

SCIENCES SUITE

A l'origine de ce cahier :

Une visite de nos collections par M. Auffret van der Kemp, directeur adjoint de l'Espace des Sciences (Centre de culture scientifique technique et industrielle, centre associé au Palais de la découverte) a été le déclencheur : en effet l'Espace des Sciences préparait alors l'exposition "Planète sons" pour les premiers mois de 1999 – exposition qui a présenté à un très nombreux public tous les aspects du phénomène sonore. L'Espace des Sciences nous invitait (Amelycor et Atelier scientifique) à proposer à cette occasion des animations sur le même thème utilisant les instruments de nos collections.



Nous avons donc travaillé avec les élèves de l'atelier (une douzaine d'élèves de 1^{re} scientifique) à étudier ces instruments, réaliser des expériences et faire aussi un peu d'acoustique "théorique".

Une première démonstration de quelques instruments d'acoustique fut présentée par les élèves, à l'invitation de l'Espace des sciences (au centre Colombia lors de l'inauguration officielle de l'exposition le 28 janvier).

Puis une série d'animations sous le titre "au Lycée Emile Zola, ça vibre et ça résonne" fut proposée, fin mars, au lycée: un "jeudi d'Amelycor" (exposé : B. Wolff, professeur au lycée), puis des "portes ouvertes" un samedi après-midi. Ces dernières commençaient par une conférence de Rozenn Nicol, ancienne élève du lycée, sur la "3ème dimension" sonore¹ et se poursuivaient par la visite des salles où les élèves réalisaient et commentaient eux-mêmes les expériences (qu'ils avaient déjà contribué à monter et présenter lors de l'exposé du jeudi). Cette brochure fait la synthèse de l'exposé du jeudi et de tout le travail effectué par l'atelier.

Bertrand Wolff

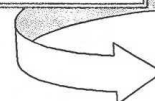
Ci-dessus:
Rozenn NICOL
lors de sa conférence

Ci-contre : son
public... très
attentif



Pour vous
donner l'envie
de l'acquérir
et en avant-
première du
concert de fin
d'année, voici
page suivante
un extrait choisi
de ce numéro
DEUX

¹ Avec ce sujet, on sautait de l'acoustique du siècle dernier aux développements les plus récents!



De quoi dépend la note émise par une corde ?

□ Voyons d'abord le rôle de la longueur

Expérience : après vous avoir fait entendre la note émise par le sonomètre pour une longueur (cd) de corde de 1 m, je réduis grâce au chevalet mobile (m) cette longueur successivement à la moitié, au tiers, au quart, etc. Quelles notes entendez-vous ?

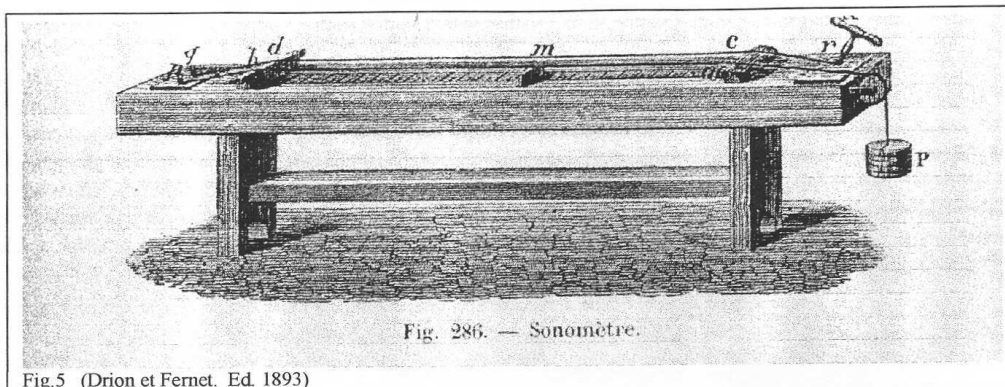


Fig.5 (Drion et Fernct. Ed. 1893)

Le document qui suit résume les réponses.

On attribue en général à Pythagore la découverte de cette correspondance entre *rapports numériques* simples et *intervalles* musicaux harmonieux. Donner à la connaissance de la nature un fondement numérique était le projet des Pythagoriciens, bien avant que leur disciple Galilée n'affirme que "le grand livre de la nature est écrit en langage mathématique". Si la physique moderne est née de cette conviction, alors c'est avec la musique qu'elle a commencé! Au point qu'en recherchant le Nombre dans l'univers entier, les Pythagoriciens croyaient entendre "la musique des sphères".

Document : longueurs de cordes et intervalles musicaux

Si l'on divise la longueur L d'une corde donnant initialement la note "do" par les nombres entiers successifs on obtient :

L		$L/2$		$L/3$		$L/4$	$L/5$	$L/6$	$L/7$	$L/8$
Do		Do		Sol		Do	Mi	Sol	Si b	Do

$\leftarrow$ ----- octave ----- $\rightarrow$
 $\leftarrow$ ----- quinte ----- $\rightarrow$
 $\leftarrow$ ----- quarte ----- $\rightarrow$
 $\leftarrow$ ----- tierce majeure ----- $\rightarrow$
 $\leftarrow$ ----- tierce mineure ----- $\rightarrow$
 $\leftarrow$ ----- seconde majeure ----- $\rightarrow$

$\leftarrow$ ----- octave ----- $\rightarrow$
 $\leftarrow$ ----- octave ----- $\rightarrow$

Si l'on utilise des fractions simples comprises entre 1 et $\frac{1}{2}$:

L	$8L/9$	$4L/5$	$3L/4$	$2L/3$	$3L/5$	$4L/7$	$L/2$
Do	Ré	Mi	Fa	Sol	La	Si b	Do

(Le si bémol correspond à $8L/15$)

On vérifiera facilement qu'à des facteurs 2 ou 4 près (et donc à 1 ou 2 octaves près) il y a correspondance entre des notes de même nom engendrées dans les deux systèmes. En utilisant si bémol (et non si bécarre) les notes ci-dessus sont celles de la "gamme de do".

Les notes définies par ces rapports simples sont celles de la *gamme dite "naturelle" de Zarline* (compositeur italien du 16^{ème} siècle), assez proche de la gamme pythagoricienne qui avait régné en Grèce (dont les notes se déduisaient les unes des autres par quintes exactes successives).

Mais on peut vérifier que les "intervalles"¹ ne sont pas rigoureusement égaux pour do-ré ou fa-sol ($9/8$) d'une part et ré-mi ou sol-la ($10/9$) d'autre part. Ces inégalités posaient des problèmes aux musiciens : par exemple le mi de la "gamme de ré", construite sur le modèle ci-dessus mais avec ré pour point de départ, était un peu différent de celui de la gamme de do. C'est pour résoudre ce genre de problèmes que fut définie à la fin du 17^{ème} siècle la *gamme dite "tempérée"* (cf. le célèbre "clavecin bien tempéré" de J.S. Bach) où l'octave est divisée en 12 demi-tons définis par des

¹ Notre oreille perçoit comme des *différences* ("intervalles") égales ce qui correspond physiquement à des *rapports* égaux.

PRIX DE VENTE:
35 Francs

ADRESSE COMMANDE
Page 13

L'ATELIER SCIENTIFIQUE A L'OEUVRE



BULLETIN D'ADHESION

RAPPEL : L'adhésion vous permet non seulement de soutenir et de faire vivre l'Améycor mais aussi de recevoir l' **ECHO DES COLONNES** et d'être informé des dates des différentes activités - (conférences en particulier) - de l'Association .

NOM Prénom

Profession

adresse.....

Numéro de téléphone.....



TRESORIER AMELYCOR
Cité scolaire Emile Zola
Avenue Janvier B.P. 518
35006 RENNES-CEDEX

désire adhérer à AMELYCOR pour l'année scolaire 1998.... /1999.....
ci-joint un chèque de 80 francs

le Signature.....