Le rallye mathématique : une réussite ?

Depuis 1974, les Alsaciens s'habituent au "Rallye Mathématique d'Alsace", dont ils voient des comptes rendus dans la presse locale et des lauréats à la télévision. Ce qu'ils savent peut-être moins, c'est l'extension qu'il a pris en 1976, puisqu'il a été organisé cette année des Rallyes semblables en Bretagne et en Franche-Comté.

Mais qu'est-ce le Rallye ? Pourquoi, diront les sceptiques, ce nouvel "examen" ? (rassurons les tout de suite, il s'agit de tout autre chose qu'un examen).

L'initiative a été prise par Monsieur GLAESER, Directeur de l'I.R.E.M de Strasbourg, en 1974. Elle s'est concrétisée grâce au soutien actif de l'Inspection Générale de Mathématiques, qui n'a pas hésité à appliquer les idées, parfois révolutionnaires, de Monsieur GLAESER.

Une compétition originale

Depuis son lancement, le Rallye s'adresse à des élèves du niveau des classes de Première ou de Terminale du second degré. C'est une compétition au bon sens du mot, c'est-à-dire désintéressée ; pour ceux qui pourraient encore croire à un examen, signalons que :

- Ne se présentent au Rallye que des volontaires
- Les candidats peuvent se présenter seuls ("individuels") ou par deux ("binômes") ; un binôme remet une seule copie, travaillée en commun.
- Le Rallye vise à "exorciser" la situation d'échec : seule la réussite au Rallye a des conséquences pour les candidats ; les questions posées nécessitent plus de réflexion que d'érudition, peuvent être traitées à l'aide du seul programme, mais ne lui "collent" pas après.

Les candidats reçoivent des prix, mais là encore une profonde différence avec les classiques, désuètes "distributions des prix" : au Rallye les prix sont remis selon une hiérarchie horizontale et non verticale ; le premier prix n'est pas unique.

On peut espérer un premier prix même en n'ayant traité qu'un sujet sur les trois, même en ayant digréssé sur le sujet, si la digression révèlait l'intelligence de son auteur.

Quant aux conditions de travail, elles feraient rêver tous les candidats aux examens traditionnels : chaque "binôme" dispose à lui seul d'une salle avec tableau ! de ce fait, disparition totale des désagréments de la "surveillance" classique. Pour assurer l'équité des épreuves, il suffit de vérifier que chaque binôme reste bien dans sa salle : la personne qui vérifie reste discrètement dans le couloir et laisse les candidats tranquilles...

Un éclairage neuf sur l'enseignement des mathématiques

La profonde réforme de l'enseignement des mathématiques dans nos classes secondaires qui a été appliquée de 1966 à 1974 a eu un écho jusque dans le grand public, comme en témoigne l'emploi - trop fréquent et dénaturé - de la locution "maths modernes".

L'enseignement des mathématiques n'avait guère évolué de 1920 à 1956, avait lentement bougé de 1956 à 1966, puis le mouvement s'est accéléré à partir de 1966 : partis en retard, nous nous retrouvons en première ligne ; en fait, c'est une révolution qui a eu lieu. Comme toute révolution, celle-là a engendré des difficultés : d'où actuellement une polémique qui se fait jour, où certains demandent carrément un retour en arrière. Cependant, s'il est vrai qu'il existe des révolutions à bilan catastrophique, il est non moins vrai que ce n'est pas le cas de celle-là.

En effet, le "Rallye" montre les immenses possibilités qu'elle a ouvertes ; la réforme a permis, en dépit des "bavures", de mettre un outil en place : le Rallye a révélé que nos élèves <u>ont soif d'utiliser cet outil pour des problèmes concrets</u> ; il a prouvé que si certains de ces élèves s'ennuient encore, d'autres, bien plus nombreux, découvrent plus que jamais l'amour des mathématiques.

Ce n'est pas par hasard que dans chaque épreuve du Rallye, l'accent est mis, quelque part, sur la mathématisation : le problème qui se pose au départ est d'ordre pratique, voire terre-à-terre, tout un chacun peut le rencontrer dans la vie courante. (Exemples : en 1975, il était question d'une moquette enroulée ; en 1976, d'une règle trop courte). Aux participants d'imaginer <u>un modèle mathématique</u> (forme évoluée de la bonne vieille "mise en équation") permettant d'appliquer à cette situation la perfection de l'outil mathématique.

Le Rallye indique de <u>manière éclatante</u> la voie à suivre dans les années 80 :

exploiter au maximum l'important matériel mis par la réforme à la disposition des professeurs et de leurs élèves. C'est dire combien est absurde et suicidaire l'idée - pour le moins sommaire - d'un "retour en arrière" pur et simple ! En un mot : mise en veilleuse de l'investissement, et priorité à la production à l'aide des investissements massifs de 1966 - 1974, oui. Destruction, même partielle, de ce capital investi, mille fois non !

"De manière éclatante" était souligné plus haut, intentionnellement : ceux qui ont aidé les organisateurs du Rallye ont été frappés par le sérieux des candidats et par leur enthousiasme, contrastant avec la morne idée que l'on se fait en général de l'enseignement des mathématiques.

Le Rallye en chiffres

Dans l'académie de Strasbourg :

- en 1974 : 200 candidats inscrits, 180 ont effectivement subi les épreuves
- en 1975 : 430 candidats, 390 ayant subi les épreuves
- en 1976 : 730 candidats, plus de 650 ayant subi les épreuves.

Dans les académies de Rennes et de Besançon, où le Rallye a été lancé en 1976, on a relevé respectivement 200 et 650 candidats. (+)
Plus que de longues exégèses, ces nombres montrent qu'il ne s'agit pas d'un engouement passager. Il est sage de prévoir une augmentation régulière pendant au moins 3 ou 4 ans encore.

Rallye mathématique et Olympiades

Les "Olympiades Internationales" sont une compétition désintéressée ouverte aux jeunes gens du niveau de nos classes Terminales, et qui se déroule chaque année. Y participent de nombreux pays, dont les U.S.A, l'U.R.S.S, la plupart des "pays de l'Est", la Grande-Bretagne, la Suède, l'Autriche, le Viet-Nam....; chaque pays envoie une délégation, composée de deux professeurs qui présentent une équipe de 8 candidats.

Dans beaucoup des pays susnommés, ont lieu en vue de la préparation aux "Olympiades Internationales", des Olympiades Nationales, et même régionales, pour désigner les membres de l'équipe Internationale. En France, jusqu'en 1974 on se contentait d'envoyer 8 lauréats du Concours Général, c'est-à-dire la plupart du temps des Parisiens.

(+) A Rennes, en 1976, le Rallye n'a été proposé qu'aux élèves des classes de Première.

Depuis 1974, les meilleurs candidats au Rallye Mathématique ont aussi la possibilité d'être choisis pour représenter la France à ces Olympiades. (Cela a été le cas en 1974, ce le sera sans doute en 1976).

A bref délai, la France pourrait organiser une véritable préparation aux Olympiades au niveau National, grâce au Rallye. La condition première est d'étendre le Rallye à une bonne dizaine d'Académies ; les 2 ou 3 meilleurs candidats de chaque Académie seraient invités à participer à un stage commun d'entraînement d'une quinzaine de jours, qui se tiendrait un peu avant les Olympiades ; à l'issue de ce stage serait formée l'équipe de France des Olympiades ; ainsi pourrait être rapidement aboli l'excessif privilège de quelques Lycéens Parisiens, en même temps que serait considérablement élargie la "base populaire" de la préparation aux Olympiades.

Cependant le Rallye ne se réduit pas à une préparation intensive à un "match", fut-il international ; il s'adresse à tous, absolument tous, ceux qui s'intéressent aux mathématiques. Il vise, comme l'a dit très joliment Monsieur GLAESER, à "l'élitisme de masse".

Expliquons ce dernier point par une comparaison avec le développement du sport ; en ce domaine, l'élitisme, au sens péjoratif, consiste à s'arranger pour trouver dans un aride désert sportif, les dix ou douze sujets exceptionnellement doués qui pourront représenter le pays et obtenir des succès de prestige.
L' "élitisme de masse", tout au contraire, c'est la politique de construction de stades, de piscines, de gymnases, de formation de nombreux entraîneurs compétents ; politique qui vise en priorité à l'élévation du niveau général ; politique grâce à laquelle les champions "sortent tout seuls", plus nombreux que dans la mauvaise politique élitiste, mais n'apparaissent plus que comme un sous-produit du système, une sorte de prime flatteuse et gratuite, et non comme le but.

RALLYE MATHEMATIQUE D'ALSACE 1976

CLASSE DE TERMINALE

Les trois problèmes sont indépendants. Il est rappelé que les critères d'appréciation des travaux des participants sont au moins aussi qualitatifs que quantitatifs. Lorsque c'est la seule alternative, il est donc préférable de manifester des capacités d'invention dans un ou deux de ces problèmes, que de traiter les trois superficiellement.

PROBLEME 1

Démontrer la congruence :

$2^{147} - 1 \equiv 0 \mod (343)$ (Autrement dit : 343 divise $2^{147} - 1$)

PROBLEME 2

Démontrer la relation suivante entre réels :

$$\sqrt[5]{\frac{1}{2}(5\sqrt{5} + 11)} - \sqrt[5]{\frac{1}{2}(5\sqrt{5} - 11)} = 1$$

PROBLEME 3

(Ce problème concerne l'espace affine euclidien usuel de dimension 3)

DONNEES :

[A] Sur un carré (A, B, C, D) on fait la construction suivante : (cf. fig. 1)

Soit O le centre du carré et I', J', K', L' les milieux respectifs de [A, B], [B, C], [C, D] [D, A].

Puis on considère le carré (I, J, K, L), déduit de (I', J', K', L') par l'homothétie de centre O, de rapport $\frac{1}{2}$.

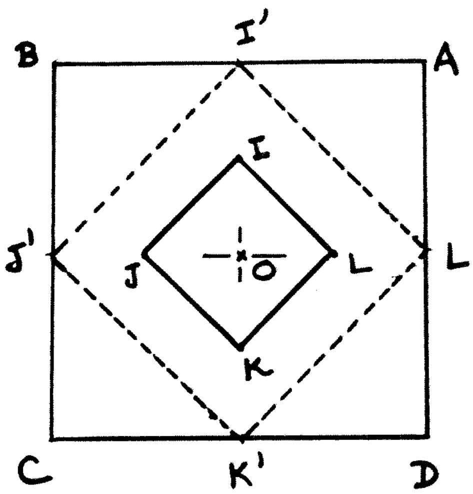

fig. 1

$\boxed{B}$ On donne maintenant un cube, dont les arêtes ont la longueur a $(a > 0)$. Sur chacune des six faces, on procède à la construction indiquée en $\boxed{A}$; les six carrés analoques à (I,J,K,L) forment donc un ensemble de 24 points. On désigne par $\mathcal{P}$ le polyèdre convexe ayant pour sommets ces 24 points. ($\mathcal{P}$ est appelé : le polyèdre de Lord Kelvin associé au cube)

$\boxed{C}$ Sur le cube donné en $\boxed{B}$ on considère une face (A,B,C,D) ; soit $\mathcal{T}$ le tétraèdre régulier inscrit dans le cube et dont A et C sont deux sommets.

QUESTION

Faire une figure claire, sur laquelle $\mathcal{P}$ et $\mathcal{T}$ soient représentés de manière à rendre aisé le calcul (en fonction de a) du volume de chacun des solides $\mathcal{P} \cup \mathcal{T}$ et $\mathcal{P} \cap \mathcal{T}$. Calculer ces volumes.

N.B On rappelle que le volume V d'une pyramide de hauteur h limitée par un polygone de surface S, est $V = \frac{1}{3} Sh$ (cf. fig. 2)

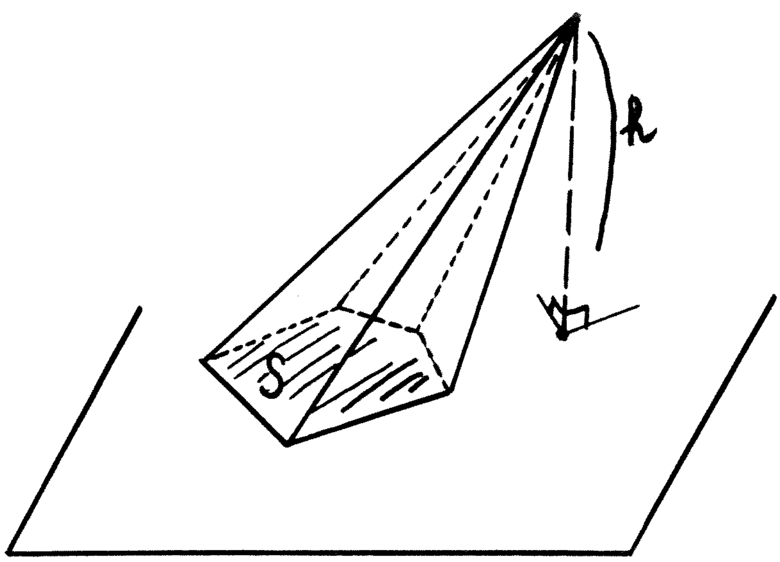

fig 2