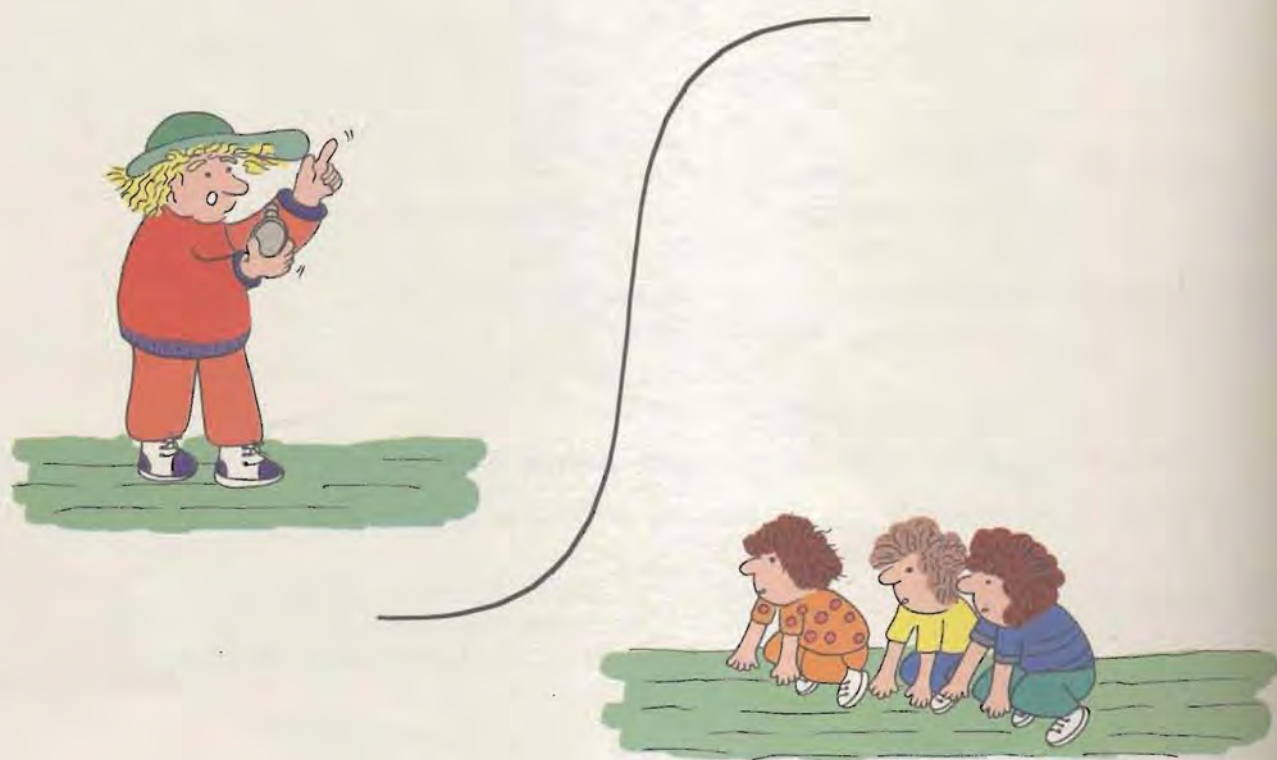


Éléments de pré-analyse... (3)

et germes de la pensée infinitésimale à l'école primaire

Brunet Piero - Enseignant



La variable espace

Unité:

Olympiades en salle de gym (classes de quatrième et de cinquième)

Objectifs:

- favoriser l'usage courant et approprié, dans le langage de tous les jours, du terme "espace" et/ou de synonymes (distance, parcours, etc) dans la définition de "vitesse moyenne".
- faciliter le développement des connaissances quant au rapport qui existe entre "espace" et "vitesse" (avec la constante "temps");
- savoir rassembler les données;
- savoir construire des graphiques;
- apprendre à lire et interpréter les graphiques;

- affronter le concept de "directement proportionnel";
- favoriser la naissance et le développement de "germes de la pensée infinitésimale".

Activités:

- course en salle de gym suivant un temps fixe (30 secondes); chaque enfant "marque" avec une pièce, de son choix, son point d'arrivée;
- mesure du parcours effectué, avec une unité de mesure conventionnelle;
- réalisation du graphique relatif, à la main et à l'aide de l'ordinateur (fig. 1);
- lecture et interprétation du graphique;
- emploi de la "baguette magique";
- discussion.

Les distances

Noms	distance, en mètres, parcourue en 30 secondes	Noms	distance, en mètres, parcourue en 30 secondes
BRUNET Catherine	35,49	NARDOU Daniela	37
DAYNE Deborah	40,03	OLLIER-CH. Oreste	41,11
DAYNE Martine	42,92	PARISSET Daniel	35,8
DOMAINE François	41,97	PELLISSIER Katia	41,5
GABARROT Laura	34,89	RUFFIER Joël	40,26

distance, en mètres, parcourue en 30 secondes

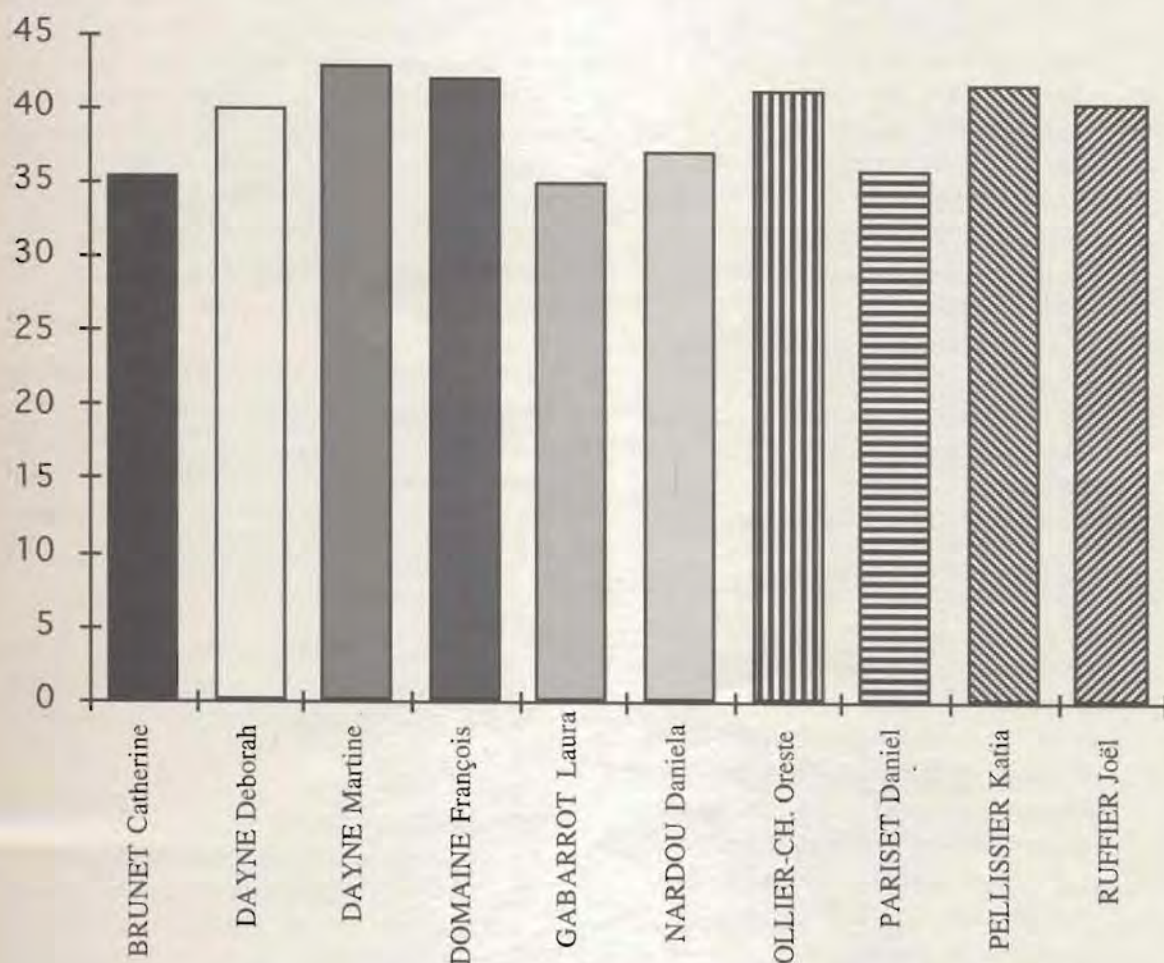


Fig. 1

Observations des élèves:

- Celui qui a la colonne la plus longue a parcouru davantage de route en 30 secondes.
- Celui qui a la colonne la plus longue, c'est celui qui a été le plus loin en 30 secondes, car il a été le plus rapide.
- La colonne la plus courte est celle de Laura qui a été la plus lente.
- Katia a une colonne plus longue que Joël, cela veut dire qu'elle a parcouru une plus grande distance en 30 secondes et, donc, qu'elle a été plus rapide que lui.

Germes de la pensée infinitésimale

(Quinze jours sont passés depuis les observations relatives au graphique des temps)

L'enseignant: (reprenant le feutre "magique" et se référant au graphique des distances). A qui allons-nous donner cette fois-ci notre baguette magique?

Laura: (d'un air résigné) *La baguette magique, c'est toujours à moi.*

L'enseignant: *Pourquoi?*

Laura: *Parce que je perds toujours.*

L'enseignant: *Quelle est, dans ce graphique, l'indication qui montre que Laura a perdu?*

Katia: *Parce qu'elle a la colonne courte.*

Deborah: *Elle a la colonne courte parce qu'elle a parcouru une distance plus petite que nous en 30 secondes et elle est allée plus lente que nous.*

L'enseignant: (s'adressant à Laura) *Qu'en fais-tu cette fois, de la baguette magique?*

Laura: *Je fais devenir ma colonne plus longue que celle d'Oreste.*

Deborah: *Et après à Catherine, après à Daniel et après à ...*

Martin: *Si on continue comme ça on ne finit jamais, on va à l'infini (sic!).*

Catherine: *Personne gagne jamais parce que la colonne la plus longue peut toujours être dépassée.*

Daniela: *Mais les 30 secondes devront terminer!*

Deborah: (qui n'a pas saisi l'observation de Daniela, ou peut-être que oui) *Mais alors ce n'est plus réel faire vite comme ça.*

Catherine: *Même si Laura dépasse légèrement Martine et Martine la dépasse de nouveau, on peut même ne jamais arriver au fond. (puis elle ajoute) Il n'y a pas la vitesse qui ne peut pas être dépassée.*

Oreste: *La vitesse de la lumière. (Puis il ajoute) S'il y a la limite (sic!) de la vitesse de la lumière, les colonnes deviennent toutes égales.*

François: *A un certain moment c'est comme un mur qui barre la route.*

Catherine: *Toujours plus proche, toujours plus proche, mais ne jamais le toucher.*

Martine: *En réduisant toujours de moitié la distance qui manque.*

Important:

A noter que 15 jours auparavant Martine avait soutenu une thèse différente : **"c'est comme un morceau de bois, à la fin il ne reste plus rien"**

En réfléchissant à la discussion que nous venons de rapporter, nous ne pouvons pas ne pas être frappés par certaines affirmations, notamment par celle-ci : **"toujours plus proche, toujours plus proche, de ce mur qui barre la route, mais ne jamais le toucher."**

Par cette affirmation nous plongeons, en effet, dans la profondeur de la pensée infinitésimale; nous assistons à la formation, à l'état d'embryon, du concept de **limite**, concept d'assimilation difficile et qui exige parfois, chez les adultes eux-mêmes, des temps très longs de maturation.

Il n'est pas aisé d'évaluer l'impact et l'emprise que peuvent avoir sur le groupe tout entier de la classe des affirmations telles que celle de Catherine, il n'en reste pas moins que, parfois, certains concepts, lorsqu'ils sont exprimés par les élèves eux-mêmes, trouvent une réception inespérée chez leurs camarades.

Le fait que bien des écoliers paraissent fascinés par des situations qui concernent l'infiniment grand (déjà dans le premier cycle) et l'infiniment petit (principalement dans le deuxième cycle), me pousse à croire qu'il serait utile d'affronter des sujets de ce type déjà très tôt, à savoir à l'école primaire.

Le temps consacré à ces observations ne doit pas être long, parfois il peut s'agir de véritables flashes, qui laissent cependant une trace en profondeur.

La tâche de l'enseignant consiste, essentiellement, à savoir exploiter convenablement les occasions favorables, susceptibles de favoriser la naissance et la maturation de quelques concepts qui ont affaire à l'infiniment grand et à l'infiniment petit.

Compte tenu du fait que chaque élève a des temps personnels de maturation des différents concepts et que les intérêts de la classe sont souvent très variés, j'estime que l'enseignant ne doit jamais forcer les situations et doit être capable d'abandonner ces sujets lorsque l'attention des élèves défaille.

La variable Temps et la variable Espace

Unité: "Avec le rythme c'est mieux" (Dans la salle de gym - classes de quatrième et cinquième)

Objectifs:

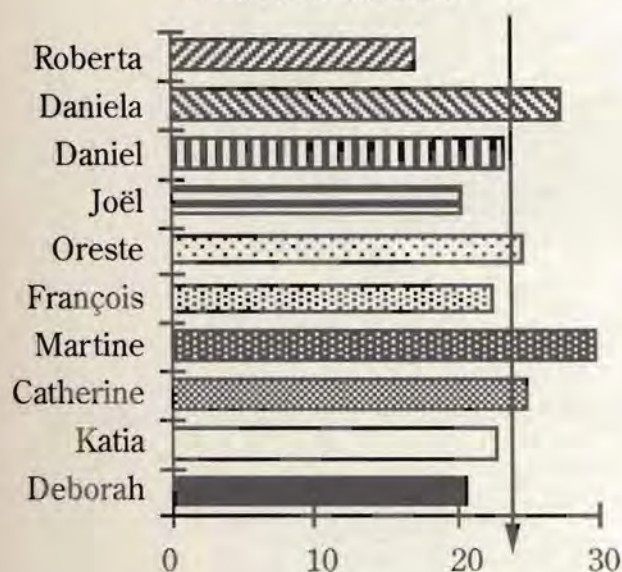
- savoir régler son allure, d'après le temps à disposition et la distance à parcourir, à une vitesse constante;
- favoriser la formulation d'hypothèses sur les rapports existant entre *temps*, *espace* et *vitesse*;
- approche du concept de *fonction*;
- approche des concepts de *directement proportionnel* et d'*inversement proportionnel*;
- discussion et création de graphiques;
- considérations personnelles et de groupe.

Activités:

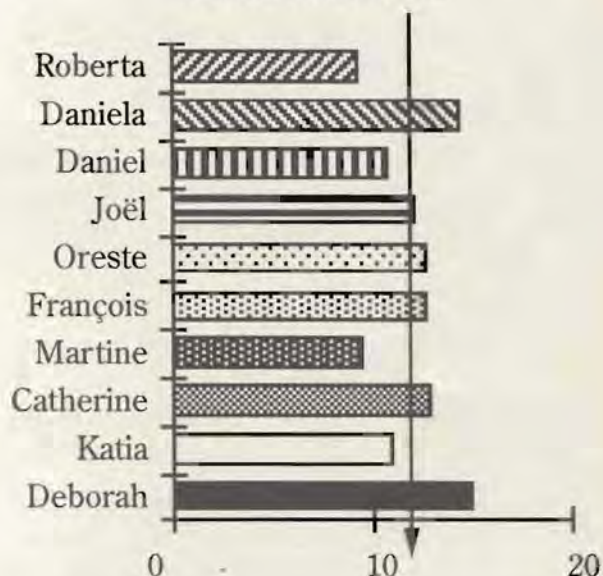
- (**première épreuve**) parcourir, à allure régulière, 24 mètres en 24 secondes.
- (**deuxième épreuve**) parcourir, à allure régulière, 24 mètres en 12 secondes.
- (**troisième épreuve**) parcourir, à allure régulière, 24 mètres en 6 secondes.
- (**quatrième épreuve**) parcourir, à allure régulière, 24 mètres en 3 secondes.
- (**cinquième épreuve**) parcourir, à allure régulière, 24 mètres en 48 secondes.

Les enseignants se chargent de relever les temps et les observations des élèves. Il faut remarquer que les temps observés ne s'éloignent pas beaucoup des temps fixés. Chaque élève a suivi sa stratégie personnelle.

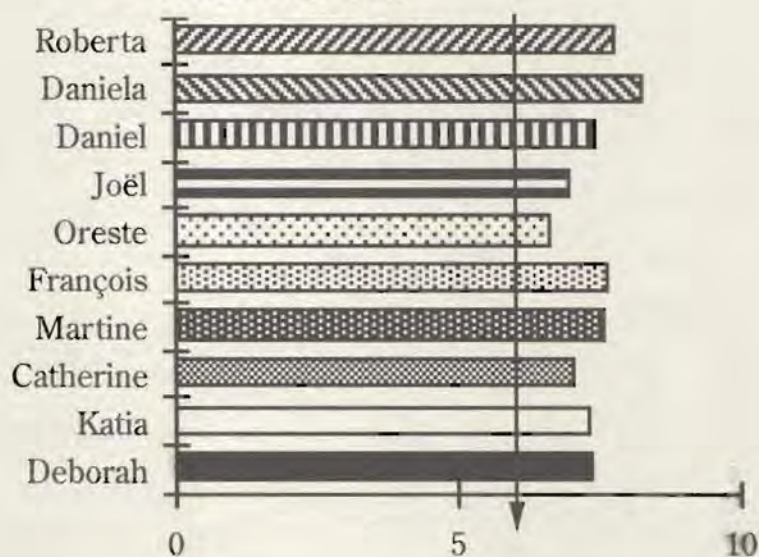
24 m en 24 secondes



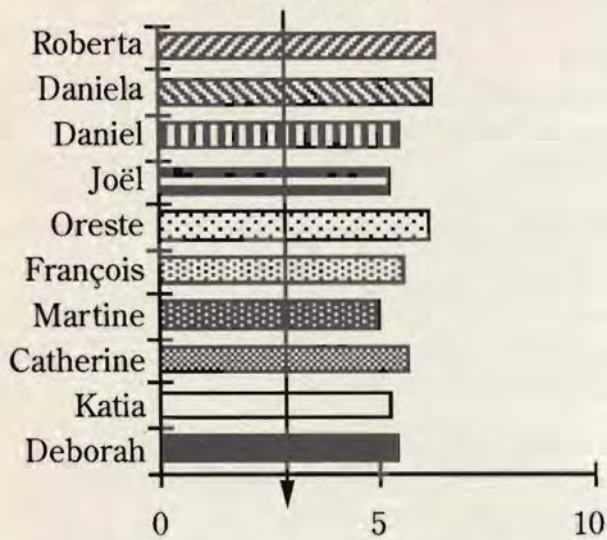
24 m en 12 secondes



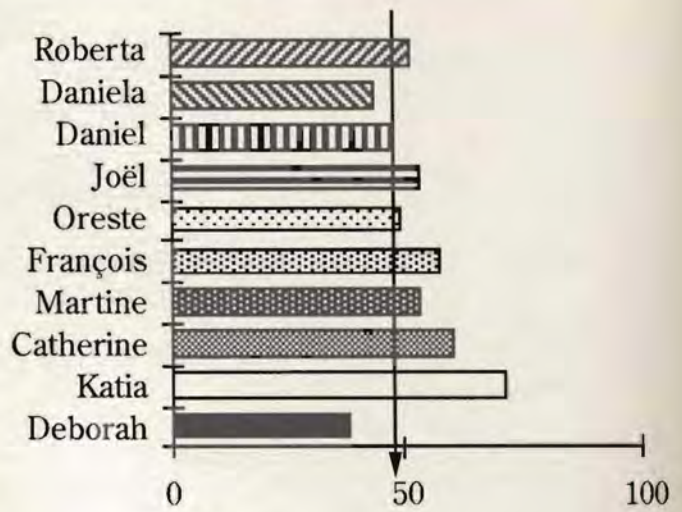
24 m en 6 secondes



24 m en 3 secondes



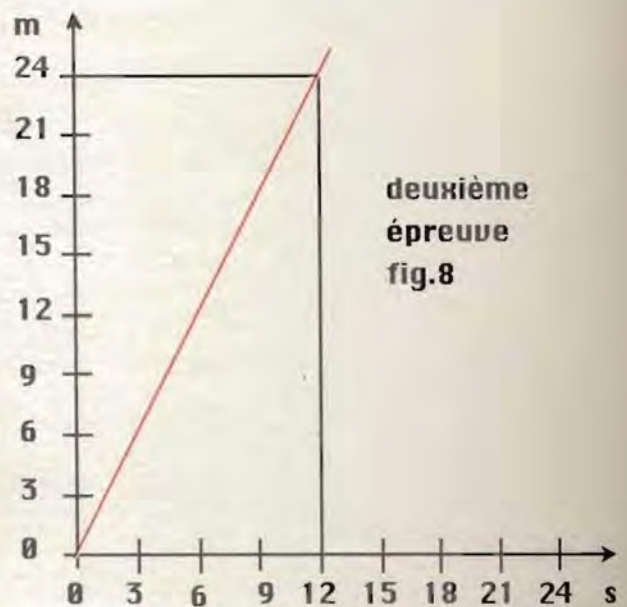
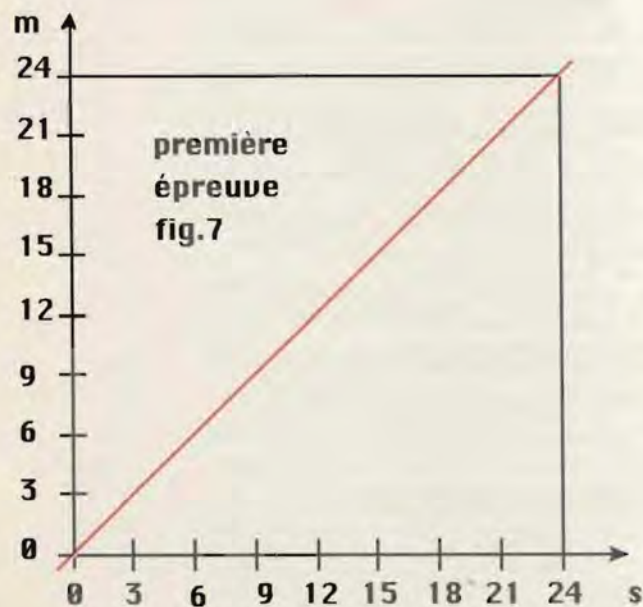
24 m en 48 secondes

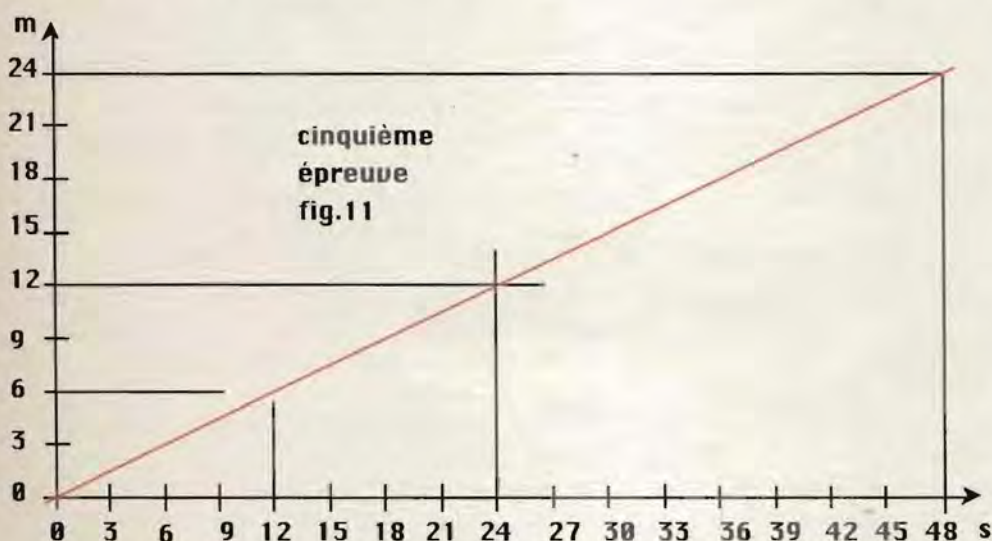
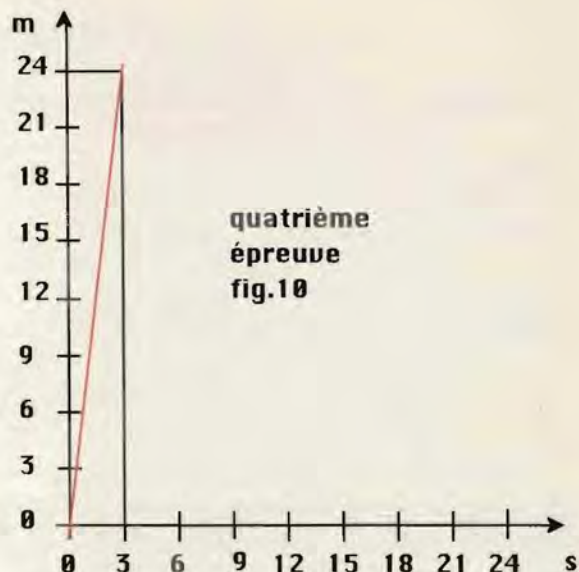
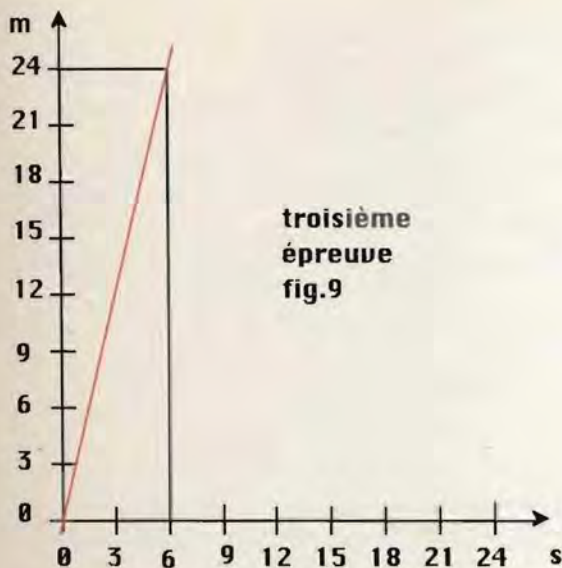


Quelques observations:

- Oreste: Plus on avait de secondes, plus il fallait aller lentement.
 L'enseignant: Y a-t-il un rapport entre "vitesse" et "temps"?
 François: Oui, s'il faut faire 10 mètres, si tu vas plus vite tu mets moins de temps.
 L'enseignant: Comment sont liés entre eux la "vitesse" et le "temps"?
 Catherine: Comme je le disais, il y a plus de vitesse et moins de temps.
 Deborah: Quand tu avais à disposition la moitié des secondes, tu devais aller à une vitesse double.
 Katia: Et quand tu avais le double de temps, la vitesse était le double plus lente.

Les graphiques cartésiens des différentes épreuves sont effectués à l'aide de l'ordinateur.





Quelques observations:

(Les graphiques des fig. 7, 8, 9, 10 et 11 sont projetés sur l'écran à l'aide d'un tableau lumineux)

L'enseignant: (s'adressant à la classe) *Quelle devait être la vitesse dans la première épreuve? (Fig. 7)*

Joël: 24 pas en 24 secondes.

Deborah: 24 pas d'un mètre en 24 secondes.

Catherine: Il suffisait de compter un pas une seconde, un pas une seconde.

Deborah: 1 pas d'un mètre et 1 seconde.

On fait quelques considérations sur les fractions équivalentes : $24/24$; $1/1$; $6/6$; etc.

L'enseignant: *Quelle est la vitesse qu'il fallait garder dans la deuxième épreuve? (Fig. 8)*

Roberta: Plus vite?

L'enseignant: Combien plus vite?

Katia: (elle va répondre, mais elle en est empêchée, la question est posée à Roberta)

Roberta: Heu! ... parce que tu nous a donné moins de temps.

Katia: (s'adressant à Laura) *Nous avons la moitié des secondes qu'avant et donc la vitesse a été ...?*

Roberta: Plus grande.

Katia: Combien plus grande?

Roberta: Un peu.

L'enseignant: (s'adressant à la classe) *Un peu combien?*

Plusieurs voix: Le double.

L'enseignant: *Comment est la courbe de la vitesse de la quatrième épreuve (fig. 10) par rapport à celle de la cinquième épreuve (fig. 11) ?*

Joël: La courbe n'est plus droite comme avant, elle est moins droite ... (puis il rectifie) non, elle est plus droite.

Oreste: Quand tu mets moins de secondes,

la diagonale est toujours plus attachée aux mètres.

L'enseignant: Tu veux dire cette ligne verticale? (axe des distances).

Oreste: Oui.

L'enseignant: Comment faut-il faire pour avoir une ligne de la vitesse verticale comme celle-ci? (il indique l'axe des distances)

Katia: 24 mètres en 0 seconde... mais ce n'est pas possible!

François: On ne peut pas, il faut toujours un peu de temps.

Joël: Il faut quelque chose de plus de 0 secondes.

François: On ne peut pas avoir une ligne droite, s'approcher, mais ne pas la toucher.

Catherine: Tu cherches toujours à y parvenir, mais tu n'es jamais là.

I N F O R M A T I O N S M A T H E S I S

MATHESIS - Vallée d'Aoste

Association d'enseignants de mathématique de la Vallée d'Aoste

Avec la conférence du 21 avril '97 "*La matematica delle civiltà arcaiche*" tenue par Mme Livia Giacardi, professeur à l'Université de Turin, se terminent les activités proposées par "MATHESIS-Vallée d'Aoste" au cours de l'année scolaire '96-'97.

Le bilan des activités mises en œuvre par notre Association, au cours de cette première année expérimentale, est sans doute des plus encourageants: autant pour la compétence et le savoir-faire démontrés par les différents conférenciers intervenus, que pour la participation nombreuse et l'intérêt que les enseignants ont voulu manifester à cette initiative.

A la suite de la conférence tenue par le prof. Mario Ferrari de l'Université de Pavie, ont été également activés des travaux de groupe, permettant de solliciter une réflexion sur les contenus et sur la méthodologie proposés en classe, au sujet du concept de nombre et des ensembles numériques.

Les comptes rendus, - exposés par les porte-parole de chacune des quatre sections concernées: école maternelle (Irene Degani), école élémentaire (Graziella Telatin), école moyenne (Ivan Sartore) et école supérieure (Paola Santin) - ont été particulièrement intéressants et ont permis de tracer un certain nombre d'itinéraires à travers lesquels chaque élève s'approprie, petit à petit, le concept de nombre.

A ce sujet, nous espérons pouvoir, au plus tôt, mettre à disposition des enseignants intéressés

une trace écrite des comptes rendus en question.

Lors de sa dernière réunion, le Conseil de direction de "MATHESIS-Vallée d'Aoste" a tracé le programme des activités à réaliser au cours de l'année scolaire 1997/98.

Un ensemble de cinq conférences a été prévu, à partir du mois d'octobre '97.

La "*situation problème*" représentera le fil rouge permettant de lier les quatre premières conférences qui seront dédiées, en particulier, à :

- l'école maternelle la première (mois d'octobre '97);
- l'école élémentaire la deuxième (mois de novembre '97);
- l'école moyenne la troisième (mois de février '98);
- l'école supérieure la quatrième (mois de mars '98).

Une cinquième conférence (mois d'avril '98) concernera, tout particulièrement, l'aspect culturel des mathématiques.

Dans le cadre des activités d'aide mutuelle voulues par "MATHESIS-Vallée d'Aoste", un ensemble de trois rencontres est prévu afin de réfléchir sur les concepts de base des mathématiques. Ces rencontres, dédiées en particulier à l'intention des enseignants de l'école maternelle, prévoient la présence d'un expert, en l'occurrence de Mme le professeur Attilia Chiavolini, qui a, pour l'occasion, offert sa disponibilité.

Le Président de
"MATHESIS - Vallée d'Aoste"