الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة (الجزائر)

قسم الموسيقى

Ministère de l'enseignement
Supérieure de la recherche
Scientifique

ECOLE NORMALE
SUPERIEURE Vieux –kouba
(ALGER)

Département de Musique

دراسة الصوت الموسيقي
فيزيولوجيا و فيزيائيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط و التعليم الثانوي.

إعداد الطالبتان:

*فضيلة رايد *ليلى عمر

إشراف :

❖ الأستاذ الدكتور: السعيد بومغار.

لجنة المناقشة:

الأستاذة الدكتورة : تسعديت بوزبرة ..... رئيسة.

الأستاذة :كريمة بلقاسم.....ممتحنة.

السنة الدراسية:2010/2009

دفعة جوان 2010

الفهرس:

المقدمة:

01 .الإشكالية.

02 .الفرضيات.

03 .أسباب اختيار الموضوع .

04 . أهداف البحث.

الفصل الأول

مفهوم الصوت ومنشأه.

I.1.نبذة تاريخية 01

I.2. تعريف الصوت 03

I.3.منشأ الصوت.....05

I.4 الموجات الصوتية في الهواء.....06.

الفصل الثاني

انتشار الاضطراب الصوتي.

II .1. الصوت كإضراب يحتاج إلى وسط خارجي لانتقاله إلى المستقبل .

II 1.1 الاضطراب الصوتي 09

II.2.1 المصدر المهتز 09

II.3.1 ضرورة وجود وسط ماديّ مرن 10

2.II. الموجة الميكانكية الدورية 12

1.2II إنتشار الموجة الميكانيكية الدورية.....12

II 3 سرعة الصوت:..... 14

1.3II تعريف سرعة الانتشار..... 14

2.3II أهم خصائص سرعة الانتشار.....14

1.2.3II للاضطراب سرعة ثابتة في وسط متجانس. 14

1.2.3II للاضطراب سرعة ثابتة في وسط متجانس. 14

2.2.3II تتعلق السرعة بدرجة الحرارة وكثافة الغاز 15

3.2.3II تتعلق السرعة بنوعية الوسط الذي تنتشر فيه 19

الفصل الثالث

الأذن والخواص الفيزيولوجية للصوت .

III .1.الأذن وفيزيولوجيا السمع

تمهيد 22

III .1.1. مكونات الجهاز السمعي 22

1.1III. أ. الأذن الخارجية.....23

1.1.III.ب الأذن الوسطى 23

1.1.III. ج الأذن الداخلية 24

2.1.III. فيزيولوجية السمع 26

III .3.1. الاستجابة الترددية للأذن.....27

III.1.4. ماهية الأذن المطلقة و الأذن النسبية.....30

III.2. الخواص الفيزيولوجية للصوت :

III.2.1 المدّة 31

III.2.2 الارتفاع 32

III.2.3 الشدّة.....32

III.2.4 الطبع.....34

الفصل الرابع

الظواهر الصوتية وتطبيقاتها.

IV.1الظواهر الفيزيائية التي تفسر بعض الظواهر الصوتية.

تمهيد 37

IV.1.1 الإضطراب.....37

IV.1. 2 التراكب..... 38

IV.1.3 ظاهرة التداخل.....39

IV.1.4 الأمواج المستقرة.....44

IV.1.4 ب نهاية مقيدة.....44

IV.1.5 أ الانعراج (الحيود).....50

IV.1.5.ب ظاهرة الإنعكاس..... ..51

IV.1.6 صدى الصوت.....52

IV.1.6.1 موجات ما فوق السمعيات 52

2.6.1.IV خصائص الوسط العزل بين المصدر والمستقبل ...53

3.6.1.IV تطبيقات الصدى.....54

7.1.IV . ظاهرة دوبلر.....55

7.1..IV.أ مفهوم ظاهرة دوبلر.....55

7.1..IV.ب التفسير النظري 56

7.1..IV.ج التفسير الكمي.....58

الخاتمة .

المراجع.

المقدمة :

إن الصوت من أكثر الظواهر الفيزيائية أهميّة التي تشعر بها حواسنا إذ هو أحد فروع علم الطبيعة ، لكنه لم يلق من الاهتمام ما تلاقيه فروع علم الطبيعة الأخرى في وقتنا الحالي ، فنجده غائبا عن جميع البرامج التعليمية القاعدّية تقريبا ولا يتطرق إليه إلا في الجامعة من طرف ذوي الاختصاص ، بالرغم من أنه أحرز تقدما كبيرا في السنوات الأخيرة نتيجة التطور التقني في عالم الإلكترونات ، مما جعل مفهوم الصوت وطبيعة استخداماته غائبة عن الكثير .

إن أول محاولة عملية لوصف الصوت تمت على يد علماء اللّغة المسلمين . ولقد كان المعماريون الرومان يقارنون الصوت بأمواج مائية تنتشر في الفضاء على شكل موجة تلوى الأخرى . فهل يمكن اعتبار الصوت موجة....؟

إن الأصوات الصادرة عن عالمنا نلتقطها عن طريق "حاسة السمع " الفريدة من نوعها ، التي تعتبر أهم الحواس في جسم الإنسان، إذ تستطيع معرفة الأصوات والتفرقة بينها ، فهي وسيلة اتصال هامّة بينه وبين محيطه الخارجي من أشياء و أشخاص . وما يدل على أهمية الصوت و عظمة السمع ذكره في القرآن متقدما عن البصر في أكثر من سبعة عشر موضعاً .

بقوله تعالى في كتابه العزيز: "***....وَجَعَلَ لَكُمُ السّمعَ والأبصَارَ والأفئدة لَعَلّكم تَشكرُون***". سورة النحل الآية (78).

وقوله تعالى:""***قُل هُوَ الذي أنشأَكُم وَجَعَلَ لَكُم السّمعَ والأبصَارَ والأفئدَةَ قليلاً ما تَشكُرُون***". سورة الملك الآية (23).

ونظرا لهذه الأهميّة والصعوبات في تقديم مفاهيم الصوت والتحكم في ظواهره الفيزيائية المعقدّة المسؤولة عن حدوثه ، فان اهتمامنا سينصب أساسا

على " انتقال الموجات الصوتية في الهواء " لأنّ هذا هو أساس حاسة السمع لدينا، وكيف يحتاج الصوت لانتشاره من المصدر (الآلة) إلى المستقبل (الأذن أو جهاز التسجيل) إلى وسط مادّي مرن . وهل للأذن القدرة على تحليل التركيب ألموجي للصوت المسموع ؟. وما المقصود بالأذن النسبيّة والأذن المطلقة؟.

إن المنهجية المعتمدة في بحثنا تقوم على أربعة فصول :

الفصل الأول : مفهوم الصوت ومنشأه .

ينطوي على نبذة تاريخية لأولى التطبيقات العمليّة للصوت ، ثم فصلنا في تعريف الصوت ومفهومه من الناحية الفيزيائية ، و من الناحية النفسية الفسيولوجية ، وصولا إلى منشأ الصوت وكيفية حدوثه ، وبما أن " حاسة السمع " لدينا تعتمد أساسا على انتشار الموجات الصوتية في الهواء ارتأينا أن ندرس عمل مجهار (مكبر الصوت) في كيفية إصداره للأصوات البسيطة كمثال على الأمواج الصوتيّة في الهواء.

الفصل الثاني : إنتشار الاضطراب الصوتي:

يحتوى على دراسة عامة للإضطراب الصوتي وكيفية انتشاره في وسط مادّي مرن ، لنصل الي أن سرعة موجات الصوت تختلف باختلاف الوسط .

الفصل الثالث: الأذن والخواص الفيزيولوجية للصوت :

ويندرج تحته تركيب الأذن وفيزيولوجيا السمع للأذن السليمة أي مراحله، كما تطرقنا إلى الخواص الفيزيولوجية للصوت ، وكيف يمكن للأذن المطلقة تحليل التركيب الموجي للصوت المسموع من ناحية الصفاء والنقاء.

الفصل الرابع : الظواهر الصوتية وتطبيقاتها :

ناقشنا فيه الظواهر الفيزيائية التي تحدث في مختلف الآلات الموسيقية من خلال

تجارب بسيطة ، وهي ظاهرة الأمواج المستقرة ،التداخل، الحيود ، الصدى ، ظاهرة دوبلر .....الخ .

1.الإشكالية :

يعتقد عند العامي أنّ الصوت ينتقل كجسم مستقل بذاته من المصدر (الآلة) إلى الأذن (كجهاز ملتقط للصوت).فهل صحيح أن الصوت ينتقل مباشرة من المصدر إلى المستقبل (الأذن) بدون تدخل وسيط؟ ، وإذا كان غير صحيح فهل هذا الانتقال يتعلق بنوعية الوسط ؟.

2.الفرضيات :

1. الصوت موجة ميكانيكية تنتشر إما طولياً أو عرضياً .
2. الصوت يحتاج إلى وسط خارجي مادّي مرن لانتقاله .
3. تتعلق سرعة انتقال الصوت بنوعية الوسط .
4. خواص الصوت متعلقة بالأذن .
5. قيمة الإحساس السمعي للأصوات (الأذن النسبية ، الأذن المطلقة).
6. الانتشار الصوتي خاضع لقوانين فيزيائيّة .

3. أسباب اختيار البحث : هناك سببين هما:

السبب الأول:

هذا البحث لم يتطرق إلى دراسته من قبل ، ولهذا نجد غموض لدى "طلبة قسم الموسيقى" فيما يتعلق بالصوت ومفهومه ، و تكوين صورة ذهنية أكثر وضوحا عن طريق تجارب فيزيائية تفسر حدوث الصوت علميا ، كظاهرة التراكب التي تعتبر كأساس لظاهرة " الأمواج المستقرة، والتداخل ، والحيود " في الآلات

الموسيقية، وتمكين الطلبة من استيعابها بسهولة بالشكل الذي يقرب الموضوع من الواقع ، ويجعل الطلبة أكثر استعدادا لتقبل المادة التعليمية .

السبب الثاني :

مساعدة الطالب على الفهم الجيد بالعودة إليه كمرجع مساعد عند الضرورة وإكساب الطلبة معرفة وخبرات تعليمية أكثر فاعلية ، وأبقى أثرا وأقل إحتمالا للنسيان ، في مجال "علم الصوت" ، وهذا راجع لأهمية هذه المادة، والتطور التكنولوجي السريع الذي تشهده المفاهيم الفيزيائية الصوتية في الأبحاث العلمية.

4.أهداف البحث : تتمثل هذه الأهداف في :

1. تنمية مدارك : الطلبة للمبادئ الأساسية للصوت من خلال دراسة عمليّة ومتكاملة يُكشف من خلالها عن العديد من الروابط البسيطة و استنتاج عملية "التأثير والتأثر".

2.يتح هذا البحث : الفرصة للتعرف على الصوت من حيث منبعه و طريقة انتقاله وكيفية استقباله من طرف الأذن .

3.كسر حاجز التخوف : من مادة علم الصوت وتيسيرها للطالب، وتشويق الطلبة للموضوع المدرس، وبالتالي تقوية العلاقة بين الطالب والأستاذ وبين الطلبة أنفسهم .

4.توضيح العلاقة : بين مادة "التربية الموسيقية" وباقي المواد العلمية الأخرى ، وأن الصوت ما هو إلا تناسب عددي رياضي تحكمه قوانين فيزيائية بحتة.