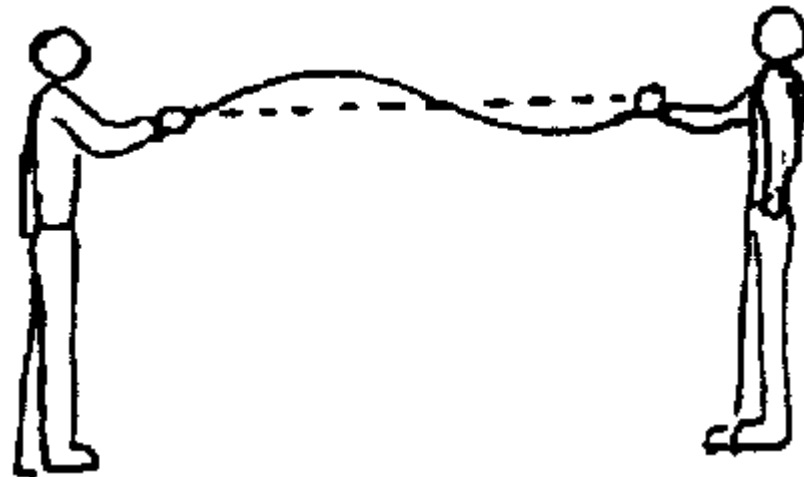
Balance pour l'électricité statique



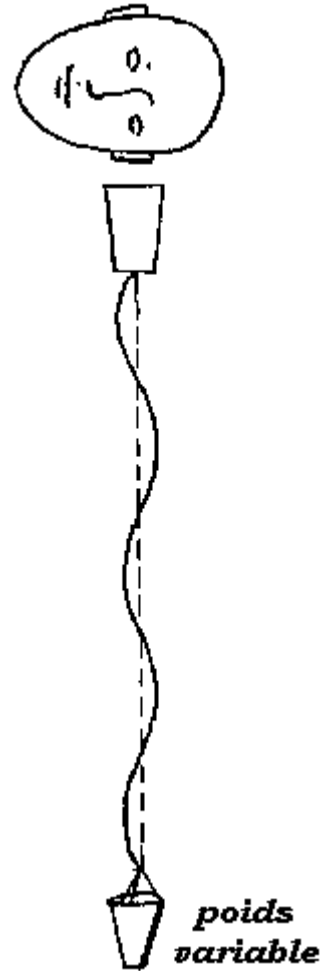
Gaz comprimé



Thermomètre à gaz



Ondes stationnaires

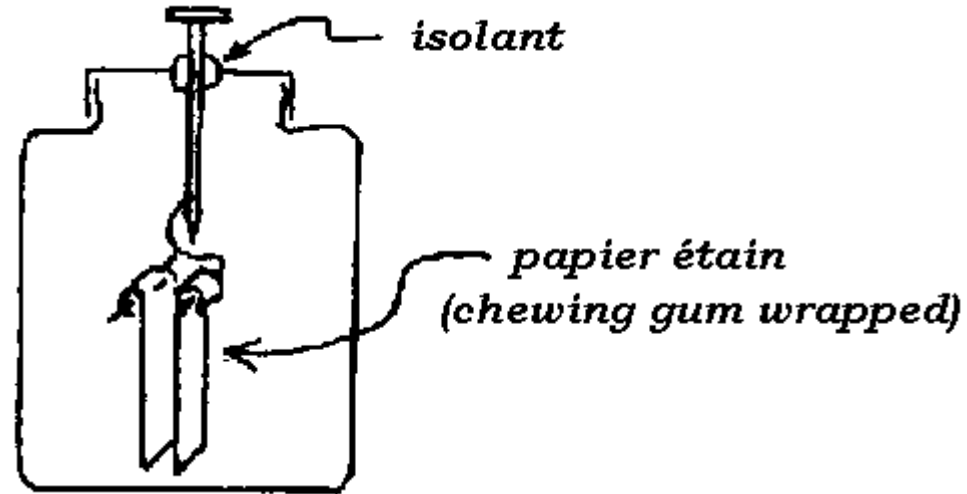


Ondes sonores stationnaires

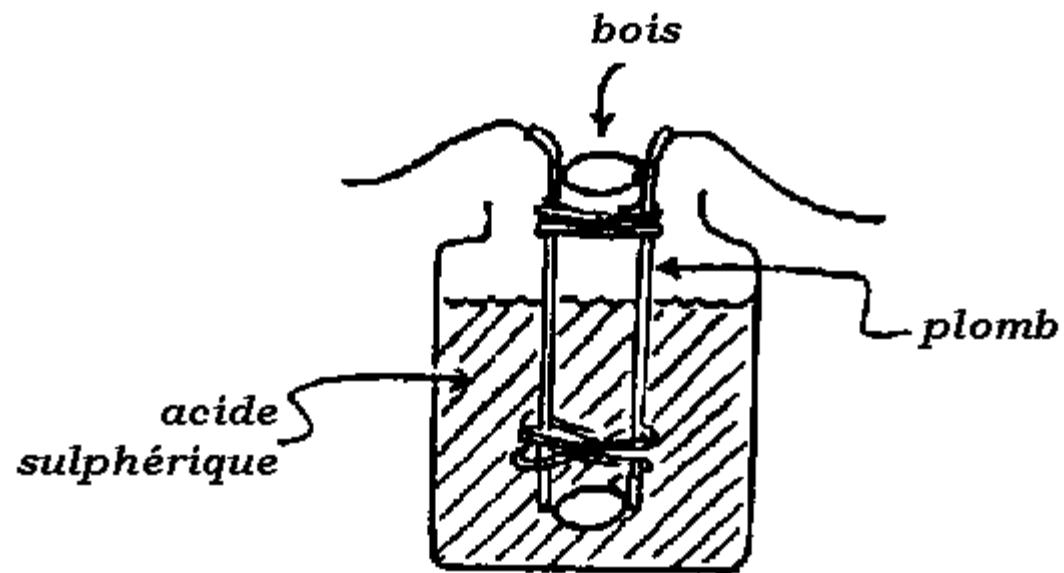




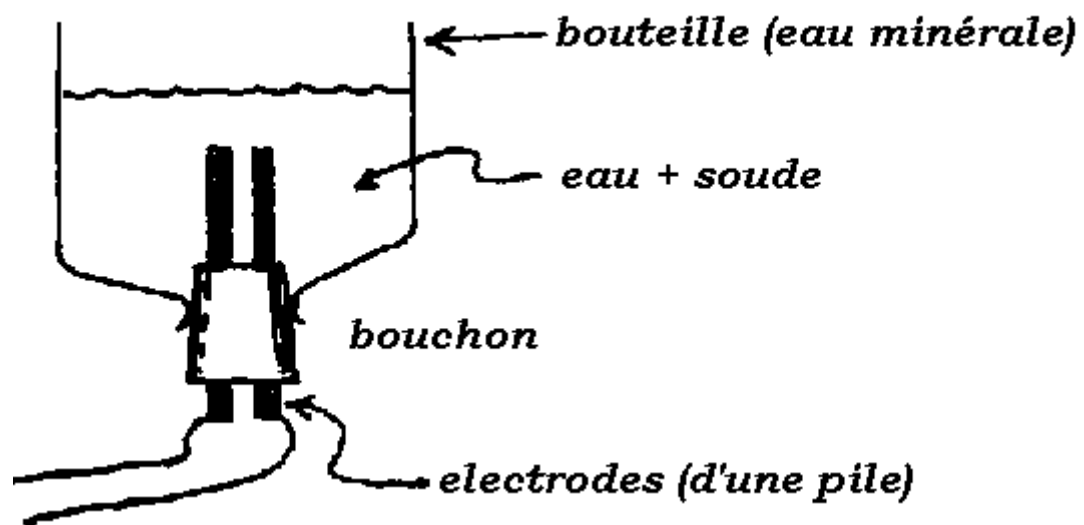
Galvanomètre



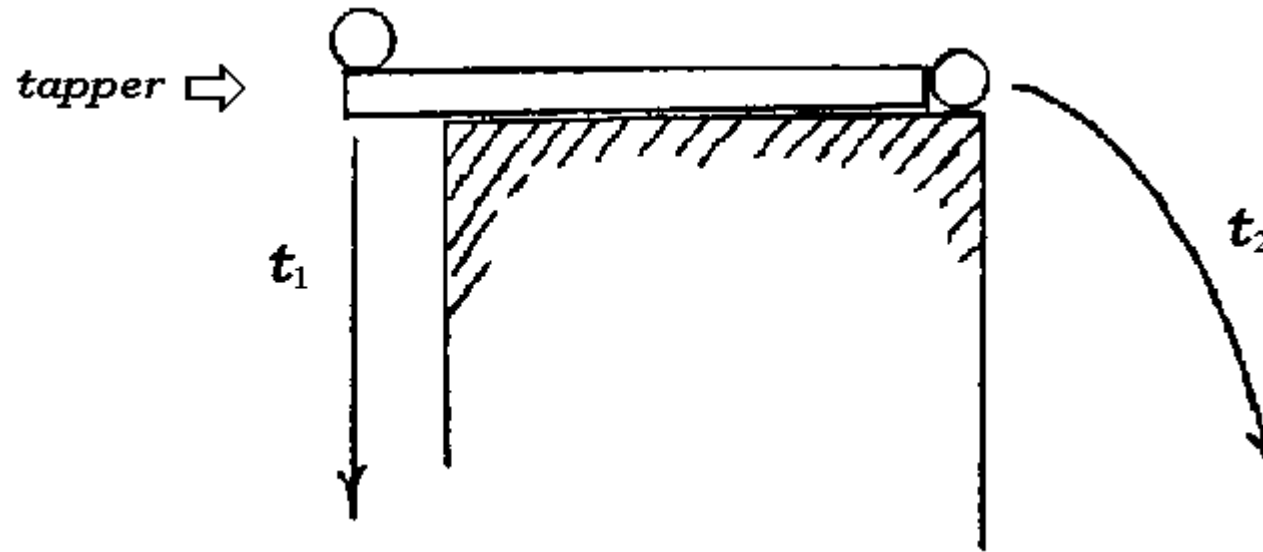
Electroscope



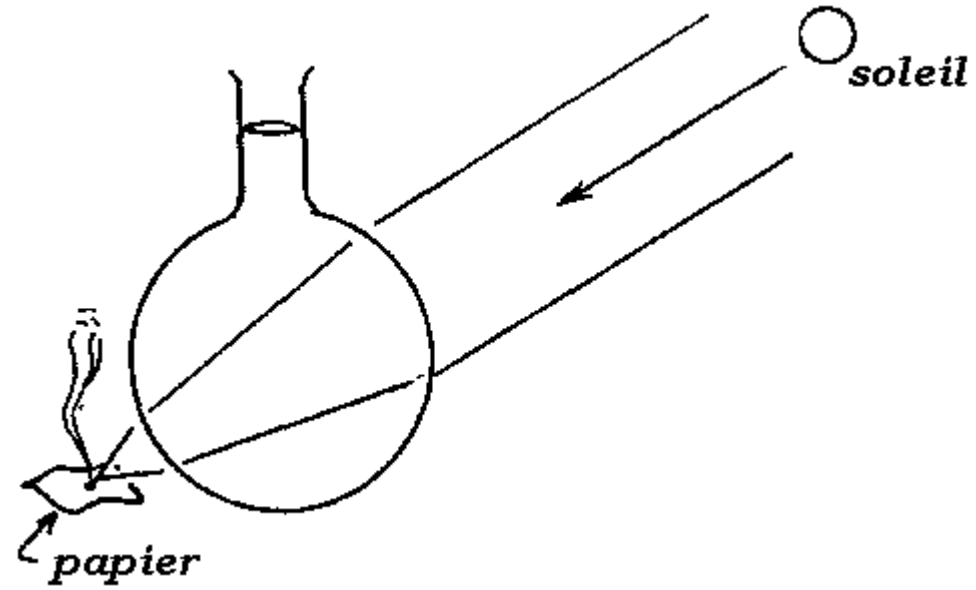
Accumulateur



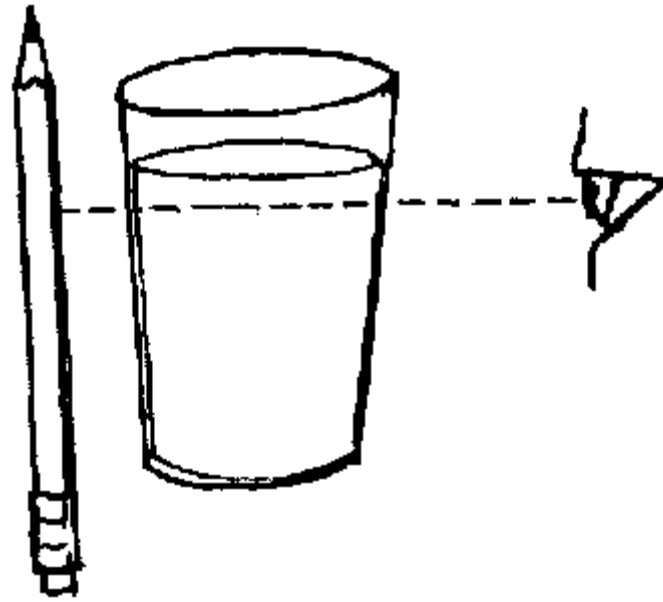
Voltamètre



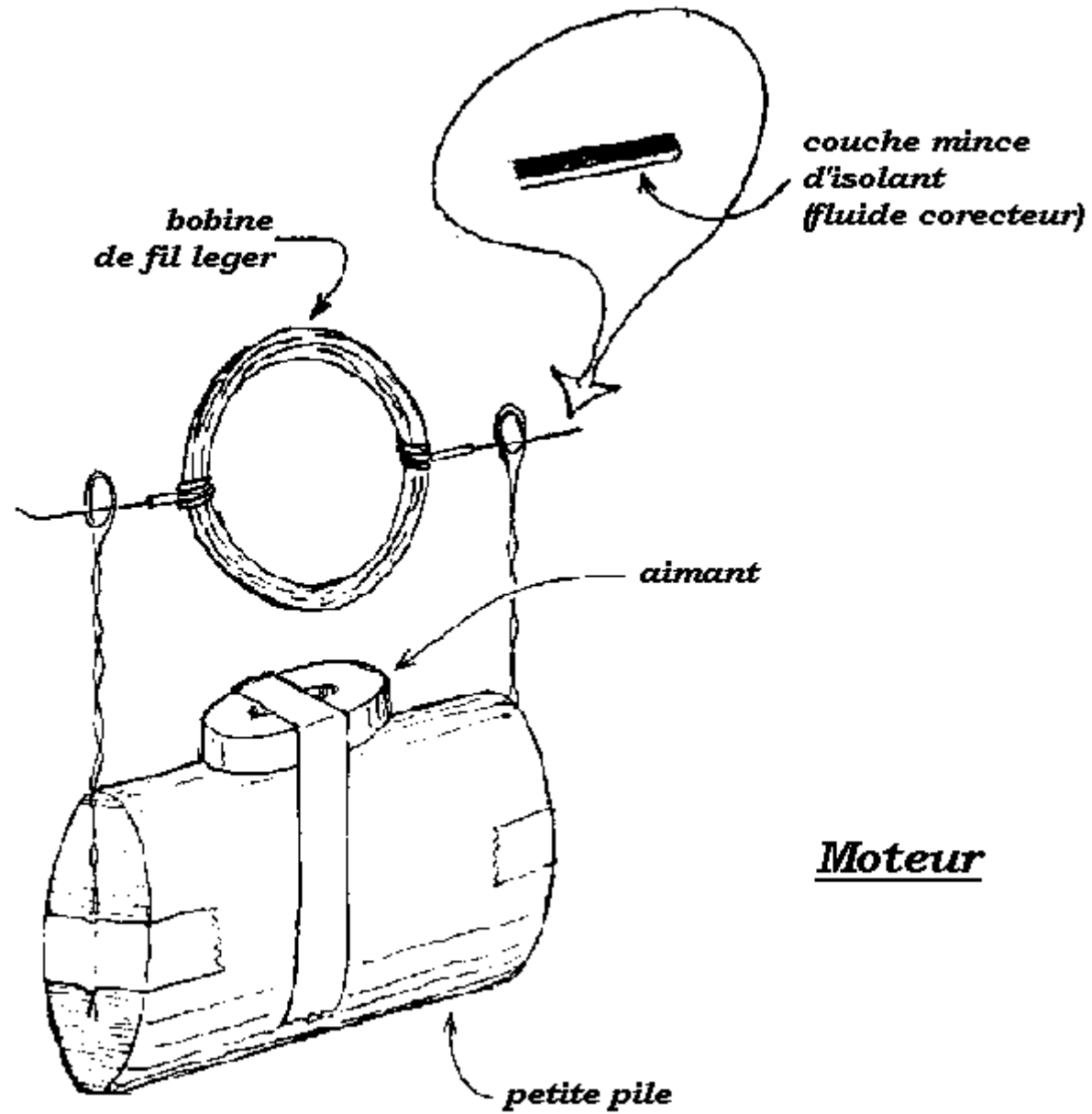
Décomposition cinématique



Lentille



Loupe à deux dimensions



Figure

## Les Dessins et exemples du milieu

Les dessins doivent être faits soigneusement, avec plusieurs couleurs et beaucoup de clarté. Commenter chaque étape et la construction d'un schéma pour que vos élèves arrivent à le recopier correctement sans trop de difficulté. Préciser toujours l'échelle que les élèves doivent prendre en reproduisant un dessin dans leur cahiers. Employer des règles, des rapporteurs etc... adaptés pour le tableau. Enfin, un schéma est d'autant plus compréhensible que le sujet traité touche à l'expérience personnelle des élèves.

### Exemples

*Effet Thermique de l'électricité*

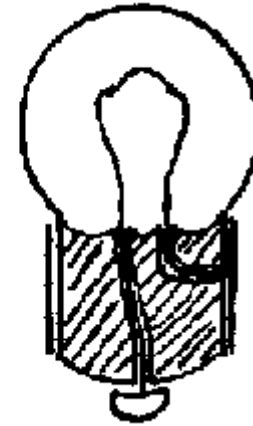


Figure 1



*Energie et Température*

Figure 2

*un train au virage*  
*- dynamique*

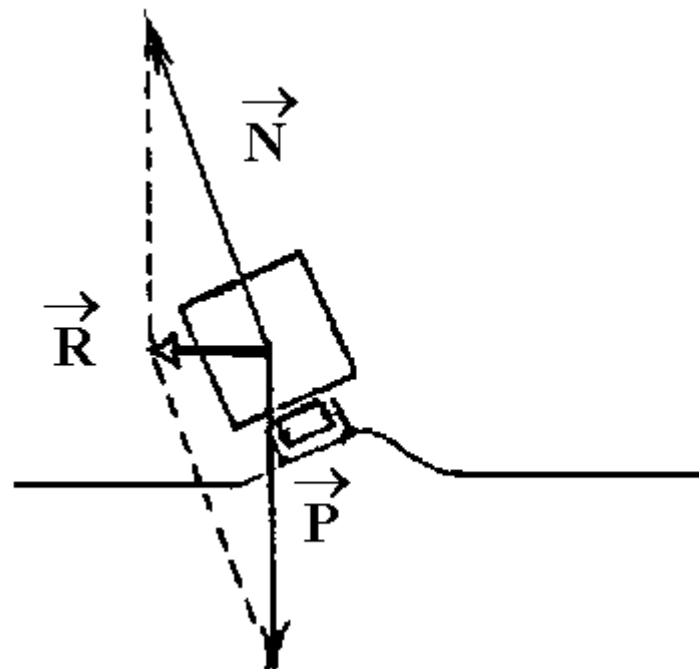
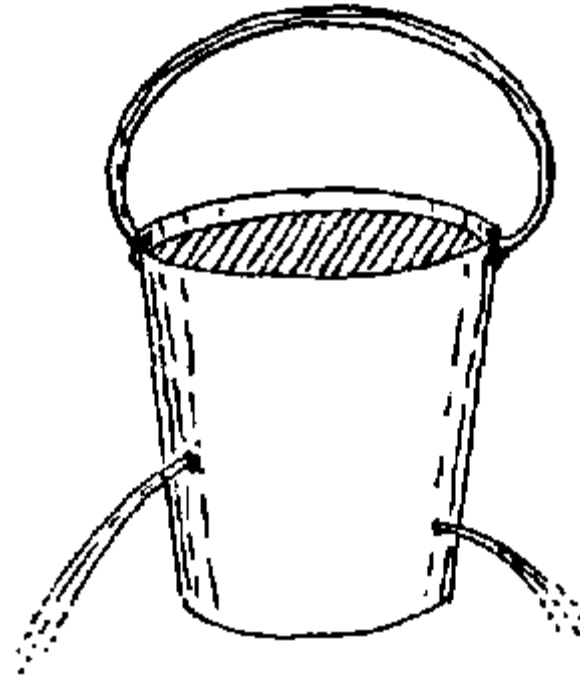


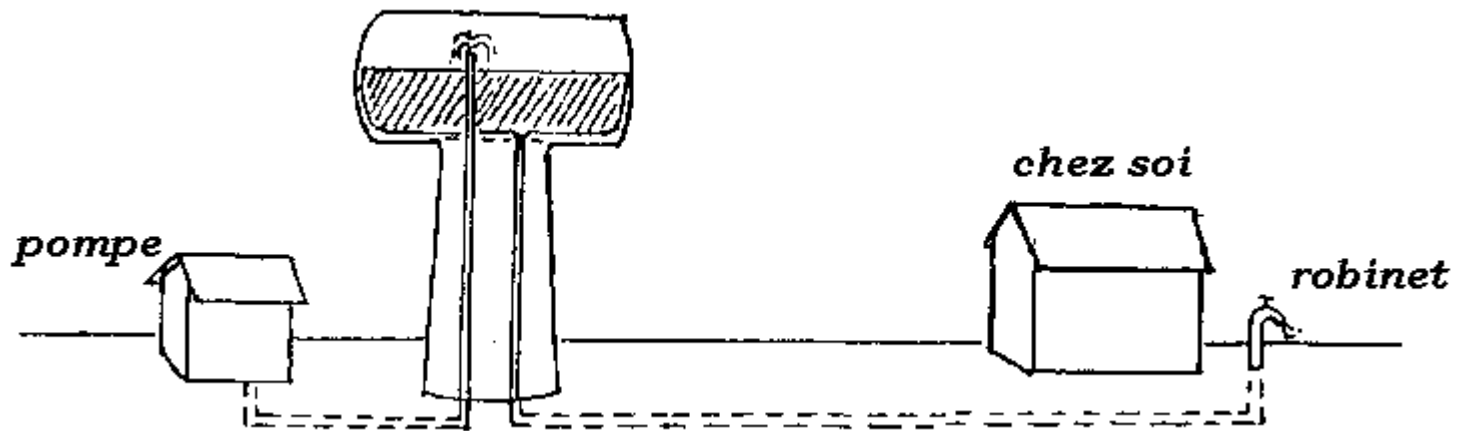
Figure 3

un seau d'eau percé  
- pression est un scalaire  
-  $P = \rho gh$

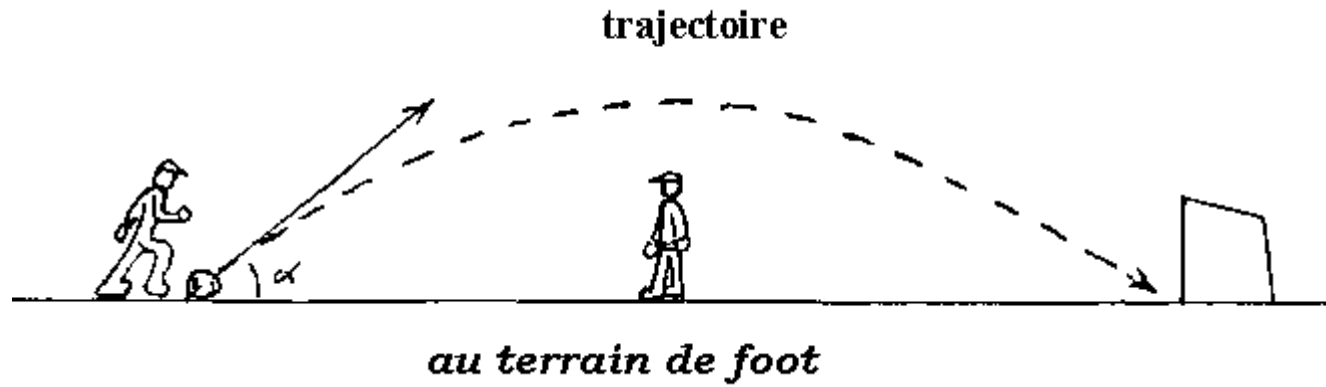




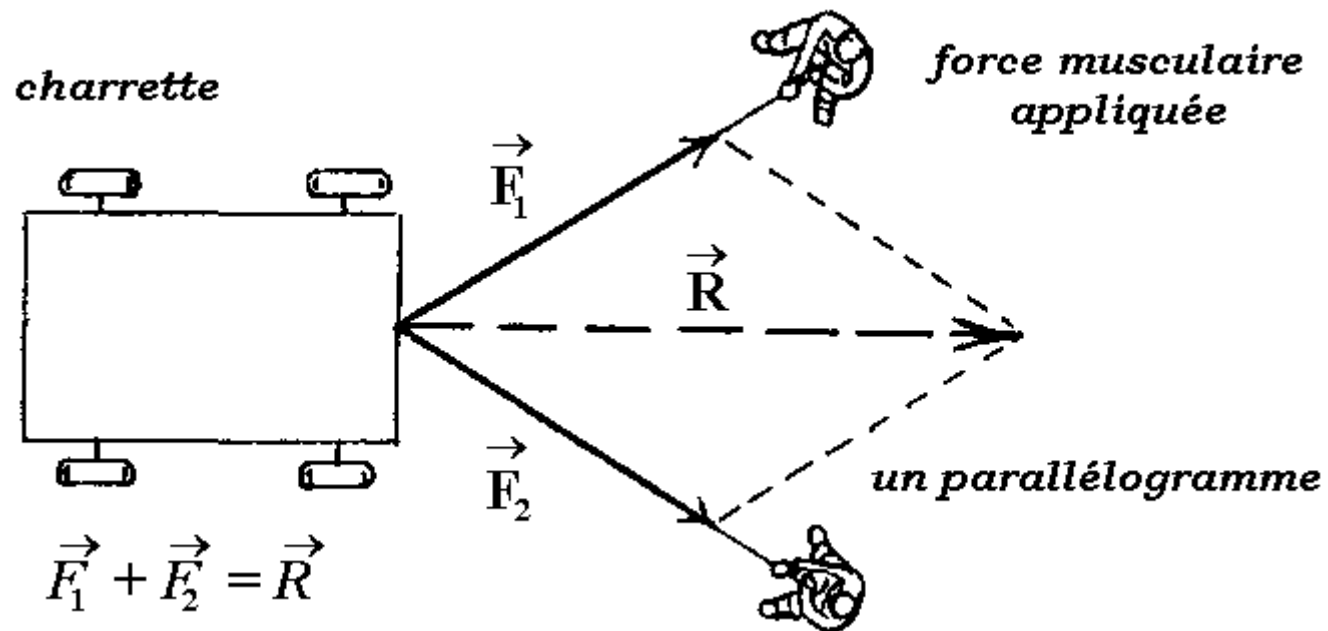
Un seau d'eau percé



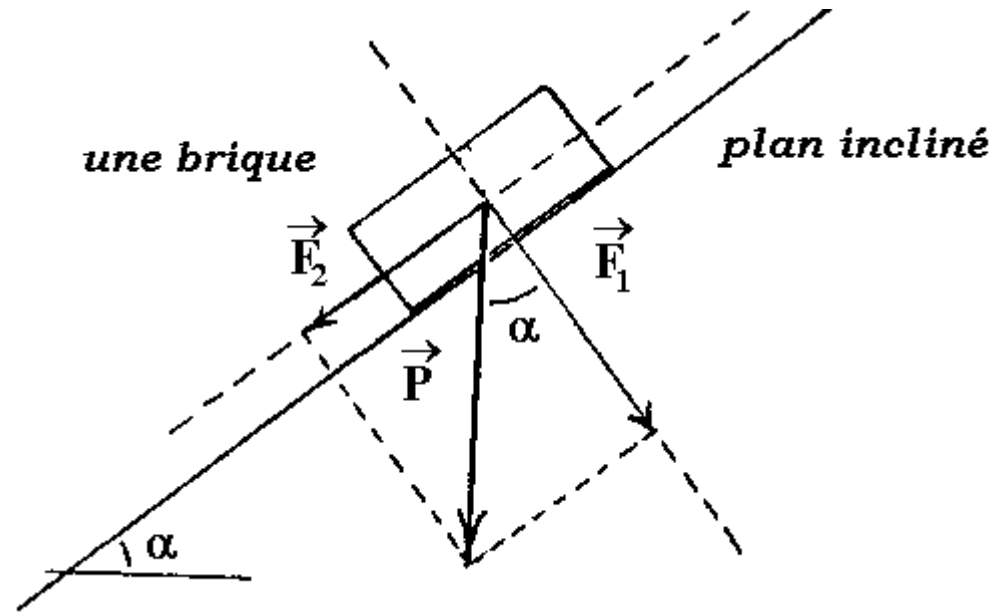
Chateau d'eau



Au terrain de foot



Force musculaire appliquée



Une brique

### *une porteuse d'eau*

*- centre de gravité*

*- réduction de pression  
par un coussin*



Une porteuse d'eau

### **La Combustion du bois**

Le bois est le premier matériau employé par l'homme comme combustible. Dans les pays en voie de développement, le bois reste le combustible de base pour la cuisine familiale, et constitue la principale source d'énergie.

Le bois est la source d'énergie la plus accessible à la plus grande partie de la population. S'il est vrai qu'il constitue une matière première naturelle renouvelable (reboisement) il n'en reste pas moins qu'il faut arriver actuellement à réaliser des économies afin de pouvoir maintenir un équilibre de l'environnement, car la consommation tend à dépasser la production.

Nous donnerons ici les grandes lignes de la combustion du bois; combustion qui permet la libération de l'énergie qui s'y trouve, puis nous montrerons comment arriver à récupérer le maximum de la chaleur produite. La connaissance des principes de combustion et de transfert de chaleur est très importante dans la conception d'un bon foyer à bois.

#### *1. La combustion*

Pour amorcer le processus de combustion du bois, il faut réunir les 3 éléments suivants: le bois, l'air et le feu. Le manque ou l'insuffisance d'un de ces éléments perturbe le processus de combustion.

La combustion se définit comme étant la combinaison des éléments constituant le bois avec l'oxygène de l'air. Cette combinaison s'accompagne d'un fort dégagement de chaleur. La combustion du bois s'effectue en 3 phases principales. Dans la pratique ces 3 phases se déroulent simultanément à différents endroits du foyer. Ces phases sont:

a) La précombustion

Le bois contient de l'eau. Au cours de la phase de précombustion, on assiste à l'échauffement puis au séchage du bois. C'est la phase préliminaire qui prédispose le bois à l'action du feu. C'est une phase qui absorbe de l'énergie.

b) L'inflammation

Après le chauffage et le séchage, le bois sec brûle en libérant des gaz, du charbon et de la chaleur: c'est la phase d'inflammation.

Les gaz en brûlant forment la flamme. La flamme provoque la décomposition du bois qu'elle enveloppe, les produits de décomposition se combinent avec l'oxygène de l'air et brûlent en libérant du gaz carbonique et de l'eau.

En plus du dégagement des gaz, il y a formation du charbon de bois.

c) L'incandescence du charbon de bois

La dernière phase débute au moment où le charbon se trouve en contact avec l'oxygène de l'air. La combustion du charbon a lieu à des températures plus élevées. A la fin de la combustion du charbon on obtient les cendres.

## II. Facteurs influençant sur la combustion

Le processus de combustion est influencé par plusieurs facteurs:

a) La structure du bois

La structure du bois est très complexe et a une influence directe sur le processus de combustion. Nous nous limiterons ici à la taille du bois à introduire dans le foyer.

Nous savons tous que le bois de faible diamètre brûle plus rapidement que celui de gros diamètre. En effet, pour les bois de faible diamètre, l'air peut circuler entre les différents morceaux. Ceci permet d'amorcer facilement le processus de combustion et d'avoir une combustion plus complète. Dans ces conditions avec un foyer efficace on récupère le maximum d'énergie. Au contraire, avec le bois de gros diamètre, la phase de précombustion devient

difficile et la combustion moins complète.

#### b) L'humidité du bois

Plus le bois est humide plus il brûle mal. En effet, pour le bois humide, il faut beaucoup plus d'énergie pour chauffer et ensuite sécher le bois, avant d'amorcer 'a phase d'inflammation. Au contraire, pour le bois sec, la quantité d'énergie nécessaire pour la phase de précombustion est moins importante et donc la phase d'inflammation est plus rapide.

De plus, si le bois est humide, beaucoup de vapeur d'eau se dégage lors de la combustion et se dépose sur la marmite.

#### c) La quantité d'air introduite dans le foyer:

L'oxygène contenu dans l'air est indispensable à la combustion du bois. Si on fournit trop peu d'air au bois, la combustion est incomplète et il y a un gaspillage de bois. Si on fournit trop d'air au bois, la température de la flamme diminue et la combustion devient également incomplète.

Pour obtenir une combustion complète et récupérer au maximum l'énergie produite, il faut fournir au bois une quantité d'air suffisante tout en évitant des excès. Cela nous amène à parler de l'air primaire et de l'air secondaire.

#### L'air primaire

L'air primaire est celle qui est à l'origine du processus de combustion: Elle entretient la combustion du charbon de bois. Dans les foyers possédant une grille, l'air primaire passe sous la grille avant d'atteindre le bois.

#### L'air secondaire

L'air secondaire intervient au-dessus du bois pour permettre la combustion des gaz: Elle entretient la combustion de la flamme. Un excès d'air secondaire réduit la température de la flamme. Il faut limiter au maximum la quantité d'air secondaire à introduire dans le foyer.

Si la quantité d'air primaire est suffisante l'excès peut jouer le rôle d'air secondaire.

### **PRINCIPES DU TRANSFERT DE CHALEUR**

Pour améliorer l'efficacité de la préparation, on a besoin de comprendre les modes de transfert de la chaleur. La chaleur provenant de la combustion du bois se propage suivant 3 modes: le rayonnement, la convection et la conduction.

### 1. Le rayonnement

Tout corps porté à une certaine température rayonne. C'est-à-dire qu'il émet de l'énergie. Si la température double, l'énergie rayonnée est multipliée par 16. Dans un foyer, le charbon de bois, la flamme, les parois du foyer, et la marmite rayonnent. Le rayonnement du charbon de bois est plus intense que celui des flammes.

Pour récupérer le maximum de chaleur rayonnée, il faut que la plus grande surface de la marmite soit exposée à la source rayonnante (le feu). Il faut aussi que la marmite soit proche de la source de chaleur. Les parois du foyer et celles de la marmite qui sont exposées à l'air rayonnant vers l'extérieur, ce qui entraîne des pertes de chaleur.

### 2. La convection

Lorsque la chaleur se propage dans un milieu gazeux, (par exemple: l'air) ou liquide (l'eau) on parle de transfert de chaleur par convection. Dans les foyers, il y a transfert de chaleur par convection entre les flammes et les parois de la marmite ainsi qu'entre l'air ambiant et la marmite.

Dans le cas des foyers à plusieurs trous, la deuxième et la troisième marmite reçoivent la chaleur par convection.

Les pertes de chaleur par convection sont importantes pour les feux ouverts et varient en fonction du vent. Quand il y a beaucoup de vent, les pertes par convection augmentent.

### 3. La conduction

La conduction est le mode de propagation de la chaleur qui s'effectue dans le milieu solide: (par exemple, les parois du foyer). La propagation de la chaleur provenant de la combustion du bois dans le sol et les parois du foyer se fait par conduction. La conduction est également responsable du transfert de chaleur entre la marmite et son contenu. Il y a également conduction entre les parois du foyer et celles de la marmite.

La conduction de la chaleur dépend du type de matériaux et de son épaisseur. Les métaux (fer, aluminium...) sont de bons conducteurs de chaleur.

C'est pourquoi, on consommera plus de bois pour cuire un repas dans une marmite en terre cuite que dans une marmite en aluminium.

Pour l'ensemble de ces 3 modes de transfert de chaleur, il faut retenir que la surface exposée à la source de chaleur joue un rôle important. Plus la surface exposée à la chaleur est grande, plus l'énergie reçue par convection, conduction et rayonnement, est importante.

Notons que les marmites reçoivent le maximum de leur chaleur par rayonnement et par convection.

La distance entre le bois et le fond de la marmite joue aussi un grand rôle dans le transfert de chaleur par rayonnement et par convection. Il est nécessaire de choisir une position optimum.

## **Presenting a Problem**

### Introduction:

You will spend a substantial portion of your class periods presenting problems to your students. The purpose of solving problems in class is two-fold. First you can emphasize points already mentioned in class and secondly, your students should learn how to attack problems systematically. For beginning teachers, presenting exercises and their solutions is usually one of the easier parts of teaching. It is easy to involve interested students and the problem itself imposes a structure for the lesson.

### Preparation:

Like any other part of teaching, problems, solutions and presentations must be prepared in advance. The first step is to do the problem yourself as you would expect the students to do it. Have you considered alternative solutions? Have you used any mathematical concepts which will be hard for the students to understand? Are there any additional scientific ideas which should be discussed? Before starting to teach a new chapter, a suggestion is to do all of the exercises at the end of that chapter and any related exercises. You will thus know exactly what is expected of your students in the chapter and will be able to select problems suitable for in-class discussion or homework assignments.

### Systematic Presentations

A clear presentation of a problem will make the difference between aiding or confusing your students. First make sure that the students have opened their cahier d'exercice. Then either read the problem yourself or designate a student. For complicated problems, you may want to write the givens and unknowns on the blackboard as the student reads. It may help to read the problems through more than once since students often have difficulty understanding exactly what is being asked. Asking questions about the major concepts used in the problem can help to clarify difficulties before getting emersed in calculations.

In presenting the solution, be as systematic as possible. Develop a common approach to all exercises and force your students to follow your example. For instance, you may start off with a clear diagram, move on to a general formula, solve for the unknown, then make numerical substitutions, and finally state your answer. All major steps should be shown clearly on the blackboard. Use colored chalk for emphasis and circle the answers. Students will eagerly (though not always quickly) copy your solution into their notebooks. Some teachers find that it is more efficient to have the students listen to the entire solution without taking notes and at the end they stop for several minutes so the students can copy the entire solution in their notebooks. In any case, you will often be frustrated by the meticulous, but slow, way in which your students take notes. Be patient and try to be aware of when the majority of the class is ready to move on.



### Units, Rounding and Notation:

Several points merit special attention. First, you should develop a policy concerning units. Many Americans are taught to always use units with numerical values. Some French and Beninese regard units in an equation as unnecessary clutter. Whatever approach you adopt should be used consistently. The same goes for rounding off. Most texts use three significant figures and unless you specify otherwise, your students may give you up to 10 digits (and they don't have calculators). Finally, pay careful attention to notation and try to follow your text. If 'y' is used for linear acceleration, do not use 'a' for acceleration later in the same problem. Even small changes in a variable may confuse the students. If small 'm' is mass, do not switch to capital 'M'.

### Student Participation:

There are many ways to involve students in problem solving. Obviously you may call student to the board to do an entire problem. Make sure that his/her approach is reasonable, his/her writing clear and that he/she explains well. This gives you an opportunity to watch the other students to see if they understand. Alternatively, you may want to write on the board yourself after questioning various students. For a difficult problem, you can start it yourself and then designate a student to finish the algebra or calculations. Doing the numerical calculations is helpful at lower levels, but is often a waste of time in Niveau II. Always allow time for questions and repetition. It is not unusual to go over a problem two or three times.

### If you make a Mistake...

Despite your preparation and good intentions, you may make mistakes or get stuck on a problem. One approach is to say that you will redo the problem the following day. You should encourage students to point out your errors when you make them; there is nothing worse than a forgotten minus sign or a simple algebraic error which throws off all subsequent work. At any rate, do not try to give your students the impression that you are infallible and avoid getting angry or irritated if you make a mistake.

### Problem Books:

Numerous books are available which contain problems and their solutions. Several choices are listed below. Typically, these books are geared toward the Exam Classes of NI 4e année or Terminale.

<u>Author</u>	<u>Title</u>
---------------	--------------

Delagrave	Problèmes de Physique Terminale C, D, E
-----------	---

Colin	La Physique En Terminale C, D, E
-------	----------------------------------

	Tome 1: mécanique; énergétique
--	--------------------------------

	Tome 2: mouvements vibratoires; electricite
--	---

Cessac Physique textbook (problems at the end of the chapter). For all levels

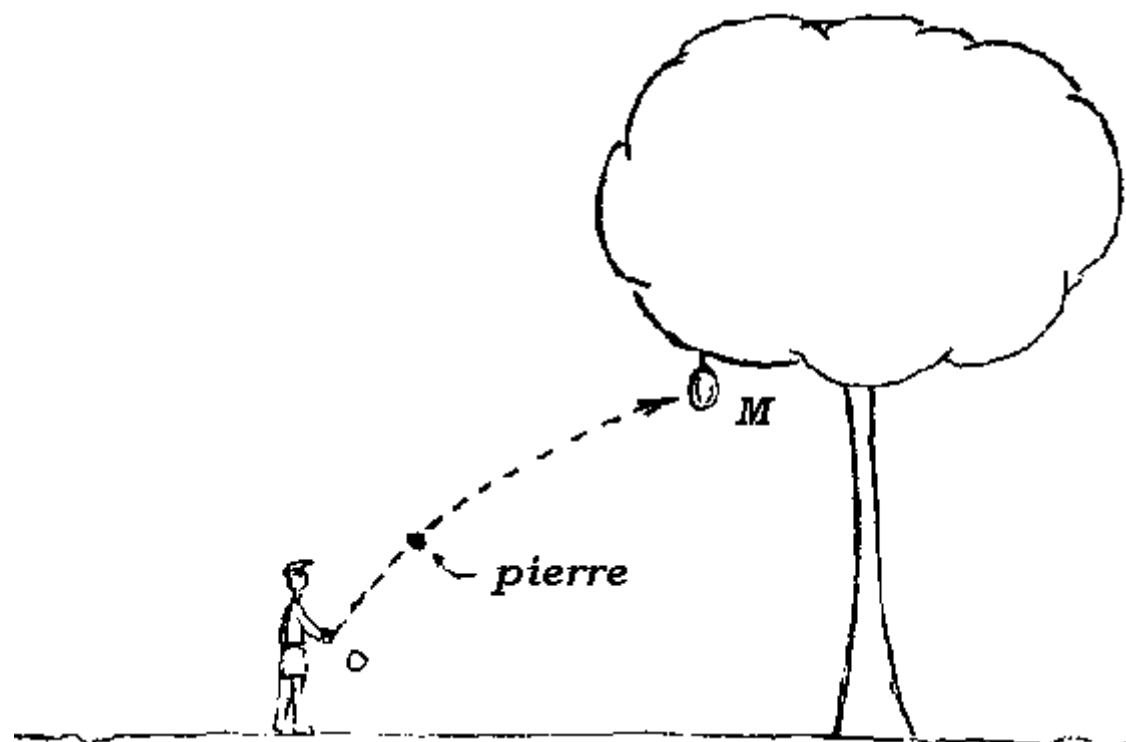
Fue Vert Sujets Commentés de Physique (a new edition for each series, each year. Due to the change of the French Programme, the most useful books are those published in or before 1979).

Vuibert Annales Vuibert

*Adapted from  
Susan White*

### **Exemple d'un exercice en physique**

Le cas de l'élève affamé:



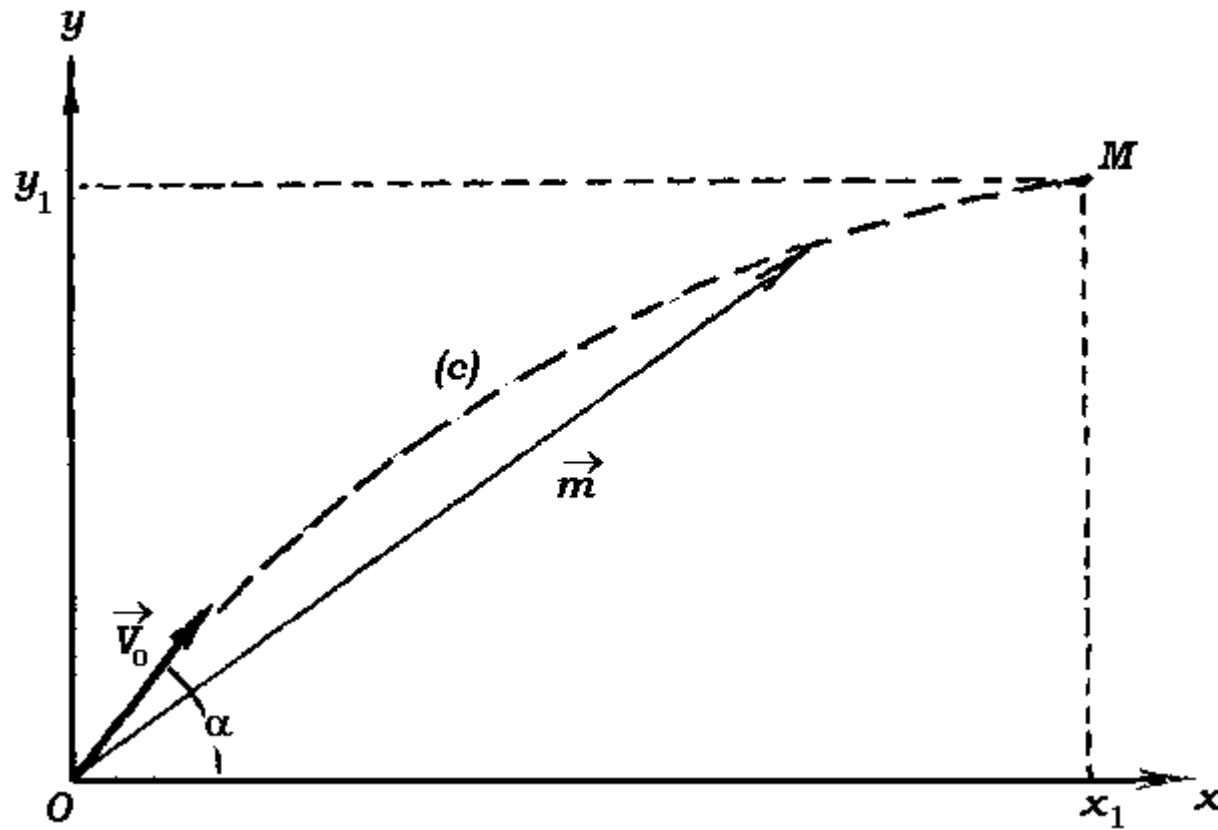
Dessin

Enoncé:

L'élève essaie de faire descendre avec une pierre une mangue qui se trouve à une distance horizontale de 15m et à une hauteur de 5m. Il lance la pierre à un angle de  $45^\circ$  par rapport au sol. On néglige la résistance de l'air.

- 1) Avec quelle vitesse doit-il lancer la pierre?
- 2) Quel sera le vecteur-vitesse de la pierre au moment de la collision avec la mangue?

Traduction mathématique:



Figure

$$\text{vecteur déplacement: } \vec{m} = \vec{\rho} = \vec{x} + \vec{y} = x\vec{i} + y\vec{j}$$

$$x_0 = 0; y_0 = 0; x_1 = 15\text{m}; y_1 = 0$$

$$V_{0x} = V_0 \cos \alpha; V_{0y} = V_0 \sin \alpha$$

Principes de physique:

$$x = 1/2 \gamma_x t^2 + V_{0x} t + x_0 \text{ Cinétique}$$

$$y = 1/2 \gamma_y t^2 + V_{0y} t + y_0 \text{ Cinétique}$$

$$\gamma_x = 0 \text{ m/s}^2; \quad \gamma_y = -g$$

$$\text{car } g = -g\vec{j}$$



Pesanteur

$x = V_0(\cos \alpha)t$ $y = -1/2gt^2 + V_0(\sin \alpha)t$
--

Analyse algébrique:

\* ce que l'on veut:

$V_0$  = l'ensemble des données

\* stratégie:

éliminer t entre les équations pour x et y.

$$t = x/v_0 \cos \alpha$$

donc

$$y = -1/2g(x^2 / V_0^2 \cos^2 \alpha) + V_0 x \sin \alpha / V_0 \cos \alpha$$

d'où on tire

$$V_0^2 = \frac{-1/2gx}{(y - x \tan \alpha) \cos^2 \alpha}$$

or, un couple de valeurs  $(x_1, y_1)$  nous est donné par la position de la mangue...

Application numérique:

$$x_1 = 15\text{m}; y_1 = 5\text{m}; \alpha = 45^\circ; g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$V_0 = 15 \text{ m/s}$$

Pour la deuxième partie du problème, il suffit de calculer les composantes  $V_x$  et  $V_y$  en fonction du position...

(à compléter soi-même)

### **Le Système international d'unités physiques**

#### **I. L'importance des unités**

Toute grandeur en physique doit nécessairement porter l'unité appropriée. Un chiffre sans unité n'a pas de sens en physique.

exemples:

longueur  $l = 13\text{m}$

surface =  $a \times b$

=  $6 \times 10 = 60\text{m}^2$  ok si les données

(6 et 10) sont en mètres!

## II. Les unités fondamentales

Tout phénomène en physique peut être étudié en exprimant les grandeurs à partir des trois unités fondamentales:

grandeur unité SI

Temps Masse Distance

s kg m

Ces trois grandeurs sont indépendantes. Leurs unités sont arbitraires, fixées par des étalons.

## III. Les unités dérivées

Toutes les autres unités sont dépendantes des unités fondamentales.

exemple: L'unité de surface,  $\text{m}^2$ , est une unité dérivée. Considérons un rectangle:

surface = longueur  $\times$  longueur = distance  $\times$  distance

$s = a \times b$

$\text{m}^2 = \text{m} \times \text{m}$

exemple: L'unité de pression, le Pascal, est définie à partir de sa formule de définition formée des unités fondamentales:

$P = F/S$  Pression = Force/Surface

Pascal = Newton/m<sup>2</sup>

or, la formule de définition du Newton est

Newton = kg(m/s<sup>2</sup>)

donc

Pascal = kg/ms<sup>2</sup>

#### **IV. Cours donné à une classe de collègues**

(Quatre Séances: 14 Heures)

##### **GENERALITES**

Le cours donné à une classe de collègues est en fait l'initiation des stagiaires - professeurs - dans un pays africain. Chaque stagiaire a l'occasion de donner des cours à ses collègues de la même façon qu'il les donnerait à des élèves d'une école secondaire. N'ayant aucun problème de discipline avec ce cours, le stagiaire professeur peut concentrer ses efforts sur la préparation et la présentation de sa leçon.

Le premier but de cette partie de la formation est de donner aux stagiaires les connaissances et la confiance indispensables pour bien enseigner à l'école modèle et pour participer aux séances d'évaluation efficacement.

Le soutien de ses collègues est nécessaire au stagiaire et l'explication des méthodes et des modes d'appréciation des cours est indispensable.

Le coordinateur doit surveiller la préparation des plans de leçon pour que les vingt-cinq minutes prévues par leçon ne soient pas dépassées et que la préparation des plans utilise au maximum les documents disponibles et le vocabulaire acquis par le stagiaire.

Les stagiaires sont généralement fatigués à cette période du stage et il est conseillé de rester souple avec les horaires de travail. Vers la fin des séances les sorties au café du coin ne sont pas déconseillées.

##### **Indications**

## **Séance IV.A**

### 1. Appréciation du cours

Consacrer 30 minutes à l'établissement des normes d'évaluation d'un cours. Faire remarquer d'abord la nécessité des critiques (stage intensif, progrès rapide). Ensuite demander aux stagiaires de déterminer ce que devrait être une appréciation...

- générale ou spécifique?
- objective ou subjective?
- un jugement ou une suggestion?
- positive ou négative?
- faite une fois ou à plusieurs reprises?

Insister finalement sur le fait que le but des appréciations est d'aider chacun à bien enseigner. Ce n'est ni une compétition de langue française ni un concours de pédagogie. Seul est jugé le niveau du stagiaire à son arrivée et celui qu'il a atteint après les séances de formation. C'est un moment parfois difficile pour le stagiaire et il doit se sentir soutenu.

Distribuer la fiche "Appréciations du cours" pour fixer les critères spécifiques et les objectifs d'évaluation.

### 2. Cours donné à une classe de collègues

La durée du cours est fixée à 25 minutes et celle des appréciations à 10 minutes par stagiaire.

## **Séances IV.B & C**

### 1. Cours donné à une classe de collègues

Continuer avec les cours donnés par les stagiaires. Exiger une variation de genre de cours: Démonstration, exercice/T.D., exemple du milieu.

### 2. Sujets divers & vocabulaire

Prévoir 30 minutes par séance pour l'analyse du vocabulaire IV et des sujets techniques.

## **Séance IV.D**



### 1. Enseignement par équipe

Regrouper les stagiaires de maths et de sciences en commun pour la présentation par chaque discipline d'une leçon modèle préparée en petit groupe. Les cours sont donnés en équipe: un stagiaire enseigne pendant 15 minutes, par exemple, et ensuite un camarade prend la relève pendant encore 15 minutes de la même leçon. Cette méthode de travail permet aux stagiaires de retrouver les points communs dans l'enseignement de leurs matières respectives et sert de résumé pour ce que l'on a appris pendant le cours donné à des collègues.

### 2. Préparation pour l'école modèle

En s'appuyant sur les documents appropriés, discuter brièvement des problèmes de discipline, la préparation des examens et l'organisation administrative à l'école.

Organiser le calendrier pour l'école modèle en collaboration avec les stagiaires.

### 3. Préparation pour le "Live-In"

Au cas où les étapes IV et V du Stage sont séparées d'un "live-in" à travers le pays, il est souhaitable de discuter de la meilleure façon de profiter de cette occasion. Eviter d'alourdir le live-in avec des tâches particulières à accomplir, mais encourager les stagiaires à visiter les établissements de leur région et à prendre contact avec les autorités de l'administration à l'école.

## **Documents**

1. <u>Appréciations du cours</u>	171
2. <u>Quelques conseils pour la méthodologie des sciences physiques</u>	173
3. <u>Using the Blackboard</u> (D.F. Geisler)	175
4. <u>Quelques conseils pour l'enseignement des mathématiques</u> (Jean Didier GAINA)	180
5. <u>Keeping Your Class Alive</u>	183

### Appréciation du cours

Objectifs: A-t-on pu reconnaître les objectifs précis de la leçon? Y avait-il un contrôle? Est-ce que les objectifs ont été atteints?

Organisation: Est-ce que l'enchaînement logique des idées était clair? Y avait-il des titres appropriés aux différentes étapes de la leçon? Est-ce que la leçon était aussi courte et simple que possible?

Connaissance du sujet: L'enseignant, a-t-il démontré une bonne connaissance du sujet? A-t-il pu répondre correctement aux questions posées? A-t-il fait des erreurs qu'il n'a pas corrigées ou qu'il n'a pas pu corriger?

Exemples et démonstrations: Y avait-il suffisamment d'exemples pour illustrer les idées présentées? Est-ce que ces exemples étaient adaptés au milieu? S'il y avait une démonstration, était-elle efficace et facile à comprendre?

Usage du tableau: Est-ce que la présentation au tableau était claire? L'enseignant a-t-il écrit lisiblement en lignes horizontales? Est-ce que les schémas étaient bien faits, avec plusieurs couleurs et suffisamment d'indications pour permettre aux élèves de les recopier sans difficulté? A-t-on effacé des définitions, théorèmes, etc., qui devaient être exploités plus tard dans la leçon?

Contact avec les élèves et discipline: Est-ce que l'enseignant circulait dans la salle? Posait-il des questions qui faisaient participer les élèves? Maîtrisait-il la salle? Y avait-il des problèmes de discipline (si oui, pourquoi?)

Français: Est-ce que l'enseignant a parlé lentement et clairement? A-t-il fait certaines fautes de prononciation ou de grammaire à plusieurs reprises (si oui, lesquelles?) Y avait-il des erreurs de vocabulaire?

PdG; ICT/BF 9/84

### **Quelques Conseils pour la méthodologie des sciences physiques**

La méthode pédagogique la plus conseillée est la méthode active inductive. Il s'agit de découvrir les phénomènes physiques suivant le schéma: observation - expérimentation - conclusion (inductive) et avec la participation effective des élèves (active). Pour y réussir, certaines dispositions sont à prendre, nous les résumons sous forme de conseils pratiques.

- 1) Toujours vérifier les présences.
- 2) Contrôler rapidement les connaissances acquises au cours précédent.
- 3) Parler à haute voix et clairement.
- 4) Ne pas terroriser les élèves.
- 5) Penser à écrire systématiquement les mots nouveaux au tableau (et y attirer l'attention des élèves).
- 6) Les élèves peuvent être contractés, il faut diriger la discussion et les interroger individuellement car ils ont manifestement peur de dire une "bêtise".

- 7) Quand ils ne comprennent pas ce qu'on leur demande, ils ne posent pas de questions. Il faut les tester pour découvrir ce qui n'allait pas.
- 8) Pour cela, le professeur doit bien "posséder" son cours pour trouver vite les questions à poser.
- 9) Bien formuler ces questions. Pas de questions vagues.
- 10) Eviter les réponses collectives.
- 11) Saisir l'occasion si un élève vous conduit sur une piste intéressante; mais attention à ne pas se laisser embarquer dans un domaine difficile à expliquer.
- 12) Au cours des expériences, habituer les élèves à décrire ce qu'ils voient.
- 13) Utiliser si possible des exemples de la vie courante.
- 14) Inutile d'employer des mots compliqués pour dire des choses simples (la science doit expliquer simplement).
- 15) Encadrer les formules. Les écrire en respectant les abréviations, minuscules et majuscules.  
ex.:  $W = RI^2t$  et non  $Ri^2T$ .
- 16) Faire attention aux tics (certains élèves commencent leurs phrases par "Eh bien", "C'est à dire", "Bon", etc. A éviter.
- 17) Diversifier les élèves interrogés. Ne pas s'attarder aux bons élèves.
- 18) Reprendre à la fin de l'expérience sa description pour que l'idée soit nette.
- 19) Faire schématiser l'expérience au tableau par un élève.
- 20) Laisser plus de créativité dans la conception des expériences.
- 21) Circuler dans les colonnes.
- 22) Regarder les schémas faits par les élèves et les notes prises. Ils montrent s'ils ont compris.

- 23) Ne pas introduire des notions de physique compliquées ou ayant trait à une leçon future.
- 24) La prise des notes doit être rapide. Habituer les élèves à rédiger à partir de leurs observations.
- 25) Habituer les élèves à manipuler les puissances de 10 (écrire  $10^7$  au lieu de 10.000.000) et à simplifier les opérations avant de les effectuer.
- 26) Dans les devoirs, les calculs littéraux seront exigés, les calculs numériques ne suivront qu'après.
- 27) Chez les élèves de terminale, parler brièvement des chiffres significatifs (les réponses: 15,2 mètres et 15,20 mètres, sont différents).

Physics Training 1982

### **Using the Blackboard**

One of the main tools in teaching Physics and Chemistry is good old chalk. Nothing is more effective than seeing something written on the board. For students, nothing is more stressful than being called to the board. You will probably find that the blackboard is the focus of attention in most of your classes.

The blackboard serves three purposes. First, you write a lion's share of your lesson on the board. Second, you may call students to the board to see how much they have understood. Third, and perhaps most important, it is by looking at how you use the blackboard that students learn what sort of work you expect from them.

### **The Teacher at the Board:**

When the teacher is at the board, he/she is there to explain. He/She is there to talk. This pulls him away from the students. Thus he loses much of the effect of his physical presence; he is already half way out of the room.

Don't cling to the blackboard. Circulate among the students as much as possible. Don't have your back to them. You don't have to write everything on the board yourself; you can have students do it for you. This not only frees you to circulate among the students, it also keeps the students involved in the lesson. You avoid lecturing.

For a beginning teacher with a less fluent French level, writing on the board and speaking simultaneously certain key words and phrases helps the students become accustomed to their teacher's particular way of pronunciation.

Also, asking short questions and simply pointing to the already written answers on the board help reinforce key ideas while alleviating the burden of

continuously speaking.

### The Student at the Board:

Students are at the board for one of three reasons: to explain to the other students what is written there, to write on the board what the teacher tells her/him to write or to do some original work (solve an exercise, develop a proof, etc.).

The first two are the least stressful. Either the ideas are already staring the student in the face or else the teacher is directing him/her. The third can be sheer anguish. Once at the board, the student is expected to perform. If he cannot, the response is usually... draw a blank.

The conclusion is obvious: do not leave a student alone at the board for any great length of time. Five minutes is about the maximum. Sometimes thirty seconds is about all it takes. Keep the student at the board talking all the time.

When a student is stuck, it is necessary to send him/her back to his/her seat. When you do this, he/she's free to fall to sleep, confident in the knowledge that he/she has been through his/her ordeal of the day and that he/she will not be called again. Leave him/her there and send another student up to help. If this student is successful, have the first student explain the result again. If number two bombs too, try a third with the first two looking on. Sometimes you may end up with a cluster of five students what number six is doing.

A quick review of a homework assignment can be accomplished by simultaneously sending three or four students to the board - each to do one problem. This saves class time and leaves the teacher free to stroll around and check the other students' notebooks.

### Is It Pretty?

Don't laugh. It has to be pretty. It has to look nice. This means that you have to be very precise and neat yourself, and that you have to insist that your students do the same.

Are the numbers all the same size? Are the equal signs lined up? Do numerators run into denominators? Are the important equations numbered? Is the result clearly indicated? Are there short sentences included which explain to the reader what is being done?

Many teachers make the mistake of trying to get things on the board as quickly as possible. This happens especially when students ask an unexpected question, causing the teacher to scribble an explanation on the board and just as quickly erase it.

By watching you at the board, students are supposed to learn not only the material you are presenting, but even more importantly, HOW to work; HOW to present their work to you on a test; HOW to take notes. Blackboards that are not pretty result in two things: notebooks that are not pretty, and thus not understandable when read at a later time, and also work (especially tests) that is sloppy.

Take the time to make it look nice. Are the lines straight? Perpendicular? Your students will learn more and their tests will be easier to correct. A better organized blackboard will mean better comprehension.

### Blackboard Organization:

Two types of blackboard organizations have been successively used by many teachers: continuous block and semi-continuous block.

Start out at the far left-hand edge of the board. Write down the title or theme of the lesson and the date. Draw a vertical line the length of the blackboard about two meters from the left. That is your first block.

As the lesson progresses, the first block is filled by the teacher, by students, or by a combination of the two. When it filled (prettily), start a second block of roughly the same size. Work your way across the board in this way; when you get to the end, a student can erase all of the blocks. This is continuous block organization.

Semi-continuous block organization is very similar. The only difference is that one or more blocks are reserved, or perhaps left standing rather than erased. For certain lessons, you can reserve a part of the board (the far right-hand portion is a good choice) for answering questions, for new vocabulary and notation, for general inclass work. On the far left, the major parts of the outline can be recorded, while the middle is then reserved for figures, definitions, etc.

In solving problems, performing experiments, or presenting new material, it is important to draw on the board a well rendered design of what is being discussed. The figure should be labelled with key words or phrases; it is often useful to leave this figure on the board for the duration of the discussion.

To get an idea of how organized a blackboard you keep, look into your students' notebooks during the class. If you don't understand their notes, they probably don't understand your blackboard.

### Blackboard and Students' Notes:

Beninese students have been trained to keep meticulous notebooks, including various colors, beautifully curved letters, artistic arrangements. Unfortunately, beautiful notebooks do not always imply good notes.

In general, people are not very good at listening to a lecture and taking notes at the same time. They tend to write in their notebooks only what you write on the blackboard or dictate. Those who include in their notes a little more than that often have difficulty discerning what is important in your lesson. Your blackboard should contain, at the very least, all that you expect the students to have as a minimum of class notes. If you are talking rather than having things written on the board, it helps the students when you tell them to write down a certain sentence.

While you are teaching you must be also looking into the notebooks of the students to be sure that they are taking adequate notes. Notice that this

implies that you are not spending a lot of time at the blackboard. You will see the direct relationship between your board organization and their notes.

This relationship will be even more apparent when you give tests. Students who have been taught by example to write carefully, clearly and... prettily, and in clear, pretty tests. Accept nothing less. You will find that a great number of mistakes that students make result from careless, sloppy writing.

### Colored Chalk:

A final word on the use of colored chalk. It can brighten up a dull board. This is not only esthetically pleasing, it accentuates the most important points of the lesson. Nothing makes the solution to an equation jump out at the students like a beautiful yellow rectangle.

Colored chalk can also be a very effective review device. If you have been using a continuous or semi-continuous block organization, before having things erased, you can go back and review what is there, underlining, circling, drawing rectangles accentuating what is essential. It provides a good closure, pulling the blocks into a logical whole.

Be an artist. You will find that certain colors work better than others. Certain colors can barely be seen while others are stunning. Experiment. Ask your students in the back rows if they can see it clearly.

### MAKE IT PRETTY.

Adapted from  
D.F. Geisler

## **Quelques Conseils pour l'enseignement des mathématiques**

### Introduction

Nous devons remarquer de prime abord que les manuels scolaires, notamment les livres de mathématiques, se font de plus en plus rares dans les établissements secondaires du pays. S'il en existe encore, ce sont ceux qui ont servi dans d'anciens programmes, ou ceux qui n'appartiennent plus aux établissements dont ils portent les cachets. S'il y en a dans les librairies, un coup d'oeil sur les prix des manuels scolaires en général fait comprendre que ceux-ci ne sont pas à la portée de la bourse des parents des élèves.

Ainsi, l'élève n'espérera puiser ses connaissances mathématiques qu'auprès de son professeur qui, soit dit en passant, n'aura peut-être pas de manuels de mathématiques disponibles dans l'établissement, et qui devra peut-être en acheter un lui-même, s'il y en a dans les librairies.

Enfin, il faut surtout noter, et ceci sera vrai pour tous les niveaux d'enseignement des mathématiques dans le second degré, que le professeur enseignera

à partir de ses propres préparations qui seront (et cela est souhaitable), la synthèse de plusieurs manuels d'un même niveau (éditions et auteurs différents).

### Les grandes étapes d'une leçon

1. Au début de chaque cours, le professeur devra procéder à faire une petite révision d'environ 5 minutes. Même pour un premier cours dans une classe donnée, le professeur devra faire faire un petit test pour avoir une idée du niveau réel de ses élèves; ces élèves venant souvent de différents établissements du pays ou d'ailleurs.
2. Cette petite révision pourra servir, en même temps de transition souple pour passer d'un chapitre au suivant. Aussi une seule phrase permettra de présenter aux élèves le thème de la leçon du jour. Notons également qu'une heure de cours pourrait être la suite d'une leçon vue précédemment, notamment une correction de devoirs.
3. Le plan de la leçon donnera une idée de la progression de celle-ci. Ainsi, il appartient au professeur d'exiger de lui-même une certaine précision et surtout une logique dans l'élaboration de ses leçons. Deux étapes possibles dans la présentation d'une leçon:
  - a. Le professeur "prend l'affaire bien en main." Il démontre et explique les différentes parties de la leçon, paragraphe par paragraphe. Dans cette méthode, l'élève est celui qui "suit" un raisonnement, celui du professeur. On ne demande à l'élève que de comprendre ce que l'on expose. Il lui appartiendra alors de reproduire le raisonnement.
  - b. Le professeur fait appel à l'esprit d'initiative, de découverte, de logique de ses élèves, et leur laisse le soin d'arriver par des méthodes adéquates à la conclusion d'un paragraphe, et, pourquoi pas, d'un chapitre. Prenons un exemple: supposons que les élèves d'une classe sachant parfaitement décomposer un nombre en produits de facteurs premiers. Dans l'esprit du professeur l'étape suivante serait le calcul du p.g.c.d. A ce moment-là, il serait possible, à partir d'un exemple précis, de les amener à remarquer, à découvrir, pourquoi pas, qu'il y a des facteurs premiers communs aux deux décompositions, et qu'on pourrait par exemple prendre chaque facteur avec le plus petit ou le plus grand exposant. Après quelques essais, ils arriveraient à la méthode du calcul du plus grand commun diviseur (p.g.c.d.). A partir de là, le professeur leur ferait remarquer qu'ils ont découvert la méthode. Ce serait une joie pour toute la classe et un stimulant. Ceci peut être faisable avec une bonne classe, mais il ne sera peut-être pas nécessaire que les élèves achèvent tout le chapitre par cette méthode. Il faudra peut-être les solliciter en ce sens de temps en temps.
4. Le résumé de la leçon peut se faire de deux façons:
  - a. Soit l'élève prendra toutes les démonstrations, toutes les définitions, tous les théorèmes, et fera tous les exercices dans un seul et unique cahier.
  - b. Avec une bonne classe et un nombre raisonnable d'élèves, il ne s'agira pas de recopier les démonstrations de tous les exercices, et d'y trouver des modèles pour résoudre les problèmes futurs. Il faudra faire appel au raisonnement de l'élève lorsqu'il sera face à un problème donné. Ainsi, pour ce type de classe, les énoncés de théorèmes, les définitions et quelques exemples seuls seront notés dans le cahier de cours, proprement dit. Un second cahier



servira de cahier d'exercices.

N.B. Tous les élèves n'auront pas toujours la possibilité d'avoir ces deux cahiers; aussi, il ne faut pas être surpris de voir un cahier de mathématiques "brouillon," seul déchiffrable par le propriétaire.

5. On pourra donner des exercices de manière progressive, à la fin de chaque paragraphe, pour vérifier que l'on avance en terrain sûr. Il est conseillé de donner aux élèves beaucoup de devoirs à faire chez eux. Il sera alors question de vérifier soigneusement si les devoirs ont été faits ou pas et de récompenser ou de sanctionner par les notes. Ainsi dans ses préparations, le professeur devra penser continuellement à des exercices d'application à donner sous forme de devoir.

Remarque très importante: Enfin pour finir, l'accent sera mis sur la préparation mentale d'une leçon. Elle est très importante car si elle est acquise, elle permet au professeur de ne pas rester "collé" à ses préparations pendant la leçon, et de s'en détacher élégamment, ce qui donne une bonne assurance, et une bonne impression aux élèves.

Jean Didier GAINA  
PC/CAR/ICT/80  
M<sup>r</sup>Raiki

### Keeping your Class Alive

Math, especially Math in the French system, is an extremely abstract subject, with little or no relation to real life in the little village where you might be teaching. For this reason it is a difficult subject for the students to understand, and they become bored. The teacher must find ways to keep his classes alive and interesting, to keep his students alert and thinking. In general, keep in mind that it is better that students "discover" things for themselves, than that the facts be given them. The students must learn to think, and not just to memorize. A teacher must at least try to lead his students to the right answers, not to just dispense information. Here are some fairly commonsensical tactics you might use to accomplish this. Keep them in mind while teaching.

#### 1. Maintain a Presence in the class:

1.a. Face the Class: Try, as much as possible, to face the class while teaching at the blackboard. If not, you become a part of the furniture, or a writing machine. You will lose the sense of contact between you and the students.

1.b. Maintain eye contact with your students. As you are talking, don't look at the back wall, but catch the students' eyes, to let them know you are thinking of them. A teacher who doesn't look at his students gives the impression of being unsure of himself.

1.c. Circulate around the classroom: This will enable you to see what your students are doing; to see how well-organized your blackboard is. Look in the

students' cahiers. This will help keep the students on their toes, knowing that they can't hide. Don't stay glued to the blackboard. Become an active part of your class.

## 2. Direct Activity in your Class:

2.a. Send students to the board: Try to send as many students to the board as possible: to do examples; to work small parts of proofs; to answer questions. Don't send only the strong students, but the weak ones as well. If a student gets stuck, ask the class to help him, or send one of his classmates to aid him at the board, while keeping the first at the board. Keep the questions short, the pace rapid. Granted, this is a time-consuming way to teach, but it keeps everyone involved, and is quite rewarding if it works. If you're short of time, instead of sending students to the board, you can ask them to help you from their seats.

2.b. Ask many questions: Ask questions to test the students' understanding of the material. If a student can't answer a question, ask another student to help him or ask an easier question, to lead him to the response. If he answers wrongly, ask the rest of the class whether he is right or wrong, and why. Then ask him why he was wrong, and to give the right answer. If he answers correctly, ask him to explain his answer, and then ask him a follow-up question. Don't always rely on the good student to answer.

If a student asks a question, ask someone else to help him, or try to get him to answer it himself. Keep in control of the class by requiring that a student raise his hand and wait to be called before asking a question. Don't let students speak out of turn.

2.c. Know your students: First, know their names, though this can be difficult, with names like Adjasséhoun and Tetekpézan running around. However, if you want to control them, you have to know their names. This will enable you to administer discipline rapidly, and to ask a quick question at anyone in the class, someone who's asleep, for instance. Second, know the good students, the bad students, the comedians, the voyous, the sleepers: so you know who to call on in a pinch; who's going to give you trouble; who to call on for some humor to lighten things up; who will give an instructive, though wrong answer.

2.d. It is not taboo to joke around a little, it keeps things loose, breaks the dry Math atmosphere. However, don't let it get out of hand.

2.e. Watch the students closely in class to see who is attentive, bored, sleeping, sick, absent.

## V. Ecole modèle

### GENERALITES

Pendant cette période, le travail du stagiaire est partagé entre les cours qu'il donne aux élèves burkinabés et la continuation de ses études de langue. En outre, il y a périodiquement des séminaires destinés à familiariser les futurs professeurs à l'école et à les préparer à la vie de volontaire en "brousse".

Normalement, l'Ecole Modèle dure 4 semaines pendant les vacances scolaires. Chaque stagiaire a un cours d'une heure à donner tous les jours à des élèves qui viennent y assister par intérêt.

Les coordinateurs organisent le calendrier et servent d'observateurs et de conseillers pédagogiques, donnant des appréciations à la suite des leçons. Ses appréciations peuvent être faites en commun ou individuellement. Il est conseillé d'écrire les appréciations avec précision sur une fiche qui est rendue au stagiaire.

Afin de faciliter l'initiation à l'Ecole Modèle, on suggère une semaine "diluée" pendant laquelle les effectifs sont divisés en deux. Les problèmes de discipline sont ainsi diminués et la répétition d'une même leçon aux deux moitiés de la classe réduit le nombre de plans à préparer.

## Indications

### Séminaires

La première chose à faire, même avant de laisser les stagiaires faire leur premier pas dans la salle de classe, est de discuter des problèmes de discipline. Cela peut se faire à travers un "rôle-play" suivi d'une conversation dans laquelle les anciens combattants racontent leurs histoires de guerre. Il faut néanmoins éviter de citer des problèmes extrêmes de discipline pour lesquels aucune solution n'existe (4 élèves arrivent armés jusqu'aux dents de fusils d'assaut). Les stagiaires s'intéresseront aux suggestions pratiques pour le bon déroulement des premiers jours de l'école modèle.

Un autre sujet à traiter est celui des examens - comment les composer, les donner et les corriger.

Le moyen le plus efficace de faire l'initiation aux structures administratives d'une école burkinabée est de recréer ses structures à l'école modèle. On organise des réunions de professeurs avec les personnalités de l'administration: directeur, surveillant général, censeur, etc... On donne des examens, remplit des bulletins de notes, enfin... on fait tout ce qui a à faire avec l'organisation administrative.

## Documents

1. Conseils aux professeurs 190
2. Règlements de la classe (Sandy Sauls) 191
3. Règlements des examens 192
4. Sciences naturelles (Examen) 193
5. Mathématiques (Examen) 197
6. Le BAC en Sciences physiques 199

### **Conseils aux professeurs**

1. Faites attention au comportement et à la réaction des élèves.
2. Apprenez les noms de vos élèves. Cela peut se faire avec un plan de la classe montrant où s'assoit chaque élève. Insistez pour que les élèves se mettent toujours à la même place.
3. Si vous n'employez pas de punition contre une règle nonrespectée, la règle n'a plus de valeur. Soyez stricte.
4. S'il semble que vous n'avez plus le contrôle de votre classe informez les élèves que s'ils ne se calment pas, vous leur donnerez immédiatement une interrogation orale. Cela marche toujours.
5. Si vous remarquez que vous avez des problèmes avec la plupart des élèves dans une classe, suggérez aux élèves d'avoir une réunion de toute la classe pour résoudre ensemble ces problèmes.
6. Encouragez vos élèves quand ils se comportent bien mais punissez-les pour avoir une mauvaise attitude.
7. Gardez le sang-froid!
8. Ne vous énervez pas en classe.
9. Avant un examen, placez les élèves de manière à éviter toute tricherie.
10. Votre devoir est de surveiller les élèves pendant l'examen. Il ne faut pas lire ou s'occuper d'autres choses.
11. Ne plaisantez pas trop avec les élèves.
12. Remplissez les espaces vides des devoirs avec de l'encre rouge pour éviter la tricherie après avoir remis les devoirs.

### **Règlements de la classe**

1. Il faut se mettre debout au commencement du cours.
2. Arrivez à l'heure. Si vous arrivez après le commencement du cours, j'ôterai 1/4 de point à votre dernier devoir. Ce n'est pas la peine de rentrer en classe si vous avez plus de cinq minutes de retard.

3. Deux élèves ne doivent pas sortir en même temps. Demandez la permission de sortir avant de vous lever.
4. Ne parlez pas pendant la leçon. Si vous avez des questions, levez-vous la main et attendez que je vous appelle.
5. Si vous parlez en classe sans permission vous serez averti une première fois. La deuxième fois, vous serez mis à la porte de la classe et vous aurez deux points en moins à votre dernier devoir.
6. Si vous êtes mis à la porte de la classe deux fois au cours d'un trimestre, vous serez consigné le dimanche. Si vous êtes consigné deux fois, je ne veux plus vous voir dans ma classe.
7. En classe on parle seulement en français. Il est formellement interdit de parler anglais et les langues africaines en classe.
8. Ne portez ni de chapeau ni de lunettes solaires en classe. Seuls les verres correcteurs sont acceptés.
9. N'utilisez pas de cure-dents en classe.
10. Le tableau doit être effacé avant le début du cours.
11. Ne posez pas la tête sur la table. Si vous êtes malade, vous n'avez qu'à rentrer à la maison.
12. Si vous trouvez que j'ai mal additionné les points de votre devoir, il faut me le signaler. Si vous avez raison, je serai content de vous donner les points que vous avez mérités. Cependant, si c'est vous qui avez mal additionné j'ôterai de votre devoir le nombre de points en question.
13. Pendant un cours, tout le monde prendra des notes.

### **Règlements des examens**

1. Demandez la permission de sortir une feuille ou d'emprunter quelque chose à votre voisin.
2. Il est formellement interdit de parler pendant un devoir. Pas d'exceptions. Le non respect de cette règle, entraînera un zéro au devoir.
3. Avant le devoir mettez vos cahiers sur mon bureau. Vous avez la permission d'avoir une feuille vierge, des bics et crayons sur votre table.
4. Si vous manquez un devoir et si vous n'avez pas d'excuse médicale, vous aurez zéro au devoir. Les examens de rattrapage seront plus difficiles et sans oral.

5. Regardez seulement votre feuille et non pas celles de vos voisins. Toute infraction entraînera un zéro au devoir. Cachez bien votre feuille pour éviter la tricherie.
6. Quand vous aurez fini le devoir, restez silencieux en classe avec votre devoir bien caché jusqu'à la fin de l'examen.
7. Une fois l'heure passée, on n'écrit plus.
8. A la fin de chaque réponse, mettez un tiret pour marquer la fin de la réponse.
9. Répondez dans l'ordre des numéros.
10. La présentation du devoir vaut deux points. Si votre devoir est difficile à lire, vous n'aurez pas les deux points.

BEPC SESSION JUIN 83

DUREE: 1h 30mn

**BEPC en Sciences naturelles**

**SUJET I**

**I. A-** A l'aide d'un exemple précis, définissez un réflexe. En déduire les différents organes intervenant dans cet acte et leurs rôles respectifs.

B- Schéma bien annoté de la coupe longitudinale du coeur.

C-

1) Qu'est-ce qu'une inflammation?

2) Comment l'organisme résiste-t-il à cette atteinte?

3) Le petit Yemalin en jouant au football s'est blessé au genou. Le lendemain, il boite, marche avec difficulté et se plaint de l'aine. A ce niveau on sent des ganglions douloureux. L'enfant alors fébrile, est mis au lit et soumis à un traitement d'antibiotiques.

a) Quels sont les avantages et les inconvénients de ce traitement?

b) Quelles sont les dispositions à prendre afin d'utiliser ces produits à bon escient?

**II.** La rougeole est une maladie d'origine alimentaire affirme Yeyinou, une élève de 4ème année d'un Lycée.

1) Etes-vous de son avis? Justifiez votre réponse.

2) Quels sont les moyens de lutte contre cette maladie?

**SUJET II**

**I.** Définissez les termes et expressions suivants: maladie infectieuse; lactation; animal; vecteur; réflexe; ration alimentaire; antibiogramme.

**II. A-** Schéma bien annoté de l'appareil génital de la femme.

**B-** Au cours des cycles sexuels de la femme, deux hormones sont élaborées.

1) Quels sont les organes responsables de leur sécrétion?

2) Quels rôles jouent ces hormones dans la vie sexuelle de la femme?

3) Au début de la gestation, s'édifie chez la femme un organe dont les activités multiples assurent l'évolution et le développement du fœtus.

a) De quel organe s'agit-il?

b) Quelles sont ses caractéristiques?

c) Citez deux autres organes possédant les mêmes caractéristiques et précisez leurs fonctions respectives.

**III.** La tuberculose est une maladie infectieuse meurtrière qui demeure en Afrique et dans d'autres pays. Elle est l'une des premières causes de mortalité.

1) Quel est le germe responsable de cette maladie? Indiquez son mode d'action.

2) Comment combattre ce grand fléau social?

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU OFFICE DU BACCALAUREAT SESSION JUIN 1976

Série D

Durée: 2 heures 30

**EPREUVE DE SCIENCES NATURELLES**

Un sujet au choix parmi les deux suivants:

1<sup>er</sup> Sujet

**D)**

a) Chez certains batraciens, le mâle porte au moment de la reproduction des excroissances, appelées "pelotes reproductrices" au niveau des membres antérieurs. Ces pelotes servent à maintenir la femelle pendant l'accouplement. On fait, concernant les pelotes reproductrices, les observations suivantes:

- elles disparaissent chez l'animal castré;
- elles réapparaissent après injection d'extraits testiculaires chez l'animal castré.

Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces observations?

Comment pourrait-on, autrement que par des injections d'extraits testiculaires, provoquer l'apparition de ces caractères? Ces faits mettent en évidence une fonction importante des testicules, laquelle? Comment appelle-t-on la substance responsable.

b) Vous avez observé, en classe, une coupe microscopique du testicule du vertébré. Représentez par un schéma précis une partie de cette coupe et localisez les cellules responsables de la fonction mise en évidence dans l'exemple a). Vous définissez le terme d'"hormone" puis vous exposez, à partir d'un exemple précis, la notion de "corrélation humorale".

## II)

Il existe chez un poisson, le lebiste, une tache noire sur la nageoire dorsale du mâle. Cette tache est absente chez la femelle. On cherche quel est le déterminisme de la présence ou de l'absence de cette tache et on fait les observations suivantes:

- tous les mâles présentent ce caractère;
- les mâles castrés portent aussi cette tache;
- Les femelles traitées par les hormones mâles n'acquièrent pas cette tache.

Les mécanismes mis en cause pour les pelotes reproductrices des batraciens pourraient-ils expliquer ces résultats? Justifiez votre réponse.

Présentez brièvement le principe du déterminisme de l'hémophilie et du daltonisme humains et dites si le déterminisme de la tache chez le lebiste vous paraît résulter de processus identiques apparentés, ou différents. Justifiez votre réponse.

**NOTE:** On rappelle que le lebiste obéit à la même détermination du sexe que l'espèce humaine. On rappelle également que chez certaines espèces, le chromosome y porte des gènes qui n'ont pas d'allèle sur X.

BURKINA FASO

SESSION 1985

\*\*\*\*\*

BEPC

Durée: 2 h

Coeff: 5



## MATHEMATIQUES

### ALGEBRE

N.B.: Dans tout le problème l'unité de surface est l'hectare.

Un agriculteur dispose d'un champ de dix hectares. Soit  $x$  la surface cultivée en mil et  $y$  la surface cultivée en coton.

#### **I.**

1°) Etablir toutes les inéquations que doivent vérifier  $x$  et  $y$  si la surface maximale exploitable est de dix hectares. (1 pt)

2°) Résoudre graphiquement le système formé par ces inéquations. On hachurera la portion du plan à rejeter (1,5 pt).

3°) a) Sachant qu'un hectare de mil rapporte 60.000 F et celui de coton 45.000 F, exprimer en fonction de  $x$  et  $y$  le revenu  $R$  de l'agriculteur. (0,5 pt).

b) Sachant que la surface exploitée est de sept (07) hectares et que le revenu  $R$  s'élève à 375.000 F, calculez  $x$  et  $y$  (1 pt).

4°) L'agriculteur exploite tous les 10 hectares. Si le revenu produit par le mil est le double de celui produit par le coton, calculer alors les surfaces exploitées en mil et en coton. (1 pt).

#### **II.**

Soit  $P(x) = 9x^2 - 49 - (3x - 7)(x + 1)$  et

$$Q(x) = 6x - 14 - (3x - 7)^2$$

1°) Développer, réduire et ordonner  $P(x)$  et  $Q(x)$  (1+1 pts)

2°) Factoriser  $P(x)$  et  $Q(x)$  puis simplifier

$h(x) = P(x)/Q(x)$  dans son ensemble de définition (1+1+1 pts)

### GEOMETRIE

Le plan  $P$  est rapporté à un repère orthonormé  $(o, i, j)$ .

On donne les points  $A(5,0)$   $B(2,4)$   $C(1,-3)$ .

1°) Calculer les coordonnées des vecteurs OA, OB, BC. (1,5 pt).

2°) Exprimer les vecteurs AC et AB en fonction de i et j (1 pt).

3°) Quelle est la nature du triangle (A,B,C)? (0,5 pt).

4°) Soit ( ) la médiatrice du segment [A B].

Ecrire une équation de ( ). (2 pts).

5°) A' désignant le symétrique de A par rapport au point C, calculer les coordonnées de A' et étudier la position des droites ( ) et (A A'). (2 pts).

6°) Montrer que les points B, O, A' sont alignés. (1 pt).

7°) Calculer le cosinus de l'angle ABO et donner la valeur approchée en degré de la mesure et cet angle à un degré près par excès. (2 pts).

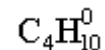
### Le Bac en sciences physiques

Séries C et E Session de Juin 1980

N.B.: Les deux questions de cours et le problème sont obligatoires.

#### QUESTIONS DE COURS (8 points)

I) Ecrire les formules développées des alcools dont la formule brute est



. Comment les regroupe-t-on en classes?

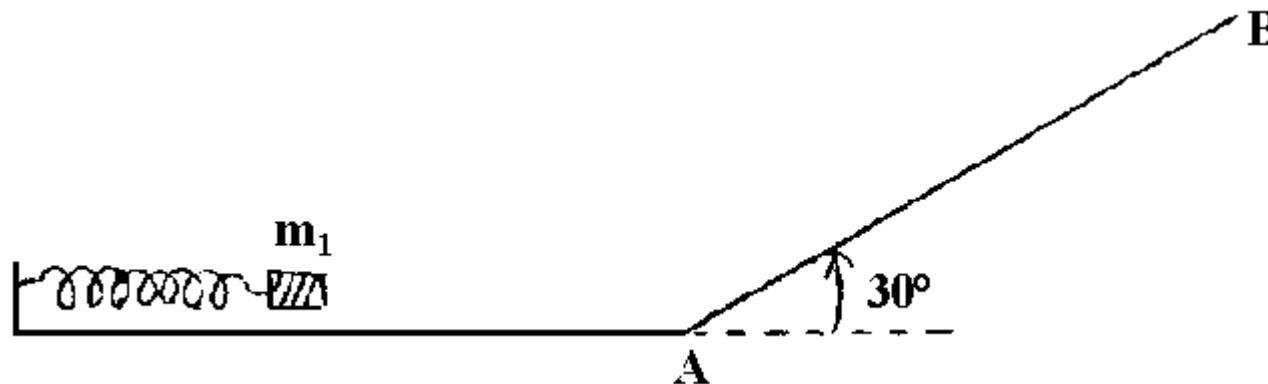
II) L'effet thermo-électronique; application à la diode.

#### PROBLEME (12 points)

1) Soit un ressort de raideur  $k = 60 \text{ N/m}$  dont une des extrémités est fixe, l'autre extrémité étant reliée à une masse  $m_1 = 150 \text{ g}$ ; la masse  $m_1$  peut se déplacer sur un plan horizontal, sans frottement. Quelle est la fréquence des oscillations quand on déplace le système de sa position d'équilibre?

- 2) La masse  $m_1$  n'est plus reliée au ressort, mais seulement en contact; on comprime l'ensemble d'une longueur  $d$  (diminution de la longueur initiale du ressort de  $d$ ). On lâche ensuite le système; la masse  $m_1$  reste en contact avec le ressort jusqu'au passage par la position d'équilibre où le ressort est bloqué par un dispositif mécanique; au-delà de la position d'équilibre, la masse continue seule avec la vitesse  $v = 3\text{ m/s}$ . Quelle est la valeur de  $d$ ?
- 3) La masse  $m_1$  aborde en A un plan incliné faisant un angle de  $30^\circ$  avec l'horizontale; la vitesse de la masse en A est de  $3\text{ m/s}$  et les forces de frottement sur le plan incliné ont pour intensité  $0,2\text{ N}$ . Quelle est la distance AB que parcourt la masse  $m_1$  sur le plan incliné pour que la vitesse devienne égale à  $2\text{ m/s}$ ?
- 4) A partir de B, extrémité du plan incliné, la masse continue son mouvement dans l'air où on néglige la résistance de l'air. Déterminer l'équation de la trajectoire de la masse à partir du point B. Quelles sont les coordonnées du point culminant S et la vitesse de la masse en ce point?
- 5) Au point S, la masse  $m_1$  heurte une seconde masse  $m_2 = 600\text{ g}$  suspendue à un fil inextensible de longueur  $L = 0,60\text{ m}$ . Quelles sont les vitesses des deux masses, juste après le choc qui est supposé parfaitement élastique?
- 6) La masse  $m_2$  est ainsi mise en oscillations; on assimile le système à une pendule simple. Déterminer l'équation complète de son mouvement en prenant comme origine des temps, l'instant du choc.
- 7) En fait le choc des deux masses n'est pas un choc parfaitement élastique; en effet la masse  $m_1$  s'incruste dans la masse  $m_2$  en perdant  $10\%$  de son énergie cinétique sous la forme d'énergie de déformation. Déterminer de nouveau l'équation complète du mouvement de l'ensemble des deux masses.

On donne, pour tout le problème,  $g = 10\text{ m/s}^2$



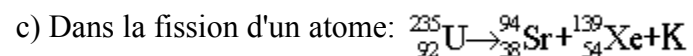
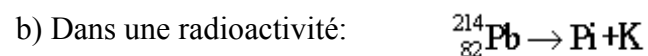
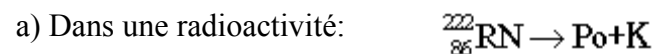
Schéma

Série D

Session de juin 1980

N.B.: Les deux questions de cours et le problème sont obligatoires.QUESTIONS DE COURS (8 points)

I) Qu'est-ce que le nombre de masse et le nombre de charge d'un nucléide? Dans les exemples suivants, compléter les équations des réactions en indiquant la particule émise:



II) Introduire la notion de groupement fonctionnel à l'aide des alcools. Donnez un exemple de réaction permettant de faire apparaître les différences entre les trois classes d'alcool.

PROBLEME (12 points)

I) Un cycliste et sa machine ont une masse de 80 kg. Le cycliste démarre sur une route horizontale avec la vitesse nulle; après un parcours de 100 m, sa vitesse est de 36 km/h, vitesse qu'il maintient constante sur 180 m.

a) Quelle est la durée de chaque phase et l'accélération correspondante?

b) Quelle est l'intensité de la force de traction exercée par le cycliste, si on admet que les frottements sont équivalents à une force  $f$  d'intensité 16 N qui s'oppose au mouvement?

- c) Le cycliste arrête le pédalier; sa vitesse décroît progressivement pour atteindre à un moment donné la valeur de 27 km/h. Quelle est la distance parcourue à ce moment depuis qu'il a cessé de pédaler? On suppose que les frottements n'ont pas changé?
- d) A la vitesse de 27 km/h, le cycliste aborde un virage sur une route horizontale. Pour ne pas déraper, il s'incline de  $5^\circ$  vers la concavité du virage. Quel est le rayon de courbure de la route dans le virage, les frottements n'ayant pas changé?

II) Un tour de pédale correspond à deux tours de roue, chaque roue a une circonférence de 2 m et le pédalier a une longueur de 20 cm.

- a) Quelle est l'abscisse de l'extrémité du pédalier rapporté à un axe horizontal d'un système d'axes dont l'origine est le centre du pédalier quand le cycliste roule à 42 km/h? On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- b) Le cycliste est photographié d'un véhicule roulant à son côté à la même vitesse; les photographies sont faites à des intervalles de temps égaux T. Quelle condition doit satisfaire T pour que les photographies successives montrent un même pédalier dans des positions symétriques. On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Série D

Session de Remplacement 1980

N.B.: Les questions de cours et le problème sont obligatoires.

QUESTIONS DE COURS (8 points)

I) Ecrire l'équation de la réaction d'estérification d'une solution aqueuse d'acide acétique par l'alcool éthylique.

Comment déplacer l'équilibre pour rendre la réaction pratiquement totale?

II) Les numéros atomiques de l'hydrogène et du chlore sont respectivement 1 et 17. Donner la structure électronique de ces atomes. Après avoir défini la notion de valence, donner sa valeur pour les atomes d'hydrogène H et de chlore Cl.

Comment se fait la liaison H - Cl dans la molécule de chlorure d'hydrogène? Quel nom porte cette liaison?

PROBLEME (12 points)

On réalise des interférences lumineuses en utilisant le dispositif des fentes d'Young. Deux fentes fines  $F_1$  et  $F_2$  distantes de  $a = 1 \text{ mm}$  sont éclairées par une fente lumineuse F parallèle aux précédentes et située à distance égale de chacune d'elles. On observe les interférences sur un écran E parallèle au

plan des fentes ( $F_1, F_2$ ) et situé à la distance  $D = 2$  m de ce plan.

- 1) La lumière utilisée est monochromatique. Calculer sa longueur d'onde sachant que le milieu de la  $10^\circ$  frange brillante se trouve à 13,2 mm du milieu de la frange centrale.
- 2) On éclaire la fente  $F$  avec une source polychromatique contenant deux radiations monochromatiques de longueur d'onde  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ . On observe que la  $7^\circ$  frange brillante de la radiation  $\lambda_2$  coïncide avec la  $5^\circ$  frange brillante de la radiation  $\lambda_1$ , à partir de la frange centrale brillante commune. Calculer la longueur d'onde  $\lambda_2$ .
- 3) On opère en lumière blanche. On place dans le plan de l'écran  $E$ , parallèlement aux fentes  $F_1$  et  $F_2$  la fente d'entrée d'un spectroscopie. Cette fente étant à 9 mm de la frange centrale, calculer le nombre de radiations monochromatiques pour lesquelles on se trouve sur une frange sombre. Quelles sont les longueurs d'onde correspondantes?
- 4) Si l'expérience avec la lumière monochromatique  $\lambda_1$  était réalisée dans un milieu transparent d'indice de réfraction  $n_2 = 1,1$ , quelles conséquences est-ce que cela aurait sur les résultats?

Le spectre des radiations visibles va de  $0,4 \text{ Mm} = 0,8 \text{ Mm}$ .

## Partie C: Français technique

### I. Introduction (immersion)

Un enseignant doit pouvoir communiquer parfaitement avec ses élèves et pour cela il faut avoir une excellente maîtrise de la langue officielle employée à l'école.

L'assimilation du français technique est indispensable à la bonne formation des volontaires. Au Burkina Faso, la coopération au niveau professionnel est facilitée par l'emploi du français pendant les stages de formation aussi bien que pendant la période de service des volontaires à leur poste.

Une formation technique en anglais serait un refus à toute idée de coopération. L'expérience fait preuve du fait que le moyen le plus efficace d'apprendre une langue étrangère est de l'apprendre là où elle est parlée. Cette pratique qu'on appelle "immersion" est indispensable dans les cours techniques où l'on apprend des termes et un vocabulaire spécifiques à la matière en question.

A partir de la 2ème séance, aucun mot anglais ne devrait être employé dans les discussions.

En réalité, il faut se contenter de séances bilingues (français traduit après chaque phrase ou conversation simultanées dans les deux langues) avec une immersion totale pendant les séminaires de vocabulaire technique.

L'immersion est difficile pour les stagiaires dont les efforts ne sont pas toujours récompensés.

Parmi les différentes causes d'échec on distingue:

1) l'ambiguïté du règlement: L'Immersion totale est gênée par les séances d'information sanitaire pendant lesquelles les stagiaires parlent anglais et profitent de cette dérogation.

Solution proposée:

### **"UN GUIDE D'IMMERSION"**

comprenant:

Immersion partielle (avec anglais autorisé)	Immersion totale (en français seulement)
- séances d'information sanitaire	- séance de vocabulaire technique
- appréciations des cours	- présentations faites par les stagiaires
- fêtes	- cours de français
- sorties au café du coin	

2) Le non respect de l'immersion par le "staff":

Le volontaire coordinateur pris entre ses responsabilités professionnelles, et le besoin de se sentir accepté par ses futurs collègues et amis se trouve dans une situation délicate. Il est tenté de tricher pour se rendre sympathique. Le résultat est facile à prédire: le stagiaire, constatant que le staff n'applique pas le règlement qu'il impose, sera vite découragé et déçu.

Solution proposée

Il est important que tous les membres du "staff" se mettent d'accord sur le règlement à imposer et qu'ils le respectent pour ne pas créer des problèmes.

3) Des stagiaires mal renseignés avant leur départ des Etats-Unis.

Solution proposée

Le recrutement des volontaires ne se limite pas à ceux qui parlent déjà français. Il est indispensable de bien préciser au candidat d'un programme en Afrique francophone le fait qu'il doit se familiariser avec la langue française dès qu'il reçoit sa lettre d'admission au programme. Les livres et les méthodes pour apprendre le français sont faciles à trouver. Ne pas attendre d'arriver en Afrique pour commencer à étudier la morphologie et la syntaxe de la langue française sans oublier la rhétorique!

**II. Vocabulaire de l'école****LISTE D'EXPRESSIONS UTILES AVEC DEFINITIONS EN ANGLAIS**

à 100 près	to the nearest hundredth
à juste titre	Justly, rightly
à la fois	at the same time
à l'écart	apart, at a certain distance
à la légère	lightly
à la longue	in the long run
au même instant	at the same moment
en même temps	at the same time
à mesure que (+ ind. ou cond.)	(in proportion) as
à moins que (+ subj.)	unless
à peu près	about
à priori	previous
à savoir	to know, i.e.
à titre de	by way of, by virtue of
afin que	so that
ainsi de suite	and so on
ainsi que	just as
alors	then
approché par (excès-défaut)	approximation that is greater than (less than)
au contraire	to the contrary



au cours de	in the course of
au fur et à mesure	(in proportion) progressively, as one goes along
au lieu de	in place of
au maximum	at the maximum
au minimum	at the minimum
au moins	at least
au premier abord	to begin with
en premier lieu	in the first place
au sérieux	seriously
autant	as much (many) as
bien au contraire	on the contrary - much to the contrary
bien sûr	of course
car	as, because
ce qui implique que	which implies that
ce qui entraîne	which entails that
centaine	about 100 (100)
cela veut dire	that means
cependant	however
c'est-à-dire	that's to say
c'est ainsi que	it's like this that
chacun	each one
chaque	each
ci-après	after this
ci-dessous	below this
ci-dessus	above this
ci-joint	joined to this
cinquantaine	around 50
comme	as
coûte que coûte	no matter what; at all costs
d'abord	

	first of all
d'ailleurs	besides
d'autant plus que	all the more that - all the more so as
d'autant moins que	all the less that - all the less so as
de façon à (+ inf)	so as to
de manière à (+ inf)	so that; so as to
de même manière	in the same way
de même que	just as
de moins	(of) less
de moins en moins	less and less
de plus	(of) more
de plus en plus	more and more
de sorte que (+ subj)	in such a manner that
de trop	(of) too much
dès que	as soon as
dizaine	around 10
douzaine	around 12
du moins	at least, that is to say
en effet	in fact
en moins	less than
en outre	besides, moreover
entre parenthèses	in parentheses
en pointillé	dotted
en quelque sorte	in a manner, in a way
en tout cas	in any case
enfin	finally
ensuite	then, it follows that
excepté	except
forcément	necessarily
il faut et il suffit que(+ subi)	

	it is necessary and it suffices that
il faut (+ inf)	it is necessary to
il faut que (+ subj)	it is necessary that
il est clair que (+ ind)	it is clear that
il se peut que (+ subj)	it is possible that
il se voit que (+ ind)	it is seen that
il suffit que (+ subj)	it suffices that
il suffit de (+ inf)	it suffices to
il va de soi	it stands to reason, goes without saying
laquelle	which (f)
lequel	which (m)
les uns les autres	each other
lors de	at the time of
lorsque	when
quand	when
n'avoir qu'à (+ inf)	to have only to: tu n'as qu'à partir = you might as well go
ne... aucun	not a single one, not any
ne... guère	not much
ne... que	only
néanmoins	nevertheless
nécessairement	necessarily
n'importe lequel	no matter which
n'importe où	no matter where
n'importe qui	no matter who
n'importe quoi	no matter what
on voit que (+ ind)	one sees that
or, maintenant	now
ou	or
ou	where
ou bien	

	or else
oultre mesure	inordinately
par ailleurs	in other respects, in another way
par contre	on the other hand
par dessus le marché	into the bargain
par rapport à	in relation to
par surcroît	in addition, besides
parallèlement	in the same way
parce que	because
parmi	among
pas du tout	not at all, not in the least
petit à petit	little by little
peu à peu	bit by bit
peu importe	little matter that, no matter
plus ou moins	more or less
plus... que	more than (plus grand que = bigger than)
moins... que	less than
plutôt	rather
plutôt que	rather that
pour que	so that
pour tout	for all
pourtant	however, though
préalable	previous, preliminary
primo, secondo, tierco, quarto	one, two, three, four in the sense of a series of statements on conditions
puis	then
puisque	because, since
quand	when
quant à	as for, regarding
quand que ce soit	whenever (it is)
quelque soit	

	whatever
qui que ce soit	whoever
qu'importe	what does it matter
quoi que ce soit	whatever
quitte	even (on a debt, etc.)
quitte à	even if it entails
relatif à	relative to
sauf	except
si et seulement si	if and only if
soit que... soit que (+ subj) soit... soit	either for (introduces a series of alternatives)
tant que (+ ind)	as much as, as long as
tel que (+ subj)	such that
tout comme	just like
tout de suite	right away
voire	in truth, indeed
vraiment	in truth, really
voici	here is (see here)
voilà	there is (see there)
désormais	from now on
auparavant	beforehand
à partir de	starting now
quotidien	daily
hebdomadaire	weekly
mensuel	monthly
annuel	yearly
étant donné que	given that, since

## **LIST OF GENERAL WORDS AND EXPRESSIONS USED IN THE CLASSROOM SETTING**

### **ADMINISTRATION**

1. Animateur/Animatrice - Department Head
2. Bachelier/Bachelière - People "en mission" who have passed the BAC but haven't been to the University yet.
3. Censeur (m) - Person in charge of schedules, courses, and teachers.
4. Comptable (m) - treasurer
5. Conseiller pédagogique - an inspecting professor for the province.
6. Directeur/Directrice - Principal or Headmaster
7. Maître/Maîtresse - Aides to the Surveillant General
8. Ministère (m) - Ministry
9. Ministre (m) - Minister
10. Professeur certifié (m) - Certified Professor
11. Professeur principal (m) - Homeroom teacher
12. Professeur titulaire (m) - a professor who has finished Ecole Normale Supérieur
13. Proviseur (m) - Director of Lycée
14. Secrétaire (f)- Secretary
15. Surveillant Général (m) - Disciplinarian

#### CLASS INFRASTRUCTUR

1. Banc (m) - bench
2. Hisser les couleurs - flag ceremony

3. Chiffon (m) - eraser
4. Compas (m) - compass
5. Craie (f) - chalk
6. Rang (m) - row
7. Rapporteur (m) - protractor
8. Règle (f) - ruler
9. Tableau (m) - blackbord

#### CLASS ORGANIZATION

1. Cahier de présence (m) - Book used to tabulate attendance
2. Cahier de texte (m) - Book used to tabulate course content
3. Ecolier (e) - student at CEPE
4. Effectif (m) - Number of students in class
5. Elève (m) - student at CEMG
6. Etudiant (e) - student at the University
7. Emploi du temps (m) - schedule
8. Mots d'ordre - words or slogan used to direct attention at meetings or at the beginning and the end of class.
9. Programme (m) - Syllabus/curriculum
10. Responsable (m) - Class officer

DICTIONARY

1. Accolade (f) entre crochets - bracket
2. A la ligne - Start a new line
3. vu - check
4. Deux points - colon
5. Dictée (f) - dictation
6. Entre guillemets ("" ) - in quotes
7. Entre parenthèses - in parentheses ( )
8. Point (m) - period
9. Point-virgule (m) semi-colon
10. Souligner - underlined
11. Tiret (m) dash

GENERAL SCHOOL VOCABULARY

1. Bic (m) - pen
2. Congé (m) - vacation during the school year
3. Gomme (f) - eraser
4. Moyenne semestrielle (f) - semester average
5. Moyenne annuelle (f) - Annual average



6. Note (f) - mark/grade
7. Rentrée (f) - re-entry
8. Semaine culturelle (f) - Cultural week
9. Vacances - Summer vacation

#### DISCIPLINE/COMMANDS

1. Allez au tableau - Go to the blackboard!
2. Allez dépêchez-vous - Come on, hurry up!
3. Arrêtez ce bruit - Stop that noise!
4. Arrêtez de parler - Stop talking!
5. Arrêtez - Stop there!
6. Asseyez-vous - Sit clown!
7. Bon, vous pouvez partir maintenant - You can leave now!
8. Comme devoir, faites l'exercice... - For homework do exercise...
9. Comment écrit-on - How does one write...
10. Copiez ces phrases - Copy these sentences.
11. Debout - Stand up!
12. Dehors - Outside!
13. Du silence - Silence!

14. Ecoutez la question - Listen to the question!
15. Ecrivez ce mot - Write this word!
16. Jetez un coup d'oeil - Take a glance.
17. Levez la main - Raise your hand.
18. Lisez s'il vous plaît - Read please.
19. Maintenant, retournez à votre place - Now, return to your place.
20. Ouvrez à la page - Open to page...
21. Ouvrez vos livres - Open your books...
22. Parlez plus fort - Talk louder.
23. Ramassez les feuilles - Pick up the papers.
24. Réfléchissez - Think!
25. Répétez après moi - Repeat after me.
26. Répétez cette phrase - Repeat this sentence.
27. Sortez - Leave.
28. Sortez vos cahiers - Take out your copybooks!
29. Taisez-vous - Keep quiet!
30. Venez au tableau - Come to the blackboard.

### TESTING

1. Choix multiple (m) - multiple choice
2. Complétez les phrases - complete the sentences
3. Croquis (m) - sketch
4. Devoir (m) - exam
5. Devoir à la maison (m) - homework
6. Epreuve (f) - test
7. Examen blanc (m) - Exam given at the end of the year to exam classes
8. Figure (f) - figure
9. Interrogation (f) - quiz
10. Question de cours (f) - course question (essay)
11. Schéma (f) - diagram, sketch

#### QUESTIONS TO ASK

1. D'abord nous allons faire... - First we're going to...
2. Quelle est la définition? - What is the definition?
3. Pourquoi est-ce que...? - Why is...?
4. Qu'est-ce que vous ne comprenez pas? - What don't you understand?
5. Comprenez-vous? - Do you understand?
6. Est-ce que c'est vrai? - Is this true?

7. Est-ce que c'est correct? - Is this correct?
8. Qui peut l'aider? - Who can help him/her?
9. Vous êtes d'accord? - You agree?
10. Que faites-vous (fais-tu) là-bas? - What are you doing there?
11. Où vas-tu (allez-vous)? - Where are you going?

### USEFUL PHRASES

1. Ça y est - Okay. Alright.
2. C'est faux - That's false.
3. Vous avez tort (tu as) - You're wrong.
4. C'est vrai - That's true.
5. Vous avez raison - You're right.
6. Levez-vous (lève-toi) répondant à une question - Stand up when answering a question!
7. Levez votre main si vous voulez posez une question - Raise your hand if you want to ask a question!
8. Venez au tableau - Come to the blackboard!
9. Je ramasse les feuilles - I collect (I am collecting) the papers.
10. Prenez une feuille - Take out a peice of paper.
11. Bien - Good.
12. Très bien - Very Good.

13. Ce n'est pas clair - That isn't clear.

14. Répétez - Repeat.

15. Ecrivez plus grand (petit) - Write larger (smaller).

16. Parlez plus fort - Speak louder.

### III. Sciences naturelles

JA; PST/BF 85

Les exercices suivants ont pour but l'apprentissage du vocabulaire en passant par la pratique de la pédagogie et la révision des sujets particuliers.

1) Zoologie: Des listes d'adjectifs et de noms des mammifères sont distribuées et chaque stagiaire prépare une description d'une partie d'un animal. Il s'agit de décrire la forme extérieure, les adaptations de la structure à l'environnement, la correspondance entre denture et régime alimentaire, les stratégies de défense et de chasse, etc. Cet exercice aide à développer la capacité de décrire la nature et introduit des verbes et des adjectifs souvent employés en biologie, à travers des éléments du programme officiel.

2) Botanique: Les stagiaires reçoivent une liste des principales parties reproductives et végétatives. Chaque stagiaire prépare une petite (10 min.) présentation à propos d'un aspect de la botanique tel que les parties d'une fleur et leur fonction, le processus de fécondation, la formation et la structure des graines, la structure de la racine et de la tige, la forme des feuilles et leur emploi dans l'identification des arbres, etc. La connaissance des nouveaux mots peut être renforcée en programmant des sorties de découverte en brousse et des séances de sensibilisation aux problèmes posés par l'intervention de l'homme dans l'écologie de la région.

3) Anatomie humaine et physiologie: Les noms des parties des organes peuvent être appris dans les livres. A partir des dessins recopiés sur des affiches ou au tableau chaque stagiaire présente une "révision" d'un système pour le groupe en jouant le rôle de prof. Il pose des questions à l'assistance à propos des noms, fonctionnement, importance, etc., des parties du corps. On s'efforce de contrôler la prononciation, surtout celle des mots apparentés à l'anglais.

### VOCABULAIRE DE BIOLOGIE

* <u>la zoologie</u>	zoology
* <u>le vertébré</u>	vertebrate
le mammifère	mammal

un oiseau	bird
le reptile	reptile
le batracien	batrachian
le poisson	fish
la colonne vertébrale	spinal column
le squelette	skeleton
le poil	stand of hier
la mamelle	udder, breast
une écaille	scale
un oeuf	egg
les branchies(f)	branchiae, girls
le chimpanzé	chimpanzee
la musaraigne	shrew
le guépard	cheetah
le chat sauvage	wild cet
le hérisson	hedgehog
la taupe	mole
la chauve-souris	bat
la souris	mouse
le rat	rat
le cobaye	guinea-pig
le porc-épic	porcupine
le lièvre	hare
le lapin	rabbit
le cheval	horse
le boeuf	ox, beef
le chameau dromadaire	dromedary (one-hump) camai
le mouton	sheep
la chèvre	goat
le porc	

	pig
le pigeon	pigeon
le coq, la poule	rooster, hen
le canard	duck
un aigle	eagle
le lézard	lizard
le python	python
la tortue	tortoise
la grenouille	frog
le crapaud	toad
* <u>un invertébré</u>	invertebrate
le protozoaire	protozoon (-zoa)
une amibe	amoeba
les coelentérés (m)	colenterata
la méduse	jelly fish
la sangsue	leech
le ténia	tapeworm
la moule	mussel
la coquille	shell
l'achatine (espèce d'escargot)	snail
la seiche	cuttle-fish, squid
le mollusque	mollusc
une étoile de mer	star fish
un oursin	sea urchin
la langouste	lobster
la crevette	shrimp
le crabe	crab
la cétoine	beetle
le hanneton	june-bug
le criquet	

	cricket
la sauterelle	locust
la mante religieuse	praying mantis
le termite	termite
le papillon	butterfly
la libellule	dragonfly
une abeille	bee
l'apiculture	bee-keeping
la ruche	bee-hive
la fourmi	ant
la fourmilière	ant-hill
la mouche	fly
le moustique	mosquito
la larve	larva
la nymphe	nymph
la cigale	cicada
la punaise de lit	bed-bug
la puce	flea
le pou	louse
une araignée	spider
la tique	tick

## **VOCABULAIRE DE BIOLOGIE**

### la botanique

un arbre	tree
un arbuste	bush, shrub
la verdure	greenery
la brousse	bush, outback
la plante	plant



le fruit	fruit
la graine	seed
le germe	germ (of plant)
la radicule	radicle
la racine	root
la tige	stem, stalk
la feuille	leaf
la plantule	plantlet
la tigelle	twig
un embryon	embryo
le cotyledon	seed leaf, lobe, cotyledon
le bourgeon	bud
le rameau	branch, twig, bougie
le pied (une plante)	bottom
le limbe	km
la foliole	leaflet
le petiole	petiole, leaf stalk
la stipule	stipule
la sève	sap
la fleur	flower
le calice	calyx
la corolle	corolla
une étamine	stamen
le pistil	pistil
le stigmate	stigma
un ovaire	ovary
un ovule	ovum, ovule
un étendard	vexillon, standard
la fécondation	fertilization
le pollen	

	pollen
la gousse	pod, shell, huak
la branche	branch
la floraison	blossoming, blooming
le tronc	trunk
une écorce	bark
le liber	inner bark
le bois	wood
le pedoncule	stem, stalk
la grappe	cluster, bunch
caduc,-uque (adj)	deciduous
le bouturage	propagation by cuttings, shoots
la nervure	rite, vein (of a leaf)
le gombo	gumbo
le chanvre	hemp
le cacaotier ou cacaoyer	cacao tree
le cotonier	cotton plant
le tubercule	tuber
le manioc	manioc, cassava
le tapioca (fait de manioc)	tapioca
la semoule	samolina
une igname	yam
le fourrage	forage, fodder, hay
la patate douce	sweet potato
la hampe	scape, stem (of onion plant)
une arachide	peanut plant
la cacahuète	peanut
le rhizome	rhizome
le bananier	banana tree
la baie	

	berry
la vanillier	vanille plant
la feuille charnue	fleshy leaf
les graminées (f. pl.)	graminacese
le maïs	corn
un épi	ear (of corn)
le rachis, rafle	cote (of corn)
le riz	rice
le sorgho	sorghum
le mil	millet
le blé	wheat
le seigle	rye
la canne à sucre	sugar cane
le palmier	palm tree
le cocotier	coconut tree
le noix de coco	coconut
le dattier	date palm
la mousse	moss
le champignon	mushroom
une algue	alga (algae)
le lichen	lichen
la moisissure	mord, mildew
la levure	yeast

## **VOCABULAIRE DE BIOLOGIE**

### Biologie humaine

une alimentation	nourishment
la croissance	growth
la malnutrition	malnutrition

sous-alimenté (adj)	malnourished
le glucide (amidon,	glucid (starch)
le protide	protid
le lipide	lipid
la vitamine	vitamin
la protéine	protein
le kwashiorkor (carence protidique)	protein deficiency
le sevrage	weaning
le décès	demise
allaiter	to nurse
le biberon	nursing bottle
un oesophage	esophagus
un intestin grêle	small intestine
la salive	saliva
la transfusion sanguine	blood transfusion
le globule	corpuscule
la coagulation	coagulation
le coeur (muscle cardiaque)	heart
le pouls	puise
la leucémie	leukemia
la drépanocytose	
une hématie	red blood corpuscule
une hypertension artérielle	high blood pressure
un anévrisme	aneurism
une inspiration	breath (in)
une expiration	breath (ouf)
la chirurgie	surgery
la cécité	blindness
le chanvre indien	hashish
le tabagisme	

	nicotine poisoning
le barbiturique	barbiturate
une amphétamine	amphetamine
la coqueluche	whooping cough
les oreillons (m.pl.)	mumps
la rougeole	measles
la rubéole	german measles
le ténia	tapeworm
la trichine	trichine, thread worm
le tétanos	tetanus, lockjaw
une oxyure	oxcyris, pin worm
le trichocéphale	trichocephalus, whip worm

## **VOCABULAIRE DU CORPS HUMAIN**

### **I. Le système nerveux**

le cerveau	braie
l'encéphale(m)	braie
la moelle épinière	spinal cord
un nerf	nerf
un neurone	neuron
un influx nerveux	nerve impulse
un réflexe	reflex
une excitation	stimulus

### **II. Le système digestif**

la bouche	mouth
une dent	tooth
une glande salivaire	salivary gland
l'épiglotte (f)	epiglottis

l'oesophage(m)	esophagus
l'estomac (m)	stomach
le foie	liver
la vésicule biliaire	gall bladder
le pancréas	pancreas
l'intestin grêle	small intestine
le gros intestin	large intestine
l'appendice	appendix
le rectum	rectum
l'anus (m)	anus
un sphincter	sphincter

### III. L'appareil urinaire

le rein	kidney
l'uretère (m)	ureter
la vessie	bladder
l'urètre (m)	urethra
une capsule surrénale	adrenal gland
l'urine (f)	urine

### IV. L'appareil respiratoire

les fosses nasales	nasal passages
le pharynx	pharynx
le larynx	larynx
la trachée artère	trachea
une bronche	bronches
un alvéole	alveoli
un poumon	lung
la cage thoracique	thoracic cavity

V. L'appareil circulatoire

le coeur	heart
une artère	artery
une veine	vein
un capillaire	capillary
le sang	blood
un globule rouge	red blood cell
une hématie	RBC
un globule blanc	white blood cell
un leucocyte	leukocyte
le plasma	plasma
la lymphe	lymph
un ganglion lymphatique	lymph gland

VI. Squelette et muscles

le squelette	skeleton
un os	bone
une côte	rite
la colonne vertébrale	spinal column
le sternum	sternum
le cartilage	cartilage
un tendon	tendon
un ligament	ligament
un muscle rouge ou strié (une stie = striation)	red or striated muscle
un muscle blanc ou lisse	white or smooth muscle
le muscle cardiaque	cardiac muscle
contracter	to contract
relâcher	to relax
une crampe	

cramp

VII. Le système reproducteur

les organes génitaux

genital organe

*--- de l'homme*

un testicule

testicule

le pénis

pends

la bourse ou le scrotum

scrotom

le sperme

sperm

la prostate

prostate gland

la circoncision

circumcision

*--- de la femme*

un ovaire

ovary

la trompe

fallopian tube

l'utérus

uterus

le vagin

vagina

le clitoris

clitoris

l'excision ou la circoncision

female circumcision

les règles

period

la menstruation

menstruation

La grossesse

pregnancy

le fœtus

fetus

le placenta

placenta

le cordon ombilical

umbilical cord

accoucher

to have a baby

un gamète

gamete

un ovule

female gamete (egg)

un spermatozoïde

spermatozoid



VIII. La microbiologie

une bactérie	bacteria
un virus	virus
un champignon microscopique	mord, fungus, mildew
la levure de bière	yeast
la pénicilline	penicillin
une moisissure	mord, mildew

**VOCABULAIRE DE SCIENCES NATURELLES**Ecologie

le facteur climatique	climatic factor
• édaphique	edaphic (soil) factor
• biotique	biotic factor
la strate arborescente	arborescent (tree) stratum,
• arbustive	shrub rayer
• herbacée	herbaceous (grass) rayer
• hypogée	hepogeous (underground) rayer
le milieu faunistique	faunal environment
les grimpeurs	climbers
les marcheurs	walkers
les rampants	crawlera
les fousseurs	burrowers
les nageurs	swimmers
le biotope	habitat
un écosystème	ecosystem
le désert	desert
la savane	prairie, savanna

la montagne	mountain
la mare	pool, pond
la pluviométrie	pluviometry, rainfall
la natalité	birth rate
la mortalité	death rate
le domaine benthique	benthic (faune) zone
la chaîne alimentaire	food chain
saumâtre	brackish

### **Vocabulaire de sciences naturelles**

#### Géologie

le sous-sol	subsoil
la nappe d'eau souterraine	water table, underground lake
la prospection géologique	geological prospecting
le pétrographe	petrographer
le paléontologiste	paleontologist (fossile)
le stratigraphe	stratigrapher
l'érosion (une)	erosion
le glacier	glacier
le cartographe	cartographer
le pédologue	pedologue
la ressource minière	mineral resource
le minerai de fer	iron ore
le cuivre	copper
l'étain (m)	tin
l'or (f)	gold
le charbon	chaircoal
le pétrole brut	crude oil
la houille	coal

la houille blanche	water power
la raffinerie	refinery
le gisement	deposit, load
les roches	
• ignées	igneous rocks
• sédimentaires	sedimentary rocks
• métamorphiques	metamorphic rocks
• détritiques	detrital (crushed up and deposited) rocks
• calcaires	limestone
le sable	sand
le grès	sandstone
le sable fluvial	river sand
le sable éolien	wind-blown sand
le gravier	gravel
le cailloux	pebble
l'argile (f)	clay
la vase	mud, slime
la latérite	laterite
le galet	pebble
la latérite alumineuse	bauxite
la chaux	lime
poreux (adj.)	porous
le bassin	basin
le marécage	marsh
alluvion	alluvial deposits
le décantage	decantation, separation
le lignite	lignite
le granite	granite
le schiste	shale

le basalte (volcanique)	basalt
la roche vitreuse	vitreous (glassy) rocks
la pierre ponce	pumice stone
le socle	insular shelf, substratum
un enfouissement	burying
le marbre	marble
une orogénèse	orogenesis (molding of the earth's crust)
la magnétise	lodestone
le plomb	lead
le volcan	volcano
le cratère	crater
la grotte	grotto
la technique des plaques	plate tectonics
le tremblement de terre	earthquake
le raz-de-marée	tidal wave
la secousse sismique	earth tremor
l'échelle (f) de magnitude de Richter	Richter scale
la crevasse	crevice
le glissement de terrain	mud slide
la tornade	tornado, storm
la corrasion	erosion by wind-blown sand
le torchis	adobe
le pli	fold
le puits artésien	artesian well
la dérive littorale	sea shore
le cordon littoral	offshore bar

## **VOCABULAIRE DE SCIENCES NATURELLES**

### Science forestière

abattre	to cut clown
amélioration du sol (f)	soif conservation
aménagement	management
arrachage (m)	uprooting
arrosage (m)	watering
bétail (m)	livestock, cattle
bois de chauffage (chauffe)	firewood
bois d'oeuvre	wood for conservation, for industry or carpentry
brise-vent	wind break
CILSS (m)	Comité Interétat pour la Lutte Contre la Sécheresse du Sahel - Committee for Drought Control in the Sahel, includes Senegal, Mali, Mauritania, Upper Volta, Chad, Niger, Gambia and Cape Verde.
clôture (f)	fencing
coupe-coupe	machete
courbe de niveau (f)	contour fine
déforestation (f)	deforestation
défricher	to clear
désherber	to weed, to remove vegetation
dessoucher	to uproot, to remove roots
éclaircie (f)	thinning
engrais (m)	fertilizer
feu de brousse (m)	forest fire, brush fire
forêt classée	classified forest, National forest
forestier	forester
fumier (m)	manure
greffer	to graft
grillage (m)	fencing
hache (f)	axe
haie vive (f)	live fencing, fence row

mauvaise herbe (f)	weed
pâturage (m)	pasture, grazing land
pépinière (f)	nursery
piqueter	to mark rows with pickets
planche (f)	board, seed bed
ratisser	to rake
récolte (f)	harvest (of seed)
regarnir	to replace dead seedlings, to replant
repiquer	to transplant seedlings from garmoir into individuel pots
sahel	border of the Sahara, from the Arabic world meaning border
scierie (f)	sawmill, lumbermill
semis (m)	sowing, seeding, seedling
stère (m)	a cubic meter of stacked wood equivalent to .2759 corde; 3.625 steres - 1 cord; not to be confused with a solid cubic meter of wood
superficie (f)	area of land
verger (m)	orchard

### **Arbres de la Haute - Volta**

Adansonia digitata - Baobab

Anacardium occidentale - Cashew

Azadirachta indica - Neem

Borassus aethiopium - Ronier

Butyrospermum pardi - Karité

Carica papaya - Papayer

Ceiba petandra - Fromagier

Dalbergia sisoo - Rosewood

Delonix regia - Flamboyant

Khaya senegalensis - Cailcedrat

Lannea acida - Raisin sauvage

Mangifera indica - Manguier

Parkia biglobosa - Néré

Psidium guajava - Guavier

Tectona grandis - Teak  
Tamarindus indica - Tamarinier

#### **IV. Mathématiques**

Hassimi ICT/BF/84

L'enseignement du vocabulaire mathématique (en français) est un support pour l'enseignement technique. Il ne consiste pas en une énumération de listes de mots, et encore moins en des discours didactiques réservés aux séances de technique. C'est un instrument qui permet au futur enseignant de communiquer avec les élèves en séance de mathématiques. Pour enseigner le vocabulaire français adapté aux mathématiques il est nécessaire de se fixer des objectifs, tels que l'apprentissage de l'alphabet, les numérations,... En fonction de ces objectifs, proposer un jeu ou un exercice dans lequel on introduit la matière à enseigner. Prenons par exemple l'alphabet. Les élèves seront intéressés et se familiariseront aux lettres de l'alphabet.

Ex:  $x + y + z = 2$  Insister également sur la  
 $y + z = -5$  prononciation, car il s'agit avant  
 $z = 1$  tout d'un cours de français.

Il va de soi que le contenu de l'ensemble peut être modifié en fonction du niveau des stagiaires et des objectifs. Il est permis et même souhaitable de demander aux stagiaires de proposer des jeux également dans le but de soulever des discussions. Etant donné que les figures géométriques sont universelles, il serait bon d'insister sur les prononciations (carré, triangle...) et de faire lire les axiomes et les théorèmes par les stagiaires. (Uniquement la lecture).

#### **COURS TECHNIQUE**

Pour cet enseignement il est souhaitable de regrouper tous les niveaux.

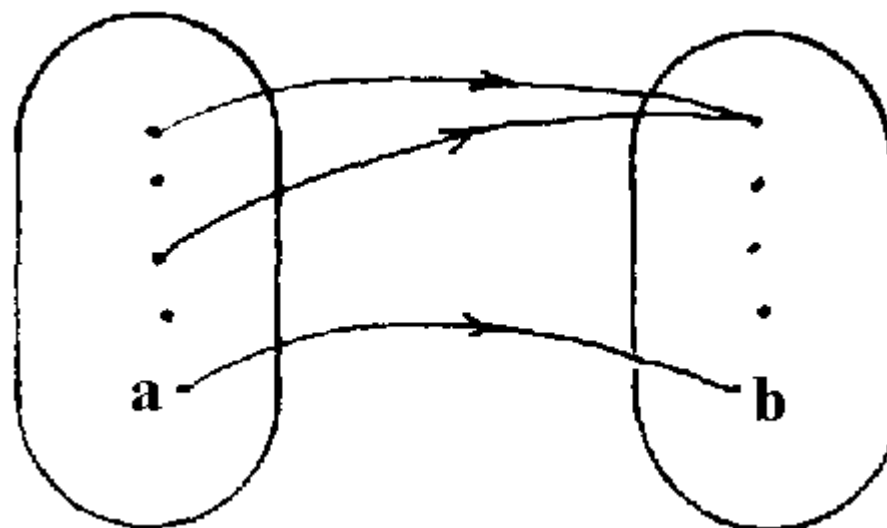
Pendant ce cours, les différents concepts doivent apparaître. L'objectif est de permettre aux stagiaires de donner un cours de mathématiques. Les niveaux (de français) étant différents le cours ne doit pas être rapide (baclé). Encourager l'utilisation du vocabulaire étudié en séance de français. Ex: "Cela entraîne que...", "On en déduit..." Au cours de cette séance et suivant la progression du stage, chaque stagiaire doit passer au tableau pour expliquer un exercice ou une leçon. Il n'est pas utile de l'interrompre pendant son exposé pour corriger les fautes. Le professeur relève les fautes pour les corriger en séance de vocabulaire. Il est toutefois nécessaire que les autres posent des questions à celui qui est au tableau, ce qui mène à une discussion à laquelle toute la classe participe. Pendant la séance de technique, il est bon que les stagiaires soient détendus et encouragés. S'il y a des critiques, il faut qu'elles soient objectives, visant à l'amélioration du niveau des stagiaires. Il faut souvent encourager les stagiaires dans leurs efforts.

#### **Vocabulaire de mathématiques**

Les relations

un ensemble	set
un sous-ensemble	subset
appartient à	$\in$
n'appartient pas à	$\notin$
inclus dans (inclusion)	$\subset$
contient	$\supset$
intersection (se lit: inter)	$\cap$
réunion (se lit: union)	$\cup$
le vide	

une relation:

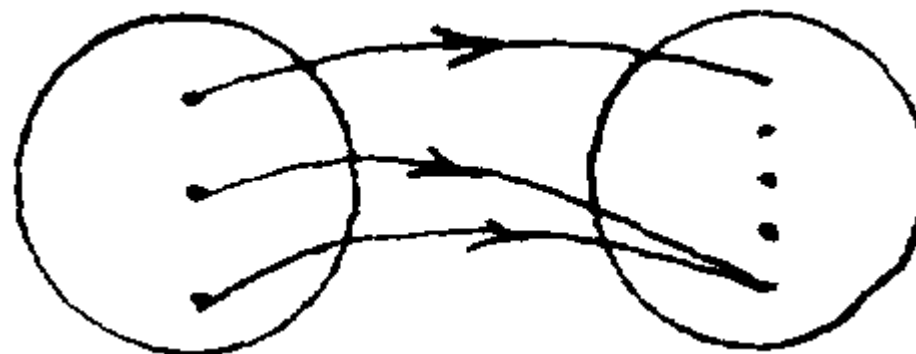


Figure

$a$  = antécédent de  $b$   $b$  = image de  $a$

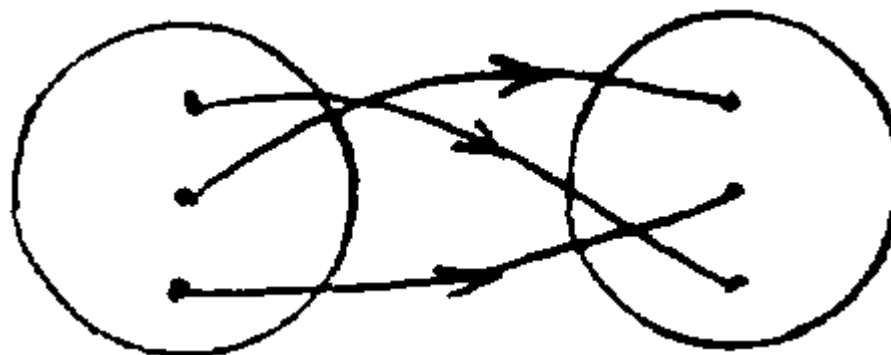


ensemble de départ (source)    ensemble d'arrivé (but)



Figure

une application fonction  $y = f(x)$  with one and only one  $y$  for each  $x$ . (mapping)



Figure

la bijection fonction  $y = f(x)$  with one and only one  $x$  for each  $y$ . (one to one correspondence)

le nombre entier naturel	0,1,2,3...
strictement inférieur à	<
strictement supérieur à	>
le système de numération à base deux	base-two counting system
une addition	addition
la soustraction	subtraction
la multiplication	multiplication
nombre à virgule (décimal) (91, 45)	decimal number (91, 45)
quelque soit	$\forall$
il existe	$\exists$
implication	$\Rightarrow$
équivalence logique	$\Leftrightarrow$
l'arithmétique	arithmetic
la décomposition en facteurs premiers	factorisation
le plus grand diviseur commun (PGDC)	greatest common factor
le plus petit multiple commun (PPMC)	least common multiple

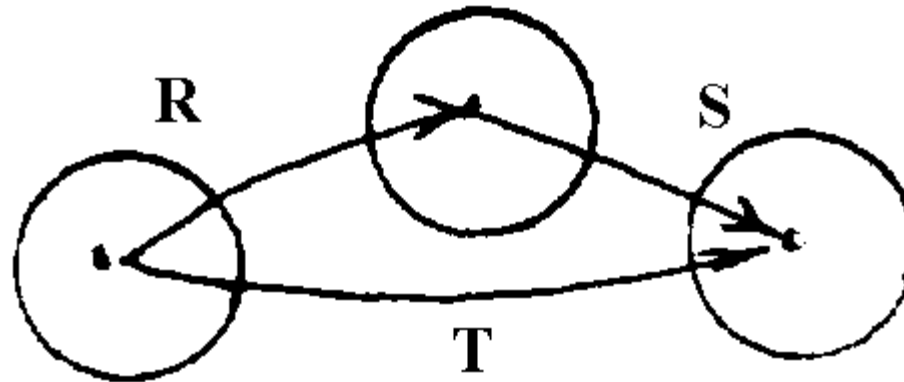
### **Vocabulaire de mathématiques**

#### Relations

la paire	$[x,y]$ (ensemble)
le couple	$(x,y) = (y,x)$ pris des ensembles différents
le produit cartésien (de deux ensembles A et B)	$A \times B = \{(x,y)/x \in A \text{ et } y \in B\}$
la partition (d'un ensemble E)	A, B, C sont des classes d'une partition de E si... $A \cap B = \emptyset, B \cap C = \emptyset$ et $A \cup B \cup C = E$

une relation réflexive  $R$  dans  $E$  si  $x \in E$  alors  $x R x$   
 une relation symétrique  $R$  dans  $E$  si  $x R y$  alors  $y R x$   
 une relation transitive  $R$  dans  $E$  si  $x R y$  et  $y R z$  alors  $x R z$   
 une relation d'équivalence  $R$   $R$  réflexive, symétrique et transitive  
 une relation antisymétrique  $R$  si  $x \neq y$  et  $x R y \Rightarrow y R/x$

une relation d'ordre  $R$   $r$  réflexive, antisymétrique et trans.  
 composition (des relation  $R$  et  $S$ )  $T = R \circ S$  (se lit:  $R$  rond  $S$ )  
 un groupe ensemble muni d'une loi de composition (exemple:  $Z$  munide  $+$ )



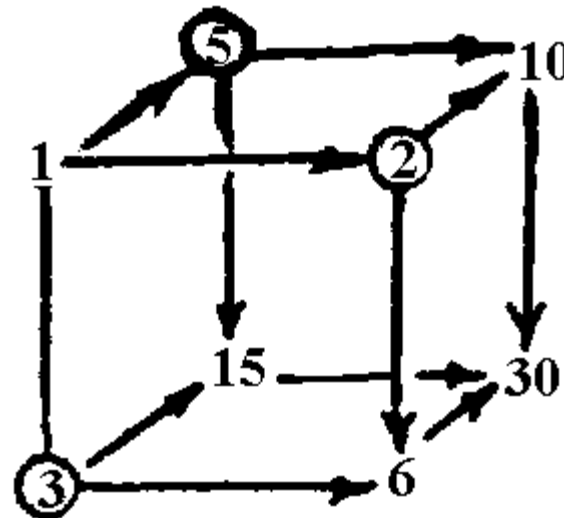
Figure

Ensembles:  $n$  entiers positifs  
 $z$  relatifs  
 $d$  décimaux relatifs  
 $q$  rationnels  
 $r$  réels

### Opérations dans $n$

2 puissance 4	$2^4$
2 au carré	$2^2$
2 au cube	$2^3$
multiple de 3	3, 6, 9, 12
diviseur de 30	2, 3
division euclidienne ... de 11 par 4: $11/4 = 2$ (le quotient) & 3 (le reste)	
entiers naturels premiers	2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 ...

treillis de la décomposition de 30 en facteurs premiers:



Figure

valeur absolue d'un entier relatif

$$|-x| = x$$

Monômes et Polynômes

un monôme  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$x \rightarrow ax^n$  degré

$a \leftarrow$  coefficient

$x \leftarrow$  partie littérale

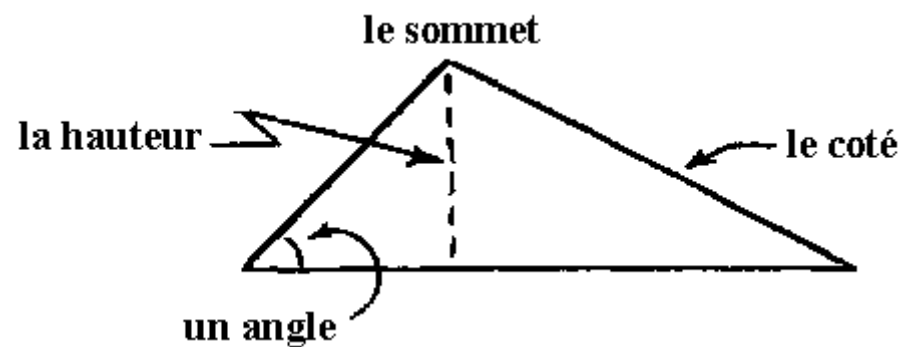
un polynôme somme des monômes

### Vocabulaire de mathématiques

Pdg; ICT/BF 84

#### La géométrie

la droite	line
le segment	line segment
la médiatrice (d'un segment)	middle-point
le triangle isocèle	isosceles triangle
• équilatéral	equilateral triangle
• rectangle	right triangle

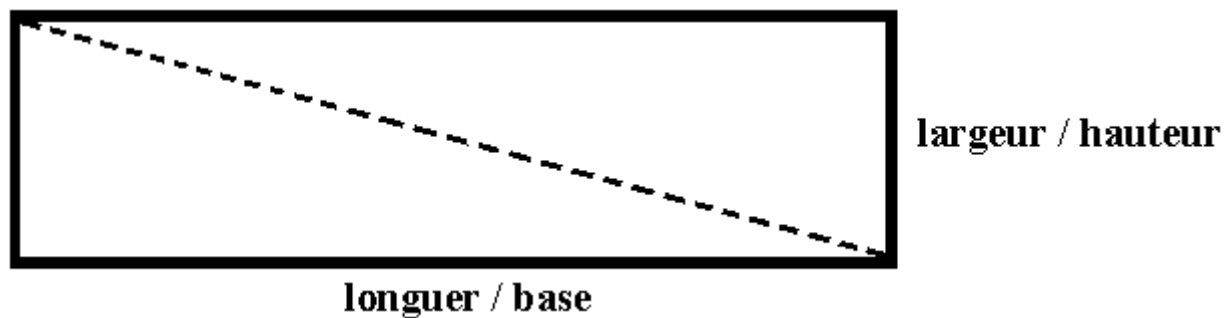


Figure

un angle droit            right angle  
 • aigu                      acute angle  
 • obtus                     obtuse angle  
 la bissectrice (d'un angle)

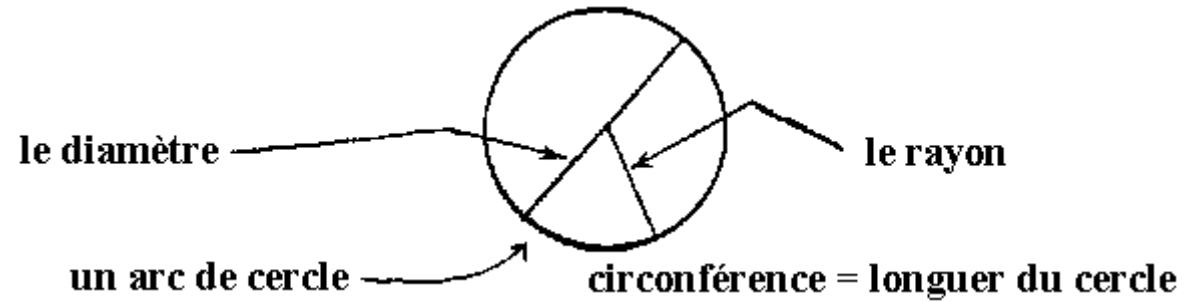
le théorème de Pythagore: Dans un triangle rectangle la somme des carrés de l'angle droit est égale au carré de l'hypoténuse.  
 le périmètre = somme des 3 côtés (triangle)  
 la surface = base fois demi-hauteur (triangle)

le parallélogramme parallelogram  
 le rectangle            rectangle  
 le carré                 square



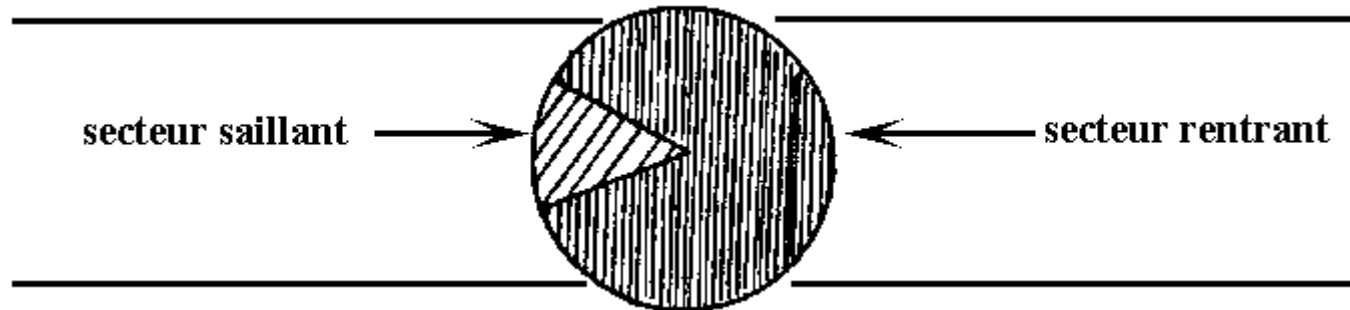
La diagonale

le polygone            polygon  
 le polygone regulier    regular polygon  
 (hexagone, dodecogone)  
 le cercle                circle



Figure

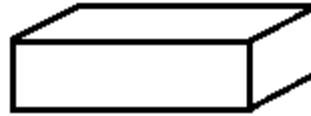
le secteur sector



Figure

le rapporteur      protractor  
 le trapèze        trapezium  
 le solide         solid  
 la sphère         sphere  
 le cube            cube  
 le parallélépipède    parallelepiped

le pavé (parallélépipède rectangle)



Figure

la pyramide      pyramid  
 le cône          cone  
 la pente          slope  
 la perpendiculaire perpendicular line

### Vocabulaire de mathématiques

#### Vecteurs



le bipoint (A,B)



les bipoints équipollents (A,B) (C, D)

le vecteur

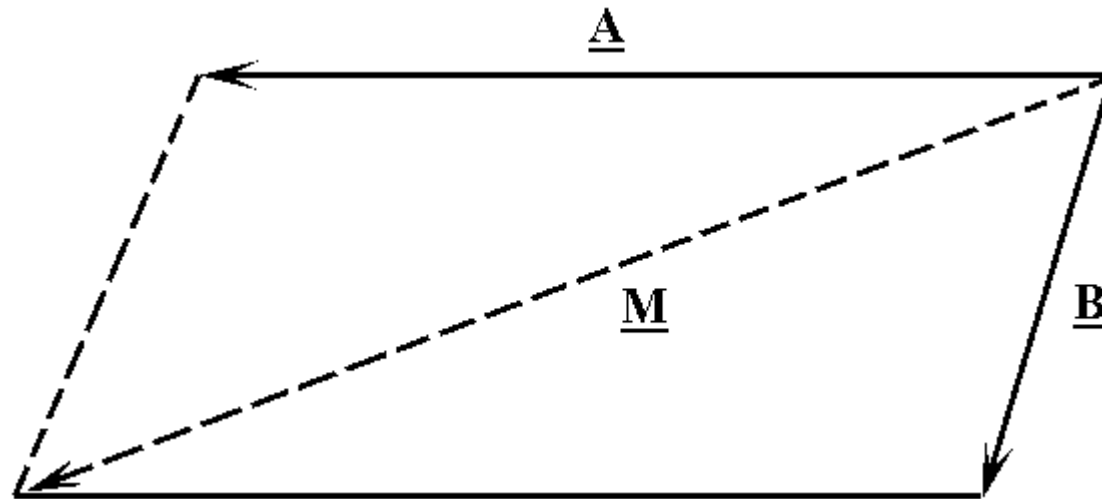


$$\vec{AB}$$

ensemble des bipoints équipollents à (A,B)

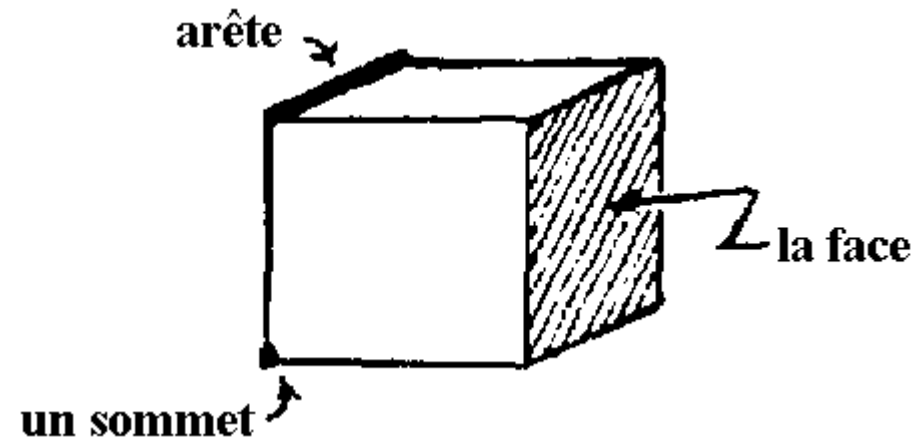
une addition vectorielle

$$\vec{W} = \vec{U} + \vec{V}$$

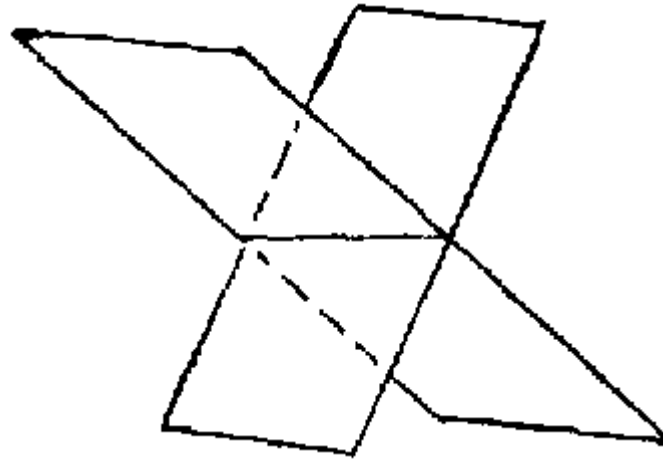


Figure

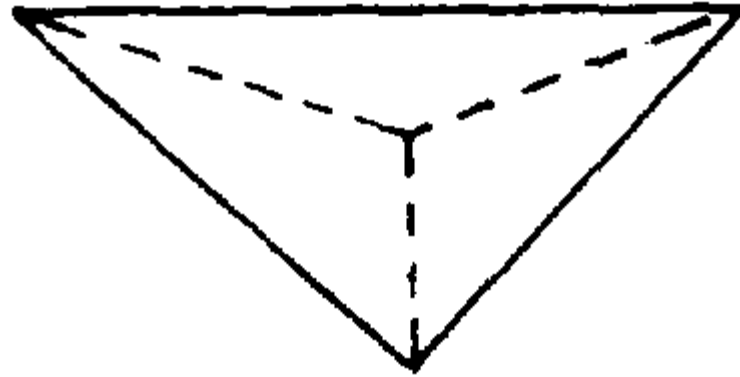
Espace



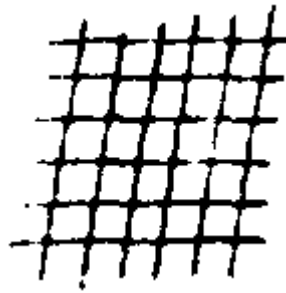
le cube



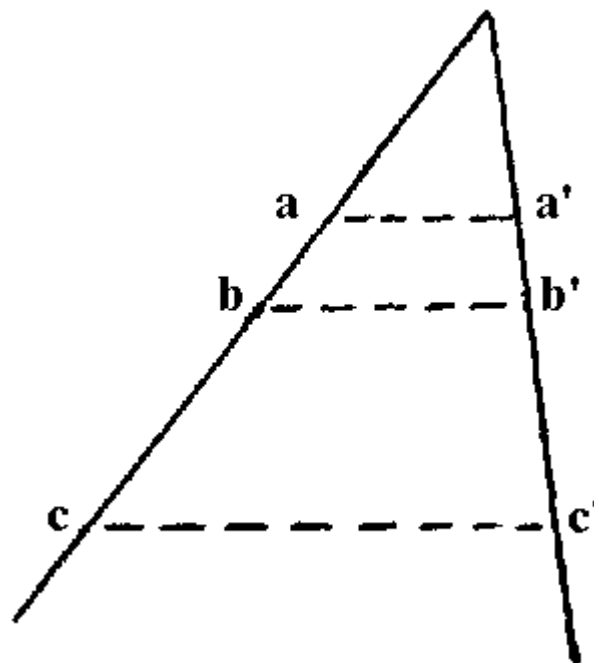
deux plans sécants



le tétraèdre



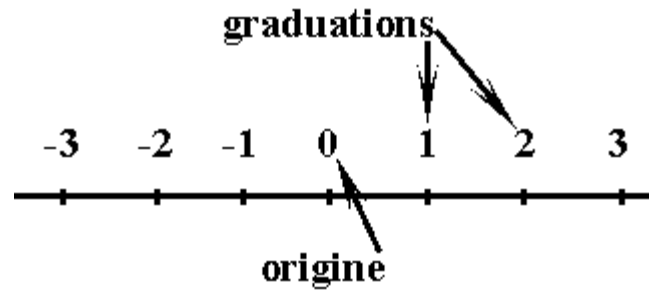
le quadrillage



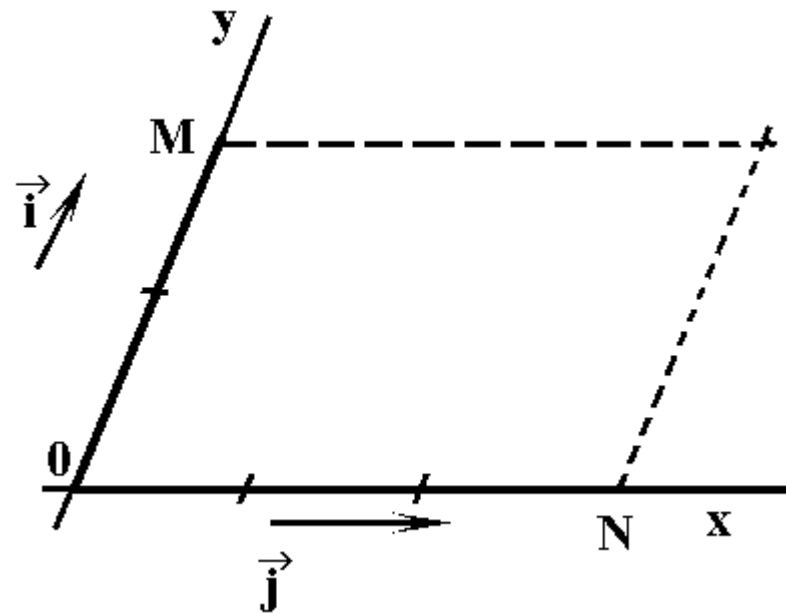
l'axiome de Thalès

$$\text{si } \frac{d(a, b)}{d(a', b')} = \frac{d(a, c)}{d(a', c')}$$

alors (a,a'), (b,b') et (c,c') sont parallèles



droite graduée



coordonnées cartésiennes

$$\vec{OM} = 3 \vec{j}$$

$$\vec{ON} = 3 \vec{i}$$

## Vocabulaire de mathématiques

### Propositions et logique

une proposition vraie	$2 + 3 = 5$
une proposition fausse	$1 + 6 = 5$
une fonction propositionnelle	$x + 3 = 12$
x possède la propriété A	$A(x)$
le quantificateur	$\forall, \exists$
la valeur de vérité	[vrai, faux]
une lettre muette x	$(\exists x \in E)A(x)$
une lettre parlante x	$A(x)$
une relation entre	$\text{non } [(\forall x \in E)A(x)] \Leftrightarrow (x \in E) \text{ non } A(x)$

### quantificateurs

↓ conjonction p et q

un connecteur logique

disjonction p ou q

un tableau de vérité:

	p	q	p et q	p ou q	p = q	p = q
1	V	V	V	V	V	V
2	V	F	F	V	F	F
3	F	V	F	V	V	F
4	F	F	F	F	V	V

Ensembles de relations

T, $\perp$ (truc, antitruc)	loi quelconque de composition
*	loi de composition interne
groupe (E,*)	ensemble E muni de *
groupe ordonné (E, $\alpha$ )	$\alpha$ est une relation d'ordre
anneau (E,*, $\perp$ )	(E,*) est un groupe commutatif et $\perp$ est associative et distributive par rapport à *
anneau commutatif (E,*, $\perp$ )	(E,*, $\perp$ ) est un anneau et $\perp$ est commutative
anneau unitaire (E,*, $\perp$ )	(E,*, $\perp$ ) est un anneau et $\perp$ admet un élément neutre e
un corps (E,*, $\perp$ )	(E,*, $\perp$ ) est un anneau unitaire et $\forall x \in E - [e]$ x admet un symétrique de E - [e]
exemple d'un corps:	(r,+,o) élément neutre = 0 élément symétrique = inverse
corps commutatif (E,*, $\perp$ )	(E,*, $\perp$ ) est un corps et $\perp$ est commutatif
exemples:	(Z,+,°) anneau commutatif unitaire (Q,+,°) corps commutatif
sous-espace vectoriel	$\forall \left( \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} \right) \in E \times E$ $\forall (a, b) \in \mathbb{R}^2 a \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} + b \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} \in E$
partie libre E de G	<b>si <math>(\mathbf{a}, \mathbf{b}) \in \mathbb{R}^2</math> et <math>\left( \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right) \in E</math> et <math>\mathbf{a}x + \mathbf{b}y = \mathbf{0} \Rightarrow \mathbf{a} = \mathbf{b} = \mathbf{0}</math></b>
base B de F	partie libre et génératrice de F
application surjective f(x)	$(\forall y \in B)(\exists x \in A) y = f(x)$
application injective f(x)	$(\forall (x, x^1) \in A \times A)$ $[f(x) = f(x^1) \Rightarrow (x = x^1)]$

Les fonctions

application (de E à F) à tout x de E on associe un élément unique y de F  
 une fonction à tout x de E on associe un élément unique y ou bien zero  
 une fonction numérique fonction dont le but est R  
 restriction  $f_A$  (de f à  $A \subset E$ ) l'application g telle que  $(\forall x \in A) g(x) = f(x)$  etel que  $f(\alpha) = 0$   
 $F(X, R)$  ensemble de toutes les fonctions numériques définies sur un ensemble X  
 un quotient irréductible 14/3

la racine carrée de a

$$\sqrt{a}$$

le radical

$$\sqrt{\quad}$$

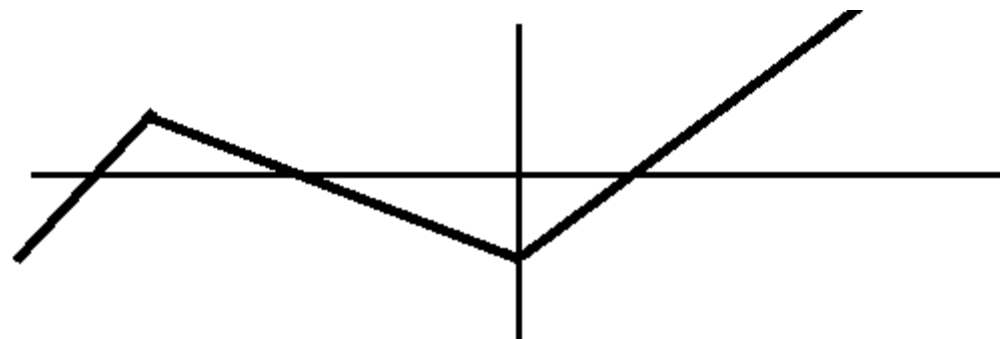
une fonction rationnelle

$$\frac{3x^2 + 4x^3}{x - 5}$$

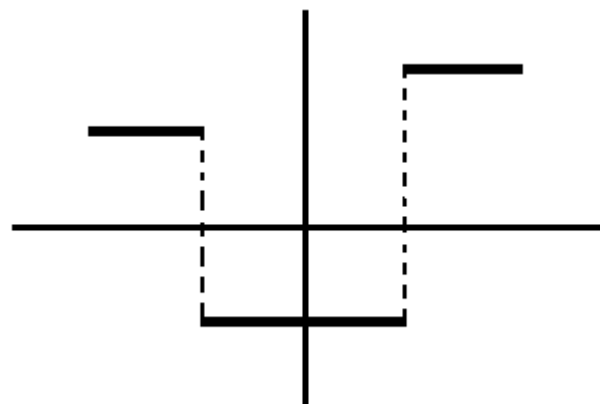
l'ensemble de définition le domaine

une fonction: • linéaire  $f: R \rightarrow R$   $x \mapsto ax$   
 • croissante  $x \mapsto 3x$   
 • décroissante  $x \mapsto -2x$   
 • affine  $f(x) = ax + b$





affine par intervalles



en escalier

une équation de second degré  $ax^2 + bx + c = 0$

le discriminant  $= b^2 - 4ac$

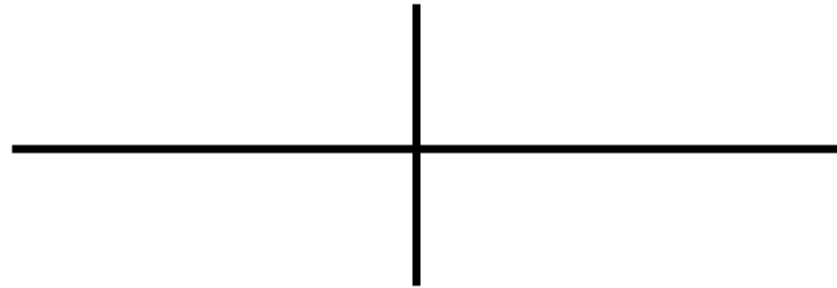
PdG; ICT/BF 84

### Vocabulaire de mathématiques

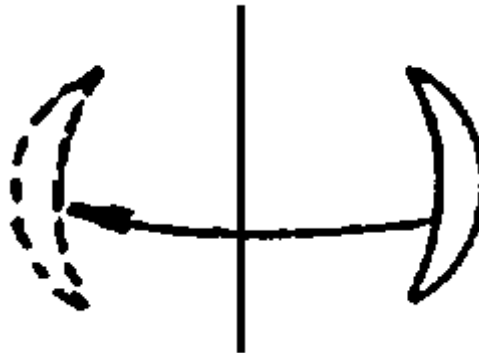
Espace



orthogonalité

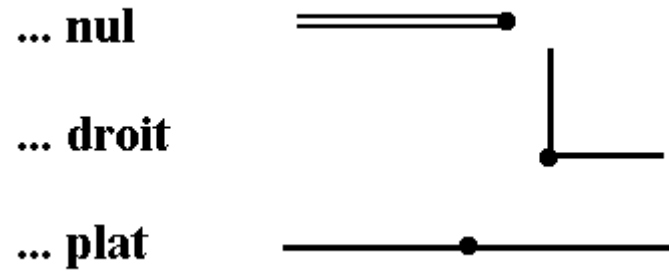


deux droites perpendiculaires

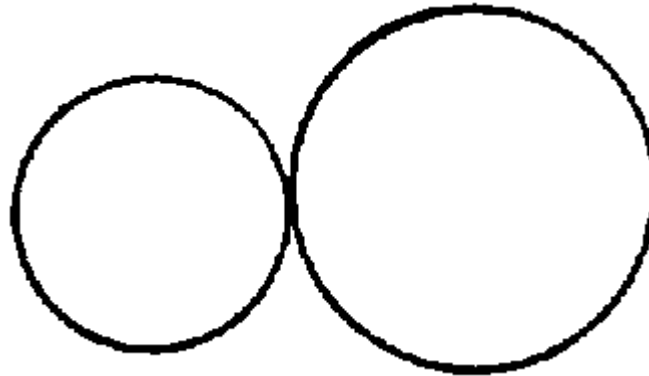


une symétrie orthogonale

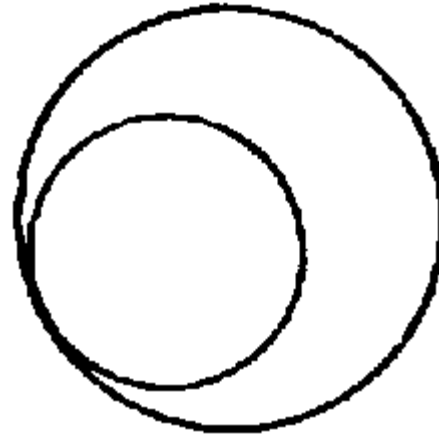
une isométrie (du plan) toute application composée de symétries orthogonales  
cosinus d'un angle      rapport de projection orthogonale d'un axe sur un axe



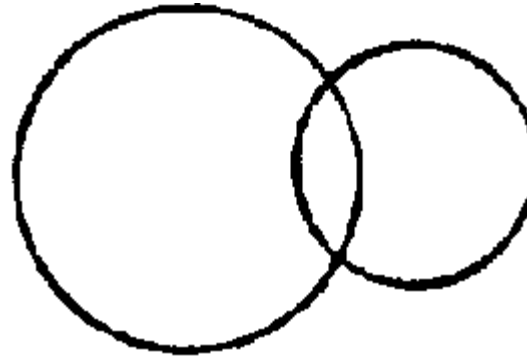
écart angulaire...



cercles tangents extérieurement



cercles tangents intérieurement



cercles sécants

Probabilité

les permutations  
les combinaisons  
les arrangements  
un dé

permutations  
combinaisons  
arrangements  
die

une expérience aléatoire	probability experiment
univers des possibilités	set of all possible outcomes
un événement	event
le hasard	chance
deux événements incompatibles	mutually exclusive events
deux événements indépendents	independent events
une espérance mathématique	mathematical expectation
la valeur typique	expected value
fonction de répartition	distribution function
jugement sur échantillon	sample theory
variable aléatoire	random variable
écart type	standard deviation

### **Vocabulaire de mathématiques**

<u>Calcul différentiel</u>	<u>Calculus</u>
continuité	continuity
en un point	at a point
sur un intervalle	over an interval
fermé	closed
borné	bounded
borne	limit, bound
supérieure	upper
intérieure	longer
la fonction continue	continuos function
la fonction monotone	always increasing, decreasing or constant
le nombre dérivé	slope
le taux d'accroissement	rate of increase
la suite	sequence
la progression	geometric sequence

la somme, intégrale	integral
par morceaux	by parts (Reiman integral)
aire	area
dérivé	derivative
la somme	summation
le raisonnement par l'absurde	proof by contradiction

## V. Physique

A partir d'une liste de cinq à six mots de vocabulaire technique (ex: la force, l'électrisation, la radioactivité...) l'animateur de formation explique une notion de physique. Il fait répéter des phrases usuelles pour contrôler la prononciation et fixer l'attention des stagiaires. Puis, phase importante dans l'enseignement du français technique, pendant quelques minutes un stagiaire remplacera l'animateur de formation reprenant les mêmes phrases et explications.

On passe rapidement d'une notion à l'autre en utilisant toujours les listes du vocabulaire technique de physique. L'acquisition du français technique étant basée sur le concept scientifique, les fiches de vocabulaire ne servent pas de dictionnaire français-anglais. Les séances de vocabulaire se font uniquement en français quelque soit le niveau des stagiaires.

Et, finalement, il n'est pas difficile d'enseigner en français puisqu'on emploie:

- des mots semblables (piston, gaz)
- des dessins (ex: la structure de l'atome)
- ses connaissances en physique.

### VOCABULAIRE DE PHYSIQUE

#### Fiche Préparatoire

Les nombres: 1 - 20; 20 - 100; 1.000; 1.000.000.

Les lettres: a - z;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\rho$

La racine carrée:

$$\sqrt{x}$$

a + b additionner, a plus b  
 a - b soustraire, a moins b  
 b<sup>2</sup> b à la puissance 2  
 a x b multiplier, a fois b  
 a/b diviser, a sur b  
 a = b équaler, a égale b, a est égal à b  
 une formule:

$$E = K \frac{q}{d^2}$$

Les données: une variable  
 Une constante

Le signe:  $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{positif } + \\ \rightarrow \text{négatif } - \end{array} \right.$

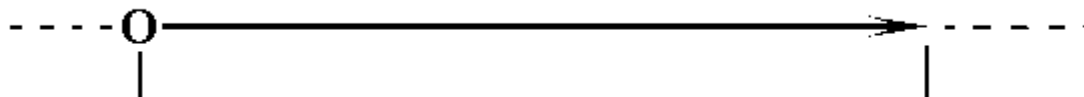
La virgule  
 Le calcul  
 Une erreur

## **Vocabulaire de physique**

### **Mécanique**

La force  
 au repos  
 le mouvement  
 mettre en mouvement  
 un effet dynamique  
 déformation  
 un effet statique  
 une caractéristique  
 le sens  
 le point d'application  
 l'intensité

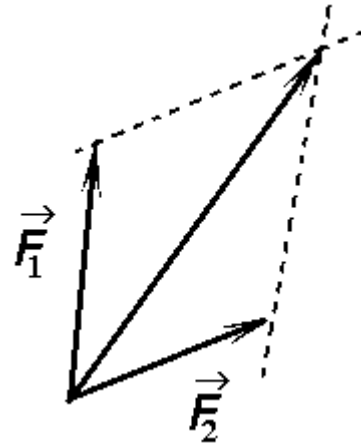
la droite d'action  
une grandeur vectorielle; le vecteur  
la représentation  
la flèche  
la ligne  
une échelle  
le Newton



Figure

Forces concourantes: la composition des forces  
une addition vectorielle  
une ligne parallèle  
le parallélogramme  
la diagonale  
la résultante  
la somme



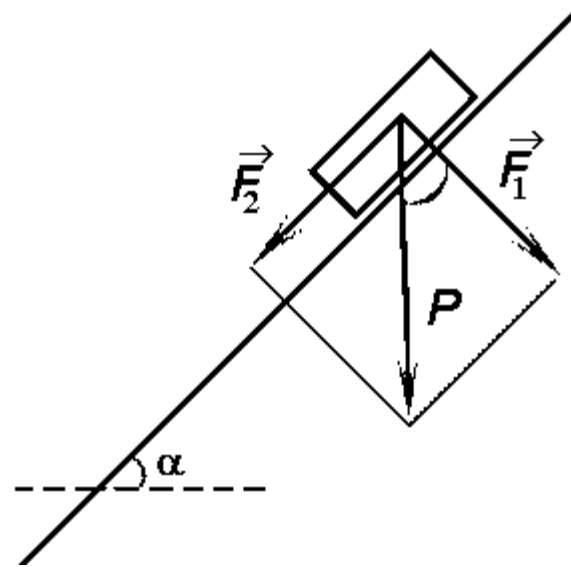


Figure

La décomposition des forces

le plan  $\left\{ \begin{array}{l} \text{horizontal} \\ \text{incliné} \end{array} \right.$

un angle  
le poids  
se décomposer  
un corps  
perpendiculaire  
rectangle



Figure

le poids

vertical

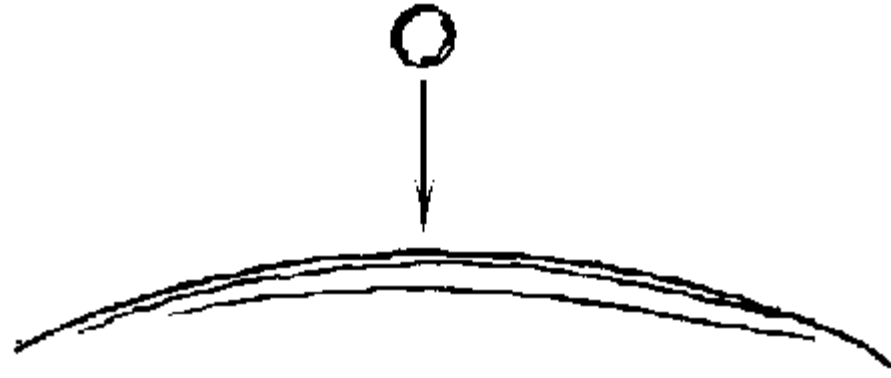
une accélération de pesanteur

lourd

léger

la masse

l'attraction universelle



Figure

Hydrostatique

le solide

le fluide { le liquide  
le gaz

un récipient

la forme

la hauteur

la pression

au fond

la densité

la grandeur scalaire

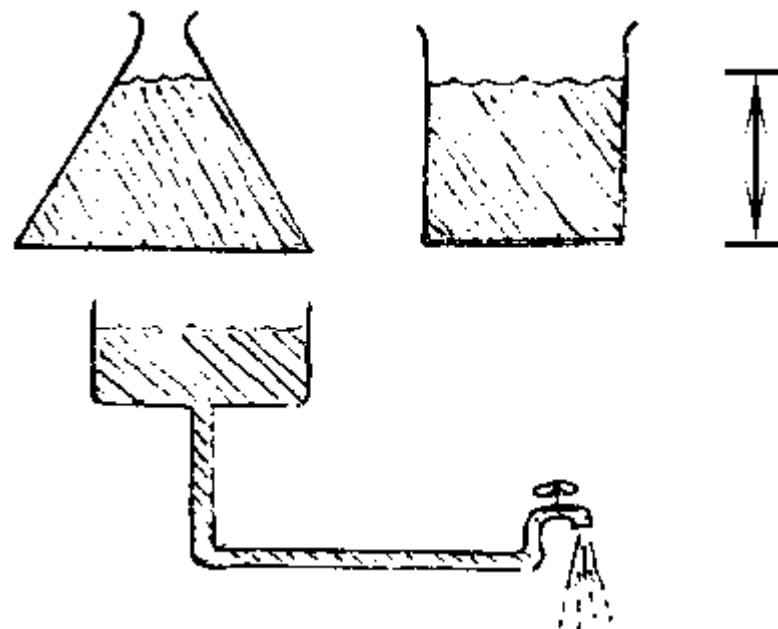
la communication des pressions

le château d'eau

un écoulement

le robinet

le siphon



Figure

Le théorème de Pascal

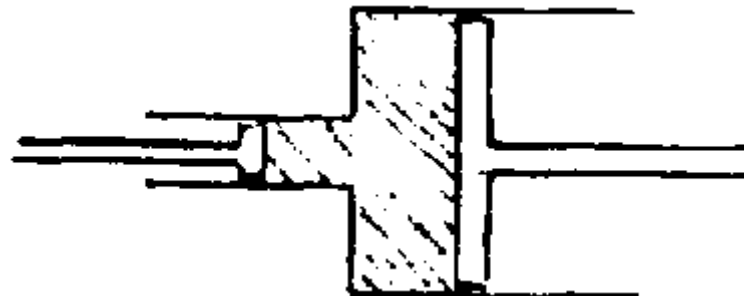
le cylindre

le piston

la surface

la transmission

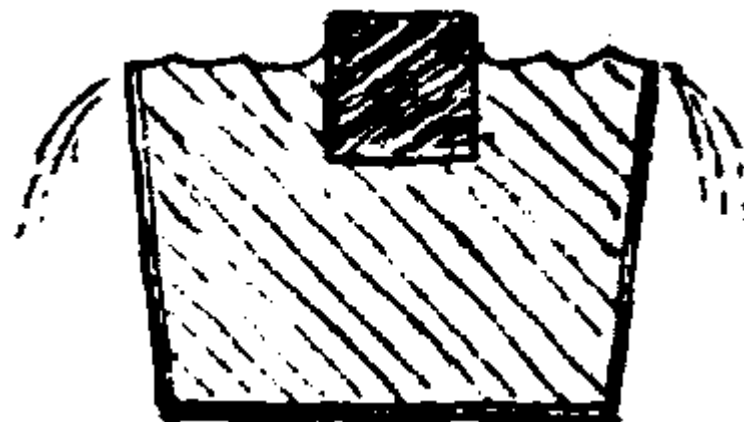
la presse hydraulique



Figure

La poussée d'Archimède

le corps  
flotter  
le volume  
déplacer



Figure

Vocabulaire de physique

Electricité

Electrisation

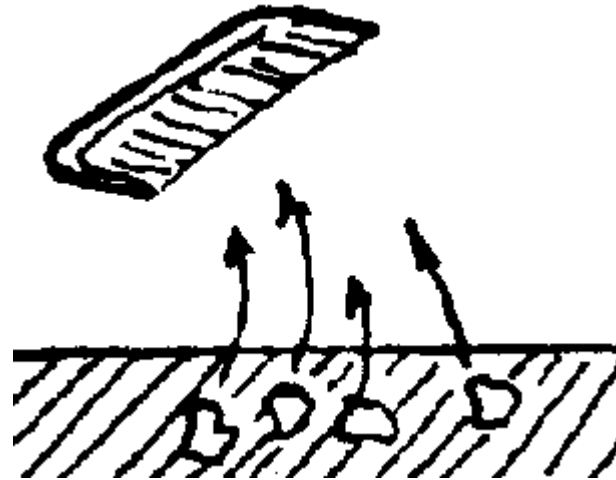
frotter, frottement

s'électriser

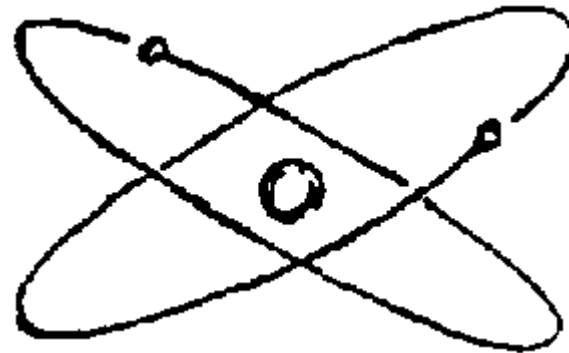
la charge positive

          négative

attirer



Figure



Figure

Interprétation

un atome

le noyau

un électron

le proton

la charge élémentaire ( $1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

neutre

un défaut

un excès

Action mutuelle de deux charges

le pendule électrique

le support

la boule

le fil

un isolant

un conducteur

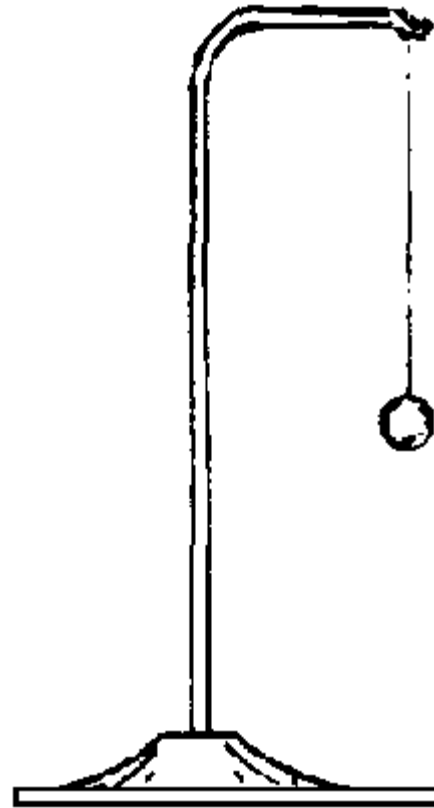
une expérience

écarter

s'attirer, une attraction

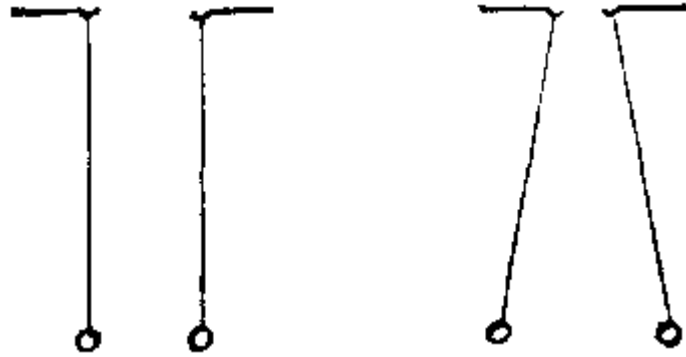
se repousser, une répulsion

la distance



Figure





Figure

Loi de Coulomb

le schéma

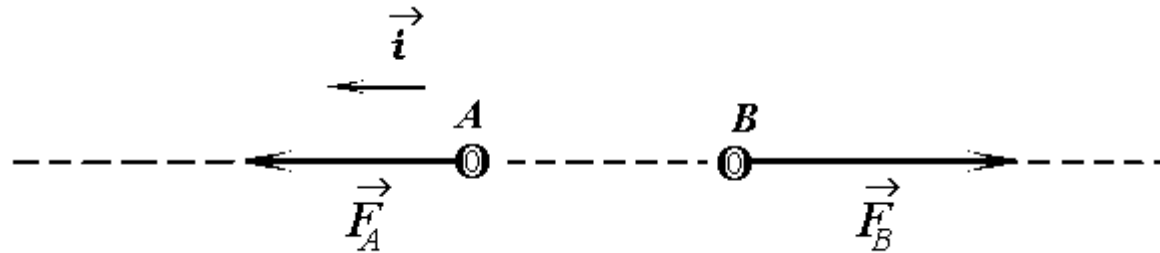
la charge ponctuelle

le vecteur unitaire

la constante de proportionnalité

le coulomb

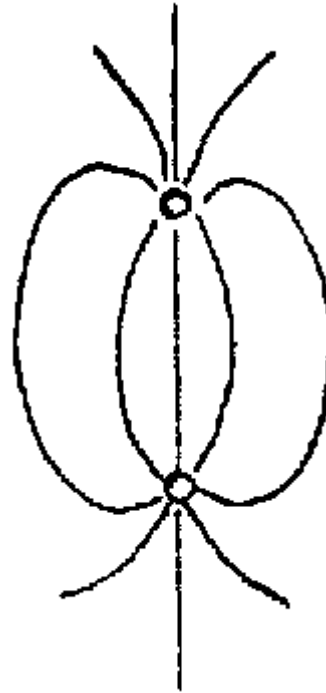
$$\vec{F}_A = -\vec{F}_B = k \frac{q_A q_B}{d^2} \vec{i}$$



Figure

Champ électrique

le vecteur champ électrique ( $E = F/q$ )  
une ligne de champ  
le spectre électrique  
un champ radial  
uniforme (entre plateaux)  
de deux charges



Figure

Différence de potentiel

le travail  $W = F \cdot d$

le joule

le produit scalaire

une énergie potentielle  $W = E_A - E_B$

le potentiel électrique  $E_A = q V$

le volt

### Courant électrique

un électron libre

le cuivre

en moyenne

un ion cuivreux  $Cu^+$

la circulation

désordonné

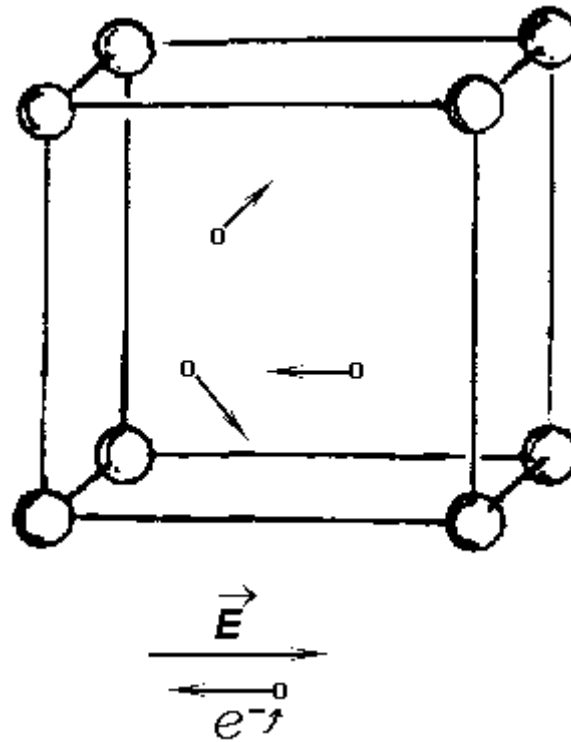
appliquer (E)

se déplacer

une direction particulière

un ampère

$$I = q/t$$



Figure

Circuit électrique

une pile

un générateur

un fil de fer

le court-circuit

la loi d'Ohm

le fusible

le coupe circuit

la résistance

le rhéostat

associer

en série  
en parallèle  
le condensateur  
le self



Figure

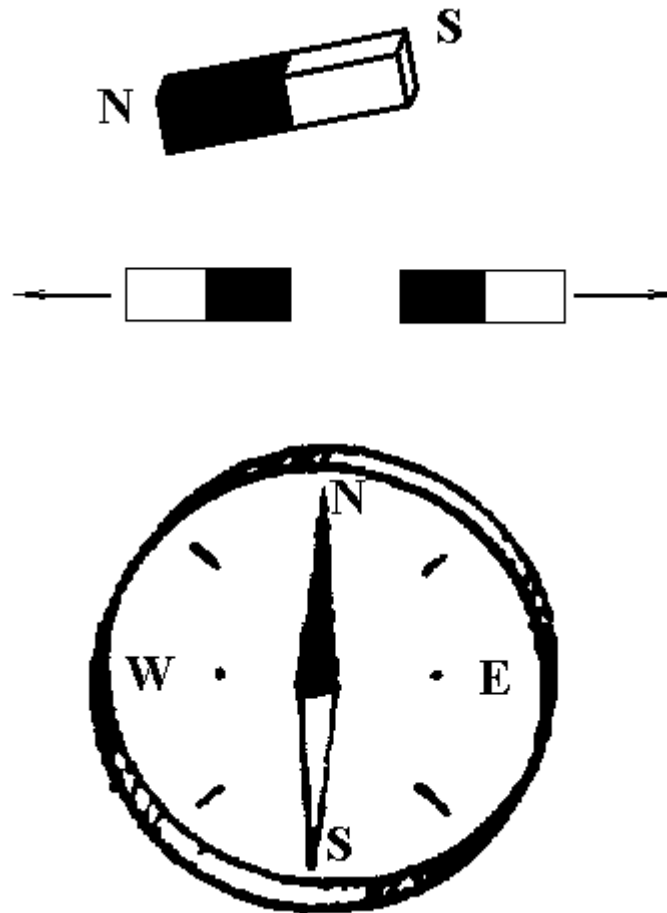
## Vocabulaire de physique

### Electromagnetisme

#### les aimants

un aimant  
un barreau  
aimenter

une action réciproque  
le pôle nord & sud  
la boussole  
une aiguille  
s'immobiliser



Figure

Les lignes d'inductionle vecteur induction  $B$ 

le Tesla

la loi de Laplace

le produit vectoriel

la limaille de fer

le spectre magnétique

$$\vec{F} = I(\vec{B} \times \vec{L})$$

Le moment de couple d'un aimant

un couple

un ensemble

de sens contraires

tourner

autour

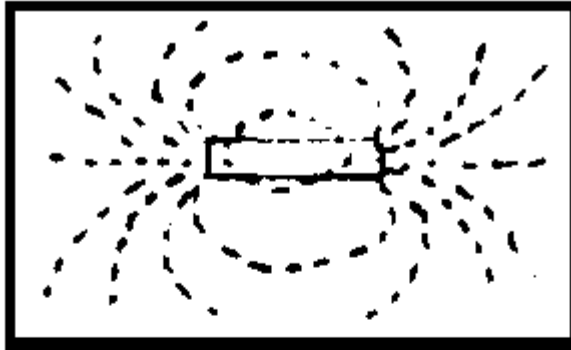
un axe

le tire-bouchon

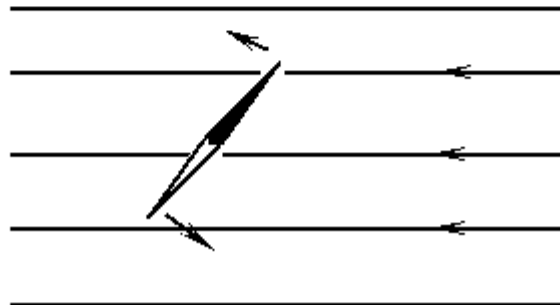
le moment  $M = r \times F$ 

le moment magnétique

$$M = \chi B$$



$$\mathbf{M} = \mathbf{x} \mathbf{B}$$



Figure

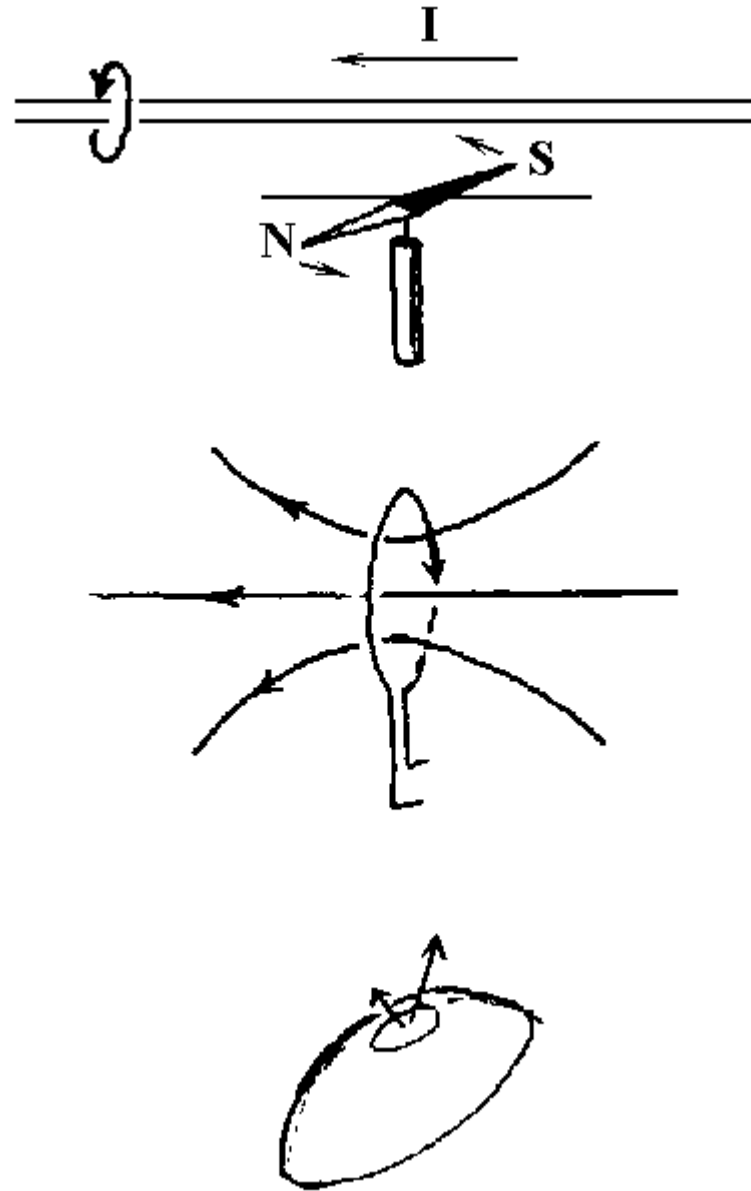
**L'induction électromagnétique**



l'expérience d'Oersted  
parcouru (d'un courant)  
dévier  
cercles concentriques  
la bobine  
la spire  
le solénoïde  
le flux d'induction  
la force électromotrice (FEM)  
induit

$$\Phi = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s}$$

$$E = d\Phi/dt$$



Figure

## Vocabulaire de physique

### La chimie

Le tableau périodique

un élément chimique

le symbole

la classification

la période

le groupe

un gaz inerte

hydrogène, hélium,

lithium, béryllium,

bore, carbone,

nitrogène, oxygène,

fluor, néon

sodium, magnésium

aluminium, silicium,

phosphore, soufre

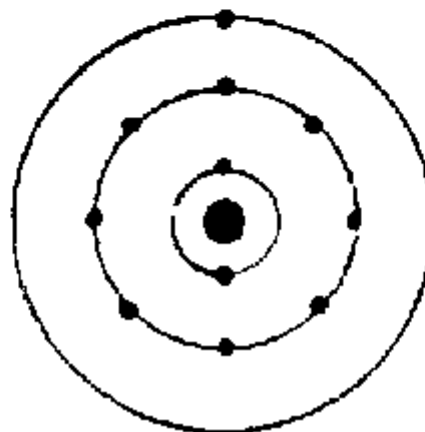
chlore, argon

correspondre à

une orbite

la couche électronique

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>O</i>
<i>1</i>	<b><i>H</i></b>							<b><i>He</i></b>
<i>2</i>	<b><i>Li</i></b>	<b><i>Be</i></b>	<b><i>B</i></b>	<b><i>C</i></b>	<b><i>N</i></b>	<b><i>O</i></b>	<b><i>F</i></b>	<b><i>Ne</i></b>
<i>3</i>	<b><i>Na</i></b>	<b><i>Mg</i></b>	<b><i>Al</i></b>	<b><i>Si</i></b>	<b><i>P</i></b>	<b><i>S</i></b>	<b><i>C</i></b>	<b><i>Ar</i></b>



Figure

La molécule

la liaison covalente

stable

covalence: monovalent (H, Cl)

divalent (O)

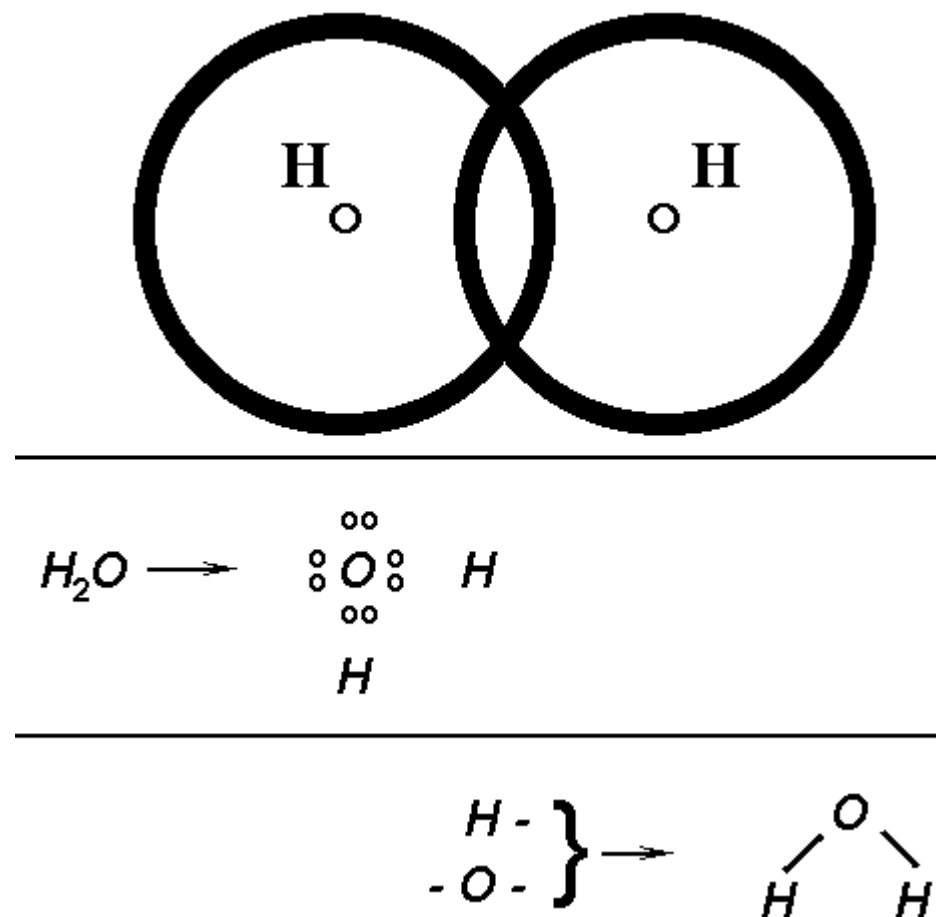
trivalent (N)

tétravalent (C)

les formules développées

un tiret

polymérisation



Figure

Les composés du carbone

Méthane (CH)

Éthylène (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)Acétylène (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

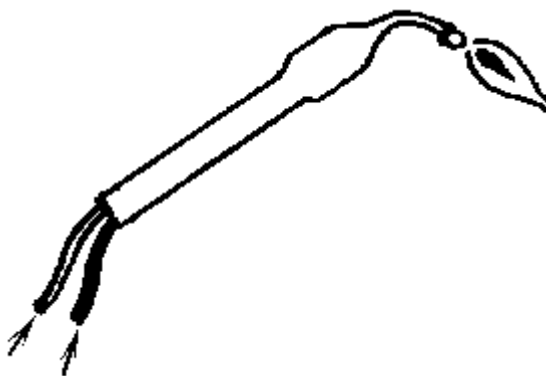
Benzène ( $C_6H_6$ )

la combustion

le chalumeau oxyacétylénique

le pétrole

l'essence



Figure

Solutions aqueuses ioniques

la liaison ionique

le cristal

le réseau

cubique

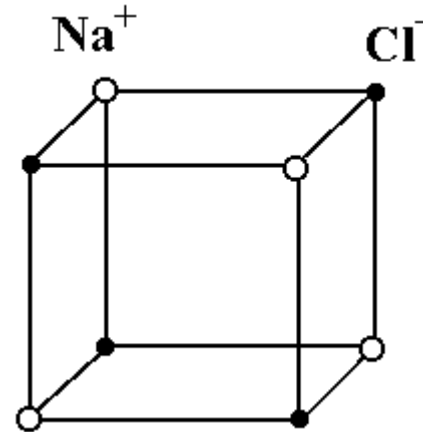
les ions polyatomiques

sulfate  $SO_4^{2-}$

carbonate  $CO_3^{2-}$

hydroxyle  $OH^-$

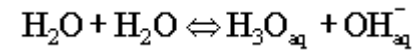
hydronium  $H_3O^+$



Figure

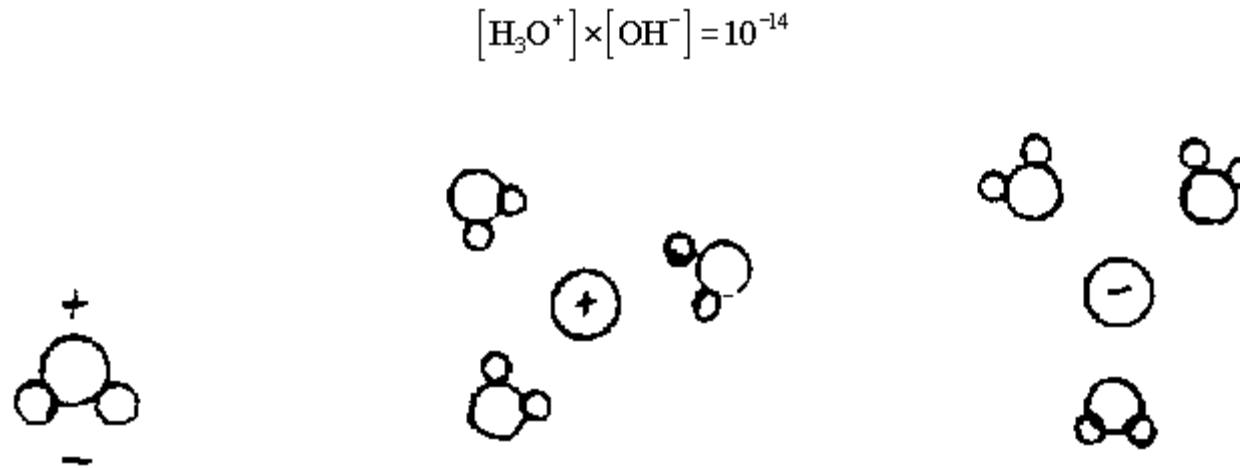
### Hydratation

polarisé  
 le sel hydraté  
 la dissociation  
 l'acidité  
 la basicité  
 un acide ( $\text{H}_3\text{O}^+$ )  
 une base ( $\text{OH}^-$ )  
 le pH  
 le jus de citron  
 l'eau savonneuse



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$





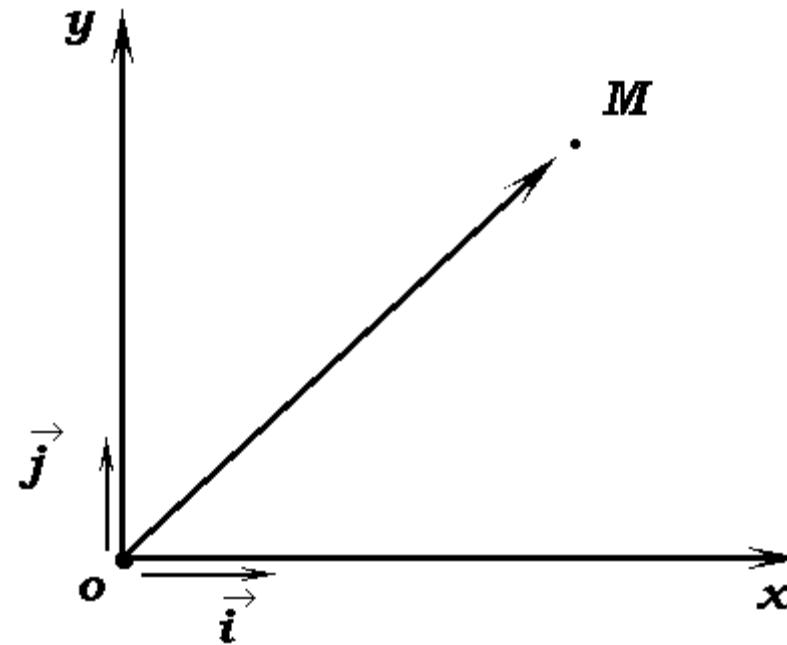
Figure

### Vocabulaire de physique

#### La dynamique

##### La cinématique

le point matériel  
 le mobile  
 la position  
 par rapport à  
 une origine  
 le repère cartésien  
 la coordonnée  
 un axe  
 représenter  
 le vecteur-espace



Figure

La trajectoire

le déplacement

le mouvement rectiligne  $x = v_0 t + x_0$

le long de

une fonction            du premier degré  
                              du deuxième degré

la vitesse

une accélération

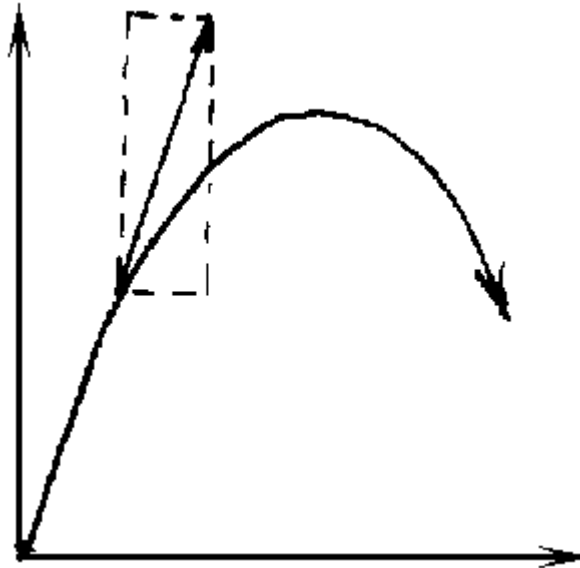
la chute libre

un mouvement curviligne

un projectile

une composante  
les équations paramétriques  
décrire  
une parabole

$$\mathbf{x} = \frac{1}{2}\gamma\mathbf{t}^2 + \mathbf{v}_0\mathbf{t} + \mathbf{x}_0$$



Figure

### Le principe fondamental de la dynamique $F = m\gamma$

#### La rotation

la vitesse angulaire  
le cercle  
le rayon  
la dérivée

l'accélération tangentielle  
 l'accélération centripète  
 le moment d'inertie

$$\vec{p} = r \omega \vec{e}$$

$$\frac{d}{dt} \vec{p} = r \omega \vec{e} + r \omega \left( \frac{d\vec{e}}{dt} \right)$$

$$J = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$$



Figure

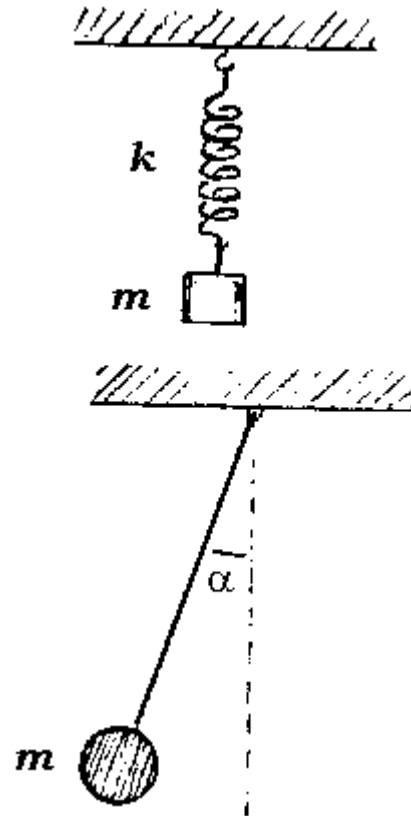
Les mouvements sinusoïdaux  
 une équation différentielle  
 le sinus  
 le cosinus  
 le ressort  
 accrocher à  
 osciller (il oscille)

un équilibre  
le pendule  
sensiblement  
le pendule de torsion

$$\gamma = \frac{dx^2}{dt^2} = -\frac{k}{m}x$$

la phase  
la pulsation  
la période  
la fréquence

$$x = A \sin(\omega t)$$



Figure

La propagation

la corde

la tension

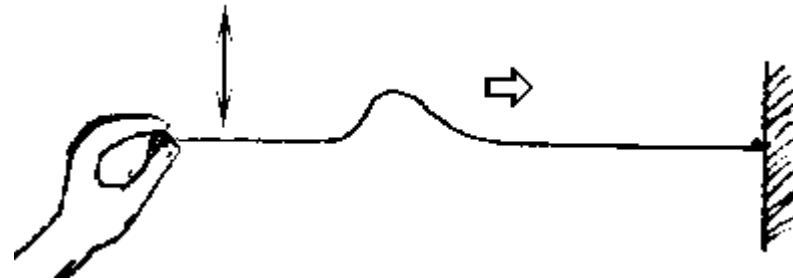
un ébranlement longitudinal

transversal

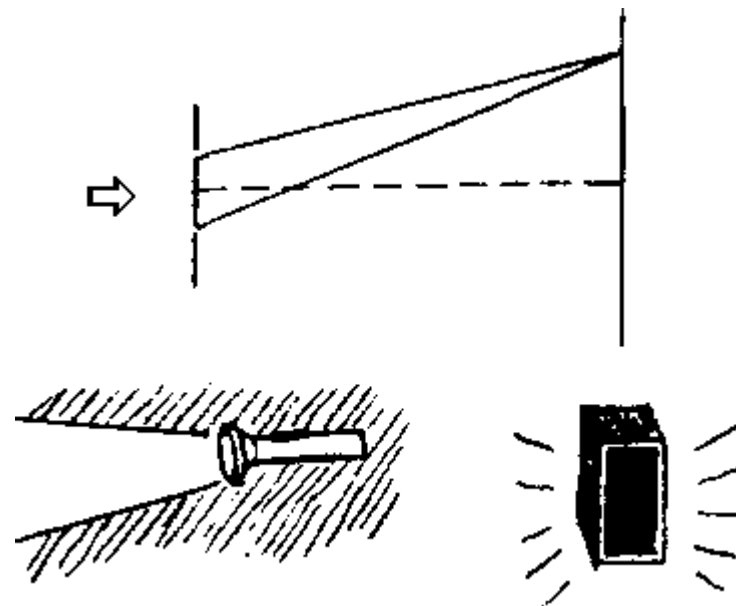
la célérité

la longueur d'onde

le transport (y en a pas)  
une interférence  
une fente  
la frange d'interférence  
le battement  
une onde lumineuse  
sonore



Figure



Figure

La quantité de mouvement

une impulsion

la conservation

le plongeur, la pirogue

une collision

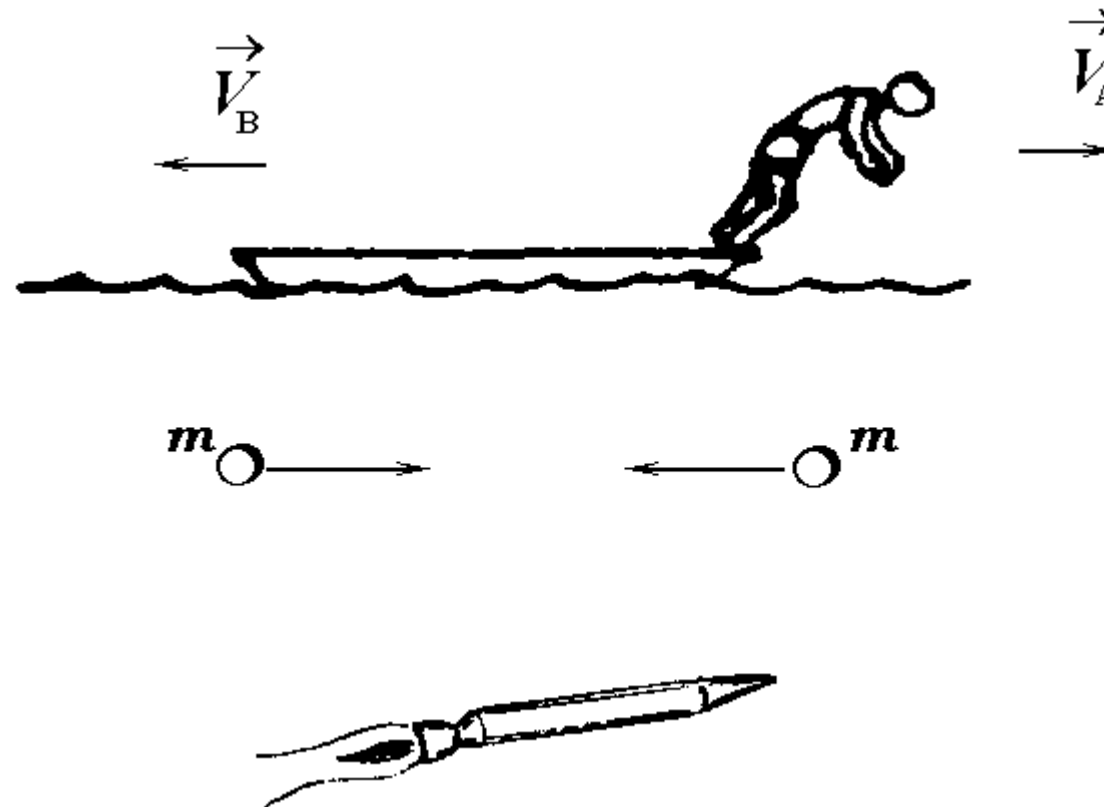
élastique

inélastique

la fusée

le moment cinétique





Figure

**Vocabulaire de physique**La physique moderne

le photon

la particule

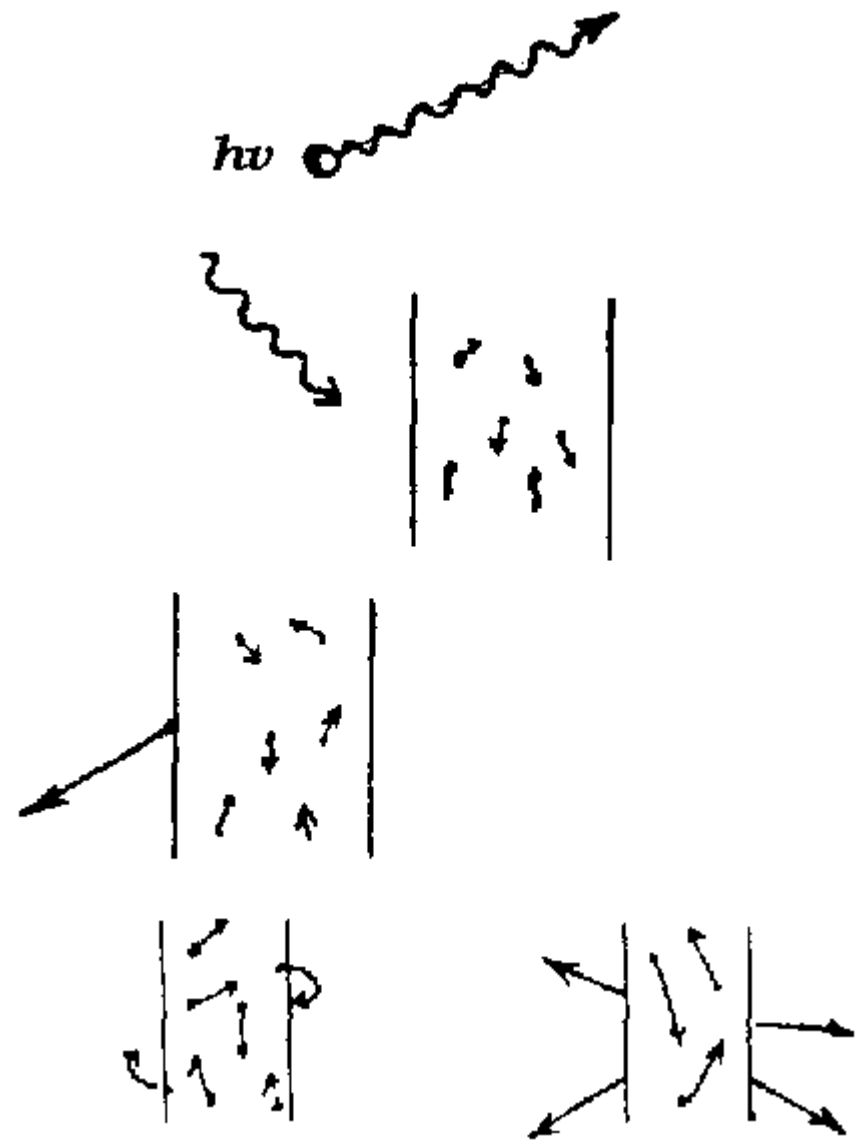
dénué (de masse)

l'effet photoélectrique

l'énergie d'extraction

le quantum

la mécanique quantique  
la probabilité  
le nuage électronique  
le spectre d'émission



Figure

L'électronique

l'effet thermoélectronique

le métal

un électron libre

s'agiter

de façon incessante

retenu

chauffer

la température

s'élever

s'échapper

une émission

la diode à vide

la plaque métallique

une anode, la cathode

le filament de chauffage

le redressement des courants

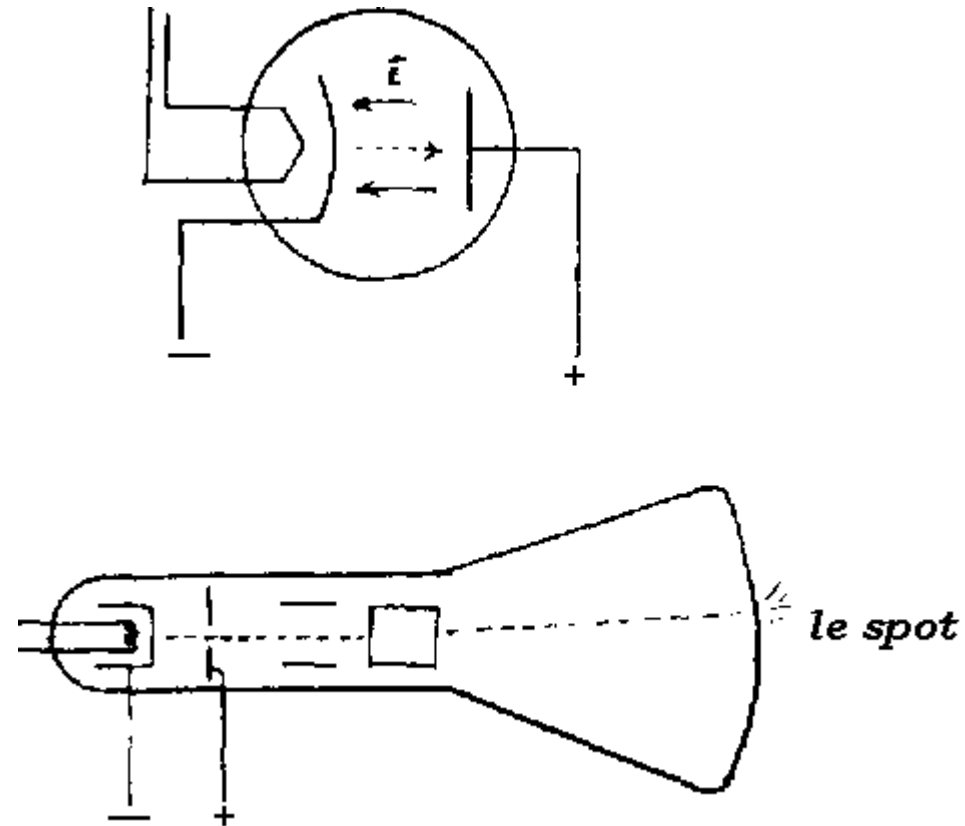
le faisceau d'électrons

le canon à électrons

un oscilloscope

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\Delta\vec{p} = \int \vec{F} dt$$



Figure

La radioactivité

le neutron

le nucléon

un isotope

l'énergie de cohésion

fournir

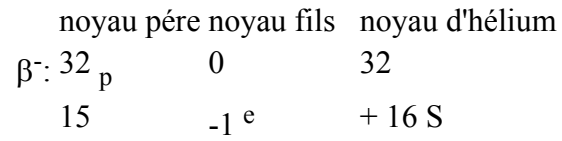
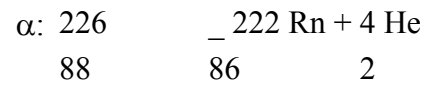
rompre

la fission

la fusion

la transmutation

la désintégration



l'énergie nucléaire

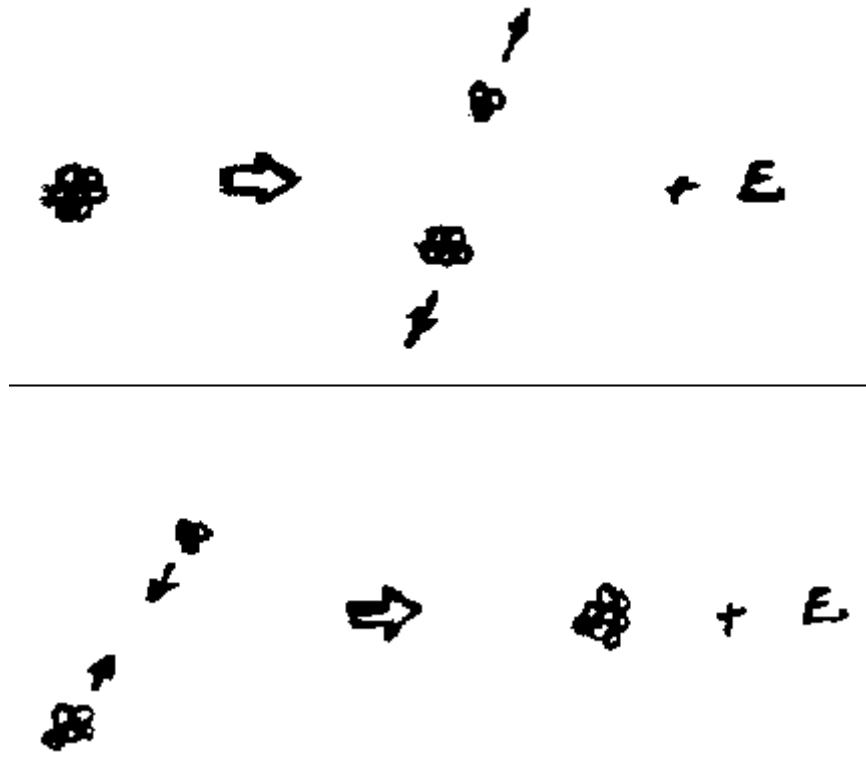
l'uranium

la réaction en chaîne

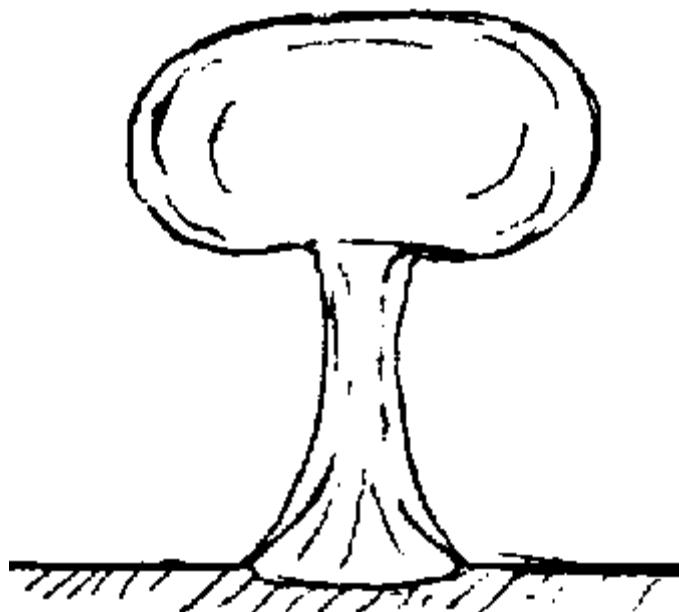
la force de frappe

la centrale nucléaire

la guerre des étoiles



Figure



Figure

## Appendice

### **Math and science education: What is to be done?**

The African school science laboratory, when it exists, is a real heart-breaker for a volunteer. Buried under mountains of dust is a skeleton with no arms, a precision spring balance once used as a door stop, and a 12-piece optics kit that has been converted into a 23,000-piece optics kit due to a misunderstanding concerning handling. On the shelves are chemical agents that have become multipurpose thanks to systematic contamination. The volunteer in the field soon comes to the realisation that his demonstration material supply has been reduced to a blackboard and some chalk.

Not surprisingly, very few experiments or practical applications are presented in classrooms to clarify principles and combat the fantastic potential for boredom in math and science courses. When everything is done on the board, the curriculum is all too often shallow, lifeless and... unassimilated.

So what are we going to do? Expand Peace Corps Partnership program? Solicite gifts from the Great-White Education Conglomerates of America? At first glance, this seems to be plausible course of action. A little formaldehyde would greatly improve the popularity of a biology teacher who has collected dozens of specimens in his home. Further, the financial resources in the States, when compared with those in Africa, are virtually limitless-we



produce bucks by the bucketful in the land of Plenty and there is no shortage (if we look hard enough) of potential donators waiting to ride the next wave of sympathy for the plight of the Third-World schoolkid.

We have to be careful, however. If we go beyond nuts and bolts and start wheeling kerosene-powered ocsilliscopes into the village classroom we're going to create more problems than we solve. A fancy gadget is often ineffective as a teaching aid by virtue of its mysteriousness. A lot of pupils in the bush consider science to be a kind of white sorcery and it doesn't help if all experiments are done with unfamiliar, imported goods. Imported materials also reinforce the inadapated European curriculum that plagues the continent. Further, reform attempts are frustrated by the uneven distribution of equipment that supposedly the foundation of the math and science programs. Even if we could supply every school with the same laboratory equipment, it wouldn't be long before the materials were broken, lost or spirited away to contribute to a private collection of conversation pieces. To replace the equipment that was once a gift, the school then has to find the cash to buy it from the once kind-hearted doner who has become an enterprising capitalist in the international science-kit business.

So far, volunteer participation in the shine-gadget game has been minimal. This has been due to the complexities of connecting volunteers with the otherwise abundant stateside cash supply and the caprices of transatlantic surface mail. There is no cause for alarm. As is the case with a myriad of Peace Corps projects, sheer poverty has forced teachers into adapting their activities to the village level--a very desirable thing to do. A kind of economic natural selection process has taken place that has forced to the surface the most inventive, most appropriate and least expensive methodologies. Folks are teaching physics with rubber bands, bits of wood and string, calabash shells and marbles. Math teachers are giving exercises based on crop yields and construction projects. Natural Science teachers are piecing together surprisingly complete (and usually horrifying) collections of insects. The last thing these creative volunteers need is an USAID grant that will crush their talent under a pile of imported chemistry sets and textbooks adapted to the American inner city.

Given this generally positive state of affairs, then, is there really any need to reevaluate the math and science education programs in Peace Corps? Well, yes. The reason is that the brightidea yield in the field is about 2 per year per volunteer, and 90% of these ideas are in the reinvent-the-wheel category. The stick-andtomato-can balance has been brainstormed at least 13,000 times. 20 years of dedicated involvement in teaching has produced a pathetic trickle of basic information resources. A disturbing consequence of this lack of organization of on-the-job experience has been a manifestly dismal record for lasting contributions to secondary education, especially in francophone Africa. In most regions we have not gotten beyond the substitute teacher level of participation in development.

During a training program, our basic inadequacies become painfully apparent. Isn't it a little weird that in all the Training of Trainer (TOT) workshops held we never get much beyond the group dynamics stuff? Don't we need something like a Technical Training of Teacher Trainers (TTOTT) workshop? The problem, once again, is the absence of organized information resources.

What is to be done? Evidently, we need to create a functional infrastructure for information collection and exchange. The buzz words are...

Organize vehicules for information exchange: Regional conferences, Math/Science newsletters, Technical TOT's (TTOTT's).

Document the bright ideas: Create TEACHING HANDBOOKS in math, physics and biology, produce a regional TRAINING MANUAL

Distribute the collected information to volunteers for their own use and for use by African teachers.

It is clearly a move in the right direction to shift a volunteer's role from that of a cheap teacher replacement to that of a resource distribution manager. From this point of view, the construction of an information infrastructure can be seen as the first step in facilitating the advent of the long-sought African Alternative to formal education.

Anybody who has known an African teacher involved in education reform at the national level knows that Peace Corps has nothing of significance to offer in the areas of policy and pedagogy that has not already been considered by progressive educators in host countries. Unfortunately, the thoughtfulness of reformers is not translated into action, because of limited resources for publishing and administration. The immense talent of African teachers has yet to be systematically organized for the creation of methodologies, curricula and structures that are adapted to the milieu. As a consequence, the colonial education system persists by sheer inertia. Peace Corps could play a vital role in education development by using volunteers as elements of an information processing organism for both Americans and Africans. In this way, Peace Corps becomes a CATALYST FOR CHANGE - effective without being paternalistic.

So how are we going to do this? The first step is to organize. For the new organization to be effective, we need some basic questions:

What resources are available now?

What resources do we need to find or produce?

What is the best format for information exchange?

What should a training or teaching manual contain?

What will be the role of volunteers, staff members, contractors and African educators in the organization of information resources?

To answer these questions and begin documenting our work, we need to communicate on a regional level. An occasional IST (in-Service Training) with participation of volunteers from neighboring countries has not been enough. We need a conference of Science and Math Africa Region Trainers (SMART). The SMART conference would be designed to respond to specific questions regarding programming, training in pedagogy, field support, recruiting, language training and curriculum adaptation. Ideas collected at the conference would be used to create training manuals for francophone and anglophone Africa and to outline methods for Peace Corps to establish teaching resource handbooks and distribution systems for individual countries.

Peace Corps has recently put greater emphasis on its math/science work in Africa and the inadequacies of the existing training and program designs has prompted a review. One solution to these inadequacies is to import a lot of materials and "expertise" from the States. This can be helpful but it cannot be central to the reform of math/science programs here in Africa. With a little organization we can be self-sufficient as development workers and help African countries to exploit their own education resources according to their own priorities.

Peter de Groot  
Saria, Burkina Faso

July 1985

## **Bibliographie**

### **Ouvrages généraux**

IPAM, Pédagogie pour l'Afrique nouvelle. Paris, EDICEF, 1978

UCODEP (Union des Comités pour le Développement des Peuples), Regards sur la Haute Volta. 1977

PAULO FREIRE, Pedagogy of the Opressed.

UNESCO, Nouveau Manuel de l'Unesco pour l'Enseignement des Sciences

### **Livres d'école**

#### Sciences physiques

G. LEGRENEUR, M. PEYRAUD, Sciences Physiques 4<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> (Programme 1959) Hachette, 1960

J. CESSAC, GEORGE TREHERNE, Physique 2<sup>e</sup>, 1<sup>e</sup>, Ter (Programme 1966) Paris, Nathan, 1967.

ANDRE CROS, GILBERT ARRIBET, Initiation à la chimie moderne 2<sup>e</sup>, 1<sup>e</sup>, Ter, (Programme 1966) Paris, Belin 1971.

#### Ouvrages complémentaires:

Sciences physiques. Collection Chirouze-Lacomb, Armand Colin, 1983

Physique Ter. Delagrave, 1983

Physique 1<sup>e</sup>, Nathan, 1981

Fondaments de la physique 1<sup>e</sup>. Belin, 1983

### Mathématiques

Mathématiques 6<sup>e</sup> - 3<sup>e</sup>. Nathan Afrique, Collection IREM DAKAR, 1976

MICHEL QUEYSSONNE, ANDRE REVUZ, Mathématiques 2<sup>e</sup> - Ter. Nathan, 1976.

Mathématiques 6<sup>e</sup> - Ter. Paris, Belin, 1980.

### Ouvrages complémentaires:

Mathématiques 6<sup>e</sup> -Ter. Paris, Armand Colin, collection Pierre Louquet, 1982.

Mathématiques 2<sup>e</sup> - Ter. Bordas, nouvelle collection, 1979.

### Sciences Naturelles

Biologie/Géologie 6<sup>e</sup> - 1<sup>e</sup>. Hatier, Programme africain, 1966.

Biologie/Géologie 6<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup>. Editions africaines, Bordas, 1981.

MICHEL HENRY, Biologie humaine en Afrique 3<sup>e</sup>. Nathan, 1982.

MM. CAMPAN et PANIEL, Biologie 1<sup>e</sup>, Ter. Nathan, 1982.

### Ouvrages complémentaires

Biologie Ter. Nathan, collection J. Excalier, 1983.

Biologie 1<sup>e</sup>. Bordas, collection Tavernier, 1982.

### **Documents du Corps de la paix**

Secondary Education Handbook. Peace Corps, Republic of Benin, 1983.

Integration and Derivation of a Math Training Curriculum Peace Corps, Mali, 1983.

Agricultural Mathematics. Program & Training Journal, Reprint Series, N° 4, 1976.

Science Teacher's Handbook. Peace Corps (India), ICE Reprint N R-50.

### **Livres Québécois**

#### Livres de science:

Centre Educatif et Culturel Inc.  
8101 Boul. Métropolitain, Montréal (Québec)  
H1J1J9 Tél. (514) 351-6010

#### Livres de science et de mathématiques:

Editions Guérin 450  
4501 Drolet, Montréal H2T2G2 (Québec)

Depuis 1961, date à laquelle Peace Corps (le Corps de la Paix) fut créé, plus de 100.000 citoyens américains ont servi comme Volontaires dans les pays en voie de développement, vivant et travaillant parmi les populations du Tiers Monde en tant que collègues et collaborateurs. Aujourd'hui, 6.000 Volontaires de Peace Corps sont engagés dans des programmes dont le dessein est d'aider à renforcer les effectifs locaux afin de répondre à des préoccupations fondamentales telles que production de nourriture, approvisionnement en eau développement d'énergie, éducation alimentaire et sanitaire, et reboisement.

#### Bureaux de Peace Corps à l'étranger:

BELIZE  
P. O. Box 487  
Belize City

BENIN  
BP 971

Cotonou

BOTSWANA

P. O. Box 93

Gaborone

BURKINA FASO

BP 537

Ouagadougou

BURUNDI

BP 1720

Bujumbura

CAMEROON

BP 817

Yaounde

REPUBLIQUE CENTRE-AFRICAINE

BP 1080

Bangui

COSTA RICA

Apartado Postal

1266

San Jose

REPUBLIQUE DOMINICAINE

Apartado Postal

1412, San Domingo

CARAIBES ORIENTALES

Comprenant: Antigua, La Barbade, Grenade, Montserrat, St. Kitts-Nevis, Ste. Lucie, St. Vincent, et Dominica.

Peace Corps

P. O. Box 696-C

Bridgetown, La Barbade

Antilles

ECUATEUR  
Casilla 635-A  
Quito

FIJI  
P. O. Box 1094  
Suva

GABON  
BP 2098  
Libreville

GAMBIE  
P. O. Box 582  
Banjul

GHANA  
P. O. Box 5796  
Accra (North)

GUATEMALA  
6 ta. Avenida  
1-46 Zona 2  
Guatemala City

HAITI  
c/o Ambassade des Etats-Unis  
Port-au-Prince

HONDURAS  
Apartado Postal C-51  
Tegucigalpa

JAMAIQUE

9 Musgrave Ave.  
Kingston 10

KENYA  
P. O. Box 30518  
Nairobi

LESOTHO  
P. O. Box 554  
Maseru

LIBERIA  
Box 707  
Monrovia

MALAWI  
Box 208  
Lilongwe

MALI  
BP 85  
Bamako

MAURITANIE  
BP 222  
Nouakchott

MICRONESIE  
P. O. Box 9  
Kolonias Pohnpei, F. S. M. 96941

MAROC  
1, Zankat  
Benzerte, Rabat

NEPAL



P. O. Box 613  
Kathmandu

NIGER  
BP 10537  
Niamey

PAPOUASIE, NOUVELLE-GUINEE  
P. O. Box 1790  
Boroko, Port Moresby

PARAGUAY  
c/o Ambassade des Etats-Unis  
Asuncion

PHILIPPINES  
P. O. Box 7013  
Manila 3120

RUANDA  
BP 28 Kingali

SENEGAL  
BP 2554  
Dakar

SEYCHELLES  
Box 564  
Victoria MAHE

SIERRA LEONE  
Private Mail Bag  
Freetown

ISES SOLOMON  
P. O. Box 547

Honiara

SRI LANKA

50/5 Siripa Road  
Colombo, 5

SWAZILAND

P. O. Box 362  
Mbabane

TANZANIE

Box 9123  
Dar es Salaam

THAILANDE

242 Rajvithi Road  
Amphur Dusit  
Bangkok 10300

TOGO

BP 3194  
Lome

TONGA

BP 147  
Nuku' Alofa

TUNISIE

BP 96  
1002 Tunis  
Belvedere, Tunis

SAMOA OCCIDENTALES

Private Mail Bag  
Apia

YEMEN  
P. O. Box 1151  
Sana'a

ZAIRE  
BP 697  
Kinshasa

*Version texte*