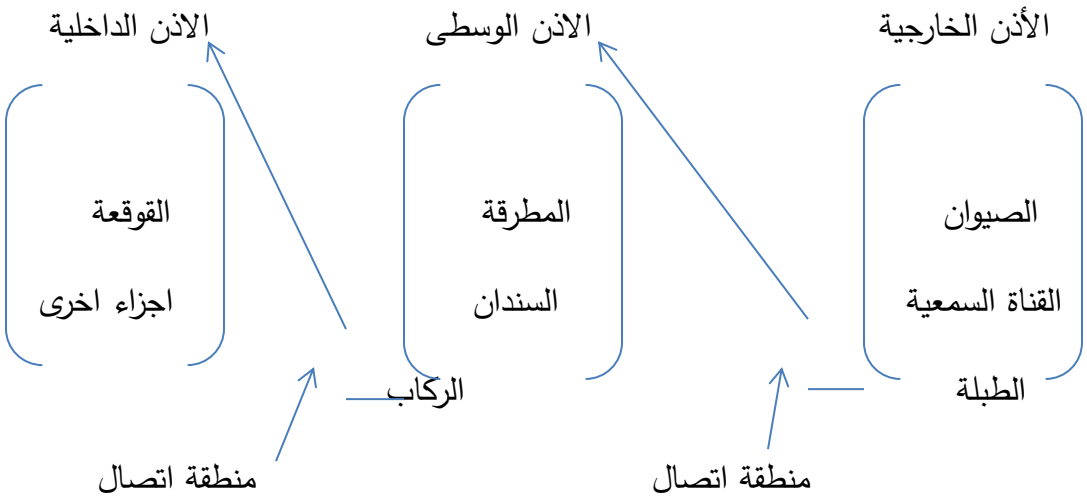
أولا: الضوضاء

ليست جميع الاصوات تكون غير مرغوبة، وانما الاصوات المزعجة او عديمة الاهمية بالنسبة لمن يستقبلها، أن التعريف الابسط والاكثر عموماً للضوضاء **هو** انها صوت غير مرغوب فيه. وهناك اصوات كثيرة تولد الضوضاء اذا وجدة الفرد على انها اصوات غير مرغوبة. و الضوضاء تتضمن عنصرين، عنصر نفسي وهو (غير مرغوب) و عنصر مادي او فيزيائي. والعنصر المادي يجب أن لا يدرك فقط عن طريق الاذن وتراكيب الدماغ الأعلى مرتبة ولكن يجب أن يقيم نفسية ايضاً على انه غير مرغوب.

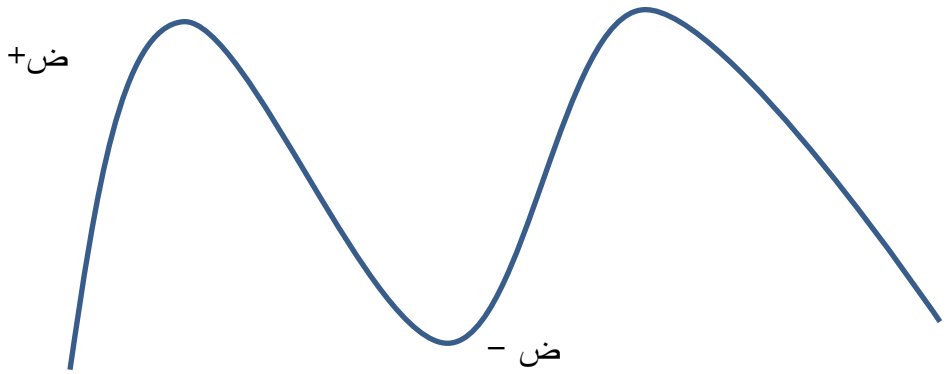
ان قياس الصوت يتضمن أولا عنصر المادي او الفيزيائي بالرغم من أن العنصر النفسي حاسم ايضاً في تركيب المقياس المستخدم.



منطقة اتصال الأذن الخارجية بالأذن الوسطى بواسطة جزء الطبلة، منطقة اتصال الاذن الوسطى بالأذن الداخلية بواسطة جزء الركاب. تنتقل الاهتزازات من خلال خلايا على غشاء القوقعة في الاذن الداخلية ومنها تنتقل الى سائل القوقعة ومنه إلى الخلايا الحسية ثم الى العصب السمعي ومن ثم الى الدماغ.

فيزيائياً:

يحدث الصوت عن طريق تغير في ضغط الهواء ينتج عن حركات موجات الهواء، والتي تسببها اشياء اهتزازية (متحركة)، وتوصف موجات الصوت في ضوء تكرارها وسعتها، وتحدد هذه الخصائص درجة وشدة الصوت الذي نسمعه. يحدث الضغط بسرعة في جزيئات الهواء عند طبلة الاذن وعندما تسرع فان الضغط الموجب يحدث نسبتاً للضغط السالب. هذا الضغط المتبدل يمكن تمثيله بيانية عن طريق الموجات حيث تمثل قمم الموجات الضغط الموجب وتمثل المنخفضات الضغط السالب.



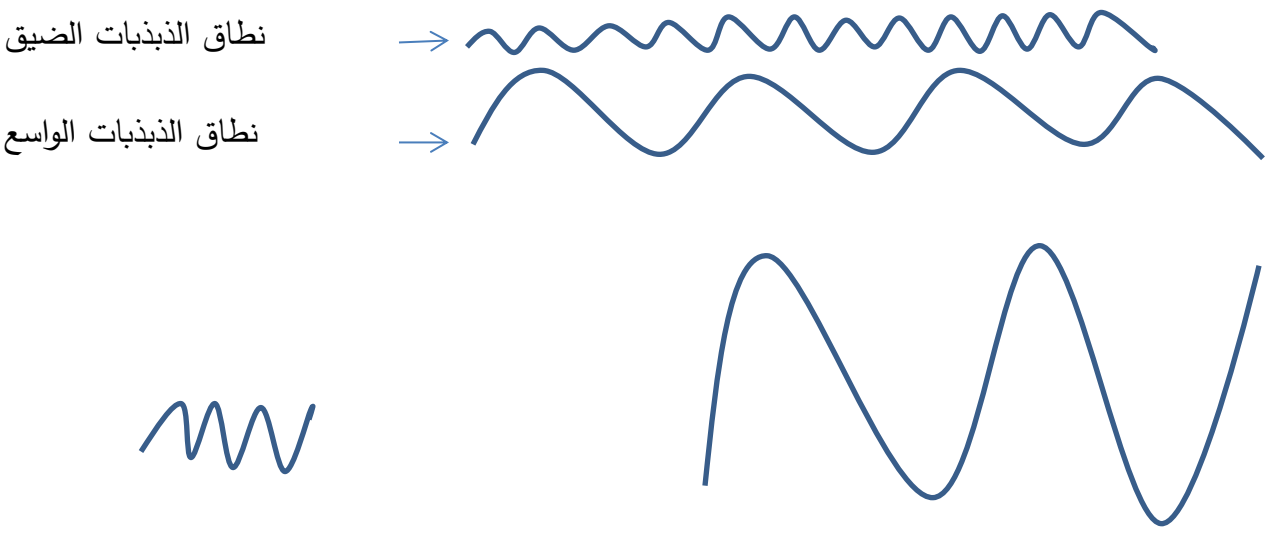
هذه الضغوط المتغير وتجعل طبلة الأذن تهتز ثم تنقل طبلة الأذن هذه الاهتزازات او الذبذبات من خلال تراكيب الاذن الوسطى والاذن الداخلية إلى الخلايا الشعرية الصغيرة جدا في الغشاء القاعدي للقوقعة التي تتنشط عن طريق ذبذبات الضوضاء التي تمر عبر سائل القوقعة الى خلايا الاستقبال الحسية ومنها الى العصب السمعي ثم إلى الدماغ.

ان الاحساس السمعي يتألف من تنشيط الجهاز العصبي عن طريق المثير الصوتي، يبدأ الادراك في مكان ما، ما بين الغشاء القاعدي والفص الصدغي للدماغ حيث هناك رمز يسمح للكائن الحي أن يفسر المثير الصوتي كدرجة عالية او واطئة. كلما اكملت حركة الموجات من القمة الى المنخفض مرات أكثر في الثانية كلما كان تردد الصوت اكثر.

نفسياً:

ان الاثر النفسي للضوضاء يتوقف على نوع هذه الضوضاء وعلى الاتجاه النفسي نحوها، هل هو بالقبول والرضا ام بالرفض والاستنكار. فأذن الإنسان الطبيعية يمكن أن تسمع ترددات بين (٢٠ – ٢٠٠٠٠ دورة في الثانية او هيرتز) وعلى أية حال فان اغلب الاصوات التي نسمعها ليست بتردد واحد وانما مزيج من الترددات، ويتم ادراك التردد حسب درجة الصوت علواً وانخفاضاً.

ويعرف نقاء التردد نفسياً بالنوعية النغمية. فالمثيرات الصوتية التي تتكون من ترددات قليلة جداً تسمى نطاق الذبذبات الضيق في حين تسمى المثيرات الصوتية ذات المدى الواسع من الترددات بنطاق الذبذبات الواسع. الى جانب التباين في خصائص التردد، تتباين الموجات الصوتية على وفق الارتفاع والسعة التي تدرك نفسياً بالعلو او الضجيج، وكلما كانت السعة اكثر كان الصوت أعلى. ويرتبط علو الصوت بمقدار الطاقة او الضغط في الموجة الصوتية.



(موجة الصوت العالي الضجيج)
ارتفاع كبير وسعة كبيرة

(موجة الصوت المنخفض)
ارتفاع صغيرة وسعة صغيرة

ان مقياس الصوت يعرف بـ(مايكروبارز)، وهو حدة قياس الضغط على الاذن. ومايكروبارز هو الضغط الاقل القابل للتمييز من قبل اذن الانسان، وبما أن هذا المقياس مرهق فقد تم تطوير مقياس لضغط الصوت والذي يستخدم الديسبل كوحدات اساسية للصوت حيث أن **(الديسبل)** هو دالة لوغارتمية للمايكروبارز ويقيس مقياس الديسبل العنصر الفيزيائي للصوت او سعة الضوضاء. ولا يعكس هذ المقياس بدقة ادراك علو

الصوت وذلك بسبب النقص في التطابق الفيزيائي – الادراكي ويعود السبب الرئيسي لهذا النقص هو ان اذن الانسان حساسة بصورة متباينة للأصوات ذات الترددات المختلفة.