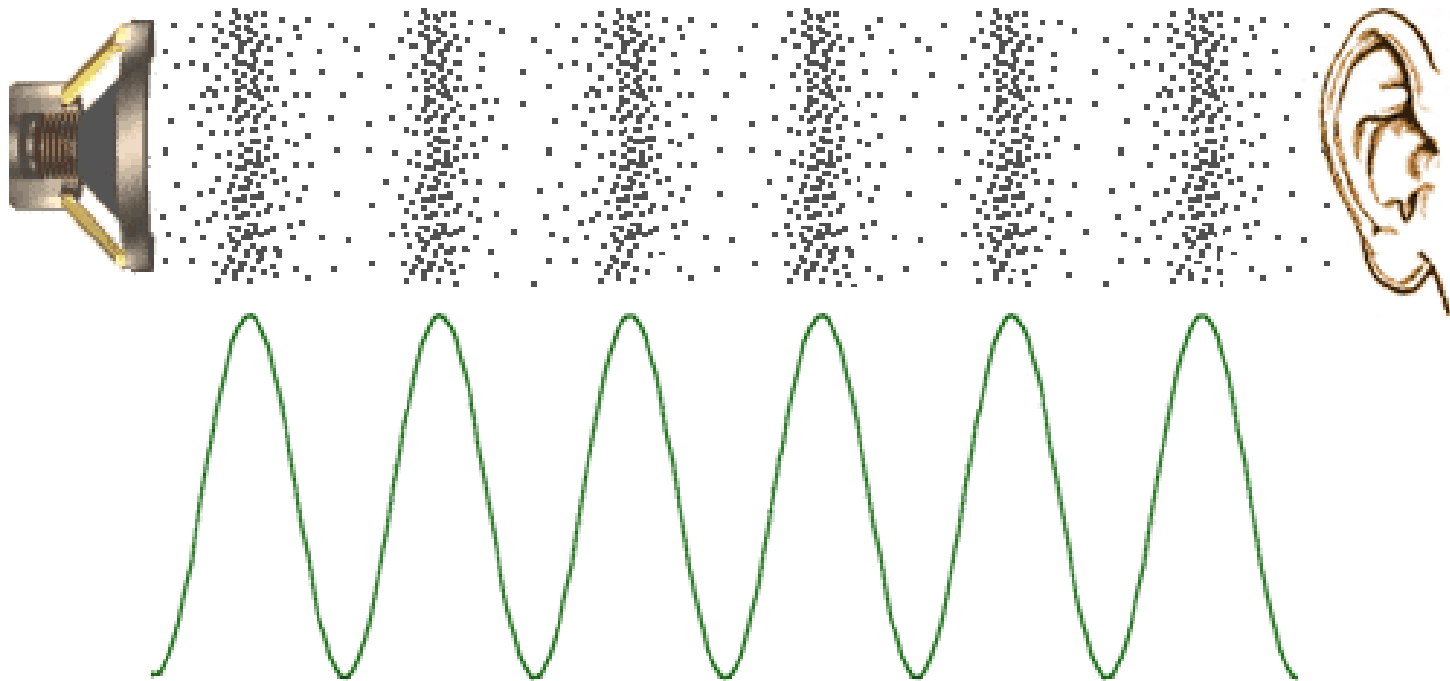


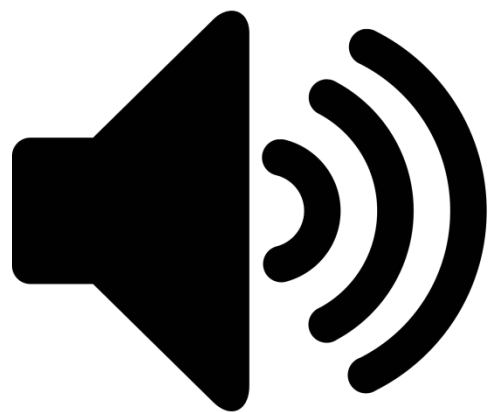
# Audio

by Win Rungphop Preechawit

# Audio

**Audio หรือ Sound** เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง ที่สามารถ  
ถ่ายทอดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ผ่านตัวกลาง  
เกิดจากการสั่นของวัตถุและแปลงพลังงานอยู่ในรูปแบบคลื่น





มาฝึกหูกันหน่อย

# คุณลักษณะของเสียง

เสียง มีคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

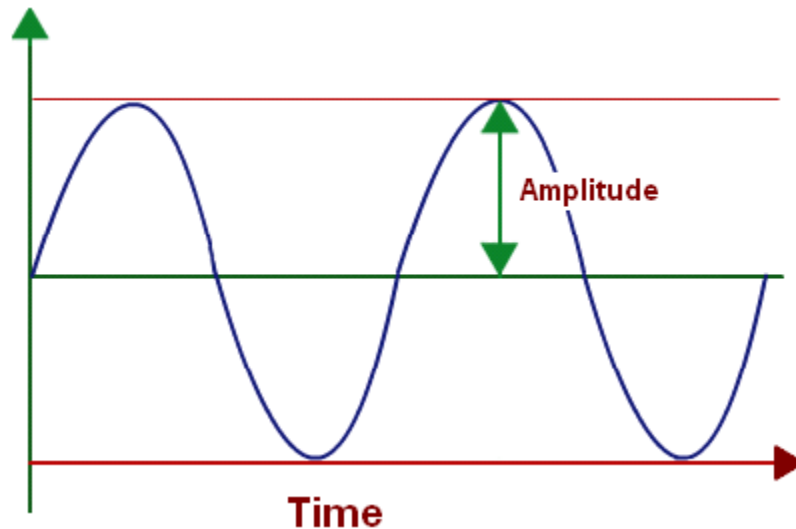
1. Amplitude (แอมพลิจูด)
2. Frequency (ความถี่)
3. Timbre (เนื้อเสียง)
4. Phase (องศาคลื่นเสียง)
5. Sharp (รูปร่าง)
6. Rhythm (จังหวะ)
7. Organization (ความเป็นระบบ)

# คุณลักษณะของเสียง

## 1. Amplitude (แอมพลิจูด)

แอมพลิจูด (Amplitude) คือ ความสูงของคลื่นเสียงที่วัดจากแนวปกติไปยังท่อนคลื่น

- Amplitude มาก = เสียงดัง
- Amplitude น้อย = เสียงเบา

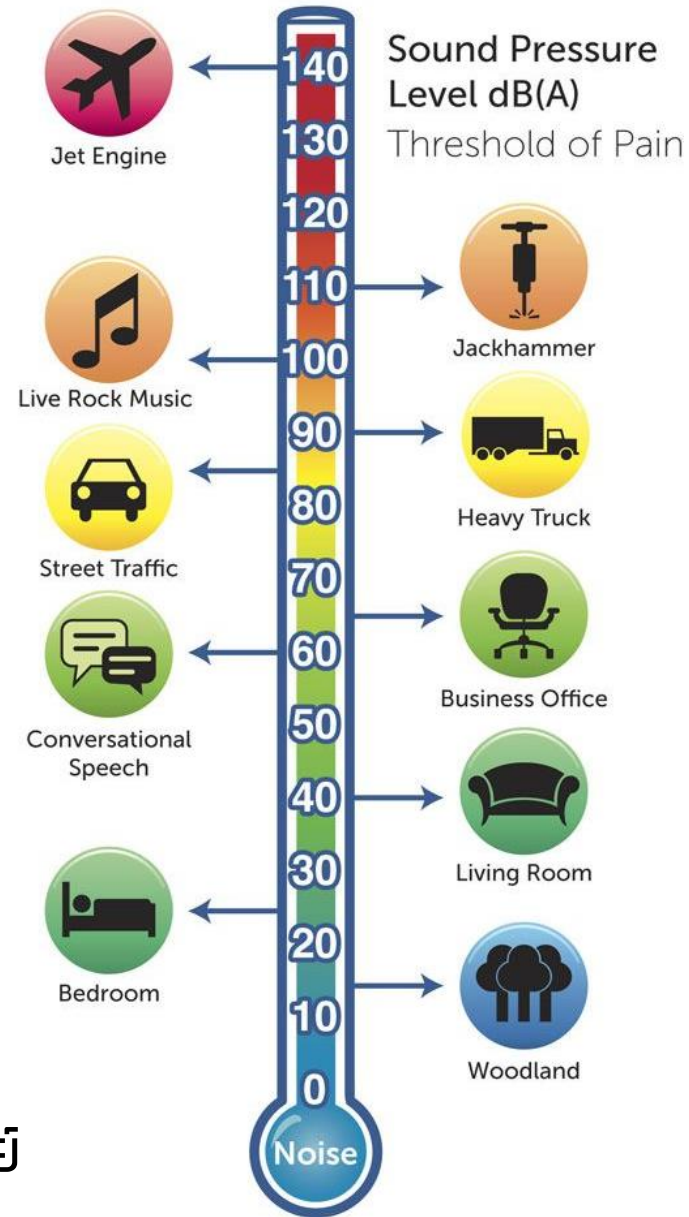


# คุณลักษณะของเสียง

## 1. Amplitude (แอมพลิจูด)

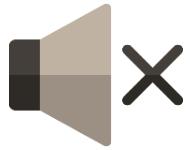
เสียงแผ่วเบาที่สุด ที่มนุษย์ได้ยิน	0	dB
เสียงกระซิบ	30	dB
เสียงพูดคุย	60	dB
เสียงตะโกน	85	dB
เสียงรถบรรทุก (ไม่ควรได้ยินเกิน 8 ชม.)	90	dB
เสียงรื้อคคอนเสิร์ต (ไม่ควรได้ยินเกิน 2 ชม.)	100	dB
เสียงเครื่องบินเจต (ไม่ควรได้ยินเกิน 15 นาที)	115	dB
เสียงเครื่องบินเจ็ท (หูเสื่อมได้ แม้ได้ยินแค่ครั้งเดียว)	140	dB

คลื่นเสียงที่ดังมากกว่า 85 dB จะเป็นอันตรายกับหูมนุษย์



# คุณลักษณะของเสียง

## 1. Amplitude (แอมพลิจูด)



ความเงียบ  
(Silence)

ใช้สื่อสาร

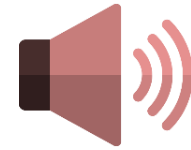
- ความรุนแรง การกดขี่
- การอยู่ตามลำพัง
- การตื่นกลัวถึงการสูญเสีย/เสียชีวิต



เสียงเบา  
(Soft)

ใช้สื่อสาร

- ความมีやさしさ
- ความอ่อนโยน
- ความอ่อนแอ ปรึกษา
- ความกลัว



เสียงดัง  
(Loud)

ใช้สื่อสาร

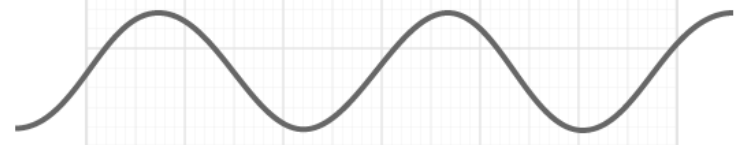
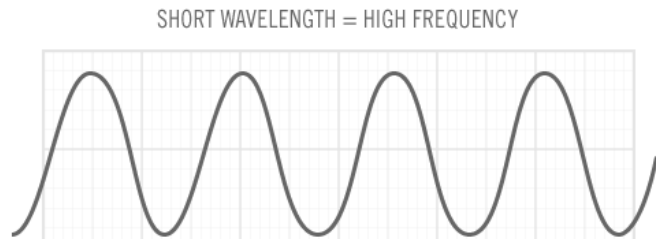
- ความตื่นตระหนก
- บ๊องเขิน อันตราย
- ความแข็งแรง
- ความสำคัญ
- ความกล้า

# คุณลักษณะของเสียง

## 2. Frequency (ความถี่)

ความถี่ (Frequency) คือ การสั่นของอนุภาค มีหน่วยเป็น รอบ/วินาทีหรือ เฮิรตซ์ (Hertz) มนุษย์ได้ยินอยู่ระหว่าง **20-20,000 Hz**

- ความถี่สูง = เสียงแหลม
- ความถี่ต่ำ = เสียงทุ้ม



LONG WAVELENGTH = LOW FREQUENCY



# คุณลักษณะของเสียง

## 2. Frequency (ความถี่)



3,000-150,000 Hz



20-20,000 Hz



150-150,000 Hz



60-65,000 Hz

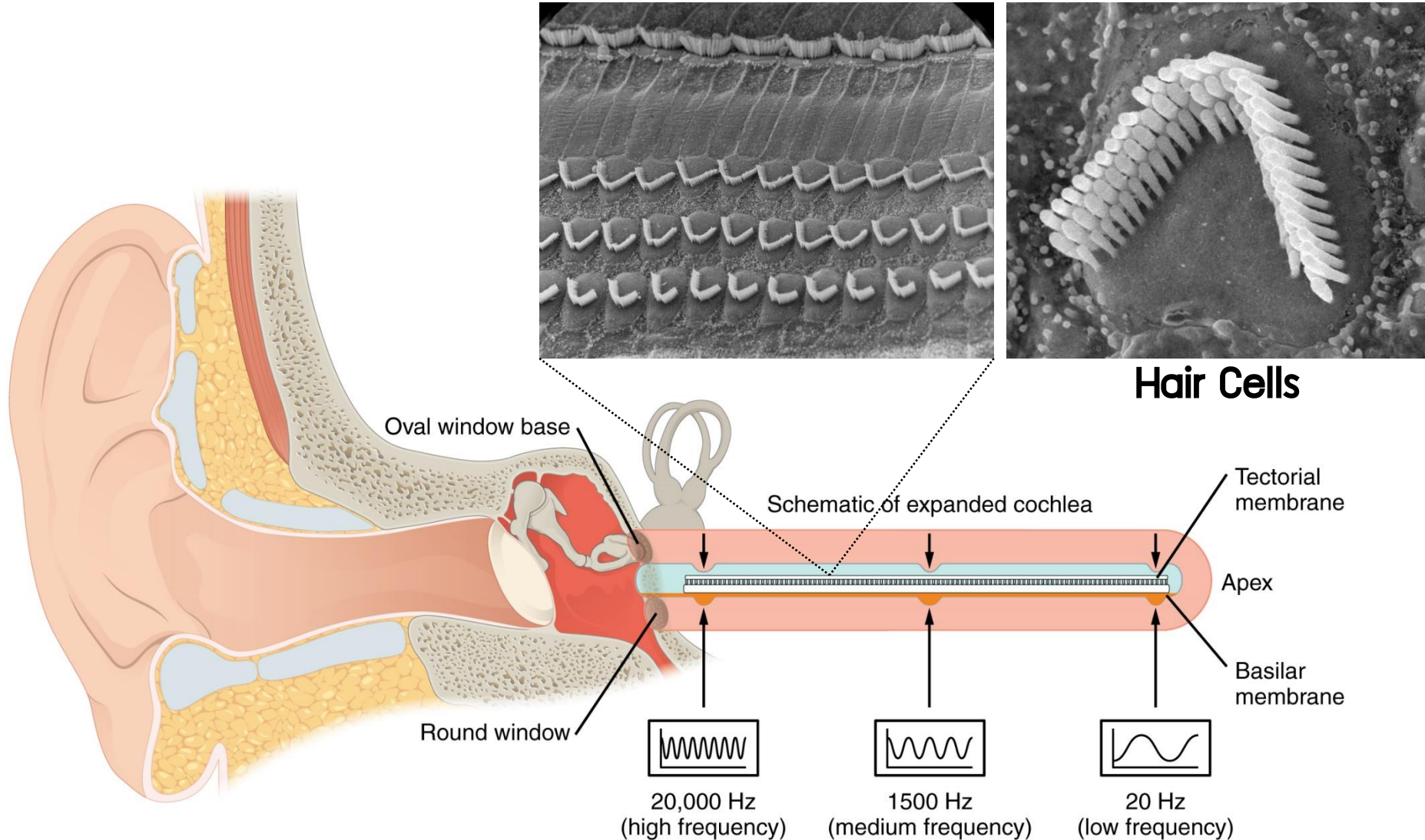


15-50,000 Hz

## ขอบเขตการได้ยินเสียง

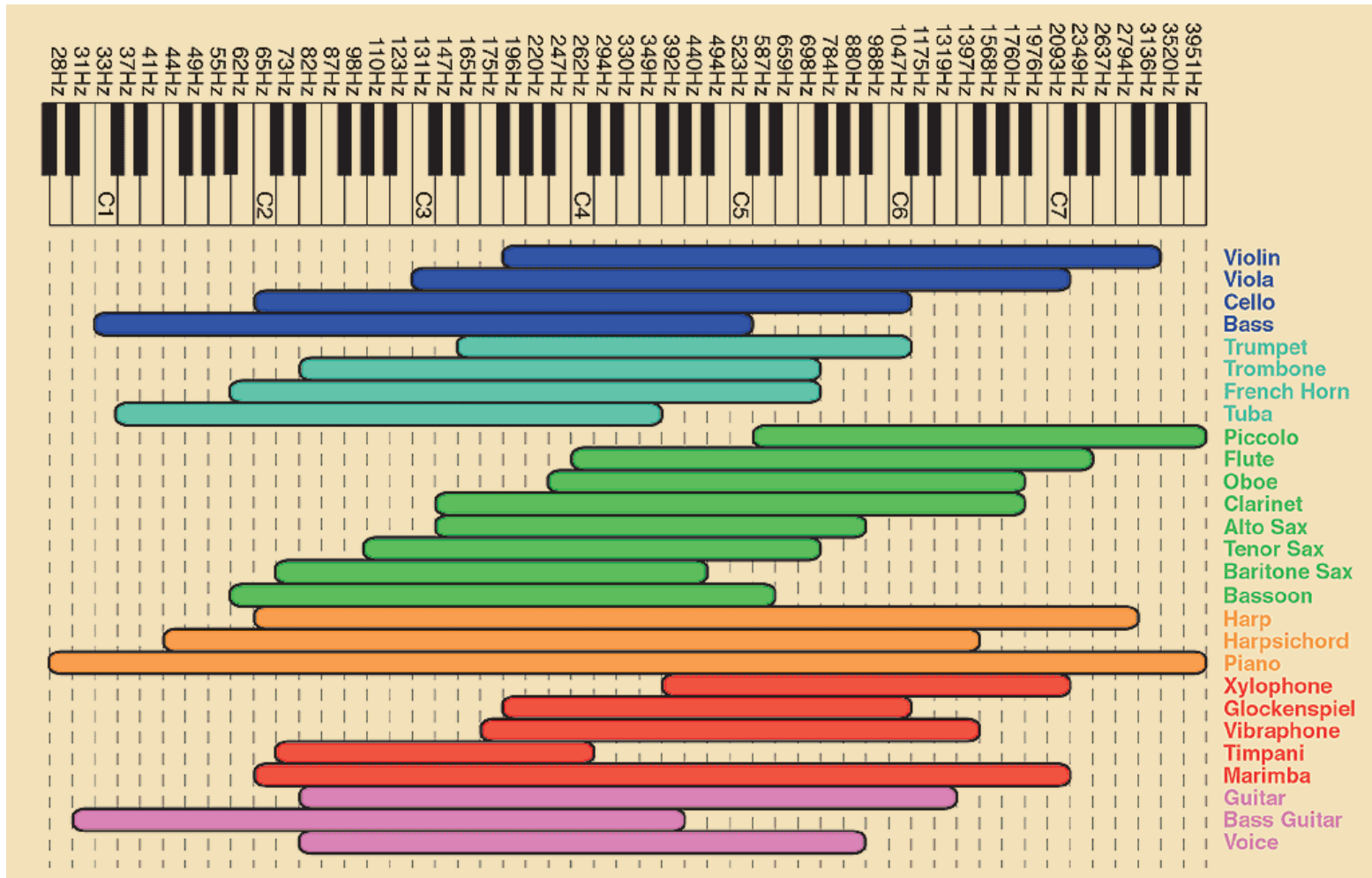
# คุณลักษณะของเสียง

## 2. Frequency (ความถี่)



# คุณลักษณะของเสียง

## 2. Frequency (ความถี่)



ช่วงเสียงของดนตรี **27.5 - 4,186 Hz**

# คุณลักษณะของเสียง

## 2. Frequency (ความถี่)



เสียงทุ้ม / ต่ำ  
(Bass)

ใช้สื่อสาร

- ความหนักแน่น  
ขึงขังจริงจัง
- ความกังวล หวาดกลัว  
ลึกลับ



เสียงแหลม / สูง  
(Treble)

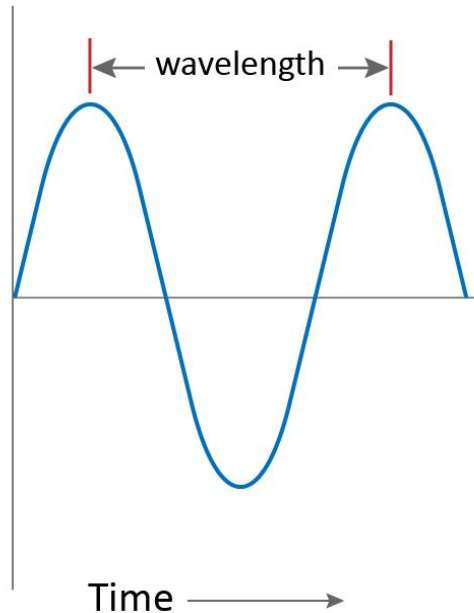
ใช้สื่อสาร

- ความตื่นเครียด อึดอัด  
กระสับกระส่าย

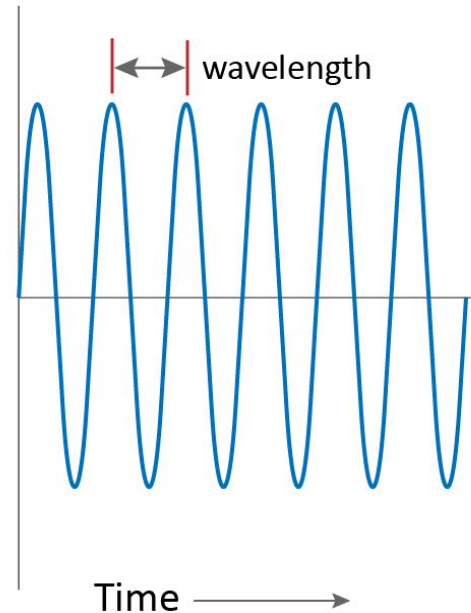
# คุณลักษณะของเสียง

## 2. Frequency (ความถี่)

Low pitch



High pitch

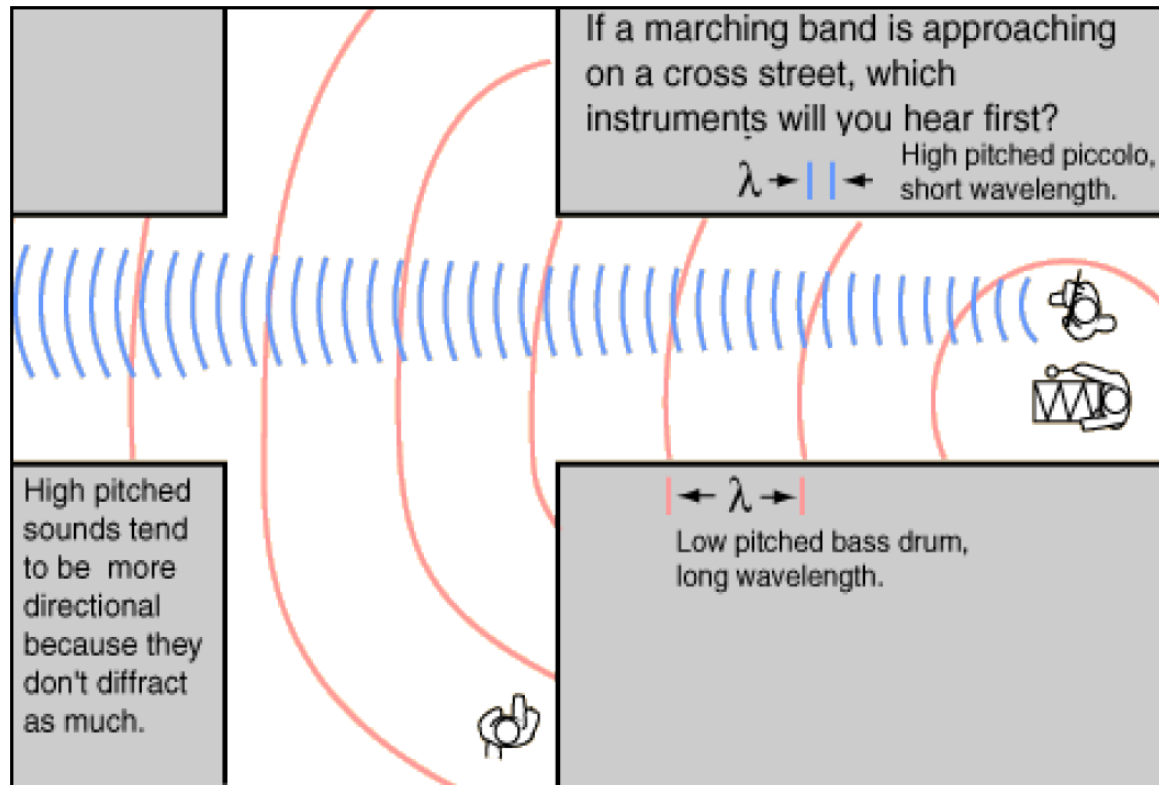


ความยาวคลื่น (Wavelength :  $\lambda$ ) จะแปรผกผันกับความถี่

# คุณลักษณะของเสียง

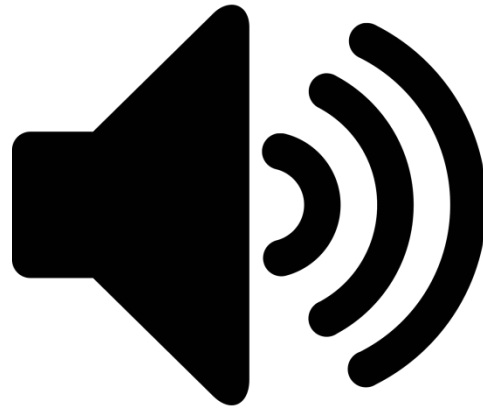
## 2. Frequency (ความถี่)

- คลื่นเสียง ความยาวคลื่นยาว (ความถี่ต่ำ) จะ**เลี้ยวเบนได้ดี**
  - คลื่นเสียง ความยาวคลื่นสั้น (ความถี่สูง) มักจะ**สะท้อนกลับ**
- ขึ้นอยู่กับพื้นที่ของวัตถุที่มาบง



# คุณลักษณะของเสียง

## 3. Timbre (เนื้อเสียง)



2 เสียง ต่างกันอย่างไร ?

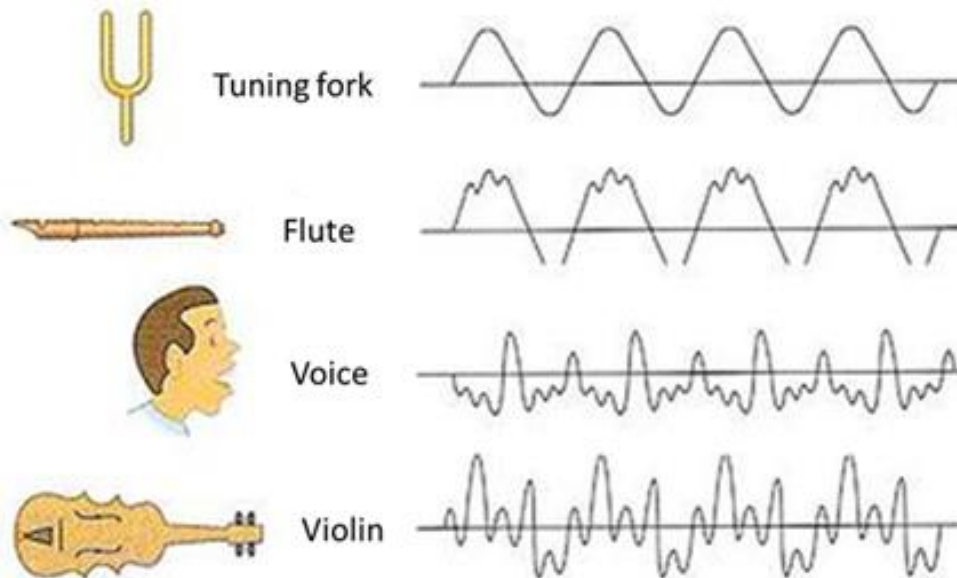
# คุณลักษณะของเสียง

## 3. Timbre (เนื้อเสียง)

เสียงแต่ละเสียง เกิดจากการทับซ้อนกันจากหลากหลายความถี่

**เนื้อเสียง** เป็นอีกส่วนหนึ่งที่แสดงลักษณะเฉพาะของเสียง

เสียงของเครื่องดนตรีต่างชนิด หรือเสียงร้องคนละคน แม้จะเล่นหรือร้องด้วยโน้ตตัวเดียวกัน แต่ก็ฟังดูแตกต่างกัน เพราะเนื้อเสียงแตกต่างกัน ซึ่งอาจมีผลต่อ **ความหนา-บาง** ของเสียง



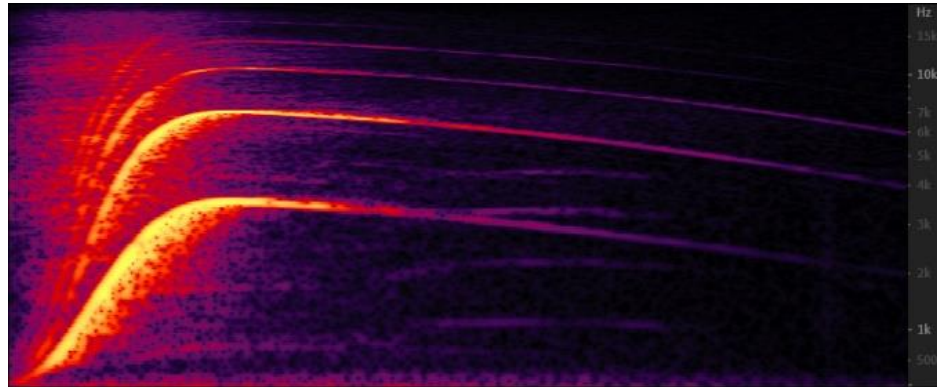


# คุณลักษณะของเสียง

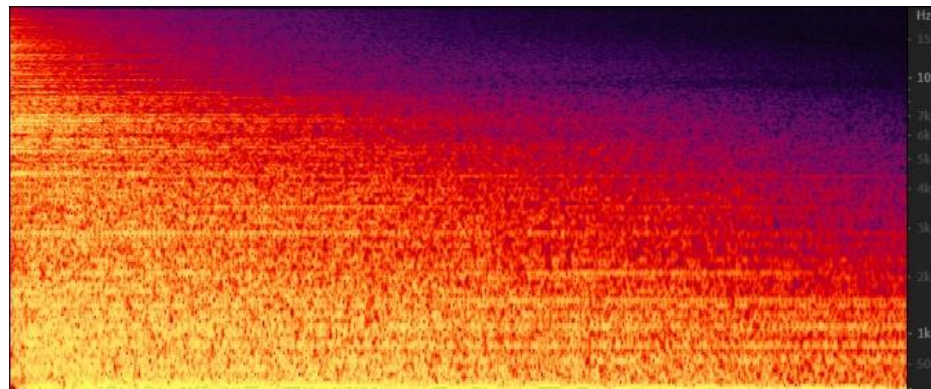
## 3. Timbre (เนื้อเสียง)



Pure Tone



Narrow

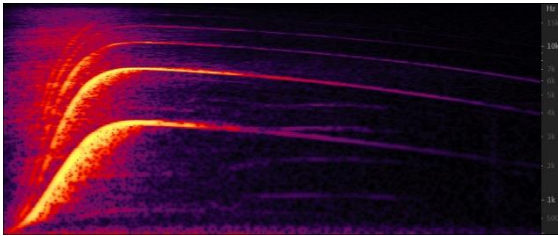


Broadband

# คุณลักษณะของเสียง

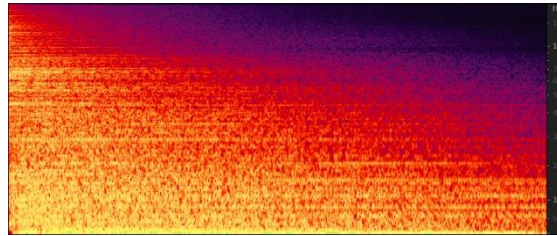
## 3. Timbre (เนื้อเสียง)

ช่วงความถี่แคบ  
(Narrow)



- เสียงบาง
- ให้ความรู้สึกเบากว่า

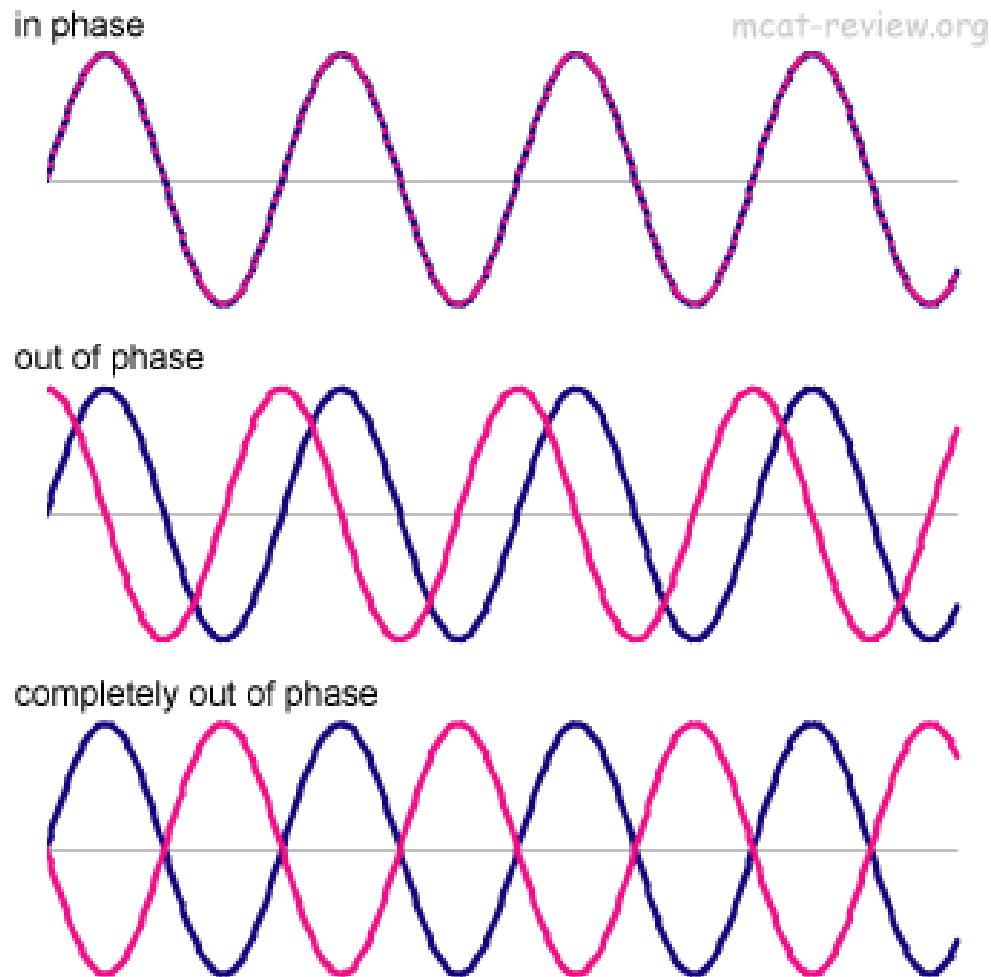
ช่วงความถี่กว้าง  
(Broadband)



- เสียงหนา
- ให้ความรู้สึกดังกว่า

# คุณลักษณะของเสียง

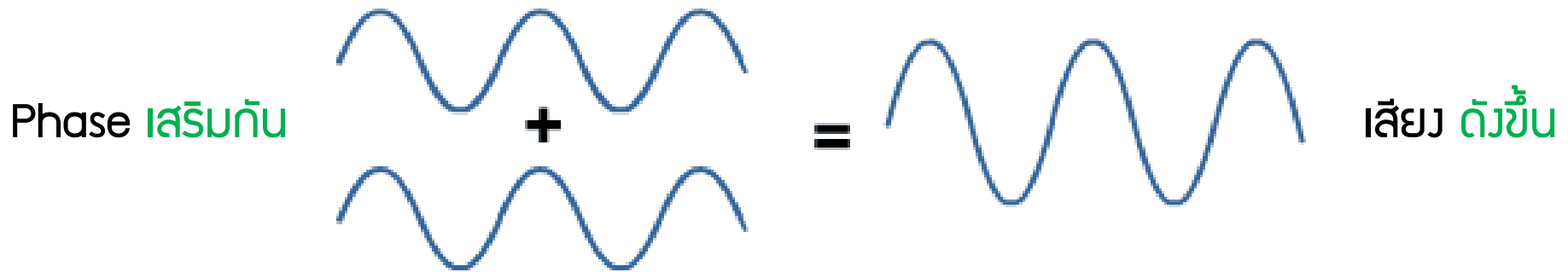
## 4. Phase (องศาคลื่นเสียง)



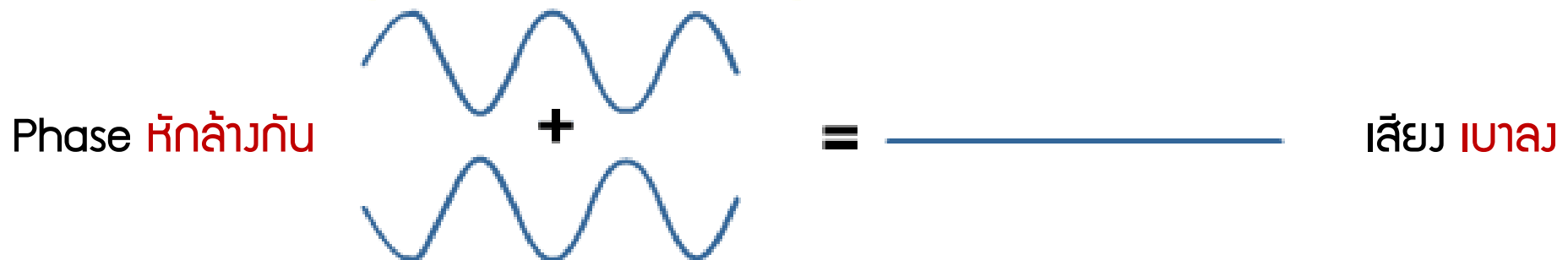
# คุณลักษณะของเสียง

## 4. Phase (องศาคลื่นเสียง)

### Constructive Interference

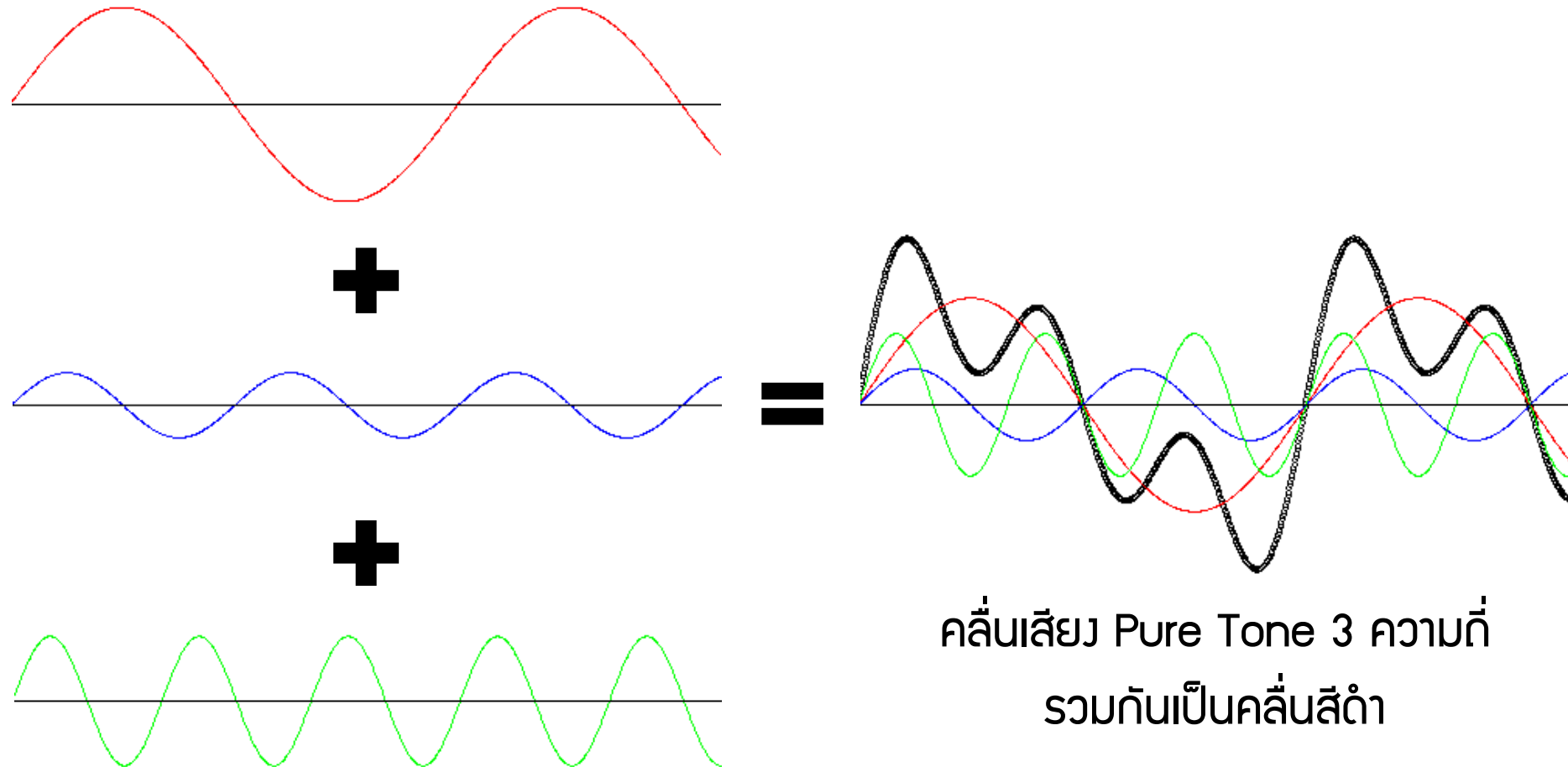


### Destructive Interference



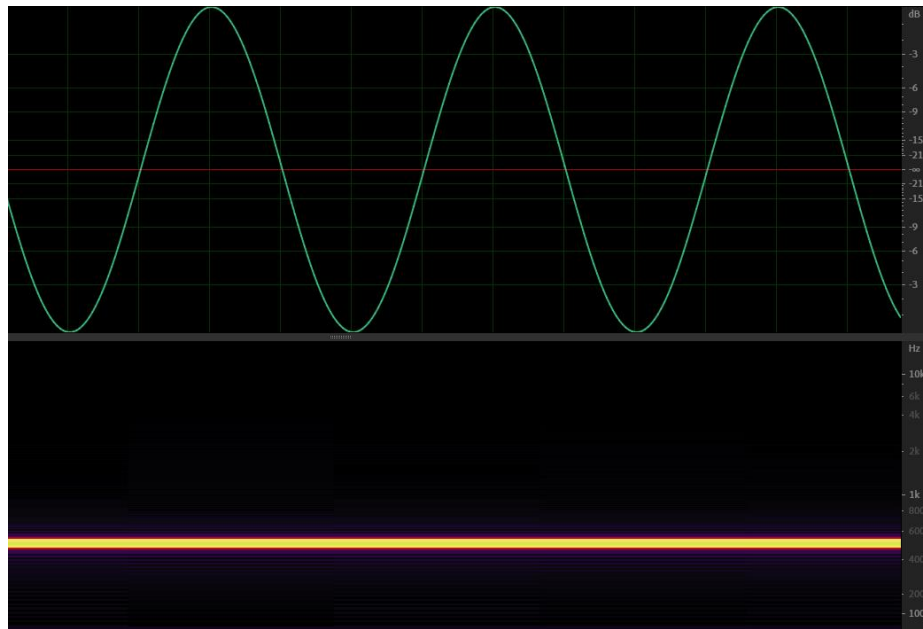
# คุณลักษณะของเสียง

## 4. Phase (องศาคลื่นเสียง)

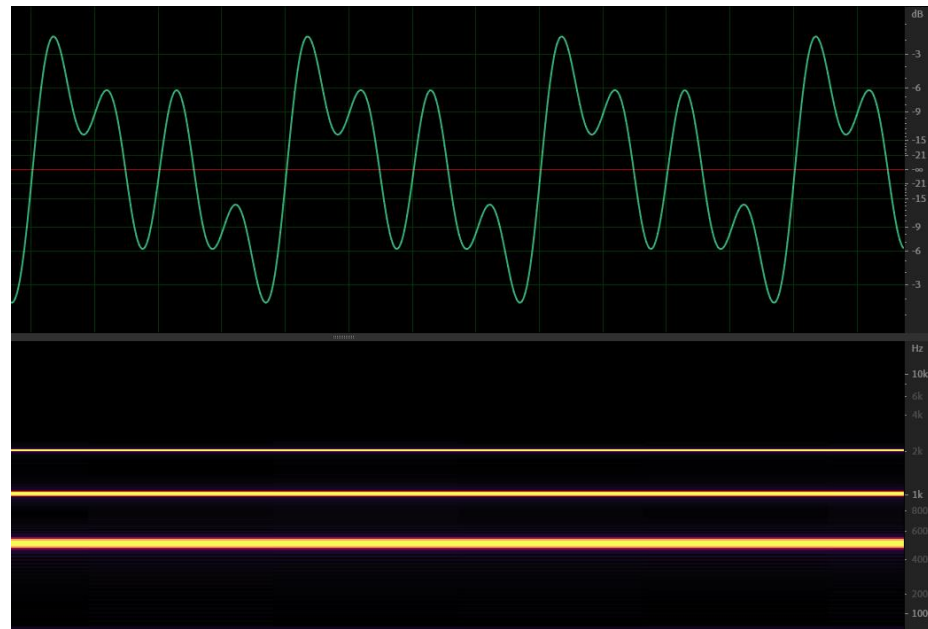


# คุณลักษณะของเสียง

## 4. Phase (องศาคลื่นเสียง)

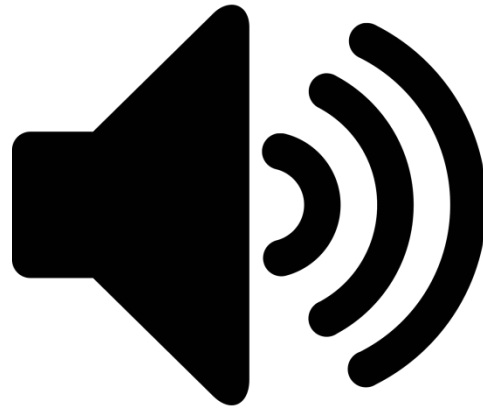


Sine Wave



Complex Wave

## 5. Sharp (รูปร่าง)



ได้ยินเสียงอะไร ?

# คุณลักษณะของเสียง

## 5. Sharp (รูปร่าง)

รูปร่าง ใช้อธิบาย **ลักษณะของเสียงแต่ละช่วงเวลา** เป็นส่วนหนึ่ง  
ที่แสดงลักษณะเฉพาะของเสียงนั้นๆ

เช่น เครื่องดนตรีต่างชนิดมี **Transient (หัวเสียง)** เป็น  
เอกลักษณ์เฉพาะตัว ที่แตกต่างจากเครื่องดนตรีอื่น ๆ





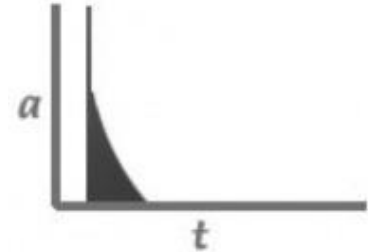
# คุณลักษณะของเสียง

## 5. Sharp (รูปร่าง)



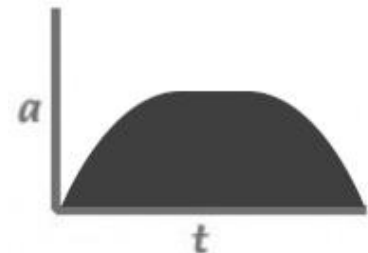
- **Impulsive**

- เสียงที่เกิดขึ้นและสลายไปอย่างรวดเร็ว เช่น เสียงยิงปืน เสียงกลอง เสียงชกตี เสียงหักนิ้ว
- ใช้สื่อสาร **ความตกใจ ความตื่นเต้น อันตราย ความคมชัด**



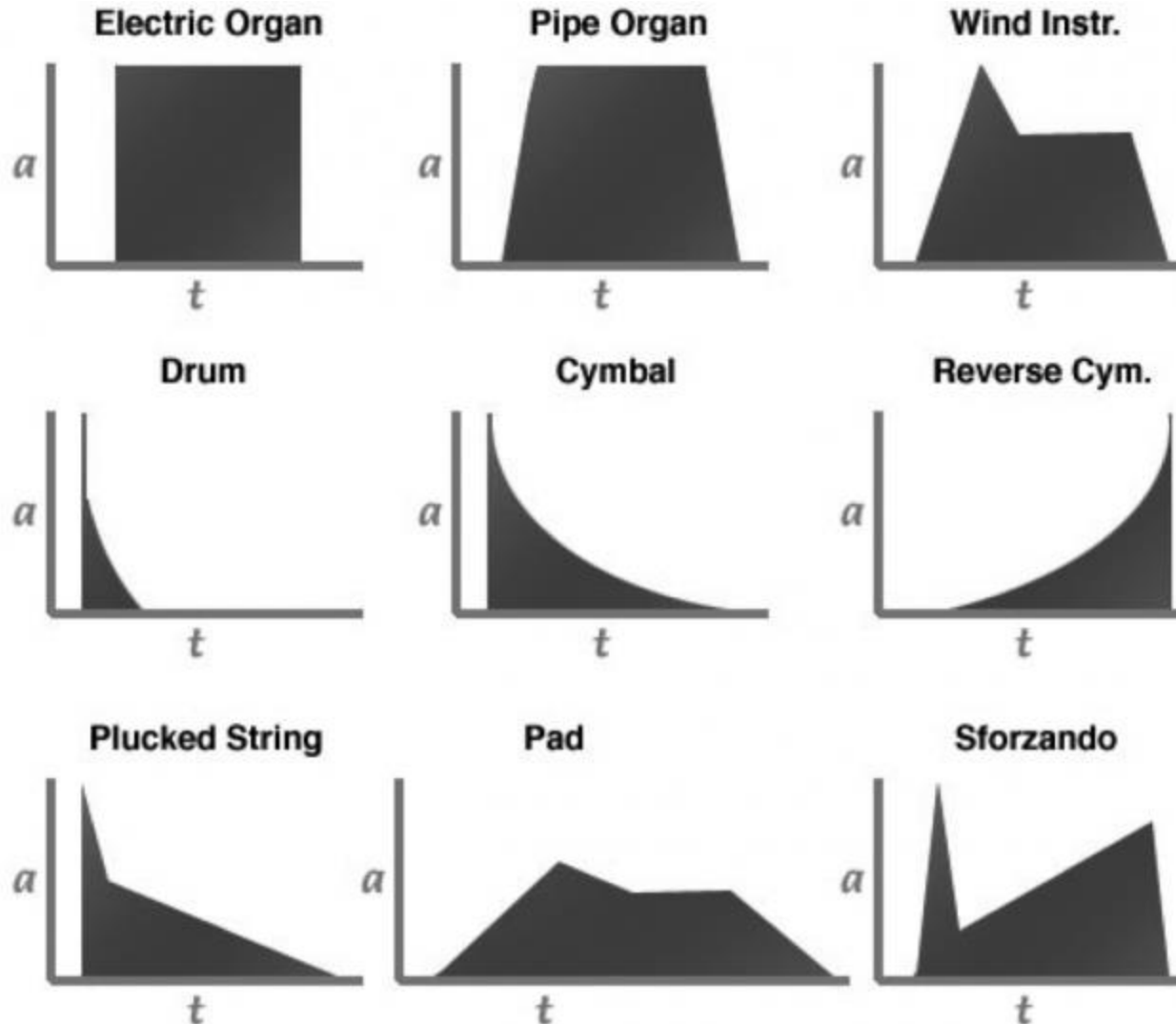
- **Reverberant**

- เสียงที่เกิดขึ้นและสลายไปอย่างช้า ๆ เช่น เสียงไวโอลิน เสียงกอนหายใจ
- ใช้สื่อสาร **ความอ่อนโยน ความนิ่งเรียบ ความเบื่อหน่าย**



# ຄຸນລັກຜະນະຂອງເສີຍ

## 5. Sharp (ຮູປຮ່າງ)



# คุณลักษณะของเสียง

## 6. Rhythm (จังหวะ)



### จังหวะช้า

(Slow Rhythmic)

ใช้สื่อสาร

- ความน่าเบื่อ
- ความส่วงวาม
- อยู่ในความควบคุม
- ความฟุ้งซ่าน วอกแวก



### จังหวะเร็ว

(Fast Rhythmic)

ใช้สื่อสาร

- ความตึงเครียด
- ความตื่นเต้น
- การเร่ง



### ไม่เป็นจังหวะ

(Irregular)

ใช้สื่อสาร

- ทำให้หัวเราะ
- ความตื้นต้ว
- ความหวาดกลัว
- สับสน

# คุณลักษณะของเสียง

## 7. Organization (ความเป็นระบบ)



เกี่ยวข้องกับลักษณะทางสังคม การศึกษา ความรู้ เรื่องราวในความทรงจำ

- **เป็นระบบ / คำนวณ (Organized)**
  - หากผู้ฟังเข้าใจในภาษาที่ได้ยิน หรือ คำนวณกับเพลงที่เคยฟังมาก่อน ผู้ฟังก็จะสามารถ **เข้าใจ คำนวณ** สิ่งที่คุณเองกำลังฟังอยู่ได้เป็นอย่างดี
- **ไม่เป็นระบบ / ไม่คำนวณ (Chaotic)**
  - เช่น การฟังภาษาต่างประเทศที่ไม่สามารถเข้าใจได้ การฟังเสียงดนตรีที่ผู้ฟังไม่เคยฟังมาก่อน เสียงนั้นก็จะก่อให้เกิดความ **สับสน ไม่คำนวณ** เพราะผู้ฟัง **ไม่เข้าใจความหมาย**

# ការນាំភពមន្ទីរไปใช้



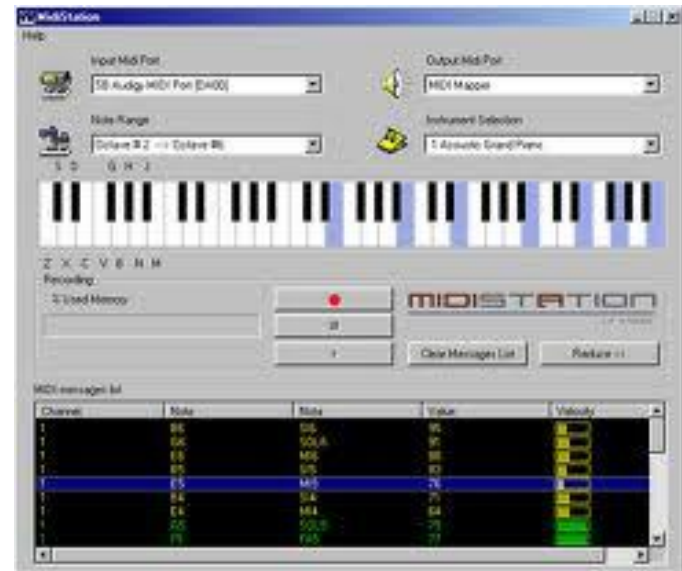
# Digital Audio & MIDI

- Digital Audio (Wave File)
- MIDI (Musical Instrument Digital Interface)



Digital Audio

VS

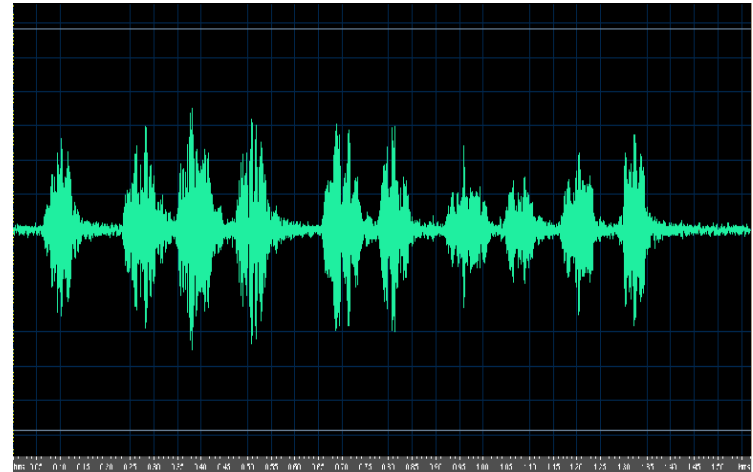


MIDI

# Digital Audio & MIDI

## Digital Audio

**Digital Audio** คือ เสียงที่ถูกแปลงจากสัญญาณอนาล็อก เป็นสัญญาณดิจิทัล  
ข้อมูลจะถูกสุ่มให้อยู่ในรูปแบบของบิตข้อมูล โดยเรียกอัตราสุ่มข้อมูลที่ ได้มาว่า **Sampling Rate**

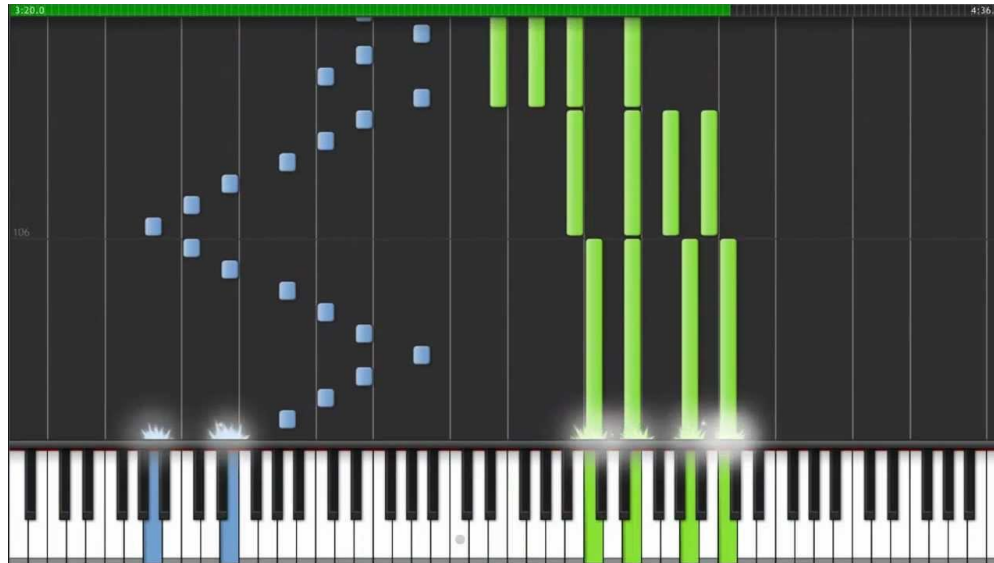


# Digital Audio & MIDI

## MIDI

ไฟล์ MIDI ไม่ได้มีการเก็บเสียงดนตรีใดๆ ไว้ ข้อมูลทั้งหมดจะอยู่ในรูปของคำสั่งที่จะไปสั่งเครื่องว่า ให้เปล่งเสียงโน้ตตัวใด ด้วยระดับความดังเท่าใด และคำสั่งอื่นๆ

- **ข้อดี** - ไฟล์เล็ก ง่ายต่อการสร้าง แก้ไข ปรับปรุง
- **ข้อเสีย** - เสียงมักไม่สมจริง แสดงผลเสียงได้น้อย ขึ้นอยู่กับโมดูล





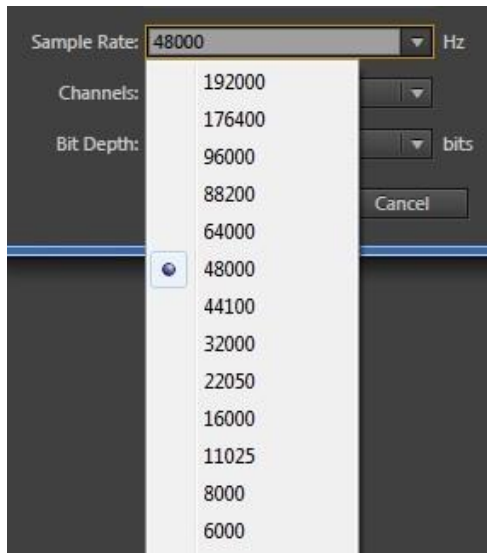
# Digital Audio



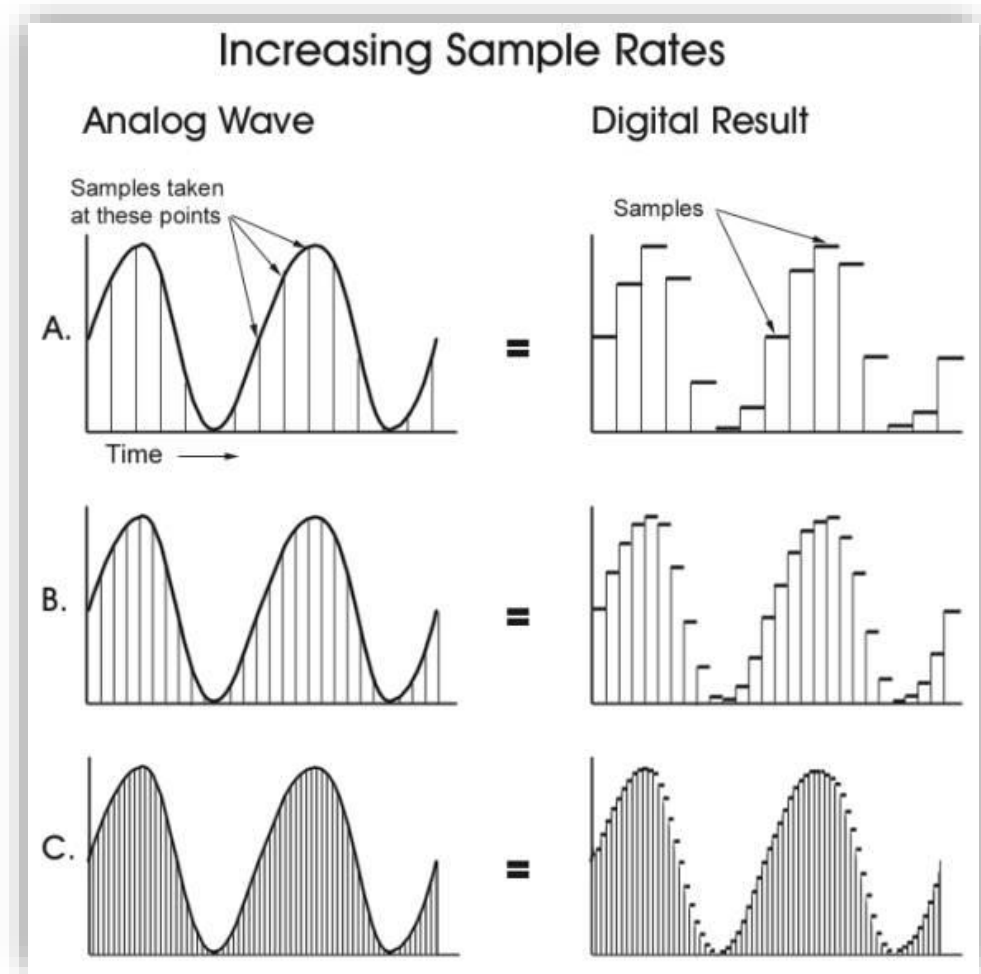
# Digital Audio

## Sampling Rate

คือ อัตราการสุ่ม เกี่ยวข้องกับความละเอียดของคลื่นความถี่เสียง



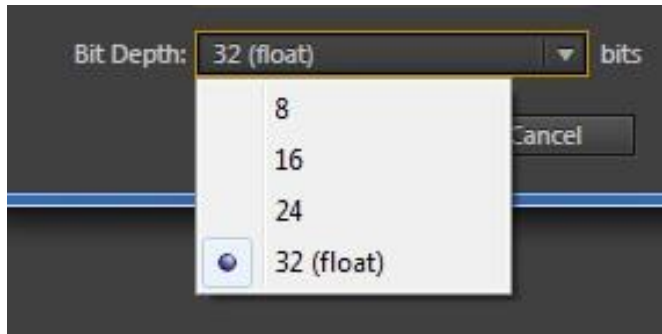
- Sampling Rate มาก  
= คุณภาพเสียงดี
- Sampling Rate น้อย  
= คุณภาพเสียงแย่



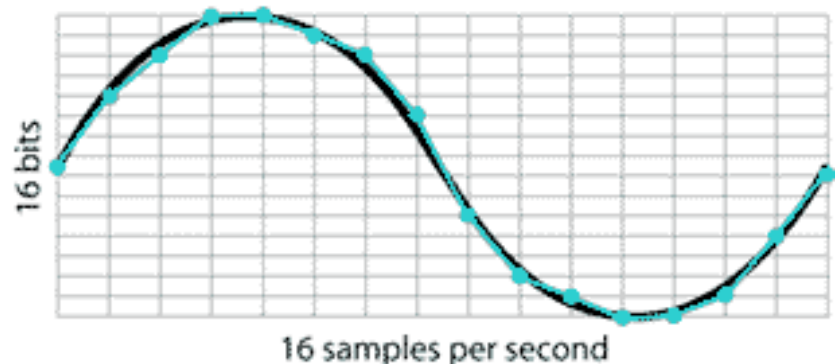
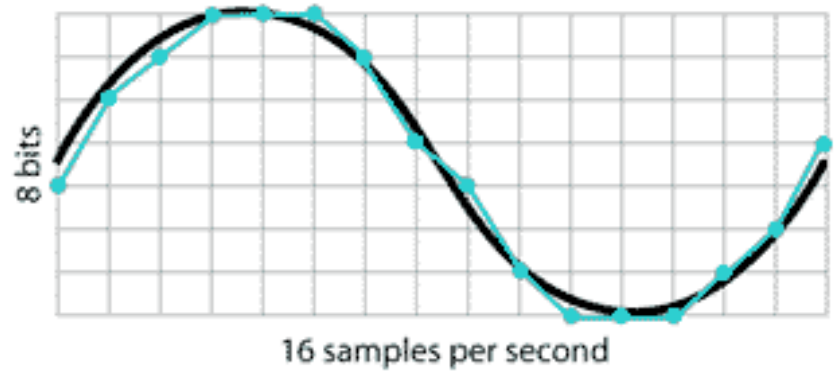
# Digital Audio

## Bit Depth

**Bit Depth** เป็นตัวกำหนดความละเอียด **Dynamic** หรือ รายละเอียดของการไล่ระดับเสียง ดัง-เบา ที่แตกต่างกัน



- Bit Depth มาก = Dynamic ดี
- Bit Depth น้อย = Dynamic แย่



# Channel

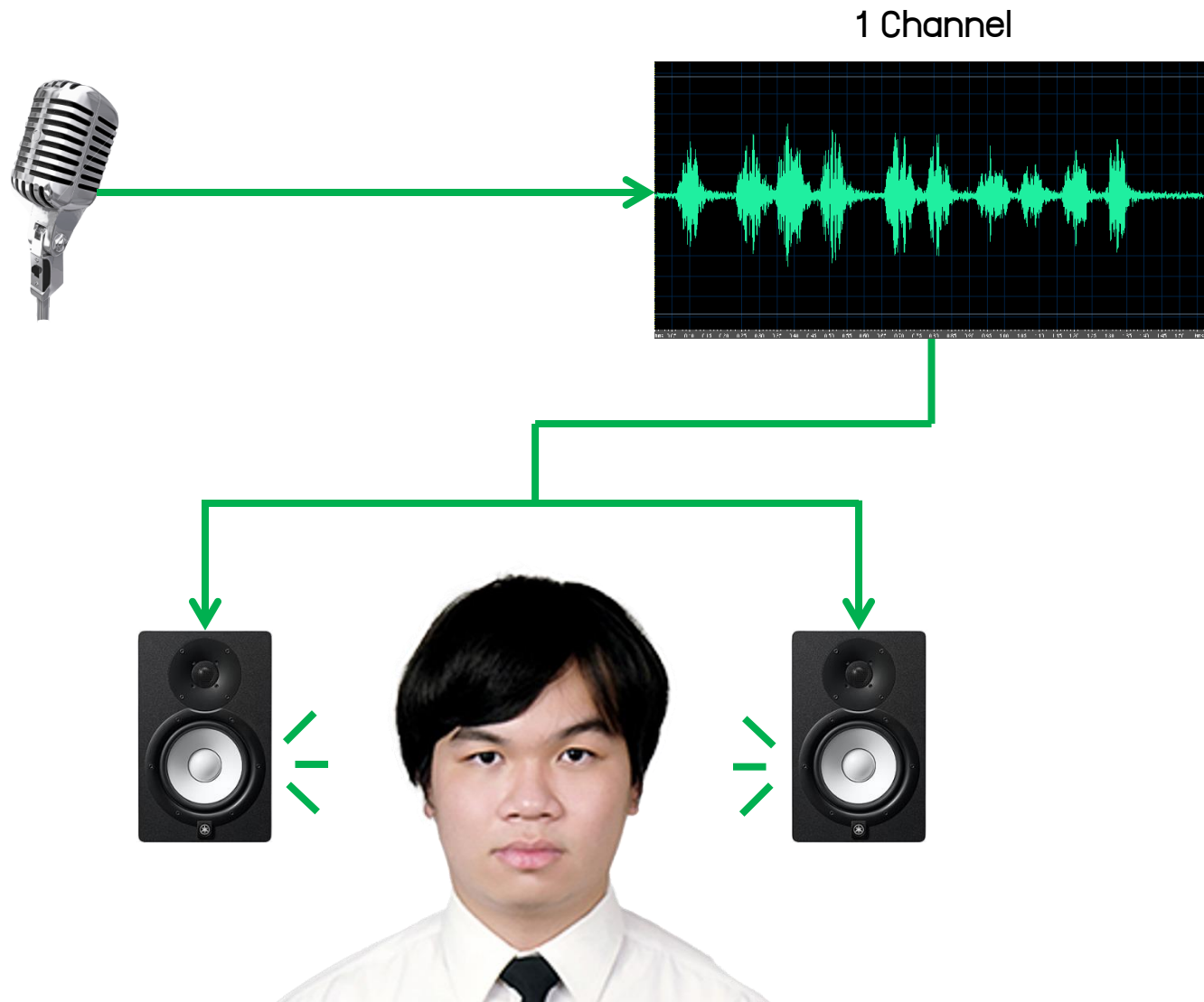
[Speaker System]

- Mono
- Stereo
- 5.1



# Channel

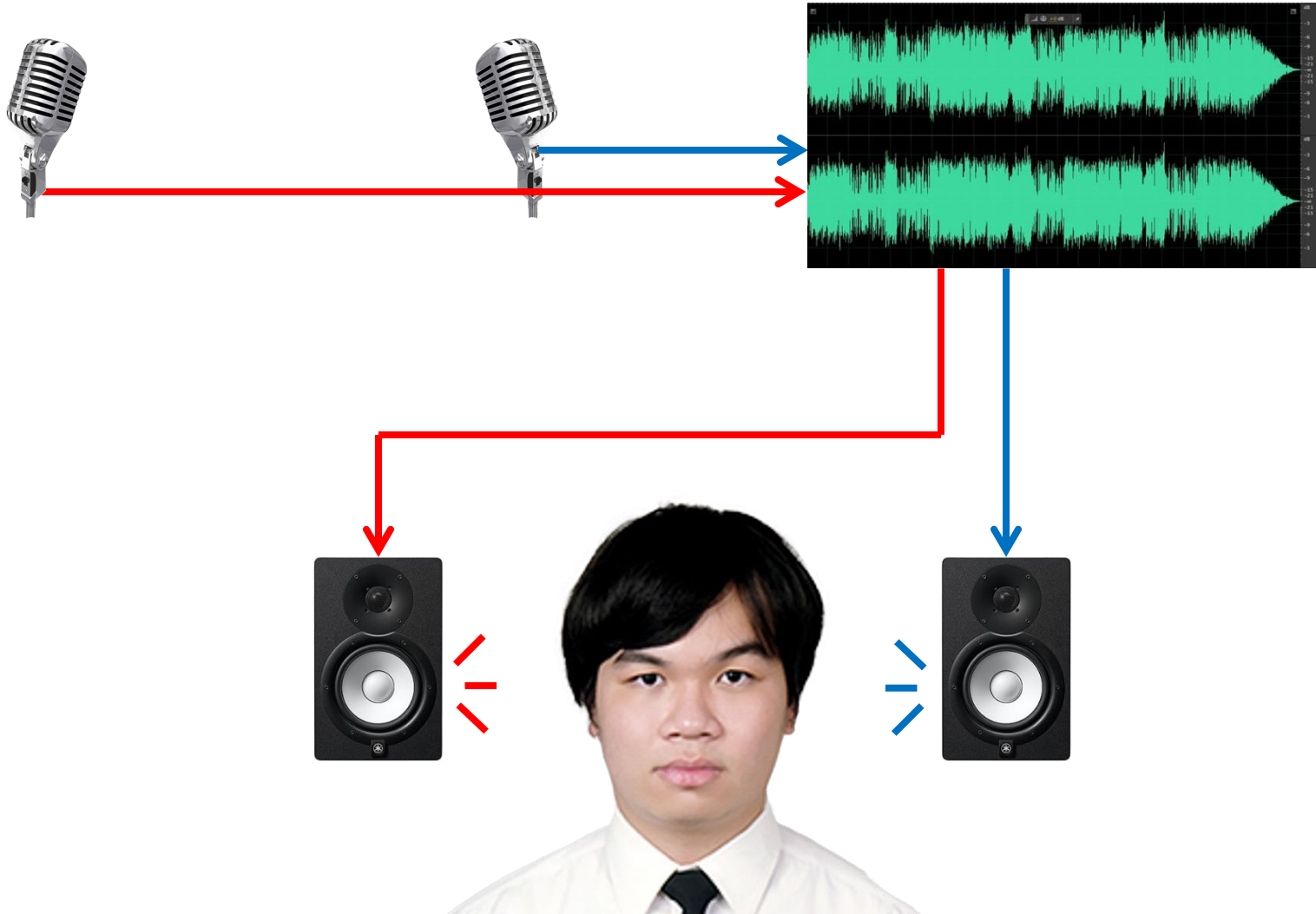
## Mono



# Channel

## Stereo

2 Channel



# Channel

## 5.1 Surround Sound

6 Channel





# Channel

## 22.2 Channel Speakers

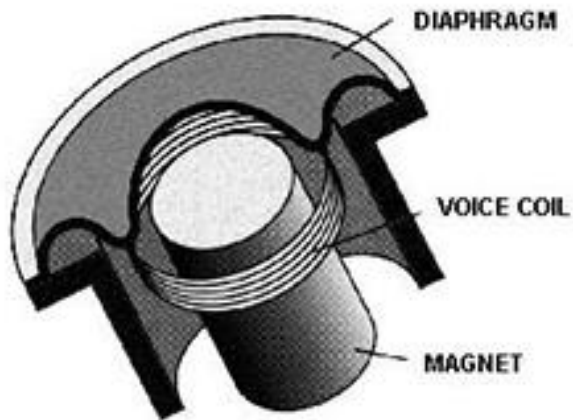




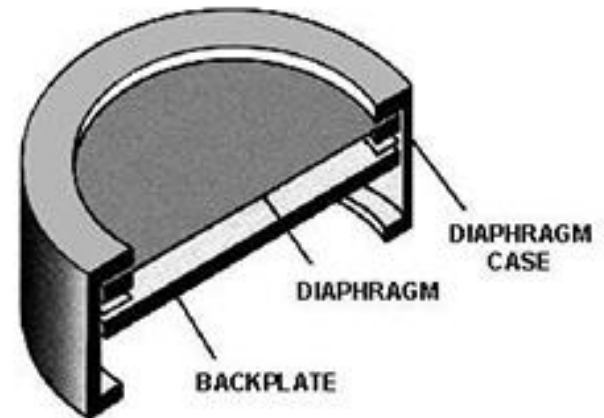
# Microphone

## Microphone

- Dynamic Microphone
- Condenser Microphone
- ...



**Dynamic**



**Condenser**

# Dynamic vs Condenser

## Dynamic



- **ไม่ไว** ต่อเสียง
- ให้รายละเอียดเสียง **แยกว่า**
- ไม่ต้องใช้ไฟเลี้ยง
- ทนทาน
- ส่วนใหญ่ **ถูก**

## Condenser



- **ไว** ต่อเสียง
- ให้รายละเอียดเสียง **ดีกว่า**
- ต้องใช้ไฟเลี้ยง
- บอบบาง พังง่าย
- ส่วนใหญ่ **แพงมาก**

# Dynamic vs Condenser

## Dynamic



เหมาะสำหรับงาน**ทั่วไป** / งาน  
นอกสถานที่ เช่น งานพิธีกร  
คอนเสิร์ต บรรยาย ละคร  
ฯลฯ

## Condenser



เหมาะสำหรับงานที่ต้องการ  
**เสียงคุณภาพดี** รายละเอียด  
ชัดเจน เช่น งานห้องอัดเสียง  
งานถ่ายหนัง ฯลฯ

# Microphone Directional

## Common polar patterns for microphones



Omnidirectional



Cardioid



Supercardioid



Bi-Directional



Hypercardioid

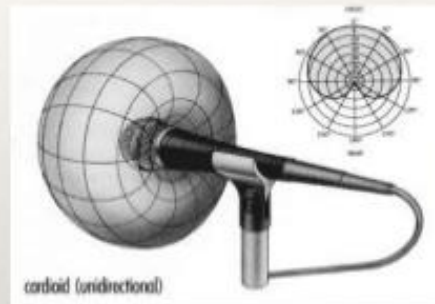
Omnidirectional



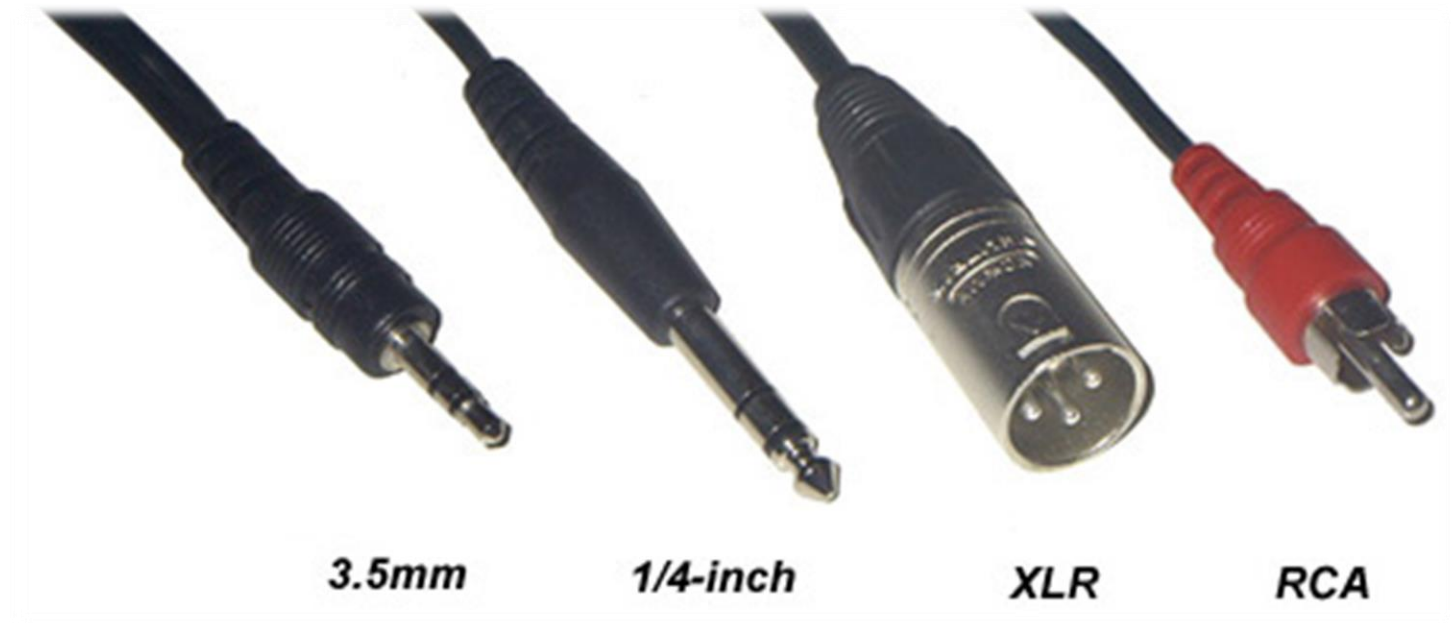
Bidirectional



Cardioid and Supercardioid



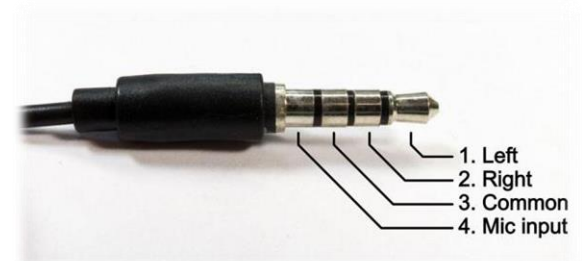
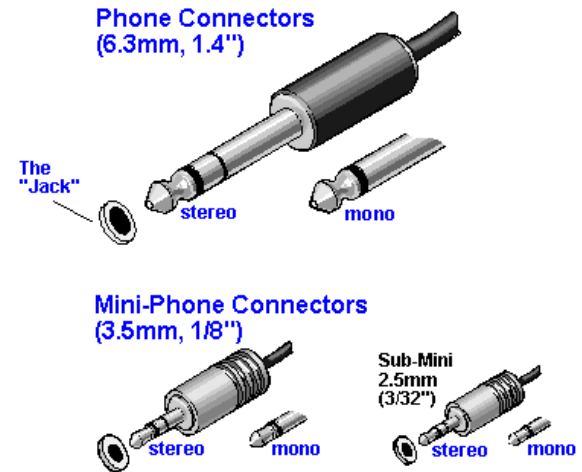
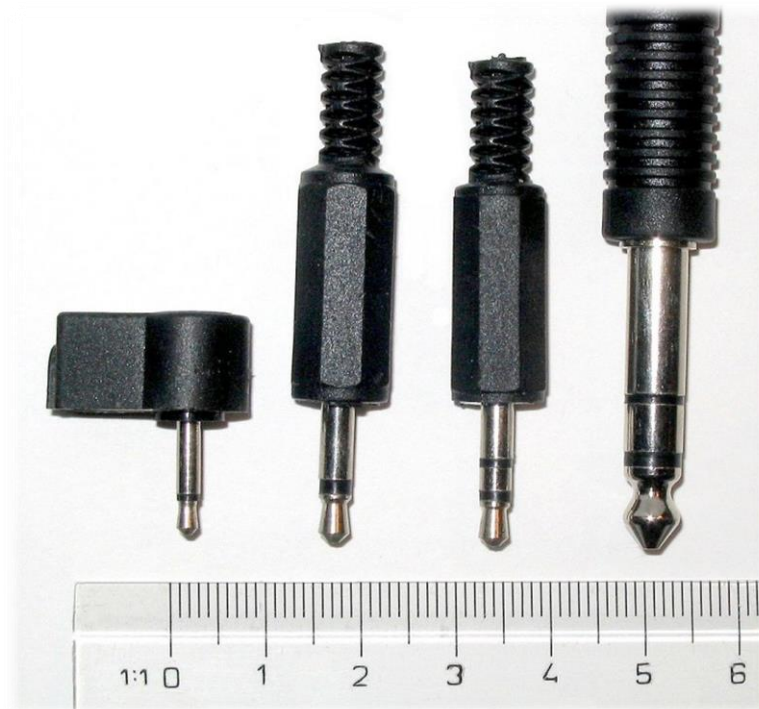
# อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณเสียง (Cable)



# อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณเสียง

## Phone Cable (TRS/TS)

เป็นคอนเน็คเตอร์สำหรับการเชื่อมต่อที่ใช้ทั่วไป มีทั้งขนาด 2.5, 3.5 และ 6.35 มิลลิเมตร





# อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณเสียง

## RCA Jack (TS)

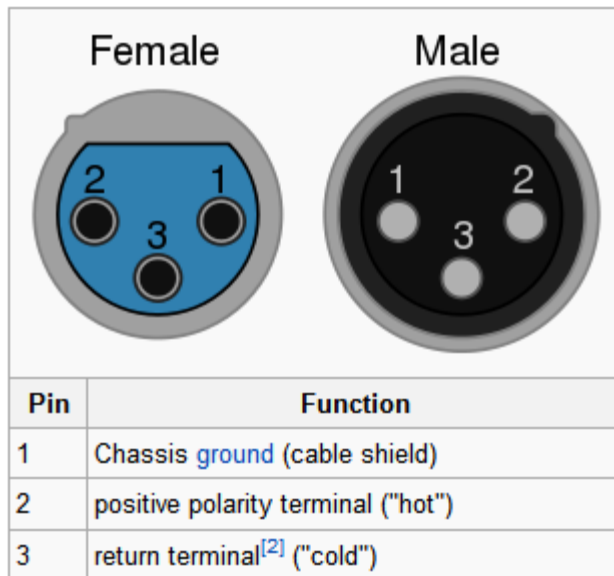
เป็นหัวเชื่อมต่อสำหรับถ่ายทอดสัญญาณเสียงและวิดีโอ พัฒนาโดย Radio Corporation of America (RCA) หัวเชื่อมต่อเป็นปลั๊กตัวผู้ ซึ่งมีสีเป็นตัวกำหนดประเภทสัญญาณ เช่น สีเหลืองสำหรับวิดีโอ สีแดงสำหรับช่องสัญญาณเสียงขวา สีขาวสำหรับช่องสัญญาณเสียงซ้าย



# อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณเสียง

## XLR Audio Connector (Balance)

ได้รับการพัฒนาโดย Cannon มีหลายรูปแบบ ใช้สำหรับไมโครโฟนที่มีคุณภาพสูง ซึ่งขาที่ 1 จะเป็น Ground ขาที่ 2 และ 3 จะเป็นขั้วไฟฟ้า





# อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณเสียง

**S/PDIF  
RCA**



**XLR**



**SPEAKON**



**TS**



**TRS**



**RCA**



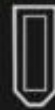
**MIDI**



**USB**



**FIRE  
WIRE**



**ADAT**



# Audio File Format

รูปแบบการอัดบีบไฟล์เสียงจะมี 3 วิธี คือ

- **Uncompressed** ไม่มีการบีบอัด จะมีขนาดใหญ่และคุณภาพเสียงดี
- **Lossless Compression** เป็นไฟล์เสียงที่บีบอัด โดยรักษาข้อมูลไว้อย่างครบถ้วน แต่ไม่มีการสูญหายของข้อมูล
- **Lossy Compression** เป็นไฟล์เสียงที่ตัดข้อมูลเสียงบางส่วนออกไปทำให้รายละเอียดของเสียงหายไป แต่ไฟล์จะมีขนาดเล็ก



Uncompressed



Lossless



Lossy

# Audio File Format

## **WAV : Waveform Audio**

- ไฟล์เสียงมาตรฐานของ Windows (เมื่อก่อน)
- ไม่มีการบีบอัด (Uncompressed)



# Audio File Format

## **AIFF : Audio Interchange File Format**

- ไฟล์เสียงมาตรฐานของ Mac
- ไม่มีการบีบอัด (Uncompressed)



# Audio File Format

## MP3 : MPEG Layer III

- พัฒนามาจากมาตรฐานของ MPEG
- มีการบีบอัดข้อมูล (Lossy) แต่คุณภาพเสียงดีแม้ว่าจะมีขนาดเล็ก



# Audio File Format

## **WMA : Windows Media Audio**

- เป็นไฟล์ที่พัฒนาโดย Microsoft
- มีลักษณะคล้ายกับไฟล์ MP3



# Audio File Format

## CDA : CD Audio

- เป็นไฟล์เพลงบนแผ่น CD ที่ใช้กับเครื่องเล่น CD ทั่วไป
- มีคุณสมบัติทางเสียงเหมือนกับไฟล์ wave



# Audio File Format

## MID : MIDI

- เป็นไฟล์ Protocol เสียงที่ใช้สังเคราะห์เสียงจากชิปสังเคราะห์เสียง (Synthesizer Chip)
- มีขนาดเล็ก





# Audio File Format

## FLAC : Free Lossless Audio Codec

- พัฒนาโดยกลุ่มวิศวกรญี่ปุ่น
- สูญเสียคุณภาพน้อยมาก (Lossless Compression)
- คล้ายๆ กับการเอา .wav มาทำการ Zip ให้มีขนาดเล็กลง 50-60%
- โปรแกรมที่เล่นนั้นจะต้องมี Plug-in สำหรับ FLAC



# Audio File Format

## OGG : Ogg Vorbis

- มีขนาดเล็กกว่า MP3 แต่ให้คุณภาพเสียงที่ดีกว่า
- โปรแกรมที่เล่นนั้นจะต้องมี Plug-in สำหรับ OGG



# Audio File Format

อื่นๆ

.RA .RM

.AAC

.M4A



# Sound in Film

## Sound in Film

- Dialogue
- Music
- Sound Effect



# Sound in Film

## Dialogue

Dialogue หรือ เสียงบทสนทนา ใช้ในการบอกเล่าเรื่องราวและเนื้อหาของหนัง ส่วนมากมักบันทึกสดในขณะถ่ายทำ เพราะจะสื่ออารมณ์ได้ดีกว่าการนำมาพากย์ใหม่

การพากย์ใหม่ เรียกว่าการทำ **Looping** หรือ **ADR** (Automated Dialog Replacement) สิ่งที่สำคัญในการพากย์ใหม่คือน้ำเสียงและอารมณ์ของนักแสดง ต้องใกล้เคียงกับของเดิมมากที่สุด เพื่อไม่ให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกสะดุดในขณะชมภาพยนตร์



# Sound in Film

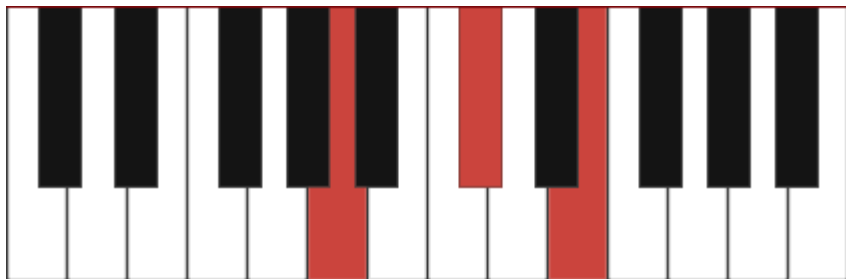
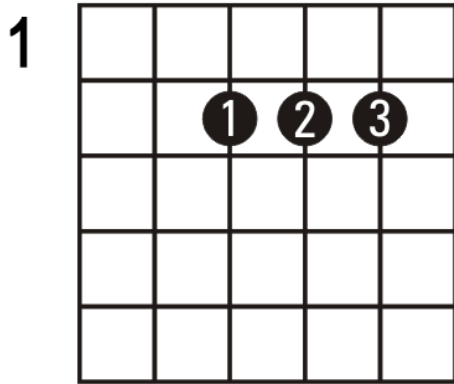
## Music

Music/Film Score หรือ ดนตรีประกอบ เป็นอีกส่วนหนึ่งที่ช่วยสร้างอารมณ์ของหนังให้สมบูรณ์ขึ้น



# Major vs Minor

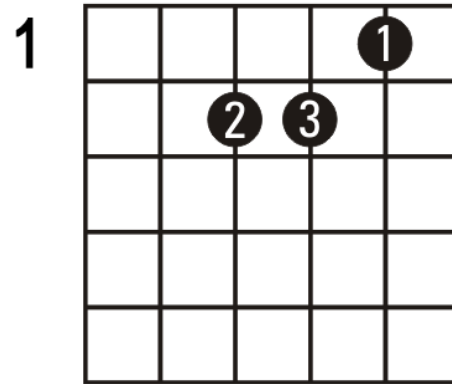
## A



Major

ให้เสียง **สว่าง** สดใส

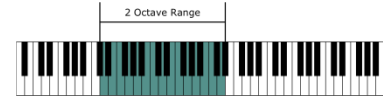
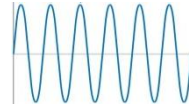
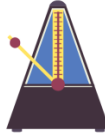
## A<sup>m</sup>



Minor

ให้เสียง **หม่นหมอง** เศร้า

# Music Emotion



Music Emotion	Mode	Tempo	Pitch	Pitch Range / Variation
Happy	Major	Fast	High	-
Excited	Major	Fast	High	Pitch Range High
Dreamy	Major	Slow	High	-
Angry	Minor	Fast	-	Pitch Variation Small
Sad	Minor	Slow	Low	Pitch Range Low
Depressed	Minor	Slow	Low	Pitch Range Low, Pitch Variation Small



# Sound in Film

## Sound Effect



**Foley**



**Sound Design**



**Ambience**

# Sound in Film

## Sound Effect

Sound Effect คือเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวนักแสดง ช่วยเสริมให้คนดูเชื่อในสิ่งที่เห็นบนจอ แบ่งเป็น 3 กลุ่มได้ ดังนี้

- **Foley** คือ เสียงเอฟเฟกต์ที่มนุษย์กระทำให้เกิดขึ้น เช่น เสียงเหยียบจับสิ่งของ เสียงฝีเท้า เสียงยิงปืน
- **Sound Design** คือ การออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานเสียง โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือ อุปกรณ์รอบตัว ส่วนใหญ่เป็นเสียงที่ไม่มีอยู่จริง แต่ถูกสร้างขึ้น/ดัดแปลงให้คนดูเชื่อ เช่น เสียงไดโนเสาร์ เสียงดาบ Star War
- **Ambience** คือ เสียงบรรยากาศ มักเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ เช่น เสียงนกร้องในป่า เสียงบรรยากาศห้องเรียน

เมื่อหลับตาฟังแล้ว มันต้องใช้





# Project 1 : ละครวิทยุ

## วัตถุประสงค์ทำ ละครวิทยุ รณรงค์อะไรก็ได้ในสังคม

- ความยาว 1:00 – 2:00 นาที
- มี Story เนื้อหาจูงใจผู้คน
- ห้าม แฝงจุดประสงค์ทางการค้า / การเมือง / ศาสนา / พระมหากษัตริย์
- มีการอัดเสียง ตัดต่อเสียง และนำเสียงเอฟเฟกต์ หรือ เสียงดนตรี มาประกอบ
- เซฟเป็นไฟล์ .wav (44100 Hz หรือ 48000 Hz)
- ตั้งชื่อไฟล์เป็น “ชื่อผลงาน – ชื่อทีม Production.wav” อัปขึ้น Drive พี่วิน
- กำหนดส่ง : **สิ้นเดือน** (31 ก.ค. 2566)

## เกณฑ์คะแนน (10 คะแนน)

- เนื้อหา 50% (Story, ความคิดสร้างสรรค์, ความเหมาะสม)
- เทคนิค 50% (การตัดต่อ, ความ Smooth, คุณภาพ)

