23

1172

Montreux, le 22 juin 1979

éducateur

Organe hebdomadaire
de la Société pédagogique
de la Suisse romande

et bulletin corporatif

Dans ce numéro: **CIRCE III - MATHÉMATIQUE**

Un mathématicien qui n'est pas aussi quelque peu poète ne sera jamais un mathématicien complet.
G. Weierstrass (1886)

Photo F.-A. Parisod

SOMMAIRE

éducateur

Rédacteurs responsables:

Bulletin corporatif (numéros pairs): François BOURQUIN, case postale 445, 2001 Neuchâtel.

Educateur (numéros impairs): Jean-Claude BADOUX, En Collonges, 1093 La Conversion-sur-Lutry.

Comité de rédaction (numéros impairs):

Lisette Badoux, chemin des Cèdres 9, 1004 Lausanne.

René Blind, 1411 Cronay.

Henri Porchet, 1166 Perroy.

Administration, abonnements et annonces: IMPRIMERIE CORBAZ S.A., 1820 Montreux, av. des Planches 22, tél. (021) 62 47 62. Chèques postaux 18 - 3 79.

Prix de l'abonnement annuel:

Suisse Fr. 38.—; étranger Fr. 48.—.

EDITORIAL

L'on affirme souvent sans grande réflexion que le monde pédagogique d'aujourd'hui ne compte plus de Pestalozzi, de Fröbel ou de Père Girard, de Decroly, de Steiner ou de Freinet. Et l'on dit bêtement que l'école manque de souffle, voire d'inspiration. On semble oublier que pratiquement tous ces «papes» de la pédagogie n'ont eu qu'une influence très ponctuelle, limitée dans le temps et dans le lieu et que leur notoriété, ils la doivent avant tout à une sorte de nostalgie du temps passé, époques révolues que l'on idéalise, vénération des neiges d'antan; fétichisme mérité certes pour d'aucuns, mais dont il convient de sortir un jour, au beau matin de sa maturité pédagogique!

Par les temps qui courent, la grande histoire de l'enseignement ne s'inscrit plus dans un culte vieillot de personnalités (et si Einstein revenait...) ni dans la contemplation béate d'une galerie de portraits blanchis par la poussière des craies.

L'univers de l'école change, sacro-sainte structure trop longtemps synonyme d'attentisme, de stagnation, de conservatisme. L'univers de l'école change et il doit changer! Cela ne se fait pas sans grincements de dents, sans remises en question. Ça n'est pas aux enseignants qu'il faut l'apprendre, eux qui subissent depuis des années le difficile apprentissage de réapprendre. Et ça n'est pas près d'être fini. Et c'est tant mieux! Une profession qui se respecte se doit d'évoluer, il en va de sa propre crédibilité, alors...

Alors depuis une dizaine d'années la SPR collabore activement à l'élaboration des programmes CIRCE. Depuis une dizaine d'années la SPR est partie agissante dans la conception nouvelle des disciplines scolaires. Depuis une dizaine d'années nos collègues délégués dans les diverses commissions romandes font valoir nos idées et nos conceptions pédagogiques mais... Mais sont-ils vraiment représentatifs du corps enseignant romand? Non bien sûr! si ce dernier ne procède pas, à travers suggestions, doutes et critiques, à une remise en question des divers programmes proposés. Oui! si tout enseignant joue le jeu de la participation active; et je puis affirmer que toute remarque pertinente, quelle qu'elle soit, a été et sera prise en considération.

Depuis une dizaine d'années, tous les programmes CIRCE ont été présentés dans ces colonnes en vue d'une consultation générale. Aujourd'hui c'est le tour de CIRCE III MATHÉMATIQUES. Il n'est guère utile je crois d'insister sur l'importance de la mathématique dans nos classes et plus particulièrement dans celles qui marquent le seuil de l'apprentissage, ce départ «pas si tranquille que ça» dans la vie active.

Par cette publication et cette consultation la SPR prouve sa présence et son efficacité dans toutes les années de la scolarité obligatoire et elle a la prétention de faire entendre sa voix, donc la vôtre, si vous y consentez, au plus haut niveau des sphères pensantes de l'école romande non pas de demain, mais de tout de suite déjà.

Or donc, enseignants romands, il est l'heure de vous faire entendre: c'est la dernière qui sonne! Plus de ces stériles discussions de bistrot où l'on vante l'ancien par peur du nouveau, où l'on affirme que tout est calculé d'en-haut, que l'instituteur n'est qu'un pion (que le mot est bien choisi!) que l'on transbahute, que son avis ne compte pas! Tout cela est faux!

Depuis plus de cent ans, cette fois, la SPR se bat pour nous et elle est plus forte que jamais, prête à faire valoir les droits des enseignants, les droits, mais aussi les idées. Il est un DEVOIR pour tous de lire cet imposant (voire un peu rebutant) projet de programmes pour les années 7, 8 et 9. Prenez ça comme un travail de vacances et communiquez vos impressions à vos présidents cantonaux, il en va de la force de vos opinions!

Sur ce, BONNES VACANCES à tous, elles sont de plus en plus méritées!

R. Blind.

« CIRCE III — MATHÉMATIQUES »

par la sous-commission romande de mathématique

GÉNÉRALITÉS

Ce troisième rapport, présenté par notre sous-commission, constitue l'aboutissement du mandat qui lui avait été confié et la réalisation des objectifs qu'elle s'était fixés dans son rapport N° 1.

Le travail de la sous-commission a été sans cesse guidé par le souci d'une continuité de l'enseignement de la mathématique préconisé par CIRCE I et II, en maintenant l'élan de rénovation, tout en préservant les aptitudes concrètes des élèves dans les domaines traditionnels.

Dans la situation actuelle, en particulier à cause des différences énormes qui existent entre les systèmes scolaires des cantons romands, et de plus pressée par le temps, notre sous-commission propose une solution qui nous apparaît comme le seul compromis possible.

Nous avons déjà montré que la coordination pour les degrés 7, 8 et 9 ne pouvait pas dans l'immédiat passer par la réalisation d'un manuel romand et nous suggérions le choix d'autres instruments coordinateurs.

Après avoir présenté une liste de sujets d'étude, ainsi qu'un « fundamentum » de « savoir-faire » (rapport N° 1), nous proposons une liste de « savoir-faire » par unité de programme et un modèle d'application de ces unités aux systèmes scolaires des différents cantons romands.

LISTE DES « SAVOIR-FAIRE »

La sous-commission n'a pas approfondi tous les problèmes fondamentaux liés à l'enseignement de la mathématique pour les degrés concernés, en particulier les contenus, les finalités, les méthodes, les acquisitions précédentes (telles qu'elles sont et non telles qu'on les suppose), la définition des besoins réels des degrés suivants.
Elle ne présente donc que des listes de « savoir-faire », souvent liés au caractère utilitaire des applications de la mathématique.

Ces listes, en énonçant des objectifs opérationnalisés, ne permettent pas de décrire l'enseignement tel qu'il se déroulera dans la classe. Par exemple, la méthodologie à utiliser n'apparaît pas, si ce n'est au travers de quelques commentaires qui explicitent l'approche du « savoir-faire » concerné, approche qui peut être intuitive, déductive, concrète ou abstraite, etc. Il faut garder à l'esprit que des attitudes nouvelles ont été acquises par les élèves: écriture à l'aide d'un nombre restreint de symboles clairs communs à tous, utilisation de démarches mathématiques communes dans des domaines apparemment différents; multiplicité des approches pour l'étude de situations mathématiques.

Ces « savoir-faire » permettent, par exemple, la mise en évidence de démarches spécifiquement mathématiques et de liens entre différents chapitres que la tradition séparait.

Certains développements de la mathématique habituellement employés dans d'autres branches (comptabilité, géographie, etc.) ne sont pas abordés dans ce rapport.

MODÈLES

Les modèles présentés doivent être cor pris comme une des applications possibl des unités de programmes, telles que no les avons définies, sur la structure scolai de chaque canton. Une unité ne correspor pas nécessairement à un degré, à une ann scolaire.

Dans plusieurs cantons il existe, ou il v se créer, des moyens d'enseignement répor dant plus ou moins aux « savoir-faire » pr posés: ils sont alors cités avec la date c leur introduction.

CONCLUSION

Le travail de la sous-commission a pe mis d'établir un lieu d'échange d'informa tions, de circulation des idées, de recherch commune. Ces premiers éléments d'un coordination, par des contacts avec des in tances extérieures (Forum suisse pou l'enseignement de la mathématique, res ponsables cantonaux, groupe « Gonseth de l'IRDP, écoles du 10ᵉ degré, etc.) ont e une influence sur certaines décisions canto nales.

Dans cet état d'esprit, il serait de tout manière souhaitable à l'avenir, que les can tons romands comparent leur enseignemer de mathématique aux listes de « savoi faire » proposés, qu'ils s'informent mutue lement de l'évolution de leur situation d qu'ils recherchent, comme nous, une cer taine unité fondamentale de l'enseignemer de la mathématique pour tous les élèves d l'école obligatoire.

TABLEAU DES SUJETS D'ÉTUDES (annexe 2 du rapport 1 du 7.6.77)

SUJ (7C)	**SUJ (7B) = SUJ (7C) + la liste suivante**	**SUJ (7A) = SUJ (7B)**
1.0 Ensembles numériques $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$, ET opérations (+, ., —, :)	1.1. Ensemble numérique $\mathbb{Q}$ et opérations (+, ., —, :)	
2.0 Puissances (exposants dans $\mathbb{N}$)	6.1 La notion d'application	
3.0 Relations d'ordre (estimation, approche, encadrement)	11.0 Radicaux (du 2ᵉ et 3ᵉ degré)	
4.0 Equations et inéquations	12.0 $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, avec addition et multiplication des classes	
5.0 Proportionnalité		
6.0 Relations et graphiques		
7.0 Objets géométriques et propriétés (particulièrement dans le plan); comparaison de ces objets; isométries		

8.0 Mesure : — d'objets géométriques (longueurs, aires, volumes, angles)
— d'objets non géométriques, en particulier dénombrements

9.0 Systèmes d'unité de mesure

10.0 Vocabulaire ensembliste

SUJ (8C) = SUJ (7C) + la liste suivante

1.1 Ensemble numérique $\mathbb{Q}$ et opérations $(+, ., —, :)$

11.0 Radicaux (du 2e et 3e degré)

SUJ (8B) = SUJ (7B) + la liste suivante

1.2 Les opérations deviennent seulement + et .

2.1 Puissances (exposants dans $\mathbb{Z}$)

7.1 Similitudes, théorème de Pythagore

13.0 Polynômes ($\mathbb{Q}$ $(\times, \ldots)$, +, .)

SUJ (8A) = SUJ (7A) + la liste suivante

1.2 Les opérations deviennent seulement + et .

1.3 Approche de $\mathbb{R}$, par explicitation du code à virgule

2.1 Puissances (exposants dans $\mathbb{Z}$)

5.1 La notion de rapport

7.1 Similitudes, théorème de Pythagore

7.2 Trigonométrie du triangle rectangle

7.3 Les lignes principales du triangle

13.0 Polynômes ($\mathbb{R}$ $(\times, \ldots)$, +, .)

SUJ (9C) = SUJ (8C) + la liste suivante

5.1 La notion de rapport

7.1.1. Le théorème de Pythagore

SUJ (9B) = SUJ (8B) + la liste suivante

5.1 La notion de rapport

7.2 Trigonométrie du triangle rectangle

13.1 Factorisation des polynômes

14.0 Fractions rationnelles ($\mathbb{Q}$ $(\times, \ldots)$, +, .)

SUJ (9A) = SUJ (8A) + la liste suivante

2.2 et 11.1 Puissances (exposants dans $\mathbb{Q}$)

7.4 Perception de propriétés géométriques dans l'espace

13.1 Factorisation des polynômes

14.0 Fractions rationnelles ($\mathbb{R}$ $(\times, \ldots)$, +, .)

TABLEAU SYNOPTIQUE DES UNITÉS DE PROGRAMME

NOMBRE DE «SAVOIR-FAIRE» / **SUJET PRINCIPAL**	7A	7B	7C	8A	8B	8C	9A	9B	9C
1	6	7	8	2	5	10	1	-	-
2	3	1	1	5	3	1	-	-	-
3	2	2	1	2	-	2	-	-	-
4	2	2	1	4	3	2	5	2	-
5	1	1	1	3	2	1	-	1	1
6	4	4	3	2	-	1	1	2	-
7	6	5	5	8	5	2	6	3	1
8	4	3	3	3	2	4	4	1	2
9	1	1	2	-	1	1	-	-	-
10	-	-	-	-	-	2	-	-	-
11	1	1	-	2	4	1	-	-	-
12	1	1	-	1	-	-	1	-	-
13	-	-	-	2	1	-	1	1	-
14	-	-	-	-	-	-	1	1	-

LISTE DES «SAVOIR-FAIRE» POUR LES UNITÉS DE PROGRAMME 7C, 7B, 7A

Les unités de programme 7C, 7B et 7A sont un rappel et un prolongement du programme «Math 6» de CIRCE II. Il est donc indispensable de s'y référer, lors de l'introduction de chaque notion, afin d'assurer la continuité, tant au niveau de la matière qu'à celui du vocabulaire.

Pour affiner la lecture d'un «savoir-faire», on trouve dans la marge de gauche le sujet d'étude principal auquel il se rapporte, avec entre parenthèses les sujets d'étude secondaires éventuels, et dans la marge de droite un numéro d'ordre adéquat. (Le sujet d'étude 10. est implicite dans de nombreux «savoir-faire» décrits ci-après; il apparaît parfois sous forme explicite).

Enfin, rappelons que les unités de programmes 7C, 7B et 7A ne correspondent pas obligatoirement à la 7e année de scolarité.

A la fin de l'unité de programme 7C, tout élève est capable:

1.0 — dans $\mathbb{N}$: d'additionner, multiplier, soustraire et diviser; 7C.
(3.0)

comm: — entretenir la table de multiplication jusqu'à 10.10;
— entretenir l'addition et la multiplication;
— reviser la soustraction et la division;
— utiliser l'algorithme de la division présenté dans les méthodologies de «Math 5» et de «Math 6»;
— le diviseur a trois chiffres au plus;
— dans la multiplication, les facteurs ont quatre chiffres au plus;

1.0 — dans $\mathbb{N}^*$: de déterminer l'ensemble des diviseurs d'un nombre 7C.
ex: $D_{30} = \{1; 2; 3; 5; 6; 10; 15; 30\}$

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de décomposer un nombre ($\leq$ 1000) en produit de nombres premiers; 7C.
ex.: 24 = 2.2.2.3

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de reconnaître si un nombre est divisible par 2, 3, 5, 10, 25, 100; 7C.
(2.0)
(3.0)

1.0 — dans $\mathbb{Z}$: d'additionner; 7C.
(3.0)

1.0 — dans $\mathbb{R}_+$: d'additionner, soustraire, multiplier et diviser des nombres écrits en code à virgule; 7C.
(3.0)

comm: — les nombres sont donnés avec quatre chiffres significatifs au plus pour la multiplication et pour le dividende, trois au plus pour le diviseur;
— reviser l'algorithme de la division présenté dans la méthodologie de «Math 6»;
— si le quotient n'est pas exact, l'approcher par un décimal, dont le nombre de chiffres significatifs est fixé;

1.0 — dans $\mathbb{R}_+$: de passer du code fractionnaire d'un nombre au code à virgule décimal, exact ou approché, et réciproquement; 7C.
(1.1)

comm: — dans les cas de passage du code à virgule au code fractionnaire, se limiter à des nombres dont l'écriture en code à virgule présente un développement périodique avec une période de trois chiffres au plus;

1.0 — dans $\mathbb{R}_+$: de multiplier des nombres écrits en code fractionnaire; 7C.
(1.1)

comm: — utiliser les opérateurs («machines») déjà introduits par «Math 6»;
— se limiter à des dénominateurs «usuels», par exemple:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \quad \text{ou} \quad \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{9}{10}$$

2.0 de décomposer un nombre entier en une somme de multiple de puissances de 10; 7C.
ex: $3015 = 3 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10 + 5$, ou mieux:
$3015 = 3 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 5$

3.0 d'estimer une somme, une différence, un produit et un quotient de nombres décimaux positifs écrits en code à virgule; 7C.1
(1.0)

comm: — maintenir et consolider les techniques acquises antérieurement;

4.0 — dans $\mathbb{Z}$: de résoudre une équation simple; 7C.1
(1.0) ex:

$$x + (-3) = 1$$
$$x + (-3) + (+3) = 1 + (+3)$$
$$x + 0 = 4$$
$$x = 4$$

comm: — utiliser les propriétés de l'addition dans $\mathbb{Z}$;

5.0 — de résoudre des problèmes en relation avec les applications linéaires en complétant des suites de nombres proportionnelles; 7C.12
(6.0)

comm: — utiliser $y = kx$, avec $k > 0$
— choisir les exemples parmi les thèmes suivants: pour-cent, change, vitesse uniforme, échelle, prix unitaire.

6.0 — de lire et de créer une table, numérique ou non; 7C.13

6.0 — de décrire une situation concrète par la lecture et l'établissement de graphiques statistiques; 7C.14
(8.0) comm: — choisir des exemples en géographie, histoire, sciences, économie...

6.0 — d'établir des représentations graphiques dans les cas de proportionnalité, d'application linéaire ou affine; 7C.15
comm: — choisir les exemples parmi les thèmes: pour-cent, change, vitesse uniforme, échelle, prix unitaire.

7.0 — de reconnaître, comparer, classer les objets suivants: une droite, deux droites parallèles, deux droites perpendiculaires, une demi-droite, un segment, un angle, un triangle, un quadrilatère (trapèze, parallélogramme, rectangle, losange, carré), un polygone, un cercle, un disque, un parallélépipède rectangle, un cube, une pyramide, un prisme droit, un cylindre de révolution, une sphère, une boule; 7C.16

7.0 — de reporter un angle, de construire un triangle, un parallélogramme, un losange, un rectangle, un carré, un cercle; 7C.17
(8.0) comm: — utiliser l'équerre, la règle métrique et le compas;

7.0 — de reconnaître les isométries que sont: la symétrie axiale, la symétrie centrale, la rotation et la translation; 7C.18
(6.1)

7.0 — de construire hors réseau l'image d'un point par une symétrie axiale; 7C.19
(6.1)

7.0 — de construire l'axe de symétrie de deux points (médiatrice) et de deux droites concourantes (bissectrice); 7C.20
(6.1)

8.0 — de calculer le périmètre d'un polygone et d'un cercle après avoir effectué les mesures nécessaires; 7C.21
(9.0) comm: — le périmètre du cercle sera calculé d'abord par une approche expérimentale; on utilisera finalement le nombre π (ou plus exactement une valeur approchée, comme par exemple 3,14)
(7.0)

8.0 — de calculer l'aire d'un rectangle et d'un triangle après avoir effectué les mesures nécessaires; 7C.22
(9.0)
(7.0)

8.0 — de mesurer un angle en degrés «décimaux»; 7C.23
(9.0) ex: 48,5°
comm: — utiliser le rapporteur;

9.0 — de transformer à l'aide de tables des grandeurs écrites en code à virgule 7C.24
(8.0)
(2.0)

km $\rightleftarrows$ m $\rightleftarrows$ dm $\rightleftarrows$ cm $\rightleftarrows$ mm   km^2 $\rightleftarrows$ m^2 $\rightleftarrows$ cm^2

m^3 $\rightleftarrows$ dm^3 $\rightleftarrows$ cm^3 t $\rightleftarrows$ kg $\rightleftarrows$ g   l $\rightleftarrows$ dl   l $\rightleftarrows$ dm^3

comm: — il n'est pas exclu, localement, d'utiliser d'autres unités; pour les unités physiques, on se réfère au système international;

9.0 — d'exprimer une vitesse, avec les unités fournies par le problème; 7C.25
(5.0)

A la fin de l'unité de programme 7B, tout élève est capable:

1.0 — dans $\mathbb{N}$: d'additionner, multiplier, soustraire et diviser; 7B.1
(3.0)

comm: — entretenir la table de multiplication jusqu'à $10 \cdot 10$;
— entretenir l'addition et la multiplication;
— réviser la soustraction et la division;
— utiliser l'algorithme de la division présenté dans la méthodologie de «Math 5» et de «Math 6»;
— le diviseur a trois chiffres au plus;
— dans la multiplication les facteurs ont quatre chiffres au plus;

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de déterminer l'ensemble des diviseurs d'un nombre; 7B.2
ex: $D_{30} = \{1; 2; 3; 5; 6; 10; 15; 30;\}$

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de décomposer un nombre (≤ 1000) en produits de nombres premiers; 7B.
(2.0) ex: $24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$

1.0 — dans $\mathbb{Z}$: d'additionner, de soustraire et de multiplier; 7B.
ex: $(+3) + (-4) = ..$
$(-7) - (-3) = (-7) + (+3) = \dots$
$(+5) \cdot (-3) = \dots$
comm: — mettre en évidence les propriétés des opérations dans $\mathbb{Z}$

1.0 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner, soustraire, multiplier et diviser des nombres écrits en code à virgule; 7B.
(3.0) comm: — les nombres sont donnés avec quatre chiffres significatifs au plus pour la multiplication et le dividende, trois au plus pour le diviseur;
— réviser l'algorithme de la division présenté dans la méthodologie de «Math 6»;
— si le quotient n'est pas exact, l'approcher par un décimal, dont le nombre de chiffres significatifs est fixé;

1.0 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner des décimaux écrits en code à virgule; 7B.
ex: $(-3{,}5) + (-2) + (+2{,}741) = \dots$

1.1 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner, soustraire, multiplier et diviser des rationnels écrits en code fractionnaire; 7B.
(1.0)
(2.0) ex: $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \dots$; $\frac{5}{6} - \frac{3}{4} = \dots$; $\frac{3}{4} \cdot \frac{15}{17} - \dots$; $\frac{5}{12} : \frac{4}{7} = \frac{5}{12} \cdot \frac{7}{4} = \dots$
comm: — pour l'addition et la soustraction, le dénominateur commun est inférieur ou égal à 20;
— pour les dénominateurs qui sont des puissances de 10, utiliser le code à virgule;
— cas échéant, passer du code fractionnaire au code à virgule, et réciproquement;

2.0 — de multiplier des puissances de 10; 7B.
(1.0) ex: $10^m \cdot 10^n = 10^{m+n}$ avec $\{m, n\} \subset \mathbb{N}^*$

3.0 — d'estimer une somme, une différence, un produit ou un quotient de nombres décimaux positifs écrits en code à virgule; 7B.
(1.0)
comm: — maintenir et consolider les techniques acquises antérieurement;

3.0 — de comparer des nombres rationnels écrits en code fractionnaire et en code à virgule; 7B.1
(1.1) ex: $\frac{2}{5} < 0{,}45$ car $\frac{2}{5} = 0{,}4$

4.0 — de résoudre des équations et des inéquations de la forme 7B.1
(1.0)
$x + a = b$ si $\{a; b\} \subset \mathbb{D}$
ou
$ax = b$ si $\{a; b\} \subset \mathbb{D}_+^+$;
comm: — résoudre d'abord des équations simples dans $\mathbb{Z}$, en utilisant les propriétés de l'addition dans $\mathbb{Z}$;

4.0 — de résoudre des équations graphiquement; 7B.1
(6.0) comm: — ne pas utiliser de support algébrique: pas de formalisme;

5.0 — de résoudre des problèmes en relation avec les applications linéaires en utilisant les propriétés de la linéarité et le coefficient de linéarité; 7B.1
(6.0)
(6.1)
comm: — compléter des suites de nombres proportionnelles

x	2	4	8	12	...
y	7,5	15	30	45	...

$y = kx$ avec $k > o$

— choisir des exemples parmi les thèmes suivants: pour-cent, change, vitesse uniforme, échelle et prix unitaire;

6.0 — de passer, pour une relation binaire donnée, d'une forme de représentation à une autre (graphe, diagramme sagittal, table, tableau cartésien, ...); 7B.1

6.0 — de décrire une situation concrète par la lecture et l'établissement de graphiques statistiques; 7B.1
(8.0) comm: — choisir des exemples en géographie, histoire, sciences, économie...

6.1 — de reconnaître, parmi les relations binaires, une application, quelle que soit sa représentation; 7B.1
(6.0)

6.1 — de reconnaître et de représenter graphiquement les applications de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ suivantes et d'exploiter ces représentations: 7B.1
(6.0)
$x \longmapsto ax$; $x \longmapsto ax + b$; $x \longmapsto ax^2$;

7.0 — de reconnaître et représenter les objets suivants: une droite, deux droites parallèles, deux droites perpendiculaires, une demi-droite, un segment, un angle, un triangle, un quadrilatère (trapèze, parallélogramme, rectangle, losange, rhomboïde, carré), un polygone, un cercle, un disque, un parallélépipède rectangle, un cube, une pyramide, un prisme droit, un cylindre de révolution, un cône de révolution, une sphère, une boule; **7B.18**

7.0 — de reporter un angle; de construire un triangle, un parallélogramme, un rectangle, un losange, un carré, un cercle; **7B.19**
(8.0) comm: — utiliser l'équerre, la règle métrique et le compas;

7.0 — de construire hors réseau l'image d'un point par une symétrie axiale, une symétrie centrale ou une translation; **7B.20**
(6.1)

7.0 — de construire l'axe de symétrie de deux points (médiatrice) et de deux droites concourantes (bissectrice); **7B.21**
(6.1)

7.0 — de déterminer la translation composée de deux translations; **7B.22**
(6.1) comm: — observer les propriétés de cette composition;

8.0 — de calculer le périmètre et l'aire d'un triangle, d'un polygone ou d'un disque, après avoir effectué les mesures nécessaires; **7B.23**
(9.0)
(1.0) comm: — pour les quadrilatères usuels: utiliser les formules;

8.0 — de calculer le volume d'un prisme droit; **7B.24**
(1.0)

8.0 de mesurer un angle en degrés décimaux; **7B.25**
(9.0) ex: 48,5°
comm: — utiliser le rapporteur;

9.0 de transformer à l'aide de tables des grandeurs écrites en code à virgule **7B.26**
(8.0)
(2.0)

$km \rightleftarrows m \rightleftarrows dm \rightleftarrows cm \rightleftarrows mm$ $km^2 \rightleftarrows m^2 \rightleftarrows cm^2$ $m^3 \rightleftarrows dm^3 \rightleftarrows cm^3$

$t \rightleftarrows kg \rightleftarrows g$ $l \rightleftarrows dl$ $l \rightleftarrows dm^3$

comm: — il n'est pas exclu, localement, d'utiliser d'autres unités; pour les unités physiques, on se réfère au système international;

11.0 — de lire des tables de carrés et de cubes, sans interpoler, mais en donnant le cas échéant un encadrement, donc de trouver: **7B.27**
(3.0)

p^2 ou $\sqrt{p}$ (p étant un nombre décimal positif)
p^3 ou $\sqrt[3]{p}$ (p étant un nombre naturel);

12.0 — de reconnaître si un nombre naturel est divisible par 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25, 50, 100; **7B.28**
(2.0)
(1.0)

A la fin de l'unité de programme 7A, tout élève est capable:

1.0 — dans $\mathbb{N}$: d'additionner, multiplier, soustraire et diviser; **7A.1**
(3.0) comm: — entretenir la table de multiplication jusqu'à 10 · 10;
— réviser la division, utiliser l'algorithme de la division présenté dans les méthodologies de «Math 5» et de «Math 6» (le diviseur a trois chiffres au plus);

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de déterminer l'ensemble des diviseurs d'un nombre; **7A.2**
ex: $D_{30} = \{1; 2; 3; 5; 6; 10; 15; 30\}$

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de reconnaître si un nombre est divisible par 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25, 50, 100; **7A.3**
(12.0)

1.0 — dans $\mathbb{Z}$: d'additionner et de multiplier; **7A.4**
comm: — la soustraction est remplacée par l'addition de l'opposé.
— mettre en évidence des propriétés de ($\mathbb{Z}$, +);

1.0 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner, soustraire, multiplier et diviser des nombres décimaux écrits en code à virgule; **7A.5**
(3.0) comm: — les nombres sont donnés avec quatre chiffres significatifs au plus pour la multiplication et le dividende, trois au plus pour le diviseur;
— réviser l'algorithme de la division présenté dans la méthodologie de «Math 6»
— si le quotient n'est pas exact, l'approcher par un décimal, dont le nombre de chiffres significatifs est fixé;

1.1 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner et de multiplier des rationnels écrits en code fractionnaire; **7A.6**
comm: — pour l'addition, le dénominateur commun est inférieur ou égal à 20;
— la soustraction est remplacée par l'addition de l'opposé;
— la division est remplacée par la multiplication par l'inverse;
— pour les dénominateurs qui sont des puissances de 10, on utilise le code à virgule;

2.0 — de multiplier des puissances de même base ($a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; a, m, n $\in \mathbb{N}$)
ex: en particulier des puissances de 10; $3^5 \cdot 3^4 = 3^9$

2.0 — de décomposer un nombre naturel (≤ 1000) en produit de puissances de facteurs premiers; **7A.8**
ex: $24 = 2^3 \cdot 3$

2.0 — dans $\mathbb{N}$: de calculer un ppmc et un pgdc; **7A.9**

3.0 — d'estimer une somme, une différence, un produit et un quotient de nombres décimaux écrits en code à virgule; **7A.10**
(1.0) comm: — maintenir et consolider les techniques acquises antérieurement;

3.0 — de comparer des nombres rationnels écrits en code fractionnaire et en code à virgule; **7A.11**
(1.1)

4.0 — de résoudre des équations et des inéquations du premier degré à coefficients décimaux; **7A.12**
(1.0) comm: — résoudre d'abord des équations simples dans $\mathbb{Z}$, en utilisant les propriétés de l'addition;
— utiliser ensuite progressivement des principes d'équivalence;

4.0 — de résoudre des équations graphiquement; **7A.13**
(6.0) comm: — ne pas utiliser de support algébrique ou fonctionnel, donc pas de formalisme;

5.0 — de résoudre des problèmes en relation avec les applications linéaires, en utilisant les propriétés de la linéarité et le coefficient de linéarité; **7A.14**
(6.0)
comm: — compléter des suites de nombres proportionnelles, choisir des exemples parmi les thèmes: pour-cent, change, vitesse uniforme, échelle, prix unitaire et taux d'intérêt;

6.0 — de passer, pour une relation binaire donnée, d'une forme de représentation à une autre; (graphe, diagramme sagittal, table, tableau cartésien...); **7A.15**

6.0 — de décrire une situation concrète par la lecture et l'établissement de graphiques statistiques; **7A.16**
(8.0) comm: — choisir des exemples en géographie, histoire, sciences, économie...

6.1 — de reconnaître, parmi les relations binaires une application, quelle que soit sa représentation; **7A.17**

6.1 — de reconnaître et de représenter graphiquement les applications de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ suivantes et d'exploiter ces représentations: **7A.18**
(6.0)
$x \longrightarrow ax$; $x \longrightarrow ax + b$; $x \longrightarrow ax^2$; $x \longrightarrow ax^3$;

7.0 — de reconnaître et représenter les objets suivants: une droite, deux droites parallèles, deux droites perpendiculaires, une demi-droite, un segment, un angle, un triangle, un quadrilatère (trapèze, parallélogramme, rectangle, losange, carré, rhomboïde), un polygone, un cercle, un disque, un parallélépipède rectangle, un cube, une pyramide, un prisme droit, un cylindre de révolution, un cône de révolution, une sphère, une boule; **7A.19**

7.0 — de reporter un angle, de construire un triangle, un parallélogramme, un rectangle, un losange, un carré, un cercle; **7A.20**
(8.0) comm: — utiliser l'équerre, la règle métrique et le compas;

7.0 — de construire, hors réseau, l'image d'un point par une symétrie axiale, une symétrie centrale, par une translation ou par une rotation; **7A.21**
(6.1)

7.0 — de construire l'axe de symétrie de deux points (médiatrice) et de deux droites concourantes (bissectrice); **7A.22**
(6.1)

7.0 — de déterminer la translation composée de deux translations; **7A.23**
(6.1) comm: — observer les propriétés de cette composition;

7.0 — de repérer un point dans l'espace $\mathbb{Z}^3$; **7A.24**
comm: — utiliser un réseau cubique;

8.0 — de calculer le périmètre et l'aire d'un triangle, d'un polygone et d'un disque après avoir effectué les mesures nécessaires; **7A.25**
(9.0)
(1.0) comm: — pour les quadrilatères usuels, utiliser les formules;

8.0 — de calculer le volume d'un prisme droit; **7A.26**
(1.0)

8.0 — de mesurer un angle en degrés décimaux; **7A.27**
(9.0) ex: 48,5°
comm: — utiliser le rapporteur;

8.0 — de découvrir une méthode pour résoudre un problème de dénombrement, de vérifier parfois l'application de cette méthode; **7A.28**

9.0 (8.0) (2.0) — de transformer à l'aide de tables de grandeurs écrites en code à virgule **7A.29**

km $\rightleftarrows$ m $\rightleftarrows$ dm $\rightleftarrows$ cm $\rightleftarrows$ mm $km^2 \rightleftarrows m^2 \rightleftarrows cm^2$ $m^3 \rightleftarrows dm^3 \rightleftarrows cm^3$

t $\rightleftarrows$ kg $\rightleftarrows$ g   h $\rightleftarrows$ mn $\rightleftarrows$ s   l $\rightleftarrows$ dl   l $\rightleftarrows$ dm^3

— de comprendre et d'utiliser:

$$\frac{km}{h} \quad \frac{m}{s} \quad \frac{kg}{dm^3} \quad \frac{g}{cm^3}$$

comm: — il n'est pas exclu, localement, d'utiliser d'autres unités; pour les unités physiques on se réfère au système international;

11.0 (3.0) — de lire les tables de carrés et de cubes, sans interpoler mais en donnant, cas échéant, un encadrement, donc de trouver: **7A.30**

p^2 ou $\sqrt{p}$

(p étant un nombre décimal positif)

p^3 ou $\sqrt[3]{p}$;

12.0 — de construire et d'utiliser une table d'opération dans un ensemble fini; de détecter et de mettre en évidence certaines propriétés; **7A.31**

comm: — observer l'élément neutre, la commutativité et l'élément symétrique;

LISTE DES «SAVOIR-FAIRE» POUR LES UNITÉS DE PROGRAMME 8C, 8B, 8A

Le caractère cyclique de l'enseignement de la mathématique impose pour cette unité de programme, non seulement l'atteinte des «savoir-faire» énoncés, qui sont en principe nouveaux, mais aussi la reprise d'une partie des «savoir-faire» de l'unité précédente, reprise nécessaire pour la consolidation des acquisitions.

Pour affiner la lecture d'un «savoir-faire», on trouve dans la marge de gauche le sujet d'étude principal auquel il se rapporte, avec entre parenthèses les sujets d'étude secondaires éventuels. (Le sujet d'étude 10.0 est implicite dans de nombreux «savoir-faire» décrits ci-après; il apparaît parfois sous forme explicite.)

Enfin, rappelons que l'unité de programme 8C ne correspond pas obligatoirement à la 8e année de scolarité, mais qu'elle doit être l'aboutissement de la scolarité obligatoire pour tout élève (notion de fundamentum), raison pour laquelle de nombreux détails sont donnés.

A la fin de l'unité de programme 8C, tout élève est capable:

1.0 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner, de soustraire, de multiplier des nombres décimaux positifs écrits en code à virgule; **8C.1**

ex: — 3,45 + 2,05 + 1,25 — 7,5 = ...

comm: — dans le cas de la soustraction, le résultat peut être négatif;

1.0 — dans $\mathbb{R}$: d'additionner, de soustraire, de multiplier mentalement des nombres décimaux positifs de nature simple; **8C.2**

ex: 3,75 + 3,20 + 5,10 — 4,90 = ...
5300 + 2600 + 4100 = ...
480 · 0,5 = ...

comm: — dans le cas de l'addition et de la soustraction, les nombres sont donnés avec trois chiffres significatifs au plus; dans le cas de la multiplication, un des facteurs n'a qu'un chiffre significatif et l'autre deux au plus;

1.0 (3.0) — dans $\mathbb{R}_+$: d'approcher par un décimal noté en code à virgule (dont le nombre de chiffres significatifs est fixé) le quotient de deux décimaux positifs; **8C.3**

1.0 (3.0) — dans $\mathbb{R}$: d'approcher mentalement le quotient d'un décimal par un entier inférieur ou égal à 10; **8C.4**

1.0 (2.0) — dans $\mathbb{N}$: d'écrire la factorisation d'un nombre en produit de puissances de facteurs premiers; **8C.5**

ex: $24 = 2^3 \cdot 3$

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de trouver le ppmc et le pgdc de deux nombres; **8C.6**

comm: — utiliser l'intersection des ensembles de diviseurs ou de multiples;

1.1 (3.0) — dans $\mathbb{Q}_+$: d'approcher par un code à virgule décimal la somme de deux nombres écrits en code fractionnaire; **8C.7**

ex: $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} = 0.66... + 0,75 \simeq 0,67 + 0,75 = 1,42$

donc: $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} \simeq 1,42$

1.1 — dans $\mathbb{Q}_+$: d'additionner deux nombres écrits en code fractionnaire, ayant un même dénominateur; **8C.**

ex: $\frac{7}{8} + \frac{9}{8} = \frac{16}{8} = 2$ ou $\frac{3}{4} + \frac{6}{4} = \frac{9}{4} = 2{,}25$

1.1 — dans $\mathbb{Q}_+$: de multiplier deux nombres écrits en code fractionnaire; **8C.**

ex: $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} = \ldots$ ou $\frac{3}{4} \cdot 4 = \ldots$

1.1 — dans $\mathbb{Q}_+$: de diviser des nombres écrits en code fractionnaire; **8C.10**

ex: $\frac{3}{5} : \frac{2}{3} = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{2} = \ldots \quad \frac{2}{3} : 2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \ldots$

comm: — la division est remplacée par la multiplication par l'inverse;

2.0 — dans $\mathbb{R}_+$: de factoriser en nombre écrit en code à virgule décimal à l'aide de puissances de 10 à exposants positifs; **8C.11**

ex: $343{,}73 = 3{,}4373 \cdot 10^2$

comm: — le nombre à factoriser est supérieur ou égal à 1;

3.0 — de lire une table numérique; **8C.12**

ex: — trouver 2,76 à l'aide d'une table de racines carrées;

3.0 — de comparer des nombres réels en particulier de les ordonner; **8C.13**

ex: $\frac{3}{4} \leq \sqrt{2} \leq \frac{9}{5}$

4.0 — de trouver une composante de formule simple, en connaissant les autres; **8C.14**

ex: trouver b dans $S = \frac{b \cdot h}{2}$ (triangle)

ou dans $S = \frac{(B + b)\,h}{2}$ (trapèze)

ou trouver x_3 dans $m = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$

4.0 — de résoudre des équations et des inéquations du premier degré à coefficient dans $\mathbb{Z}$; **8C.15**

Ex: $2x + 3 = 5 - x$

ou $2x + 7 < 20$

5.0 — de déterminer et d'utiliser un coefficient de linéarité comme: une échelle, une pente, un prix unitaire, une **8C.16**
(9.0) vitesse, une masse volumique, une parité de change;

6.0 — de construire les graphiques des applications de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ suivantes: **8C.17**

$x \longmapsto ax^2$; $x \longmapsto \frac{a}{x}$;

comm: — exploiter ces graphiques pour résoudre certains problèmes;

7.0 — de reconnaître et de représenter les objets suivants: une droite, deux droites parallèles, deux droites perpendicu- **8C.18**
(10.0) laires, une demi-droite, un segment, un angle, un triangle, un quadrilatère (trapèze, parallélogramme, rectangle, losange, carré, rhomboïde), un polygone, un cercle, un disque, un parallélépipède rectangle, un cube, une pyramide, un prisme droit, un cylindre de révolution, un cône de révolution, une sphère, une boule;

7.0 — de reconnaître si deux figures sont isométriques; **8C.19**
(8.0) comm: — s'appuyer essentiellement sur l'intuition;

8.0 — de calculer l'aire d'un polygone, d'un disque, après avoir effectué les mesures nécessaires; **8C.20**
(9.0)

8.0 — de mesurer et calculer le volume d'un prisme droit, d'un cylindre de révolution; **8C.21**
(9.0)

8.0 — de calculer une moyenne arithmétique; **8C.22**
(1.0)

8.0 — de résoudre, sans formules, des problèmes de dénombrement conduisant à des représentations graphiques; **8C.23**
(6.0)
(10.0)

9.0 — de transformer le code à virgule suivant l'unité choisie dans le système métrique, dans celui des masses, dans **8C.24**
celui des capacités, dans celui de temps (h, m, s);

10.0 — de déterminer l'intersection et la réunion de deux ensembles donnés; **8C.25**
(1.0)
(7.0)

10.0 — de déterminer si un ensemble A est inclus dans un ensemble E, et de déterminer $\overline{A}$; 8C.26
(1.0)
(7.0)

11.0 — d'encadrer par deux entiers consécutifs 8C.27
(3.0)
$\sqrt[2]{p}$ et $\sqrt[3]{p}$ avec $p \in \mathbb{N}$;

A la fin de l'unité de programme 8B, tout élève est capable:

1.0 — dans $\mathbb{N}$; d'écrire la factorisation d'un nombre en produit de puissances de facteurs premiers, puis d'en établir le tableau des diviseurs; 8B.1
(2.0)

1.0 — dans $\mathbb{N}$: de trouver le ppmc et le pgdc de deux ou plusieurs nombres; 8B.2
(1.1)
comm: — utiliser les pgdc et ppcm en relation avec les opérations dans $\mathbb{Q}$;

1.2 — dans $\mathbb{Q}$: d'employer systématiquement l'élément symétrique, tant pour l'addition que pour la multiplication; 8B.3
(1.1)
ex: $(+4) - (+3) = (+4) + (-3) = 4 - 3 = 1$; $(+4) : (-3) = (+4) \cdot (-\frac{1}{3}) = \ldots$;

$$+\frac{2}{3} - +\frac{5}{7} = +\frac{2}{3} + -\frac{5}{7} = \ldots; \quad +\frac{2}{3} : +\frac{7}{5} = +\frac{2}{3} \cdot +\frac{5}{7} = \ldots;$$

1.2 — dans $\mathbb{Z}$: de réduire des chaînes d'opérations; 8B.4
(1.0)
ex: $+ 3 + \{[(-2) + (-4)] - (+5)\} - \ldots$

1.2 — dans $\mathbb{Q}$: de réduire des chaînes d'opérations; 8B.5
(1.1)
ex: $(+4) : \{(-2) \cdot (+3) - [(+5) - (+4)]\} = \ldots$
comm: — utilisation de la calculatrice;
— mise en évidence des propriétés des opérations;

2.0 — dans $\mathbb{Q}$: de multiplier et de diviser des puissances de même base; 8B.6
ex: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $a \in \mathbb{Q}_+$
$a^m : a^n = a^{m-n}$ $m,n \in \mathbb{N}$;

2.1 — de comprendre l'écriture 8B.7
$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

2.1 — de décomposer un nombre décimal en une somme de multiples de puissances positives et négatives de 10; 8B.8
ex: $34{,}75 = 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$

4.0 — de résoudre des équations du premier degré à une variable en se basant sur les propriétés d'équivalence; 8B.9

4.0 — de résoudre graphiquement des équations et des inéquations de degré 1 ou 2; 8B.10
(6.0)
comm: — utiliser la notion d'application;
(6.1)

4.0 — de mettre en équations des problèmes simples; 8B.11

5.0 — de donner deux suites de nombres proportionnelles en connaissant leur rapport; 8B.12
(3.0)

5.0 — d'employer les rapports suivants: vitesse, masse volumique, pente, taux, cours, échelles, alliages, prix unitaires; 8B.13
(9.0)

7.0 — de reconnaître si deux figures sont isométriques; 8B.14
comm: — s'appuyer essentiellement sur l'intuition;

7.0 — de reconnaître et construire les médiatrices, les médianes, les hauteurs et les bissectrices d'un triangle; 8B.15
comm: — les différentes droites sont présentées comme des ensembles de points ayant une propriété commune;

7.1 — de reconnaître des polygones semblables; 8B.16
(5.0)

7.1 — de construire une figure semblable à une autre à l'aide de l'équerre, de la règle et du compas; 8B.17

7.1 — d'utiliser la relation de Pythagore; 8B.18
comm: — chercher la relation entre les trois côtés du triangle rectangle et découvrir expérimentalement cette dernière;

8.0 — de calculer le volume d'un cylindre de révolution d'une pyramide et d'un cône de révolution; 8B.19
(7.1)

8.0 — de résoudre, sans formule, des problèmes de dénombrements conduisant à des représentations graphiques; 8B.20

9.0 — de transformer des unités de temps h $\rightleftarrows$ mn $\rightleftarrows$ s et de passer du système en base 60 à celui en base 10; **8B.2**

11.0 — mentalement, d'encadrer par deux entiers consécutifs **8B.2**
(3.0) $\sqrt{p}$ $\sqrt[3]{p}$ avec $p \in \mathbb{N}$
ex.: $5 \leq \sqrt[2]{30} \leq 6$; $3 \leq \sqrt[3]{30} \leq 4$

11.0 — de déterminer des radicaux entiers des 2e et 3e degrés; **8B.2**
ex.: $\sqrt{25} = 5$ $\sqrt{225} = 15$; $\sqrt[3]{27} = 3$ $\sqrt[3]{343} = 7$

11.0 — de décomposer un radical en produit de radicaux de même indice; **8B.2**
(2.0) ex.: $\sqrt[3]{27.000} = \sqrt[3]{27.1000} = \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{1000} = \ldots$
comm: — exercer les racines des puissances de 10;

11.0 — de lire et utiliser des tables numériques pour trouver les racines carrées et cubiques; **8B.2**

13.0 — **a)** d'ordonner des polynômes **8B.2**
(1.1) **b)** de réduire des polynômes
c) de multiplier deux monômes
d) de multiplier un monôme par un polynôme
e) de multiplier un binôme par un binôme
(produits remarquables du 2e degré);

A la fin de l'unité de programme 8A, tout élève est capable:

1.2 — dans $\mathbb{Q}$: d'additionner et de multiplier; **8A.1**
comm: — mettre en évidence les cinq propriétés du groupe commutatif $(\mathbb{Q}, +)$ ou $(\mathbb{Q}^*, \cdot)$

1.3 — d'approcher la notion de nombre irrationnel; **8A.2**
comm: — un rationnel peut s'écrire à l'aide d'un code décimal périodique illimité; un nombre s'écrivant avec un code décimal illimité non périodique est appelé irrationnel;

2.1 — d'écrire un nombre en notation scientifique; **8A.3**
ex.: $0{,}343 = 3{,}43 \cdot 10^{-1}$ $25800 = 2{,}58 \cdot 10^4$

2.1 — de diviser des puissances de même base; **8A.4**
ex.: $\frac{a^m}{a^m} = a^{m-n}$ $(a \in \mathbb{Q};\ m, n \in \mathbb{N})$

2.1 — d'élever une puissance à une puisance; **8A.5**
ex.: $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ $(a \in \mathbb{Q};\ m, n \in \mathbb{N})$

2.1 — de multiplier des puissances de même base; **8A.6**
ex.: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $(a \in \mathbb{Q};\ m, n \in \mathbb{N})$

2.1 — de multiplier des nombres décimaux écrits en notation scientifique; **8A.7**
ex.: $14\,700 \cdot 0{,}05 = 1{,}47 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 7{,}35 \cdot 10^2 = 735$

3.0 — de lire une table numérique; **8A.8**
(11.0) ex.: trouver $\sqrt{2{,}76}$ à l'aide d'une table de racines carrées ou de carrés;

3.0 — d'approcher ou d'encadrer par deux entiers pour p décimal; **8A.9**
(11.0) ex.: $2 \leq \sqrt{6{,}72} \leq 3$
$1 \leq \sqrt[3]{6{,}72} \leq 2$; $36 \leq (6{,}72)^2 \leq 49$, ou mieux: $44 \leq (6{,}72)^2 \leq 46$

4.0 — de résoudre des équations à l'aide de tables ou de représentations graphiques. **8A.10**
(6.0)

4.0 — de résoudre des équations et des inéquations du premier degré avec coefficients dans $\mathbb{Q}$; **8A.11**
comm: — y compris des systèmes à deux inconnues;

4.0 — de résoudre graphiquement des systèmes d'équations à deux inconnues de degré un ou deux; **8A.12**
(6.0)

4.0 — de résoudre des problèmes conduisant à des équations ou des inéquations de premier degré; **8A.13**
(5.0)

5.0 — de déterminer le coefficient de linéarité et de résoudre des problèmes en relation avec les applications linéaires, en utilisant les propriétés de la linéarité ou le coefficient de linéarité; **8A.14**

5.0 — de formuler les propriétés de la linéarité; **8A.15**

5.0 — d'utiliser la notion de rapport dans des compositions d'applications linéaires et dans des transformations d'unités; **8A.16**
(5.1)

6.0 — de mettre en évidence une relation d'équivalence; **8A.17**
(10.0) comm: — comparer ses propriétés à celles de la relation d'ordre; partition d'un ensemble;

6.1 — de représenter graphiquement les applications de $\mathbb{R}(*)$ dans $\mathbb{R}$ suivantes et d'exploiter ces représentations: **8A.18**
(6.0) ex.: $x \longrightarrow \frac{a}{x}$ $x \longrightarrow ax$;

7.0 — de construire un polygone convexe régulier à l'aide de la règle, du compas et du rapporteur; **8A.19**

7.0 — de reconnaître et construire les médiatrices, les médianes, les hauteurs et les bissectrices d'un triangle; **8A.20**
comm: — mettre en évidence les propriétés de ces lignes en tant que lieux géométriques: «ensemble de points tels que...»;

7.0 — de construire un triangle à partir de certaines données; **8A.21**
ex.: la mesure d'un côté et celles de deux médianes;

7.0 — de déterminer la composée de deux isométries; **8A.22**
ex.: la composée de deux symétries axiales;

7.0 — de reconnaître si deux figures sont isométriques; **8A.23**
ex.: effectuer une rotation puis une symétrie pour passer de la figure A à la figure B;
comm: — s'appuyer essentiellement sur l'intuition;

7.1 — de construire, hors réseau, la figure homothétique d'une figure donnée; **8A.24**

7.1 — d'utiliser la relation de Pythagore; **8A.25**
comm: — trouver expérimentalement la relation entre les longueurs des trois côtés d'un triangle rectangle; puis trouver la longueur d'un côté connaissant celles des deux autres;

7.2 — de déterminer le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle compris entre 0° et 90°, à l'aide d'un dessin d'une table ou d'une machine; **8A.26**
comm: — découverte d'un rapport constant, puis nom de ce rapport;

8.0 — de calculer l'aire d'un secteur de disque; **8A.27**

8.0 — de calculer le volume d'un cylindre de révolution, d'une pyramide et d'un cône de révolution; **8A.28**
(7.1)

8.0 — d'exprimer la solution d'un problème simple de dénombrement à l'aide d'une formule; **8A.29**

11.0 — de déterminer des radicaux entiers des 2e et 3e degrés; **8A.30**
ex.: $\sqrt{25} = 5$ $\sqrt{225} = 15$; $\sqrt[3]{27} = 3$ $\sqrt[3]{343} = 7$

11.0 — de décomposer un radical en produit de radicaux de même indice; **8A.31**
(2.0) Ex.: $\sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{3} = 4 \cdot \sqrt{3}$

12.0 — de résoudre une équation dans un groupe fini; **8A.32**

13.0 — d'additionner et de multiplier des polynômes, d'énoncer les propriétés de ces opérations; **8A.33**

13.0 — de déterminer la composée de deux applications polynômes; **8A.34**

LISTE DES «SAVOIR-FAIRE» DE L'UNITÉ DE PROGRAMME 9C, 9B, 9A

Le caractère cyclique de l'enseignement de la mathématique impose pour cette unité de programme, non seulement l'atteinte des «savoir-faire» énoncés, qui sont en principe nouveaux, mais aussi la reprise d'une partie des «savoir-faire» de l'unité précédente, reprise nécessaire pour la consolidation des acquisitions. Cela est plus particulièrement vrai pour l'unité 9C qui constitue une révision et un approfondissement de l'unité 8C, raison pour laquelle on ne trouvera que quatre «savoir-faire» nouveaux.

De plus, pour l'unité 9A particulièrement, il faudrait développer chez les élèves la capacité d'être en mesure, ponctuellement, de vérifier certaines lois et, cas échéant, de les prouver.

Pour affiner la lecture d'un «savoir-faire», on trouve dans la marge de gauche le sujet d'étude principal auquel il se rapporte, avec entre parenthèses les sujets d'études secondaires éventuels. (Le sujet d'étude 10.0 est implicite dans de nombreux «savoir-faire» décrits ci-après; il apparaît parfois sous forme explicite.)

A la fin de l'unité de programme 9C, tout élève est capable:

5.1 — de résoudre, à l'aide de suites de nombres proportionnelles, des problèmes faisant intervenir des rapports (vitesse, alliage, pente, échelle, pour-cent, taux, masse volumique, rabais); **9C.1**
(5.0)
(9.0)

7.1.1. — d'utiliser la relation de Pythagore pour déterminer un côté d'un triangle rectangle, connaissant les deux autres; **9C.2**

8.0 — de calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution; **9C.3**

8.0 — de calculer l'aire d'une sphère et le volume d'une boule; **9C.4**

A la fin de l'unité de programme 9B, tout élève est capable:

4.0 — de résoudre des systèmes d'équations du premier degré à plusieurs inconnues; **9B.1**
(6.0) comm: — méthodes graphiques et algébriques (équivalences)
(6.1)

4.0 — de résoudre des équations du deuxième degré à une inconnue; **9B.2**
(6.0) comm: — factorisation et méthodes graphiques devraient être privilégiées;
(6.1)

5.1 — de comprendre la notion de rapport et de l'utiliser correctement; **9B.3**
(9.0)

6.1 — de maîtriser l'application affine de IR dans IR **9B.4**
(6.0)

$$x \longrightarrow ax + b$$

comm: — déterminer l'équation de la droite connaissant son graphe;
— construire le graphe connaissant un point et la pente;

6.1 — de représenter graphiquement l'application de IR* dans IR **9B.5**
(6.0)

$$x \longrightarrow \frac{a}{x} \quad ;$$

7.0 — de composer des isométries planes (symétrie, translation, rotation); **9B.6**

7.0 — de déterminer si deux figures sont semblables et, cas échéant, leur rapport de similitude; **9B.7**
(5.1)

7.2 — de trouver les mesures des éléments inconnus dans un triangle rectangle connaissant deux données, dont une métrique, en plus de l'angle droit; **9B.8**
(8.0) comm: — les notions trigonométriques telles que sinus, cosinus, tangentes, restent liées à leurs applications concrètes sur le triangle rectangle;

8.0 — de calculer l'aire d'une sphère et le volume d'une boule **9B.9**

13.1 — de transformer un polynôme en un produit de facteurs polynômiaux irréductibles; **9B.10**
comm: — mise en évidence
— groupements
— produits remarquables
— application de ces notions à la simplification et l'amplification des fractions rationnelles;

14.0 — d'additionner, de soustraire, de multiplier et de diviser des fractions rationnelles; **9B.11**

A la fin de l'unité de programme 9A, tout élève est capable:

1.0 — dans IR: d'additionner et de multiplier des nombres écrits dans différents codes (codes à virgule, fractions, radicaux, puissances); **9A.1**
(2.2)
(11.1) comm: — mise en évidence et utilisation des propriétés des opérations;

4.0 — de résoudre une équation du 2e degré à une inconnue à coefficients dans IR; **9A.2**
comm: — écriture de l'équation sous la forme: $ax^2 + bx + c = 0$
utilisation de la formule $\dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

4.0 — de résoudre une équation de la forme $f(x) = 0$, $f(x)$ étant un polynôme à coefficients dans $\mathbb{Z}$; **9A.3**
(6.0) comm: — résolution par voie graphique ou par factorisation de $f(x)$;
(13.1)

4.0 — de résoudre une équation quelconque à une variable à l'aide d'un graphique; **9A.4**
(6.0) ex.: $\dfrac{2}{x} = 3x^2$

4.0 — de résoudre, dans $\mathbb{R}^2$ ou $\mathbb{R}^3$, des systèmes d'équations du premier degré à coefficients dans IR; **9A.5**
comm: — en fait, les coefficients seront le plus souvent dans $\mathbb{Q}$

4.0 — de résoudre un problème, en utilisant des équations ou des inéquations; **9A.6**

6.0 (6.1) — de représenter graphiquement les applications données par **9A.7**

$$x \longrightarrow \sqrt{x},\ x \longrightarrow ax^2 + bx + c,\ x \longrightarrow \frac{ax + b}{cx + d}$$

après avoir précisé les ensembles de départ et d'arrivée;

7.0 — de construire dans un réseau plan, la somme de deux « flèches » $\vec{a}$ et $\vec{b}$ et le produit d'une « flèche » $\vec{a}$ par un nombre k ($k \in \mathbb{R}$); **9A.8**

7.0 (10.0) — de déterminer l'intersection de deux « lieux géométriques »; **9A.9**

7.1 — de décomposer une similitude à l'aide d'homothéties et d'isométries; **9A.10**

7.1 — de déterminer le rapport d'une similitude; **9A.11**

7.2 (8.0) — de « résoudre » des triangles rectangles; **9A.12**

comm: — trouver la mesure des côtés et des angles d'un triangle rectangle, connaissant trois de ses éléments, dont un métrique;
— utiliser les rapports trigonométriques;

7.4 — dans l'espace, de déterminer la position relative de deux droites, de deux plans, d'une droite et d'un plan; **9A.13**

comm: — introduire les droites orthogonales, les plans perpendiculaires ou parallèles;

8.0 (7.1) — d'utiliser les relations métriques du triangle rectangle; **9A.14**

comm: — appliquer les théorèmes de Pythagore, d'Euclide, de la hauteur et de l'aire;

8.0 — de calculer l'aire de la sphère et le volume de la boule; **9A.15**

8.0 — d'utiliser un formulaire; **9A.16**

comm: — utiliser des formules pour calculer le volume ou l'aire d'un tronc de pyramide par exemple;

8.0 — de mesurer une probabilité simple; **9A.17**

comm: — quotient du nombre de cas favorables par le nombre de cas possibles;

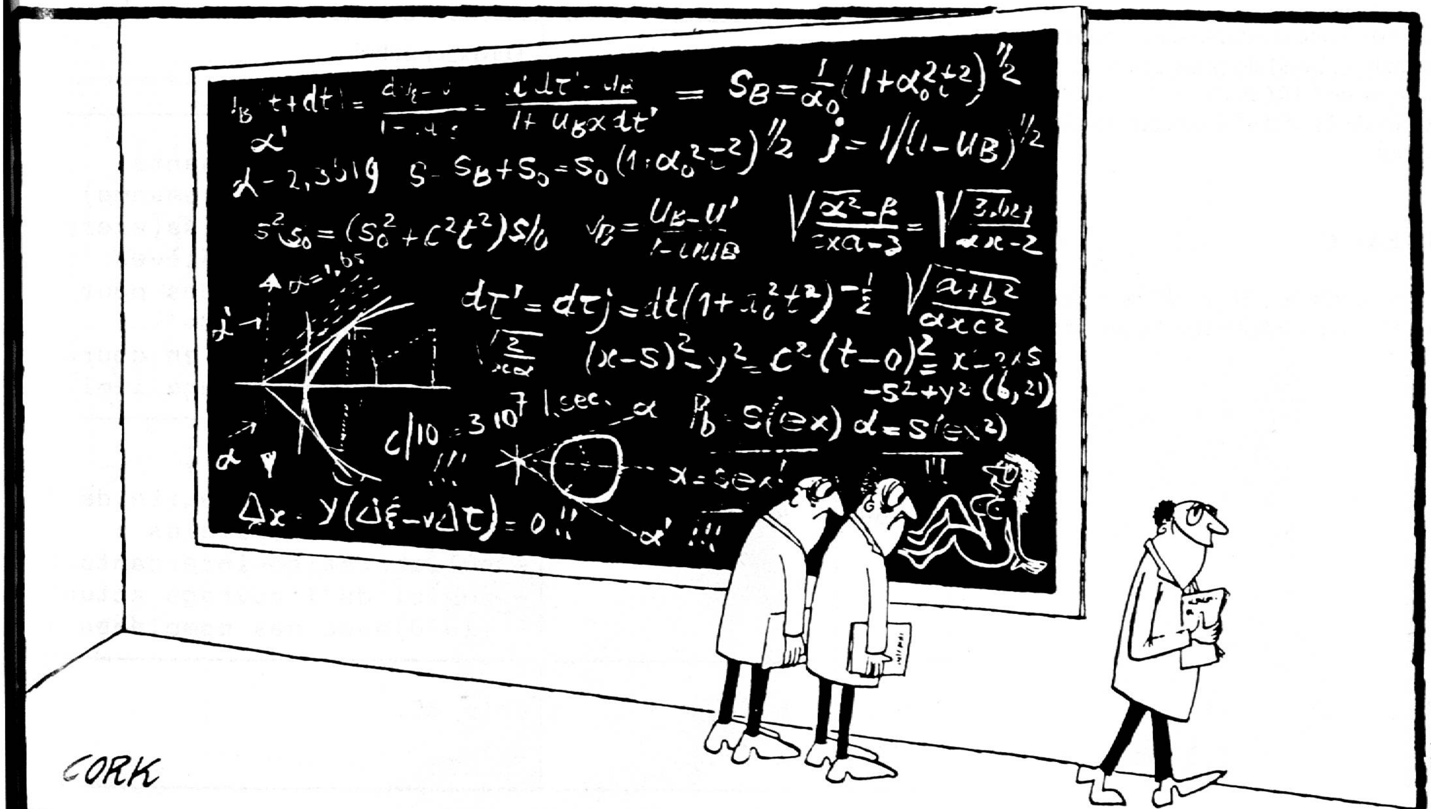
12.0 — dans $\mathbb{Z} / n\mathbb{Z}$: « d'additionner » et de « multiplier » des classes d'équivalence; **9A.18**

comm: — il s'agit de voir un autre exemple de structure algébrique que les ensembles numériques infinis;

13.1 — de factoriser un polynôme; **9A.19**

comm: — mise en évidence, distributivité, double distributivité, identités du second degré (produits remarquables), division binômiale, groupements;
— Utiliser les factorisations pour simplifier les fractions rationnelles;

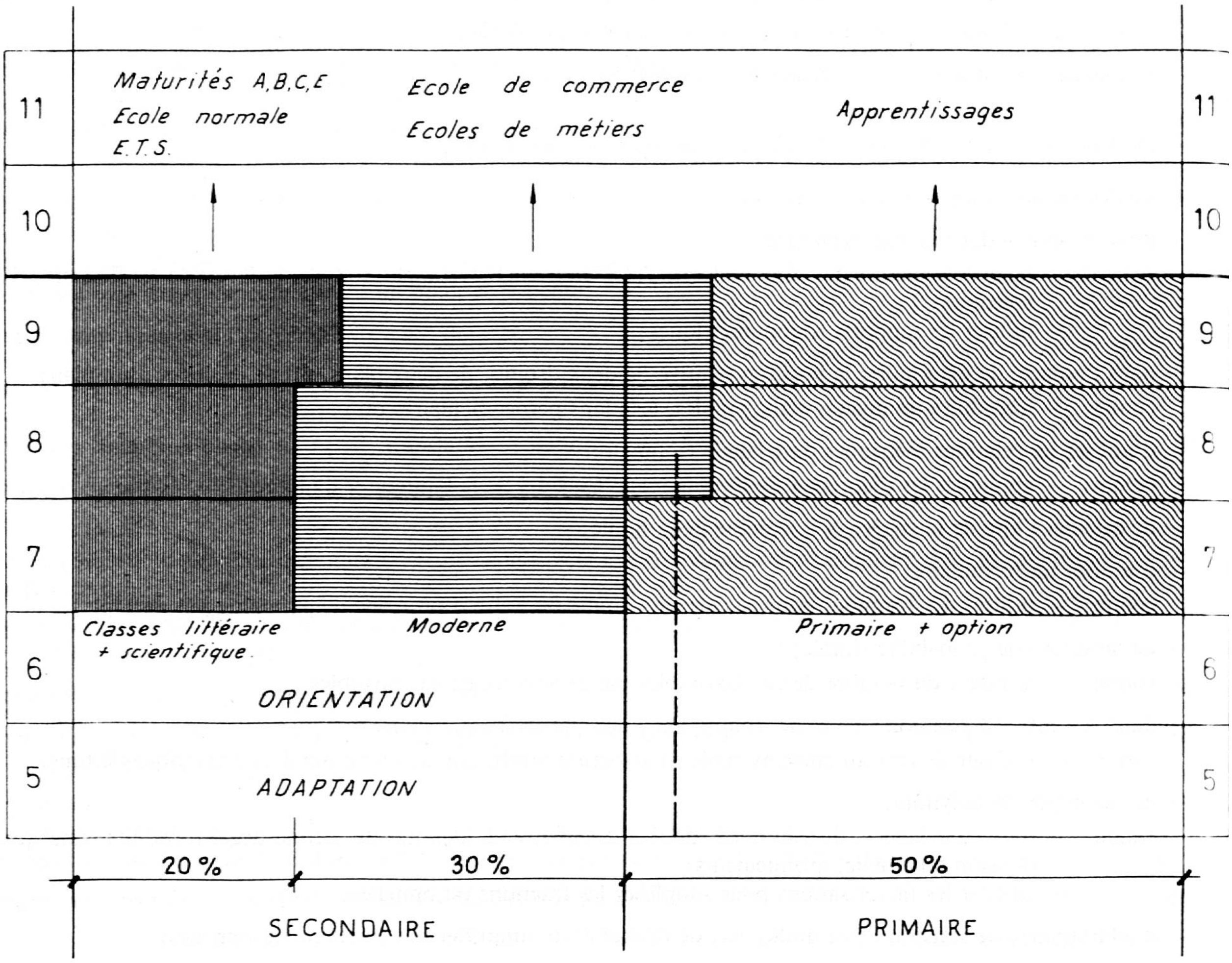
14.0 — d'additionner, de soustraire, de multiplier, de diviser et de simplifier des fractions rationnelles; **9A.20**



AE-16

MODÈLES D'APPLICATION DES UNITÉS DE PROGRAMME 7C, 7B, 7A, 8C, 8B, 8A, 9C, 9B, 9A, AUX STRUCTURES DES 6 CANTONS ROMANDS

«BERNE»



Il existe une correspondance étroite entre les étapes (7-8-9) du programme de mathématique de CIRCE III et les trois derniers degrés de la scolarité obligatoire de notre canton.

NIVEAU C

Les unités 7C, 8C et 9C sont destinées aux élèves qui fréquentent l'école primaire.

Unité	Nombre de leçons par semaine	Ouvrages utilisés
7 C (1979)	6 (g.) 5 (f.)	Math 5/6-Développements (édition romande) Fascicules polycopiés(exerc.) pour les élèves Notes méthodologiques pour le maître Exercices et notes en cours de publication(tirage limité)*
8 C (1980)	6 (g.) 5 (f.)	Décision à prendre : - rédaction de la suite de 7C Autres choix possibles : - collaboration intercantonale - emploi de l'ouvrage actuel (1970)avec des compléments
9 C (1981)	6 (g.) 4 (f.)	voir 8C

* En collaboration officieuse avec Neuchâtel.

NIVEAU B

Les unités 7B, 8B et 9B sont destinées aux élèves de la section moderne des écoles secondaires et aux élèves de l'école primaire qui choisissent l'option mathématique (deux heures hebdomadaires en 8ᵉ et en 9ᵉ année).

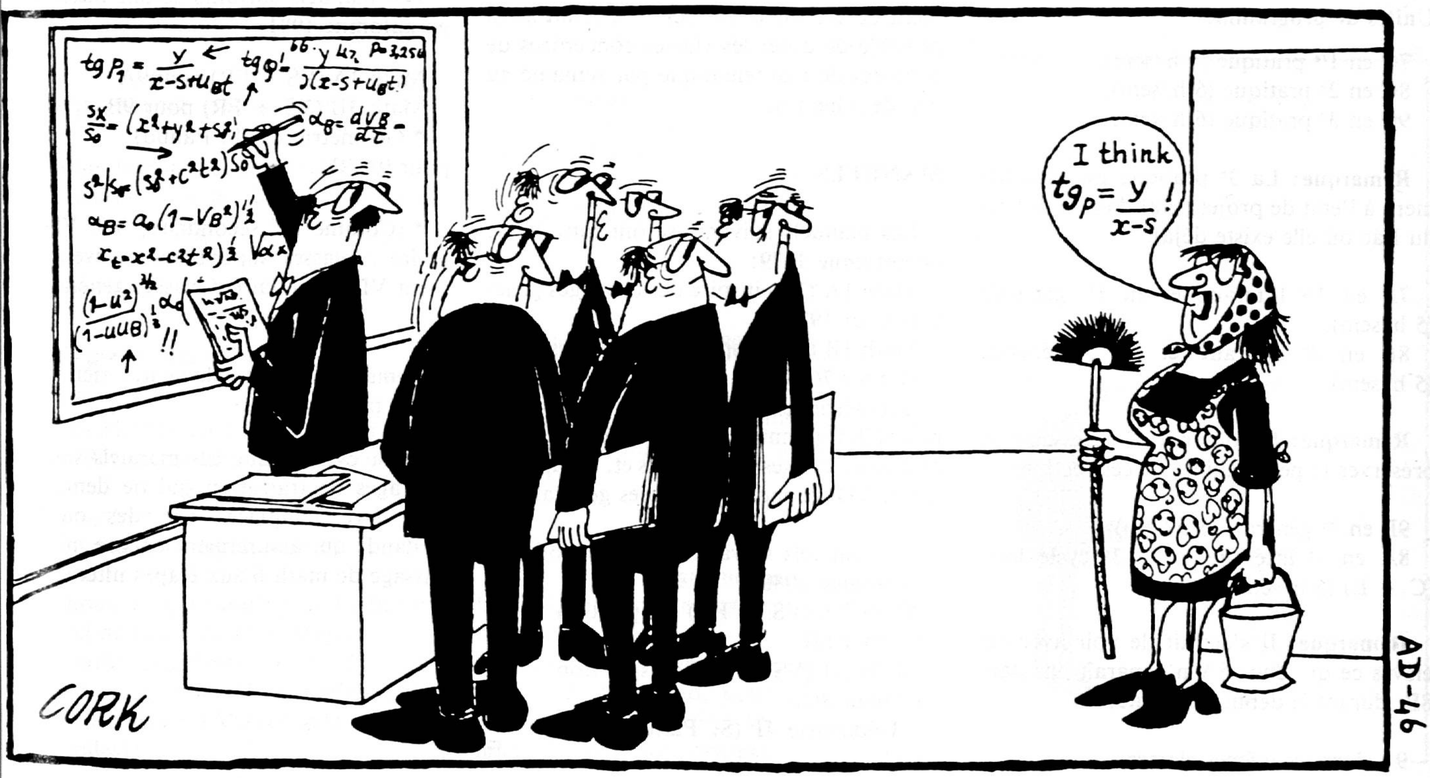
Unité	Nombre de leçons par semaine	Ouvrages utilisés
7 B (1979)	6	Calcul numérique de Bernet et Reusser Géométrie expérimentale I de S.Pahud (prof.) * Math 5/6-Développements (édition romande)
8 B (1980)	6	Calcul numérique) Bernet & Calcul littéral) Reusser Equations-exerc.) Géométrie expérimentale 2 (S.Pahud) : à décider
9 B (1981)	6(g.) 4(f.)	voir 8 B

* Comme VS, FR, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales.

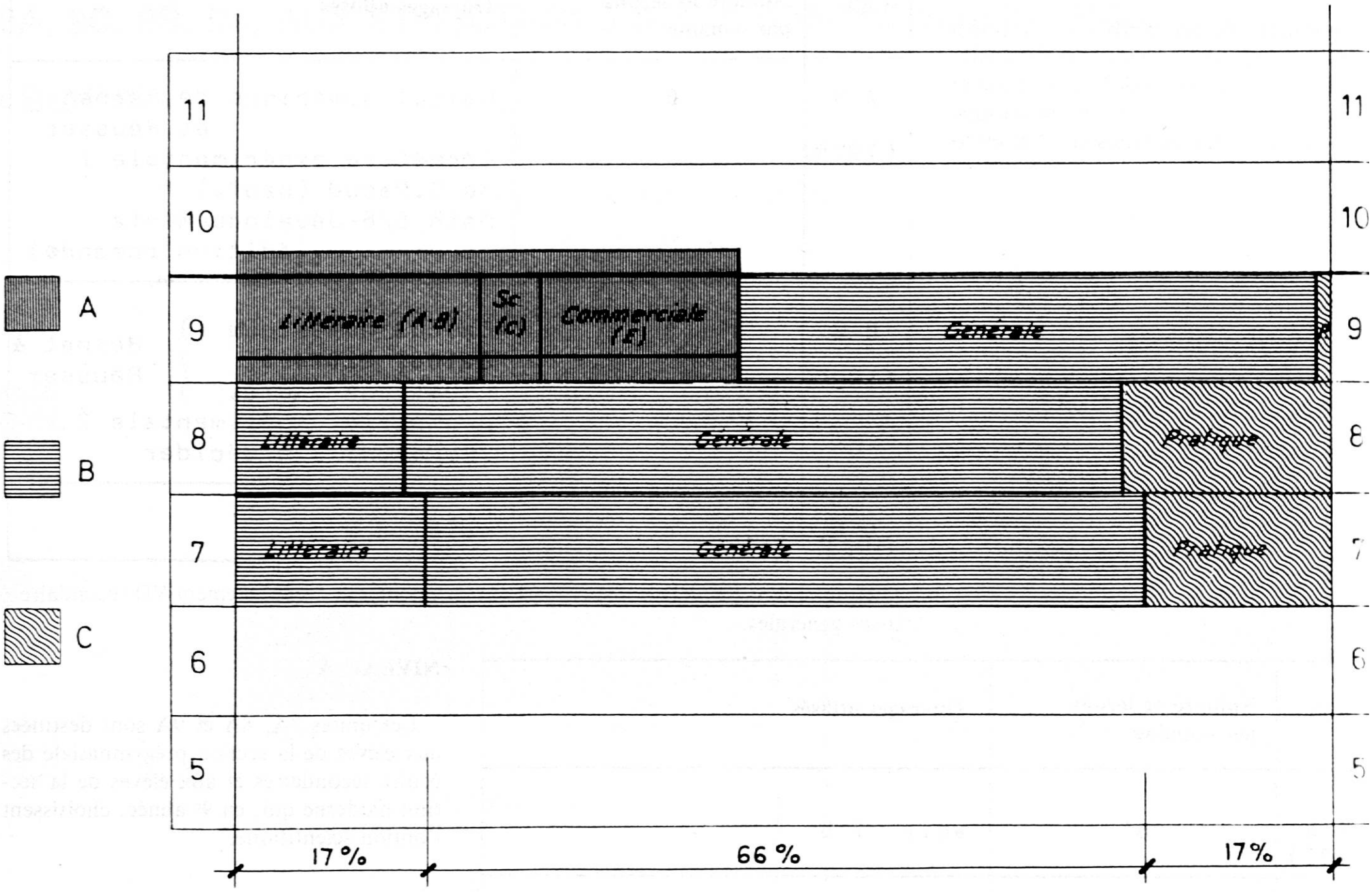
NIVEAU A

Les unités 7A, 8A et 9A sont destinées aux élèves de la section prégymnasiale des écoles secondaires et aux élèves de la section moderne qui, en 9ᵉ année, choisissent l'option scientifique.

Unité	Nombre de leçons par semaine	Ouvrages utilisés
7 A (1979)	6	voir 7 B
8 A (1980)	6	voir 8 B + compléments divers
9 A (1981)	6	voir 8 A



«FRIBOURG»



Commentaires sur le tableau

En général, les unités de programme coïncident avec les degrés de scolarité.

Unités de programme

7C en 1re pratique (6 h/sem).
8C en 2e pratique (6 h/sem).
9C en 3e pratique (6 h/sem).

Remarque: La 3e pratique est actuellement à l'état de projet (sauf dans le district du Lac où elle existe déjà).

7B en 1re littéraire et en 1re générale (5 h/sem).
8B en 2e littéraire et en 2e générale (5 h/sem).

Remarque: Il nous paraît nécessaire de préserver la perméabilité de ces sections.

9B en 3e générale (5 h/sem).
8A en 3e littéraire et en 3e cycle long (C + E) (5 h/sem).

Remarque: Il s'agirait de voir avec ces élèves ce qui dans 8A n'apparaît pas dans 8B, durant le début de l'année.

9A dans les mêmes classes.

Remarque: Cette unité de programme pourrait être terminée au degré 10.

Il est par contre possible d'imaginer un matériel pour 9A qui présenterait les notions de 9A tout en permettant la progression 8B - 9A. Pour éviter le débordement de 9A sur le 10e degré, il serait aussi possible de doter les classes concernées de 6 heures de mathématique par semaine au lieu de 5 heures.

MANUELS

Les manuels suivants seront introduits: **en automne 1979:**

Math 1A (VS) inspiré des ouvrages genevois pour 1978.
Math 1B (VS) inspiré des ouvrages genevois pour 7C.
Géométrie expérimentale I (S. Pahud) pour 7B/C (comme 8E secondaire, VS, VD primaire / classes supérieures et, éventuellement, VD secondaire / classes générales).

Les manuels suivants seront introduits: **en automne 1980:**

Math 2A (VS + FR) (inspiration GE) pour 8B.
Math 2B (VS + FR) (inspiration GE) pour 8C.
* Géométrie II (S. Pahud) pour 8B/C.

en préparation

* (Comme BE secondaire, VS, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales)

Les manuels suivants seront introduits **en automne 1981:**

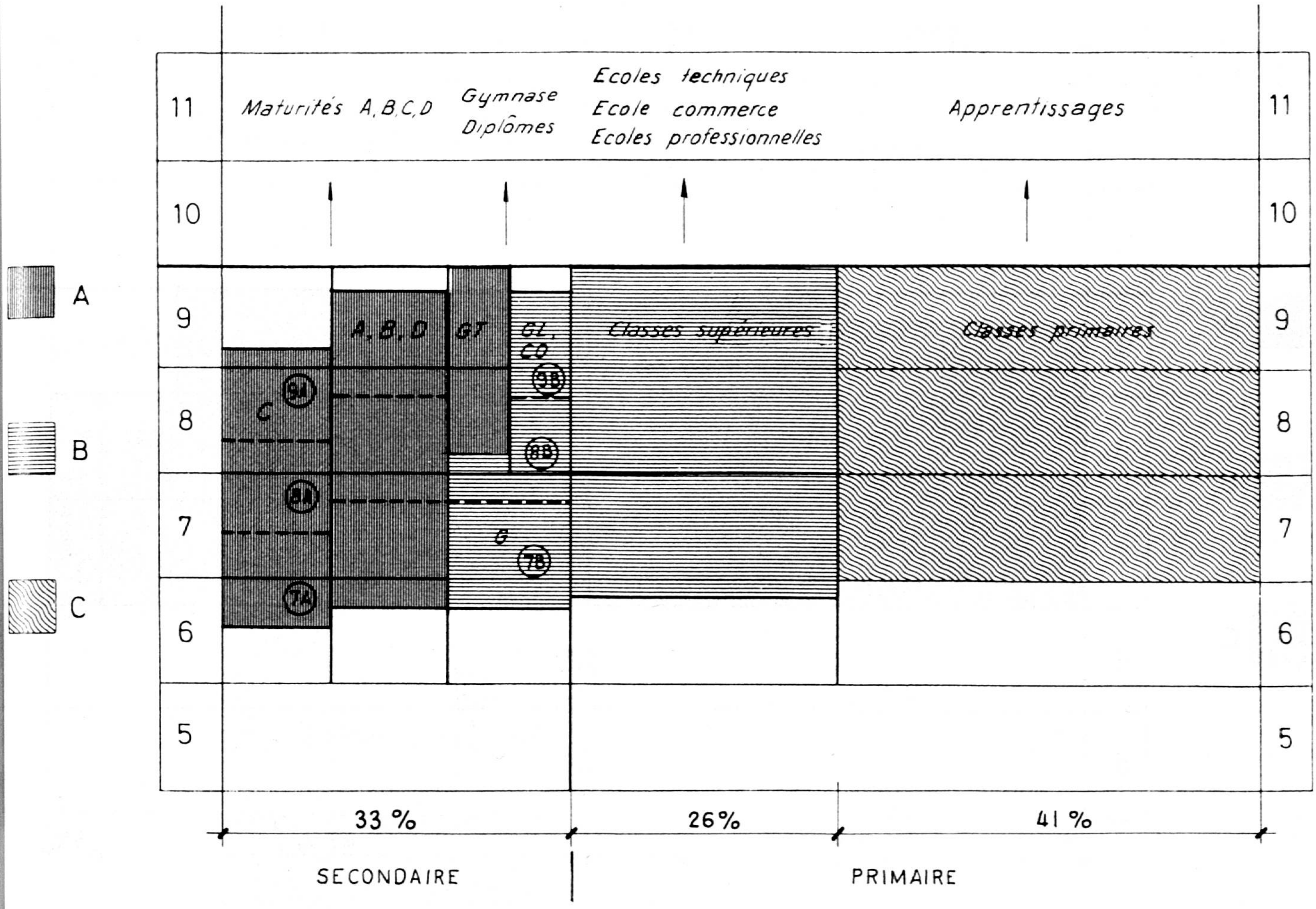
Math 3A (VS + FR) pour 9A
Math 3B (VS + FR) pour 9B
* Géométrie III (S. Pahud) pour 9A/B

en projet

* (Comme BE secondaire, VS, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales.)

Remarque: Actuellement, rien n'est prévu pour 9C.

Il est évident que ces manuels sont des ouvrages de transition qui ne demandent qu'à être remplacés par des ouvrages romands qui assureraient encore mieux le passage de math 6 aux étapes ultérieures.



De fortes différences existeront entre unités de programme et degrés pour ce qui concerne l'enseignement secondaire.

ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

Dotation horaire hebdomadaire: 7P, 8P, 9P: 5 heures. 7 Sup., 8 Sup., 9 Sup.,: 5 h. ½.

Manuels prévus dès 1979:

Classes P:
Making Mathematics 3/4 — Topic Books 1 à 12 — traduction française

Classes supérieures:
Exercices de mathématique de P. Dralants (comme VS).
Fonctions, proportionalité de P. Bigler.
Manuel de calcul de C. Georges.
Géométrie expérimentale 1, 2, 3 de S. Pahud — (comme BE secondaire, VS, FR et éventuellement VD secondaire / classes générales).

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Dotation horaire hebdomadaire:

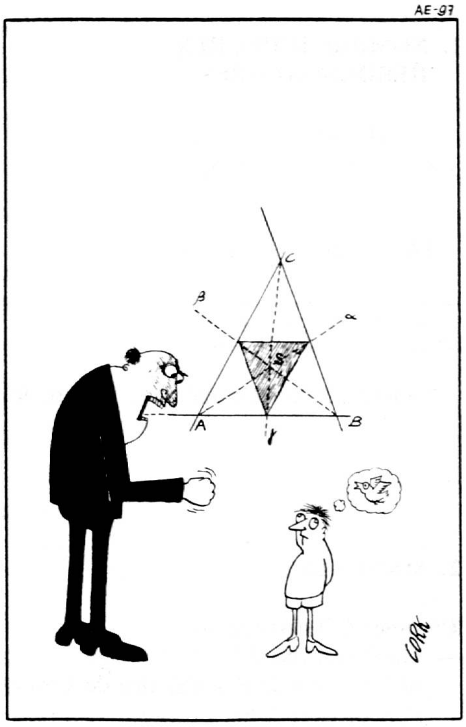
7C, 8C, 9C: 6 heures.
7ABD, 8ABD, 9ABD: 4 heures (sauf 7AB).
7G: 4 heures.
8GT, 9GT: 6 heures.
8GL: 3 heures.
9GL: 4 heures.
8CO, 9CO: 2 heures.

Manuels prévus dès 1980:

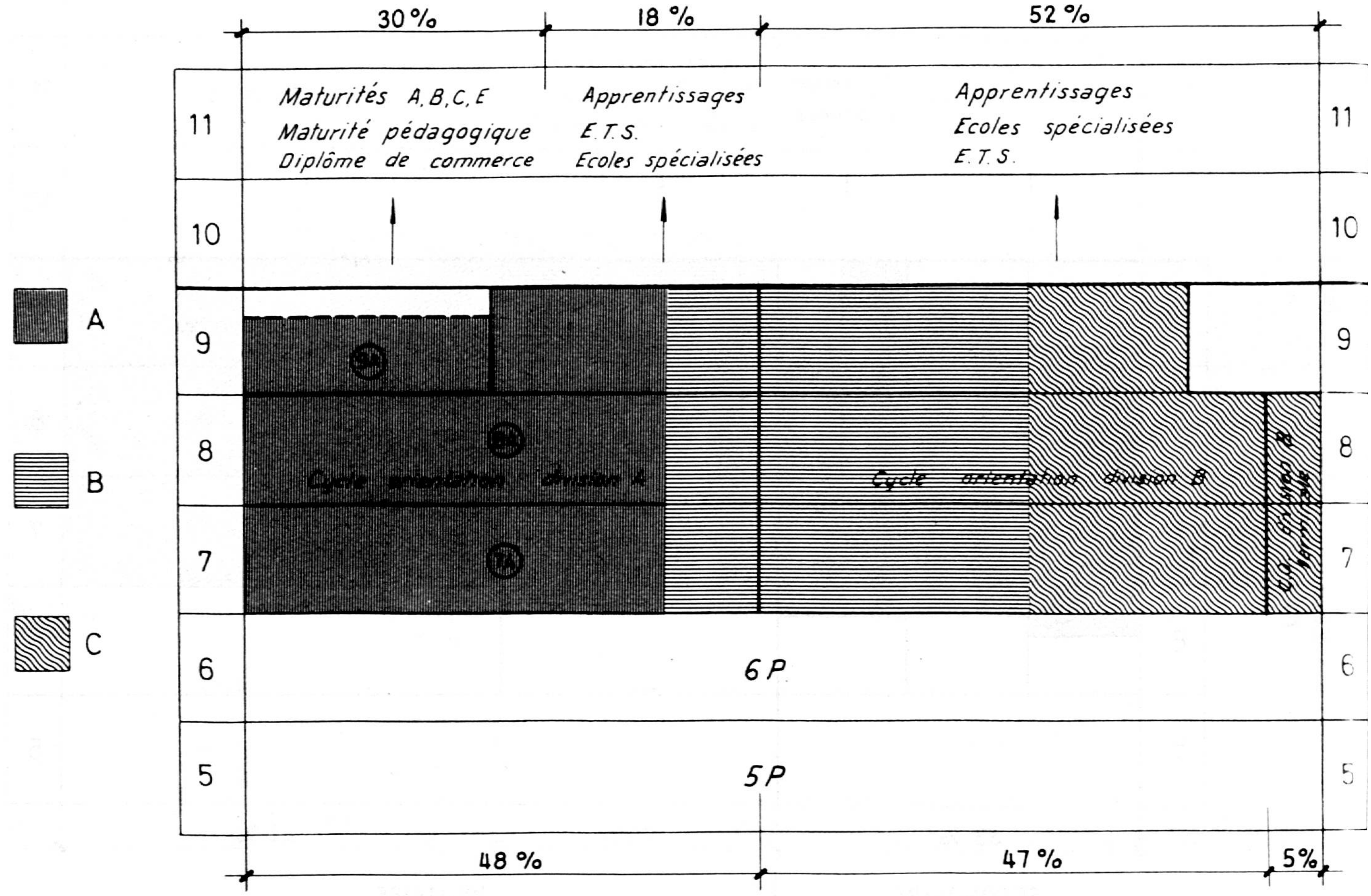
Algèbre:
Série Bernet-Reusser (comme BE secondaire) avec complément ad hoc pour les A, B, C, D.

Géométrie:
Série Delessert (géométrie plane: A, B, C, D) (géométrie de l'espace: C) (trigonométrie: C, GT).
Eventuellement géométrie expérimentale 1, 2, 3 de S. Pahud, pour GT, GL, CO (comme BE secondaire, VS, FR, VD primaire / classes supérieures).

AE-97



«VALAIS»



COMMENTAIRES

En général, les unités proposées correspondent aux degrés de la structure valaisanne.

1. NOMBRE D'HEURES HEBDOMADAIRES

Division A			Division B			Classes terminales	
1A	2A	3A	1B	2B	3B	1T	2T
6	6	4	6	6	4	5	5

* 45-50 min correspondent à 1 heure de cours.

2. MANUELS

1re année CO division A:
— *Mathématique 1A*
édition 1978 DIP - VS, tiré de Cevey-Pahud-Salin (GE)

— *Géométrie expérimentale 1 - exercices* 1978
S. Pahud
(comme FR, BE secondaire, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales)

2e année CO division A:
— *Mathématique 5e*
Queyzanne-Revuz

— *Exercices de Mathématique*
Livre 2 Dralants
(comme VD primaire / classes supérieures)

Dès septembre 1979 introduction de:
— *Mathématique 2A*
en collaboration avec FR

— *Géométrie expérimentale 2*
exercices
S. Pahud (comme FR, BE secondaire, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales)

3e année CO division A:
— *Cours de mathématique 9e*
Pahud / Pastori (GE)
Théorie et exercices

1re année CO division B:
— *Mathématique 1B*
édition 1978 DIP - VS
tiré de Cevey-Pahud-Salin

— *Géométrie expérimentale 1*
exercices
1978
S. Pahud
(comme FR, BE secondaire, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales)

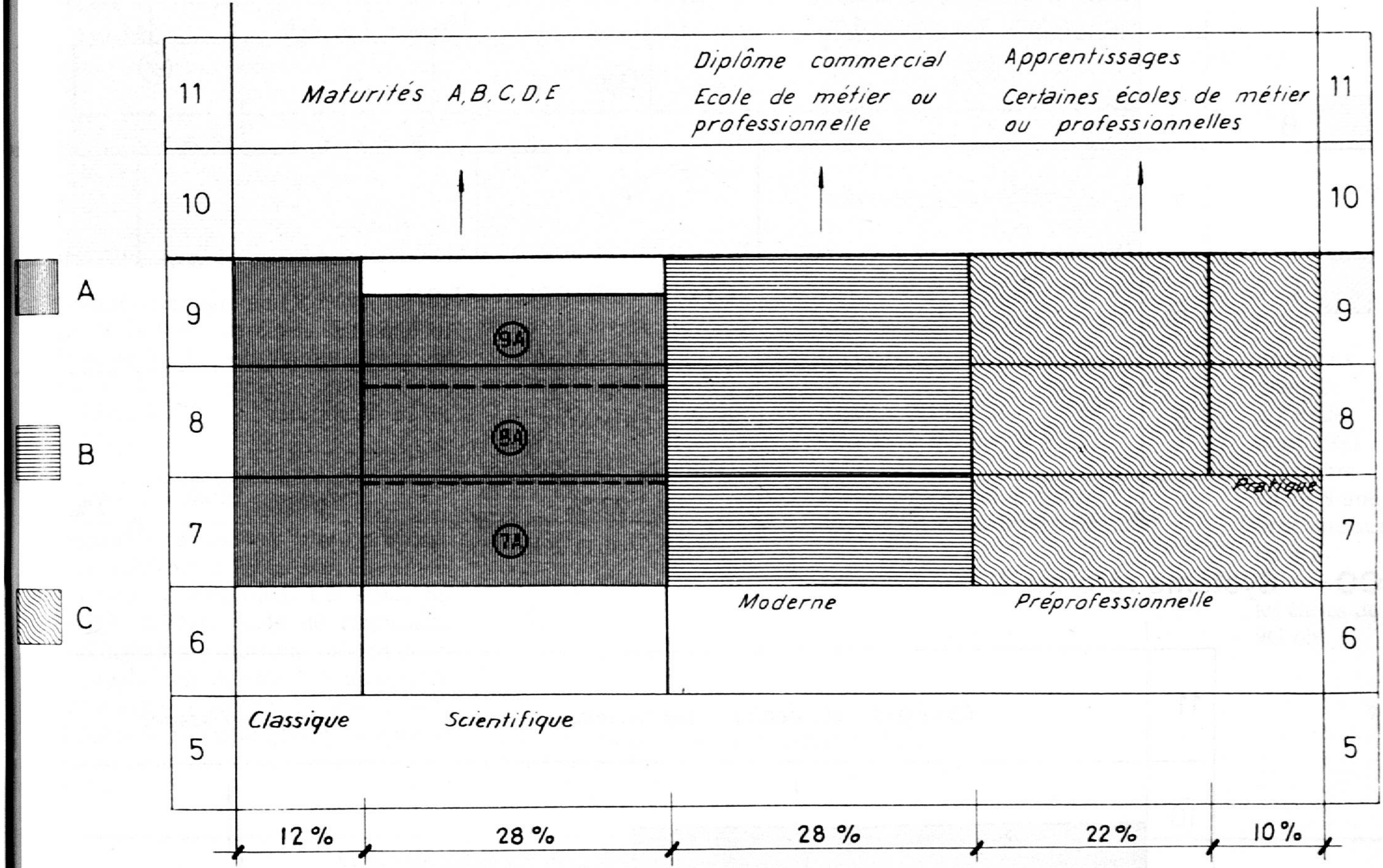
2e année CO division B:
— *Mathématique - exercices*
DIP - VS

Dès septembre 1979 introduction de:
— *Mathématique 2B*
en collaboration avec FR

— *Géométrie expérimentale 2*
exercices
S. Pahud
(Comme FR, BE secondaire, VD primaire / classes supérieures et éventuellement VD secondaire / classes générales)

3e année CO division B:
— *Cours de mathématique 9e*
Pahud / Pastori (GE)
Exercices

«NEUCHÂTEL»



COMMENTAIRES ET PRÉCISIONS SUR LE SCHÉMA

La répartition des élèves selon les unités de programme A, B et C correspond à nos structures cantonales existantes, sauf pour les classes scientifiques qui auront, en principe, terminé l'unité 9A avant la fin du 9e degré.

Dans notre graphique, nous n'avons pas tenu compte, pour les débouchés après le 9e degré, des «passerelles» théoriquement toujours possibles.

Au degré 6, le programme CIRCE II, MATH 6, est utilisé dans les trois sections; il est donc admis qu'en section MP, MATH 6 ne sera pas parcouru complètement.

En section P, aux degrés 8 et 9, on trouve des élèves en classes pratiques, élèves promus par l'âge, n'ayant pas acquis les matières des programmes des années précédentes. Ces élèves ne pourront sans doute pas terminer l'unité de programme 8C.

DOTATION HORAIRE HEBDOMADAIRE (ÉTAT 1978)

	7	8	9
C	4	4	4
S	6	6	5
M	6	4	4
P	6	5	4

COURS UTILISÉS

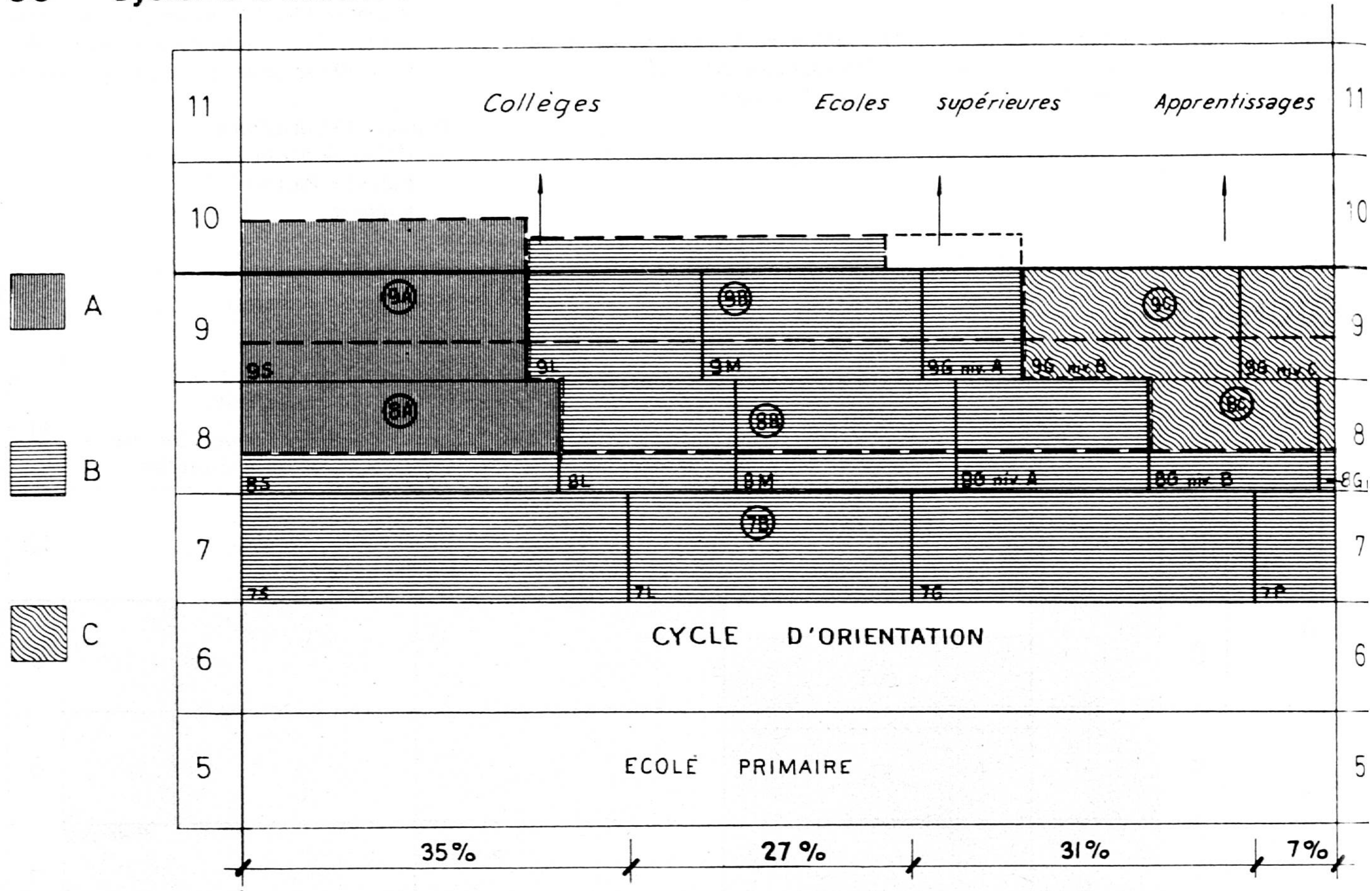
Sections M et P:
Nouveau cours cantonal faisant suite à Math 6
(Collaboration officieuse avec le canton de Berne, partie française)

Sections C et S:
Cours cantonal (1971) amendé, faisant suite à Math 6

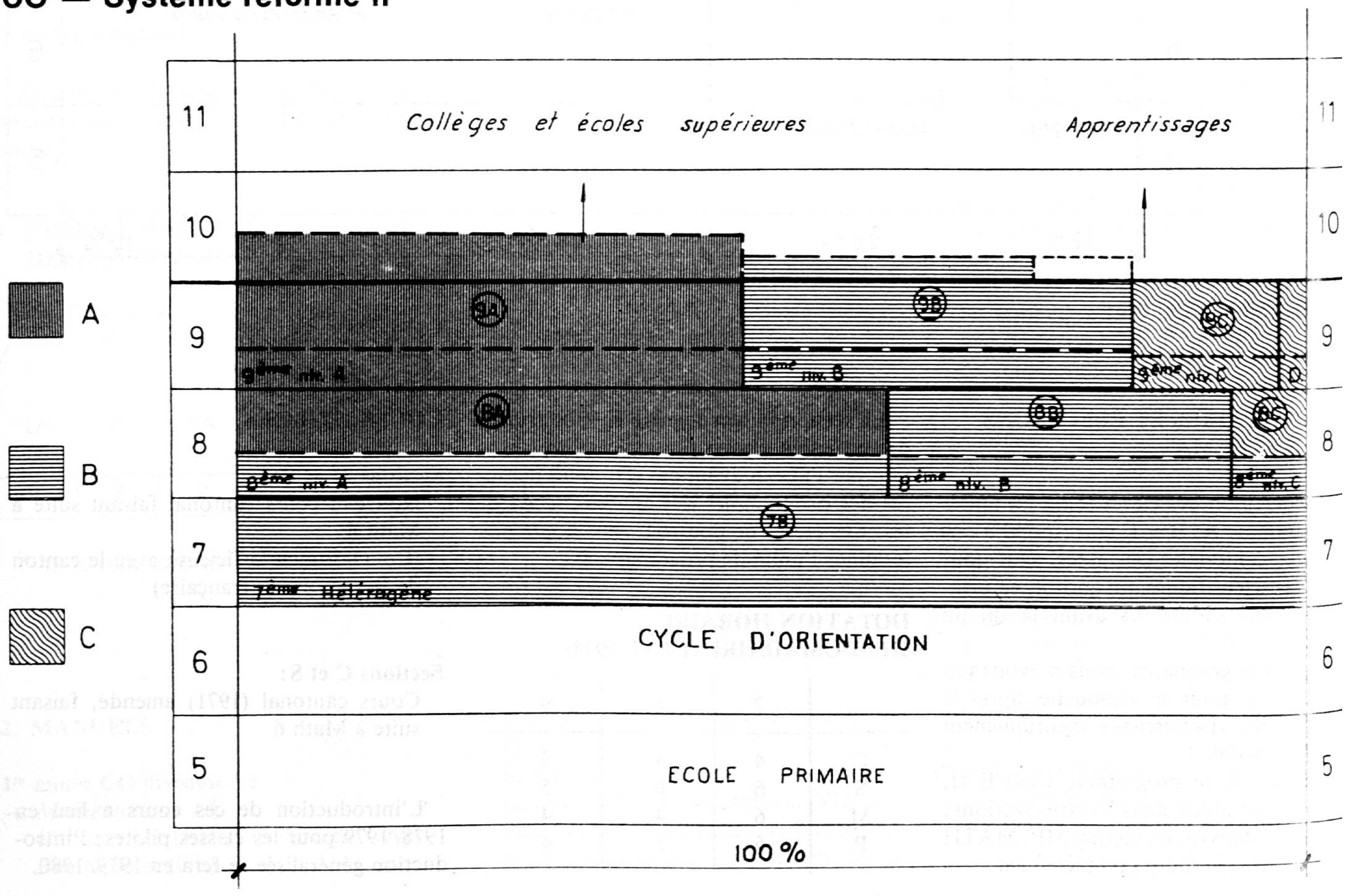
L'introduction de ces cours a lieu en 1978/1979 pour les classes pilotes; l'introduction généralisée se fera en 1979/1980.

«GENÈVE»

CO — Système à sections



CO — Système réforme II



COMMENTAIRES ET PRÉCISIONS SUR LE SCHÉMA

Hypothèse

Pour appliquer les schémas proposés, il est admis que le programme CIRCE II 6e est terminé à la fin du degré 6. Au 7e degré, il faut envisager toutefois une révision de ce programme (par exemple: la division).

Degré 7 de la scolarité genevoise

Le débordement de l'unité de programme 7 sur le degré 8 est consécutif à la révision nécessaire, à l'âge des élèves, et au fait que la 7e est une année d'observation sans spécialisation excessive. De plus la dotation horaire moyenne* (de 3,5 à 5 heures) est faible par rapport au programme proposé. L'option qui consiste à faire de la 7e une année d'observation explique aussi l'horaire des unités de programme 7A et 7C.

Degré 8 de la scolarité genevoise

Les unités de programme 8 débordent sur le degré 9, vu le recouvrement de l'unité 7B sur le degré 8. (Répartition des élèves: de gauche à droite, sections: 29%, 16%, 20%, 13%, 11%, 2%; réforme II: 62%, 32%, 6%.)

Degré 9 de la scolarité genevoise

L'ensemble des «savoir-faire» proposés pour les unités 9A et 9B ne peut être enseigné au cycle d'orientation. Les écoles du 10e degré (collège, école de commerce, école d'ingénieurs) devront les terminer. Cette proposition devrait être acceptable car toute maturité ou tout diplôme d'ingénieur s'obtient à Genève quatre ans après le CO.

MANUELS

Les manuels actuellement employés, ou en cours d'élaboration, correspondent aux lignes générales du projet. Ils recouvrent assez bien les «savoir-faire» proposés. Toutefois les différents volumes utilisés sont adaptés aux degrés et ne correspondent donc pas aux unités de programme.

7e: (niveaux A, B, C du projet)	Mathématique 7e (Cevey-Pahud) Longueurs - Aires Calcul mental et écrit	
8e LSMG niv. A: RII niv. A et B (niveaux A, B du projet)	Mathématique 8e A (Cevey-Pahud-Salin) Longueurs - Aires - Volumes (en élaboration)	
G niv. B: RII niv. B: (niveaux B, C du projet)	Mathématique 8e B (Cevey-Pahud-Salin) (en test) Longueurs - Aires - Volumes (en élaboration)	
P: RII niv. C: (niveau C du projet)	Brochures par chapitre	
9e LSMG niv. A: RII niv. A et B: (niveaux A, B du projet)	Mathématique 9e (Pahud-Pastori)	— nouveaux manuels à l'étude pour 1980
G niv. B: RII niv. C (niveaux B, C du projet)	Algèbre 9G niv. B Géométrie 9G niv. B	
G niv. C: RII niv. D: (niveaux C du projet)	Actuellement seul le maître dispose de manuels de référence	— il paraîtra en 1978 une brochure sur les graphiques pour les élèves de 9G niv. C

* A ce sujet, on consultera avec intérêt et perplexité l'annexe du projet de rapport de CIRCE III du 18 avril 1978.

«MATHraquez»

de vos réflexions, remarques et critiques vos présidents de sections cantonales. Adressez-leur vos réactions sur ce document CIRCE III MATH que vous avez eu la conscience professionnelle (et le courage!) de lire. Toute correspondance peut aussi être envoyée directement à:

Société pédagogique romande, 1245 Collonge-Bellerive.

DIRECTION DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE DU CANTON DE BERNE

Centre de perfectionnement du corps enseignant et Office de recherche et de planification pédagogiques de la partie francophone du canton de Berne.

MISE AU CONCOURS

Dans le cadre de l'introduction généralisée de l'enseignement renouvelé du français (CIRCE I), le Centre de perfectionnement du corps enseignant et l'Office de recherche et de planification pédagogiques, à Moutier, demandent la collaboration de

2 ENSEIGNANTS

qui bénéficieront d'un allégement de leçons allant jusqu'à 50% du pensum hebdomadaire d'enseignement.

L'un sera chargé de la mise en place et de l'application de l'évaluation des programmes, l'autre sera plus spécialement chargé de la planification du recyclage du corps enseignant concerné par l'enseignement renouvelé du français.

Exigence: brevet bernois d'enseignement;
nous souhaitons des enseignants qui ont un grand intérêt pour l'expérimentation et l'évaluation des nouveaux programmes ainsi que pour la formation continuée.

Entrée en fonctions: à convenir.

Renseignements: auprès du Directeur du Centre de perfectionnement du corps enseignant, 2740 Moutier ou de l'Office de recherche et de planification pédagogiques, 2740 Moutier - 032/93.45.33.

Postulations: elles sont à envoyer à:
OFFICE DE RECHERCHE ET DE
PLANIFICATION PÉDAGOGIQUES
Rue de l'Hôtel-de-Ville 16
2740 **Moutier**

jusqu'au 30 juin 1979.

Il était une fois...

DE L'ENSEIGNEMENT DE L'ARITHMÉTIQUE DANS LES ÉCOLES PRIMAIRES

TIRÉ DE L'ÉDUCATEUR DU 28 JANVIER 1899

Les indications de la pédagogie

Il est superflu d'insister sur l'utilité de l'arithmétique dans la vie de tous les jours: on se passe, à la rigueur, de savoir lire et écrire, mais il serait impossible de se passer de savoir compter. Aussi l'enseignement du calcul a-t-il de tout temps retenu l'attention de ceux que préoccupaient les besoins de l'école populaire.

L'importance de cette branche d'enseignement ne ressort pas moins, lorsqu'on l'envisage au point de vue purement éducatif. L'étude de l'arithmétique contribue en effet puissamment à ouvrir l'intelligence, fortifier le raisonnement et élargir l'horizon intellectuel de l'enfant.

Mais ces résultats ne peuvent s'obtenir que par un enseignement rationnellement conduit, basé sur une étude approfondie du sujet et une scrupuleuse observation des faits psychologiques qui s'y rattachent.

Ce qui rend difficile de tirer parti de l'arithmétique comme élément d'éducation intellectuelle, c'est, dans une certaine mesure, précisément la perfection de cette science, c'est la rapidité, la sûreté de ses procédés. A l'aide de quelques notations, combinées selon certaines règles, on arrive à résoudre avec une extrême facilité des questions dont la solution serait souvent impossible à atteindre par voie expérimentale. Il en résulte que l'enseignement de l'arithmétique est exposé à dépasser très facilement la portée de l'intelligence de celui auquel il s'adresse, pour dégénérer bientôt en un apprentissage mécanique de pures manipulations de symboles, dans lesquelles l'élève perd de vue ce qu'il fait.

Dans les débuts, cet enseignement doit être entièrement oral et expérimental: **oral,** afin que l'enfant opère sur les nombres eux-mêmes, et non pas sur les formes représentatives de ces nombres; **expérimental,** afin que l'enfant se rende compte des résultats auxquels il parvient. Ce n'est que plus tard, lorsque la faculté d'abstraction commence à se développer chez l'enfant, que l'on peut songer à faire usage du calcul écrit et substituer peu à peu à la vérification expérimentale la vérification par le calcul seul.

L'observation de ces principes entraîne comme conséquence directe que, pendant une première période d'assez longue durée, le calcul ne pourra s'appliquer qu'à de petits nombres.

D'ailleurs, si exercé que l'on soit dans la connaissance des nombres, on ne parvient jamais à envisager à la fois un grand nombre d'unités distinctes. Pour se rendre compte de la grandeur des nombres, on procède par comparaison avec des unités plus ou moins grandes, connues par expérience; si l'unité concrète à laquelle on rapporte le nombre est contenue dans celui-ci un nombre de fois un peu considérable (sans aller même jusqu'à 100), une estimation un peu exacte n'est plus possible. Avec la seule notion, si parfaite soit-elle, de la grandeur de l'are, on se trompera grossièrement dans l'évaluation de l'étendue d'une pièce de terre de 80 à 90 ares, tandis que cette évaluation se fera sans difficulté, avec une approximation satisfaisante, à l'aide de la pose comme terme de comparaison.

La mémoire visuelle joue ici un rôle considérable et peut conduire à des résultats surprenants; c'est ainsi qu'un boucher exercé arrive parfaitement à estimer au juger le poids d'une paire de bœufs à 10 kg près.

En résumé, les nombres ne deviennent intelligibles à notre esprit qu'au fur et à mesure du développement de nos connaissances pratiques; et commencer par de grands nombres l'enseignement de l'arithmétique, ce serait le placer immédiatement en dehors du domaine des perceptions de l'enfant.

C'est par **l'abstraction** que nous parvenons à la notion de nombre et à la compréhension des formes du calcul. Pour l'étude de l'arithmétique, cette opération de l'esprit est donc une **condition.**

Elle est aussi un **but,** si on considère l'arithmétique au point de vue éducatif. Développer le plus possible la faculté d'abstraction de ses élèves doit être en effet une des préoccupations dominantes de l'éducateur.

Ici, c'est une tâche délicate: le passage du concret à l'abstrait demande toujours beaucoup de ménagement, mais nulle part on ne s'écarte aussi rapidement des données de l'observation sensorielle que dans l'arithmétique. Il est vrai que la faculté d'abstraire existe chez l'enfant dès le berceau, de même que les autres fonctions fondamentales de l'intelligence; mais dès les premières années, la vie intellectuelle est restreinte par rapport à la vie émotionnelle, les sensations sont très vives et l'enfant passe très rapidement d'une impression à une autre. Pour les mathématiques, il lui manque la faculté de contraindre l'attention à faire les combinaisons et les séparations d'idées indispensables. Jusqu'à l'âge de dix ans et même au-delà, c'est la mémoire qui est la faculté maîtresse.

S'il importe que le maître s'abstienne de présenter des notions abstraites au-dessus de la portée des enfants, il n'en doit pas moins éviter avec le même soin l'écueil opposé, celui qui consiste à substituer constamment à l'effort mental le simple témoignage des sens et a pour effet de rendre l'esprit lourd et paresseux.

Il faut fournir à l'enfant les éléments d'observation desquels il lui est possible de tirer des idées générales, des règles, et d'habituer à trouver celles-ci de lui-même. De cette façon, sa faculté d'abstraire se fortifie et on est sûr en tout cas de n'en pas dépasser la portée. Faire trouver à l'enfant le plus possible et lui donner le moins possible est un principe fondamental de l'enseignement éducatif, mais il n'est pas de branche où son application stricte s'impose comme en arithmétique: c'est la condition **sine qua non** des progrès des élèves. La méthode expositive permet peut-être d'aller plus vite pendant quelque temps, mais si les élèves n'ont pas fait les raisonnements eux-mêmes, s'ils les ont **appris** au lieu de les avoir **compris**, on ne tarde pas à s'apercevoir que les résultats obtenus sont illusoires et que tout est à recommencer.

Le calcul oral est l'un des exercices qui développent le plus la capacité d'abstraction; il force l'attention et exige de l'esprit un travail intérieur qui n'est pas soulagé par des combinaisons de symboles; il habitue à avoir présents à la fois à la pensée, à y tenir comme en suspension, plusieurs éléments qu'il s'agit de combiner. Aussi le calcul oral — même sans tenir compte de son utilité pratique, qui est évidente — doit-il occuper une large place dans les leçons d'arithmétique à tous les degrés.

L'enseignement du calcul écrit doit constamment s'inspirer du souci d'éviter tout ce qui pourrait devenir une cause de confusion dans l'esprit de l'élève: faux emploi des signes, abréviations susceptibles d'induire en erreur, etc. Il faut aussi et surtout que l'on habitue l'élève à s'exprimer en un langage précis[1].

Une chose importante, c'est d'exiger de l'élève qu'il vérifie toujours les résultats obtenus. Il est essentiel de donner de bonne heure à l'enfant l'habitude de voir par ses propres yeux, de contrôler lui-même ce qu'il fait, et de n'admettre une solution que lorsqu'il l'a reconnue juste. Il y a là une discipline de l'esprit, de tout premier ordre et qui, d'une manière générale, est complètement négligée.

Enfin le maître doit s'appliquer à faire ressortir les propriétés mathématiques fondamentales qui sont en œuvre dans le double calcul; il doit les mettre en pleine lumière, afin que l'élève se rende compte de l'unité qui existe sous la diversité des applications particulières. C'est déjà là un commencement d'éducation scientifique.

Les considérations générales qui précèdent s'inspirent avant tout du point de vue éducatif de l'enseignement. Et si l'on n'envisage dans l'arithmétique que le savoir utile, quels résultats se propose-t-on? — De parvenir à calculer avec rapidité, sûreté, soit oralement soit par écrit, et surtout oralement. De connaître exactement le rôle de chaque opération. D'être capable de trouver soi-même les mille et un petits procédés à l'aide desquels on simplifie les calculs; en un mot, on poursuit le but de devenir maître du calcul, de pouvoir le guider au lieu de se laisser guider par lui.

Pour obtenir ces résultats, il n'y aurait évidemment rien à attendre de l'acquisition empirique des notations et de leurs combinaisons: **en arithmétique, on ne sait vraiment que ce que l'on a compris.**

Du reste, si l'on ne considère que le côté strictement utilitaire de la question qui nous occupe, il ne faut pas perdre de vue l'instruction mathématique ultérieure des élèves. Au milieu du grand développement scientifique et industriel de notre époque, les mathématiques jouent un rôle considérable dans la plupart des professions. L'écolier primaire doit recevoir une préparation lui permettant de suivre avec fruit soit l'enseignement mathématique des cours professionnels, soit celui des établissements qui conduisent aux études supérieures. Il faut donc qu'on lui inculque des notions sûres et solides, car si ces bases premières sont confuses ou mal posées, les connaissances à acquérir plus tard s'en ressentiront fortement. Dans ce domaine encore plus qu'ailleurs, la pédagogie des «à peu près» est à laisser de côté.

Bien souvent la source de profondes divergences d'opinion entre hommes d'école réside uniquement dans le fait que les uns ne veulent voir que l'utilité pratique, l'instruction proprement dite, tandis que les autres ne reconnaissent qu'un seul point de vue, celui de l'exercice des facultés intellectuelles.

Mais que l'on se place au premier ou au second de ces points de vue pour analyser le rôle de l'enseignement de l'arithmétique à l'école populaire, et rechercher la meilleure méthode à suivre, on voit se dégager les mêmes indications générales.

But. — Rendre l'élève capable de calculer avec rapidité et sûreté, soit oralement, soit par écrit; l'habituer à la précision, à la clarté; lui inculquer des notions exactes, sur lesquelles puisse s'édifier son instruction mathématique ultérieure.

POINTS PRINCIPAUX DE LA MÉTHODE

1. Petits nombres au début: enseignement entièrement oral et expérimental.
2. Beaucoup de calcul oral dans toutes les années d'étude.
3. Beaucoup de ménagement dans l'introduction des symboles.
4. Eviter tout ce qui peut amener de la confusion dans les idées de l'enfant.
5. Vérifier les résultats.
6. Autant que possible faire trouver par l'élève les procédés et les méthodes de calcul à employer.
7. Faire ressortir les principes fondamentaux qui sont en œuvre dans le calcul.

Dans un prochain article, nous examinerons quelques-uns des travaux d'élèves de la classe «modèle» de l'Exposition nationale de 1896.

Lucien Baatard.

[1] Il m'est arrivé d'entendre des élèves qui venaient de passer en 5e année (âge: 11 à 12 ans) expliquer comme suit la soustraction 3004—1577:

4 moins 7, on ne peut pas; j'emprunte un *sur le 0 qui vaut 10*; 10 et 4 = 14; 14—7 = 7; je pose 7 et je retiens 1; le 0 *ne vaut plus que 9*; 9—7 = 2, etc. Le reste à l'avenant. (Textuel.)

```
3004
1577
. 27
```

Chaque année, une trentaine d'élèves de 13 à 14 ans me donnent l'étrange définition suivante; une fraction décimale est une fraction *qui va du 10 au 10.*

Un vilain chien

Les épreuves d'examens primaires administrées dans le canton de Vaud donnent fréquemment lieu à des réactions de la part des maîtres. Au début de la guerre, les collègues parlaient encore avec des tremblements dans la voix de la célèbre dictée de 1935 destinée au degré supérieur. Par son extrême difficulté, elle avait, paraît-il, suscité une vague de colère dans tout le canton. F. Barbey.

Au fait, si vous voulez l'essayer, voici le texte:

LE CHIEN DU TORPILLEUR «523»

Ce chien-là portait au moins quatre couleurs, issues d'ancêtres très disparates. Sur son poitrail de basset, un tablier fauve se plissait entre des épaules basses. Son arrière-train, hérité de **quelque** *fox, était écartelé de gris. Sa queue frétillante, brève comme une demi-banane, semblait trempée dans une encre noire. Le reste du corps devait être réputé blanc: mais c'était pelage des grands jours de gala. Plus habituellement, ce poil appartenait à la teinte que l'on nomme isabelle, parsemée des touches imprévues qu'un chien sait s'adjoindre sur un torpilleur.*

Une oreille de l'animal avait disparu dans quelque rixe antérieure: l'autre pendillait sur son œil rond. Sa tête rase, sphérique comme celle d'un bouledogue, faisait penser à un bilboquet, en sorte que ses vingt-cinq parrains l'avaient baptisé **Bilboque.** *Nul amiral n'avait jamais signé son ordre d'embarquement. (fin pour la 6e)*

Un beau matin, surgissant on ne sait d'où, méprisant les grilles qu'il avait franchies en contrebande, il avait longé le quai et choisi parmi les torpilleurs sans chien celui qu'il désirait. En face du «523», sa queue avait déclaré péremptoirement: «Le voici!» (fin pour la 7e)

Et (.) depuis lors, fidèle, accroché, malade à mourir pendant les tempêtes, aucun pouvoir humain ou océanique n'aurait pu l'en chasser. Que tout marin du «523» conservât de solides attaches sur terre, nul n'en saurait douter: Bilboque, lui, appartenait corps et âme à son torpilleur.

(D'après Maurice Larrouy)

Ecrire ou épeler les mots en **gras.**
Signaler «523» entre guillemets.
Admettre demi banane et demie banane.

COTE CINEMA

« Koko, le Gorille qui parle »

de **Barbet Schroeder.**

Dénué de toute qualité plastique, ce film, tourné avec des moyens de fortune (passages en super 8 par exemple) s'oriente résolument vers le documentaire scientifique.

Le thème central est le suivant : Si ce qui distingue l'homme de l'animal, c'est le langage, l'homme ne participe plus à la nature, il est en dehors d'elle et il a des droits sur elle.

Si au contraire, le langage n'est qu'une faculté répandue à divers degrés dans le règne animal, notre place se situe dans la nature, en dépendance par rapport à elle et nos droits à l'hégémonie sont infondés.

Koko, le gorille femelle du zoo de San Francisco va devenir le centre d'une recherche à l'Université de Palo Alto visant à mettre en évidence l'existence d'un maillon manquant entre l'animal dépourvu de toute faculté de langage et l'homme.

Or Koko parlera. Non pas le langage bucco-phonatoire qui est le nôtre — ses organes vocaux ne le lui permettent pas — mais celui par gestes des sourds-muets.

Le scepticisme qui nous retient au début se dissout peu à peu et bientôt on doit se rendre à l'évidence : l'animal possède bel et bien une faculté de conceptualisation pareille à la nôtre.

La problématique s'engage bien au-delà du laboratoire de l'éthnologue : Koko, avec ses joies, ses tristesses, ses sautes d'humeur et somme-toute son amour est-elle une personne ? N'a-t-elle pas démontré au cours de l'expérience qu'elle avait conscience d'elle-même ?

Ces interrogations sur l'animal rejoignent celles que nous portons sur nous-mêmes. D'où venons-nous, qui sommes-nous, où allons-nous ?

Si le rôle du cinéma, de l'art en général, est de poser des questions fondamentales, alors Koko, le gorille qui parle, en dépit de son absence totale de création formelle peut être considéré comme un film essentiel.

M. Pool.

FICHE SIGNALÉTIQUE

Quel film ?	A qui s'adresse-t-il ?	Comment est-il réalisé ?
Film documentaire sur le langage chez l'animal.	A ceux qui ont une curiosité scientifique. A ceux qui s'interrogent sur la place de l'homme dans l'univers. Pas aux amateurs raffinés du 7e art.	Sans aucune prétention artistique. Koko le gorille femelle, pourtant, parvient à nous émouvoir, malgré la rigueur de l'expérience.

« Nosferatu »

DE WERNER HERZOG, AVEC KLAUS KINSKI ET ISABELLE ADJANI

Le problème de tous les « remakes », c'est de faire oublier la première version. Si l'on y parvient, c'est gagné. Sinon...

Ce phénomène n'appartient pas en propre au cinéma. Si tous les écrivains qui se sont attaqués à « Faust » par exemple, avaient dû faire abstraction de la légende originelle ou de leurs glorieux prédécesseurs, Marlowe, Goethe, Paul Valéry ou Thomas Mann n'auraient peut-être pas même pris la plume...

Dans le cas de Nosferatu, on peut parfaitement ignorer Murnau et toute la filmographie pléthorique sur le thème du vampire, encore que les clins d'œil ne manquent pas à l'intention des cinéphiles érudits.

Oubliant les références, les allusions et les réminiscences, on se laisse porter par la beauté d'une image sombre et expressionniste tout empreinte des brumes et des ombres planant sur les terreurs moyenâgeuses : la damnation, l'impuissance face à la mort exprimée ici par la peste, l'omniprésence du Mal.

Soutenue admirablement par des extraits de Wagner, des liturgies roumaines et cette étrange musique monocorde de Popol Wüül, la caméra s'attarde sur d'inquiétants paysages glacés d'Europe centrale, sur le visage blafard et désespéré de Klaus Kinski, absolument bouleversant dans ce rôle quasiment injouable du comte Dracula.

Comment parvient-il en effet à ne pas nous faire éclater de rire ou frémir d'une horreur superficielle de train fantôme ?

Nous éprouvons tout au long du film cette sourde angoisse — non pas du vampire, on n'y croit pas plus qu'à ceux de Polanski — mais de l'inexprimé fondamental que l'admirable composition de Klaus Kinski réussit à matérialiser: le non-mort, Nosferatu.

Ajoutez à cela que le texte est beau, Isabelle Adjani très sobre — on ne tombe pas dans les hurlements hystériques chers aux cinéastes d'épouvante — les décors splendidement wagnériens (on pense plus d'une fois au Vaisseau fantôme) et vous aurez la clé d'une réussite d'autant plus remarquable que le genre est difficile.

FICHE SIGNALÉTIQUE

Quel film?	**A qui s'adresse-t-il?**	**Comment est-il réalisé?**
Faux film d'épouvante. Bel exercice de style dans un genre aux règles subtiles. Réflexion sur la mort, sur la toute-puissance du Mal.	Aux esthètes. Aux cinéphiles. A ceux qui sont sensibles à l'irrationnel.	Belle image très romantique. Klaus Kinski vraiment poignant.

DIVERS

Cotisations 1979 (VAUD)

Suivant décision du Congrès 1978, elles demeurent inchangées et s'élèvent à:

Membres actifs **Fr.**

y compris cotisation de la section: **134.—**

Les membres actifs de la section de Sainte-Croix, qui encaisse elle-même ses cotisations locales, ne paient cependant que: **129.—**

Membres associés

y compris cotisation de la section: **26.—**

Les membres associés de la section de Sainte-Croix, qui perçoit elle-même ses cotisations locales, ne paient toutefois que: **21.—**

Nous vous remercions de vous acquitter sans tarder de votre contribution 1979 au CCP 10 - 2226.

Le bulletin de versement encarté dans un précédent numéro de l'«Educateur» vous y aidera; il constituera ensuite votre carte de membre: gardez-le donc soigneusement.

S'il s'est égaré, c'est volontiers que le secrétariat général vous en enverra un autre pour vous faciliter le paiement (tél. 021 / 27 65 59, le matin de préférence).

ATTENTION:

A PARTIR DU 1er AOÛT 1979, LES COTISATIONS NON PAYÉES SERONT PRISES EN REMBOURSEMENT

ABONNEMENT À L'«ÉDUCATEUR»

Sans changement:

Pour un membre actif: compris dans la cotisation

Pour un membre honoraire: Fr. **28.—**

Pour un membre associé (s'ajoute à la cotisation de membre associé!) Fr. **28.—**

Pour un retraité à la fois membre honoraire et membre associé: **Fr. 12.—** (s'ajoute à la cotisation de membre associé)

Secrétariat général SPV

XXIe SÉMINAIRE DE LA SOCIÉTÉ PÉDAGOGIQUE VAUDOISE

Crêt-Bérard, Puidoux **15, 16 et 17 octobre 1979**

Quatre cours sont prévus.

COURS N° 1

(En collaboration avec l'AVMD et l'AVMES) **Elevage et observation d'animaux en classe.** Ce cours se déroulera lundi et mardi seulement mais sera suivi de trois séances d'observation.
Moniteur: M. P. Peitrequin, Pully.

COURS N° 2

(En collaboration avec la Commission SPV de la Croix-Rouge Jeunesse) **Dossiers pédagogiques de la Croix-Rouge.**
Moniteur: M. D. Notter, Correvon et des collaborateurs de la Croix-Rouge Jeunesse.

COURS N° 3

(En collaboration avec la CFCV) **Temps de réflexion dans notre formation continue. Vision globale de l'enseignement à la suite des recyclages par branche** (math., français, environnement, A.C.M...).
Moniteurs: MM. G. Baierlé, R. Carigi et quelques animateurs.

COURS N° 4

Falimalira: chansons et danses traditionnelles.
Moniteur: M. C. Rochat, Rances.

L'« Educateur » N° 24, à paraître après les vacances estivales, donnera tous les renseignements utiles sur le séminaire et le contenu de ses cours. Il contiendra aussi un bulletin d'inscription.

P. Nicod, secr. gén. SPV.

Mieux comprendre un authentique poète ou l'œuvre d'un cinéaste de talent
Voir quelques artisans de jadis au travail
Passer une soirée au château d'Oron

en participant avec vos amis, dans le Jorat et la Haute-Broye, au

7e CONGRÈS CULTUREL SPV

ROPRAZ et environs, le samedi 29 septembre 1979 à 14 h.

Consultez les « Educateurs » Nos 24 et 26.

IRDP — mise au concours

Le poste de

CHEF DU SERVICE DE DOCUMENTATION

est à repourvoir pour le 1er janvier 1980, ou pour une date ultérieure à convenir.

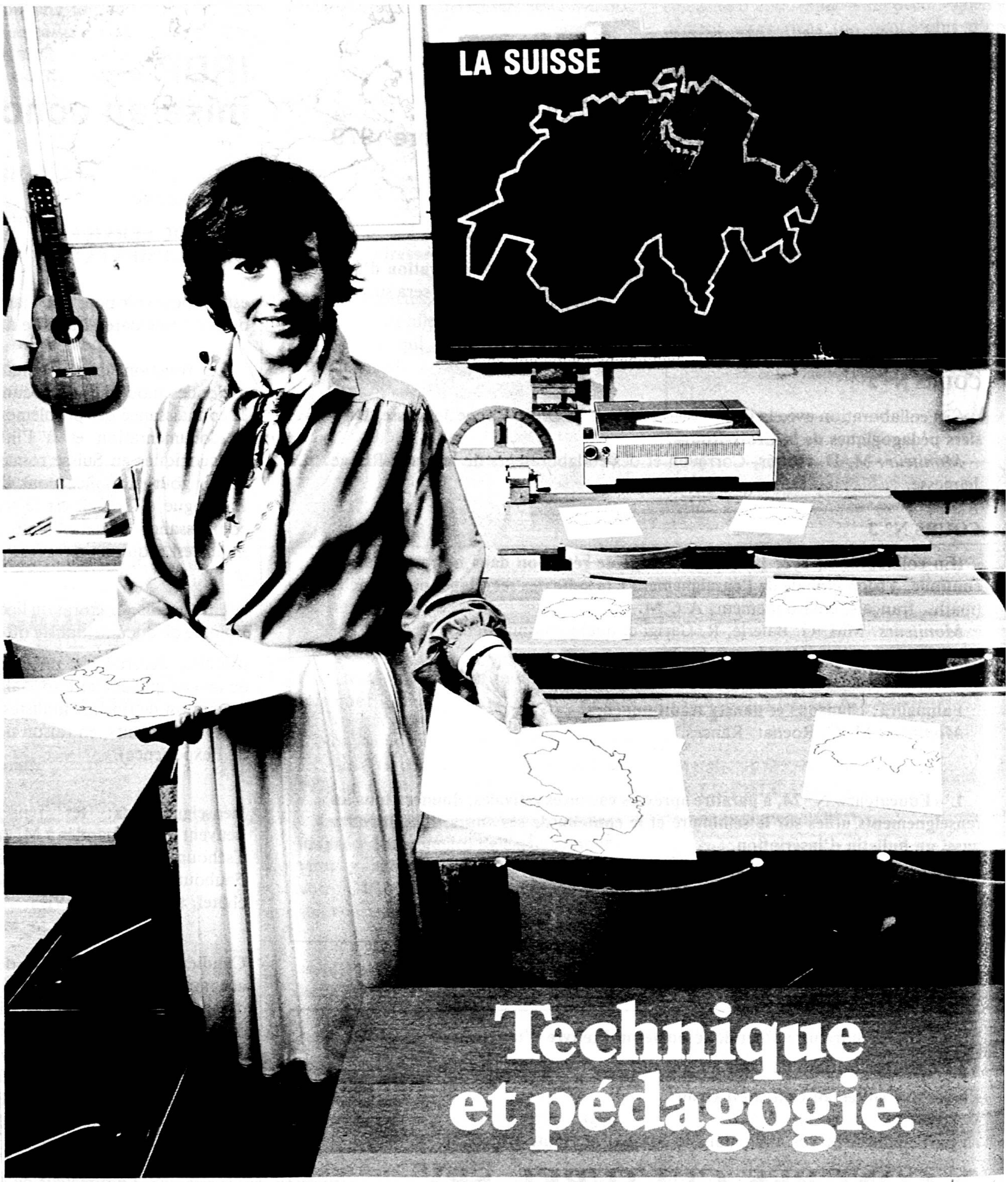
La fonction exige la maîtrise des méthodes modernes de documentation, la connaissance des problèmes relatifs à la documentation et à l'information pédagogiques en Suisse romande, ainsi qu'un goût prononcé pour l'initiative. La langue de travail est le français; la connaissance d'une seconde langue au moins est requise.

Titre requis: doctorat ou licence, avec diplôme de documentaliste ou de bibliothécaire, décerné par un établissement de niveau universitaire spécialisé dans la formation de documentalistes (ou titres jugés équivalents, en raison notamment de l'expérience).

Renseignements: les renseignements peuvent être demandés à M. Jacques-A. Tschoumy, directeur de l'IRDP, 43, Faubourg de l'Hôpital, CH - 2000 Neuchâtel, tél. 038/24 41 91.

Candidatures: les offres de service, accompagnées d'un curriculum vitae détaillé, d'une photographie et de copies de certificats, sont à adresser JUSQU'AU LUNDI 16 JUILLET 1979 à M. François Jeanneret, président du Conseil de direction de l'IRDP, conseiller d'Etat, Le Château, CH - 2000 Neuchâtel.

Le directeur de l'IRDP:
Jacques-A. Tschoumy



Une école dont l'équipement n'est pas optimal ne peut pas remplir parfaitement sa tâche.

Avec un barème de prix spécial pour établissements scolaires, Rank Xerox donne à toutes les communes la possibilité de laisser, à nouveau, aux instituteurs suffisamment de temps pour qu'ils restent de véritables pédagogues.

Les copieurs Rank Xerox se chargent, en effet, de reproduire pour eux, sur papier normal, blanc ou de couleur, ou sur des supports spéciaux, n'importe quel texte imprimé. Ils donnent en un clin d'œil des copies parfaitement nettes et propres.

Téléphonez-nous et nous vous renseignerons avec plaisir sur les nouvelles méthodes offertes aux enseignants.

Genève 022/31 00 55, Lausanne 021/20 30 51, Neuchâtel 038/24 10 60, Sion 027/22 14 16 **RANK XEROX**

Imprimerie Corbaz S.A., Montreux