



# ARPA LÀSER

PROJECTE TECNOLÒGIC D'ART MUSICAL

IES GABRIEL CISCAR – OLIVA

PROFESSORS: SALVADOR MENA – JAUME CASTAÑO



# ÍNDEX

1. COM SORGEIX EL PROJECTE?
  - i. EXPERIÈNCIES PRÈVIES.
  - ii. UN PASSET MÉS ENLLÀ.
  - iii. PROPOSTA: ARPA LÀSER.
2. QÜESTIONS PRÈVIES.
3. CONCEPTES A TINDRE EN COMPTE.
4. MATERIALS UTILITZATS.
5. CONNEXIONS.
6. PROGRAMACIÓ.
7. WEBS D'INTERÉS.
8. FER-NE ÚS.
9. CONCLUSIONS.

# COM SORGEIX EL PROJECTE?

- La idea sorgeix de l'intent que els alumnes:
  - Tinguen capacitat de relacionar conceptes.
  - Desenvolupen la seua creativitat.
  - Creguen en les seues capacitats creadores.
- Col·laboració entre els departaments de *Música i Tecnologia*.
- Intenció: Crear un instrument musical funcional.





## EXPERIÈNCIES PRÈVIES

- En cursos anteriors s'havien fet col·laboracions amb instruments de percussió creats a partir de materials reciclats.
- Altres experiències amb la construcció de "Cajones flamencos".

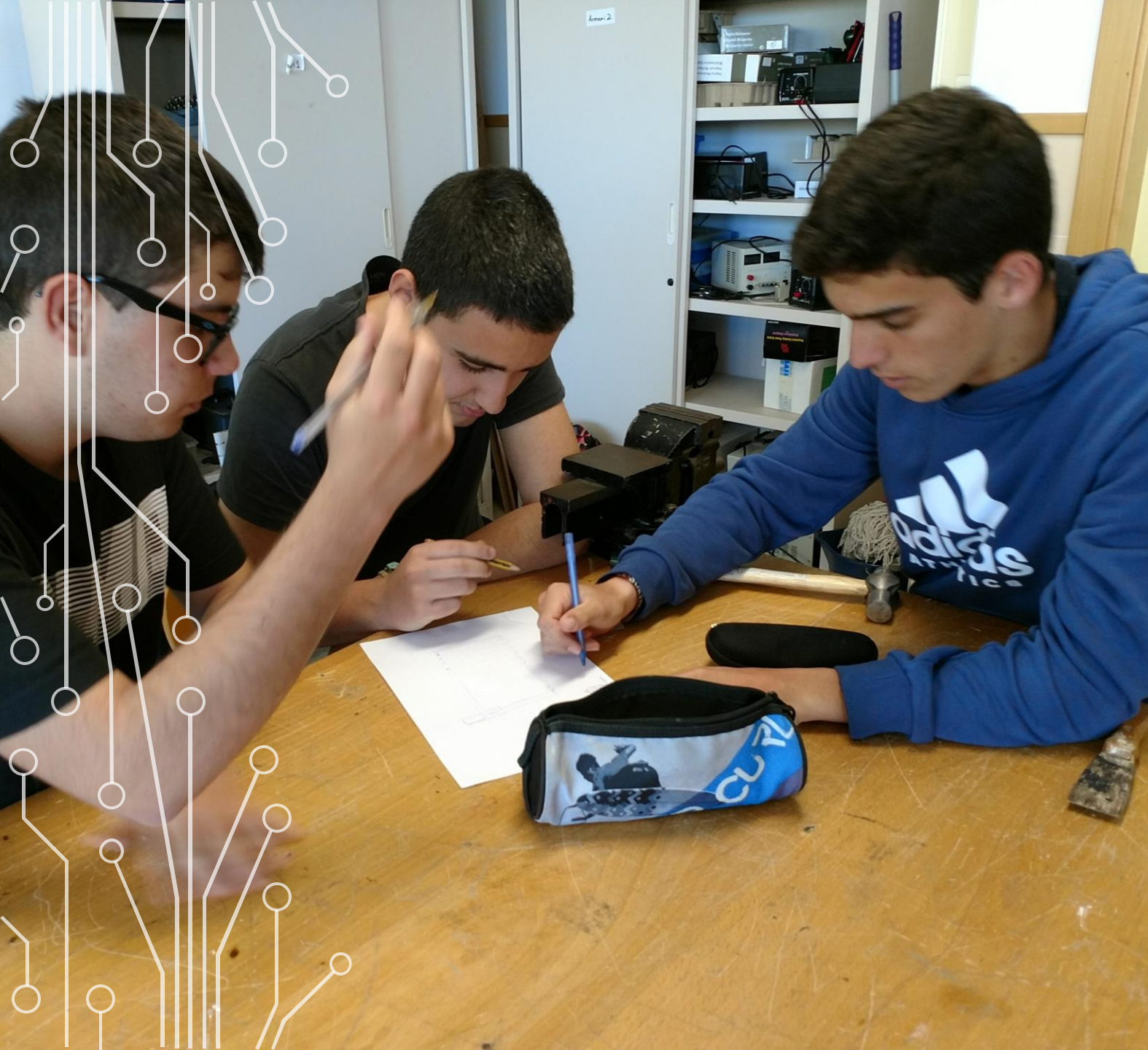


# UN PASSET MÉS ENLLÀ

- Perquè no anar un poc més lluny i proposar instruments electrònics.







# PROPOSTA: ARPA ELECTRÒNICA

- Realitzem una pluja d'idees per a extreure propostes de projectes.
- Analitzem pros i contres.
- Triem les opcions més plausibles.

# QÜESTIONS PRÈVIES

- Ens plantejem fer ús de una controladora Arduino o ESP32.
- Ús de materials disponibles o fàcilment localitzables.
- Temps de realització del projecte limitat.

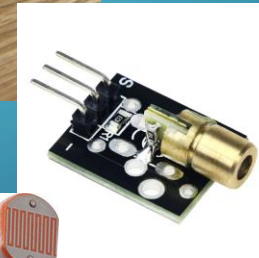
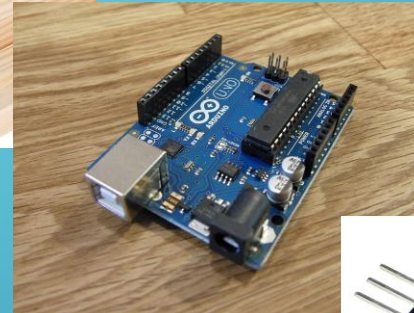
# CONCEPTES A TINDRE EN COMPTE

- Arduino permet d'orige la generació de notes MIDI.
- MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) és un estàndard de comunicació entre instruments musicals i altres dispositius.
- Permet la comunicació entre sintetitzadors, teclats i computadores.
- En el nostre projecte, Arduino no genera el so propiament dit, genera una nota digital (MIDI) que un altre dispositiu, bé siga un teclat, bé un PC s'encarregarà d'interpretar i transformar en so.

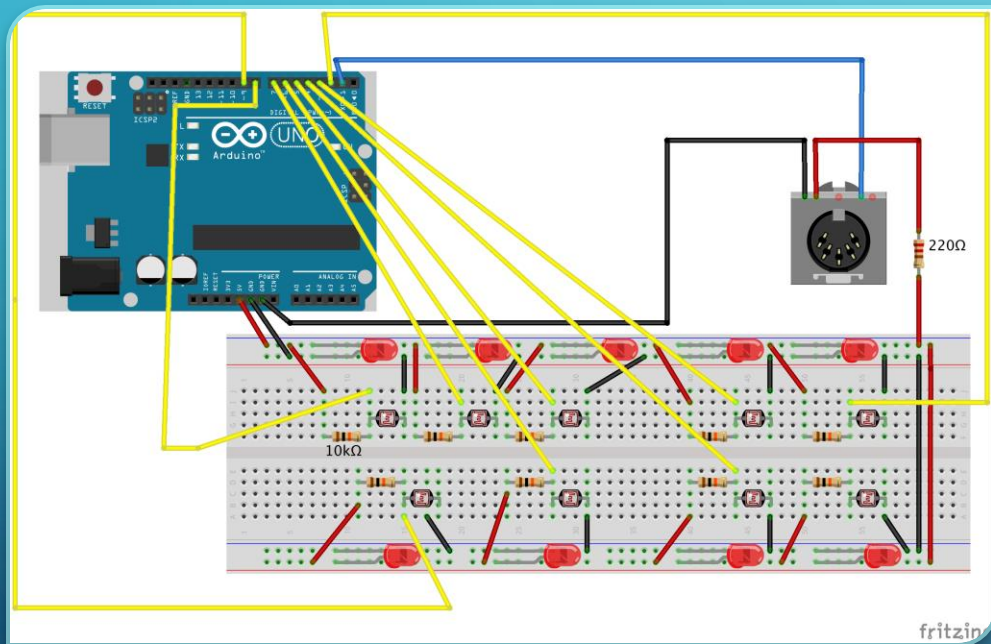


# MATERIALS UTILITZATS

- Perfils fusta per a l'estructura.
- Arduino UNO
- 9 Mòduls làser KY-008 5V, 5mW
- 9 Resistències 10K $\Omega$
- 9 LDR
- Opcional:
  - Connector MIDI
  - Adaptador MIDI-USB
  - 1 Resistència de 220 $\Omega$



# ESQUEMA DE CONNEXIONS



- Làser sempre actiu, connexions Vcc, GND i senyal sempre activa.
- Sensors LDR en configuració divisor de tensió.
- Entrada nota "pulsada" nivell alt en el divisor de tensió.
- El connector MIDI permet la connexió del dispositiu directament a un dispositiu MIDI sense haver d'utilitzar un PC.



# PROGRAMACIÓ

- L'entorn de programació utilitzat és Arduino IDE
- Inicialitzem el port serie amb 31250 bauds
  - `Serial.begin(31250);`
- Fem ús de 8 làsers per a una escala musical completa i afegim un làser addicional per a generar semitons (bemols) i enriquir el nostre instrument.



- Caldrà definir les notes que enviarem al sistema MIDI:

Equivalència notes musicals a MIDI Hexadecimal														
HEX	Nota	HEX	Nota	HEX	Nota	HEX	Nota	HEX	Nota	HEX	Nota			
0	C -1	0C	C 0	18	C 1	24	C 2	30	C 3					
1	C#-1	0D	C# 0	19	C# 1	25	C# 2	31	C# 3					
2	D -1	0E	D 0	1A	D 1	26	D 2	32	D 3					
3	Eb-1	0F	Eb 0	1B	Eb 1	27	Eb 2	33	Eb 3					
4	E -1	10	E 0	1C	E 1	28	E 2	34	E 3					
5	F -1	11	F 0	1D	F 1	29	F 2	35	F 3					
6	F#-1	12	F# 0	1E	F# 1	2A	F# 2	36	F# 3					
7	G -1	13	G 0	1F	G 1	2B	G 2	37	G 3					
8	G#-1	14	G# 0	20	G# 1	2C	G# 2	38	G# 3					
9	A -1	15	A 0	21	A 1	2D	A 2	39	A 3					
0A	Bb-1	16	Bb 0	22	Bb 1	2E	Bb 2	3A	Bb 3					
0B	B -1	17	B 0	23	B 1	2F	B 2	3B	B 3					
Octava -1			Octava 0			Octava 1			Octava 2			Octava 3		
HEX	Nota	Nota	HEX	Nota	Nota	HEX	Nota	HEX	Nota	HEX	Nota			
3C	C 4	Do	48	C 5	Do	54	C 6	60	C 7	6C	C 8			
3D	C# 4	Do sost.	49	C# 5	Do sost.	55	C# 6	61	C# 7	6D	C# 8			
3E	D 4	Re	4A	D 5		56	D 6	62	D 7	6E	D 8			
3F	Eb 4	Mi bem.	4B	Eb 5		57	Eb 6	63	Eb 7	6F	Eb 8			
40	E 4	Mi	4C	E 5		58	E 6	64	E 7	70	E 8			
41	F 4	Fa	4D	F 5		59	F 6	65	F 7	71	F 8			
42	F# 4	Fa sost.	4E	F# 5		5A	F# 6	66	F# 7	72	F# 8			
43	G 4	Sol	4F	G 5		5B	G 6	67	G 7	73	G 8			
44	G# 4	Sol sost.	50	G# 5		5C	G# 6	68	G# 7	74	G# 8			
45	A 4	La	51	A 5		5D	A 6	69	A 7	75	A 8			
46	Bb 4	Si bem.	52	Bb 5		5E	Bb 6	6A	Bb 7	76	Bb 8			
47	B 4	Si	53	B 5		5F	B 6	6B	B 7	77	B 8			
Octava 4			Octava 5			Octava 6			Octava 7			Octava 8		

```

int note14 = 0x49;
int note13 = 0x46;
int note12 = 0x44;
int note11 = 0x42;
int note10 = 0x3F;
int note9 = 0x3D;
int note8 = 0x48;
int note7 = 0x47;
int note6 = 0x45;
int note5 = 0x43;
int note4 = 0x41;
int note3 = 0x40;
int note2 = 0x3E;
int note1 = 0x3C;

```

- Funció noteOn

- Aquesta és la funció que ens permetrà transmetre una nota MIDI al dispositiu connectat
- La definim com:

```
void noteOn(int cmd, int pitch, int velocity)
{
  Serial.write(cmd);
  Serial.write(pitch);
  Serial.write(velocity);
}
```

- Cmd: Indica el canal on emetrem la nostra nota MIDI (en hexadecimal)
- Pitch: Indica la nota que s'emet (veure taula anterior)
- Velocity: Indica el volum de la nota de 0 al 127 en hexadecimal (0x00 indica silenci, 0x7F indica volum màxim)





# WEBS D'INTERÉS

- Informació del projecte:
  - <https://sites.google.com/view/laberintbolesiesgc/arpalaser>
- Altra informació d'interés:
  - <https://www.prometec.net/musica-sonido/>
  - <https://untitled.es/midi-arduino-binario/>
- Exemple d'ús:
  - [VID\\_20180417\\_124833012.mp4](VID_20180417_124833012.mp4)
- Programa Arduino.
  - [https://gvaedu-my.sharepoint.com/:t:/g/personal/j\\_castanocliment2\\_edu\\_gva\\_es/EVKhp54wb41Lqk0AOqvG6fQBLsZcgmjFaGqMhLi1RQ7L\\_A?e=SZ8vc0](https://gvaedu-my.sharepoint.com/:t:/g/personal/j_castanocliment2_edu_gva_es/EVKhp54wb41Lqk0AOqvG6fQBLsZcgmjFaGqMhLi1RQ7L_A?e=SZ8vc0)

# FER-NE ÚS

- Aquest dispositiu pot fer-se servir directament sobre un dispositiu MIDI sense fer ús d'una computadora a través del connector MIDI i el convertidor i fent servir el banc de sons del dispositiu (com ara teclat, caixa de ritmes...).
- Connectat a una computadora pel port USB. En el projecte es va fer servir un Mac amb el programari Garage Band amb un ampli repertori de sons i instruments pregravats. Cal configurar el port de comunicació amb el nostre dispositiu.
- Poden fer-se servir molts altres programes tant per a Windows com per a Linux, cadascun amb les seues particularitats de connexió. (Caldria cercar informació a Internet)

MOLTES  
GRÀCIES  
PER LA SEUA  
ATENCIÓ



IES GABRIEL CISCAR  
OLIVA

