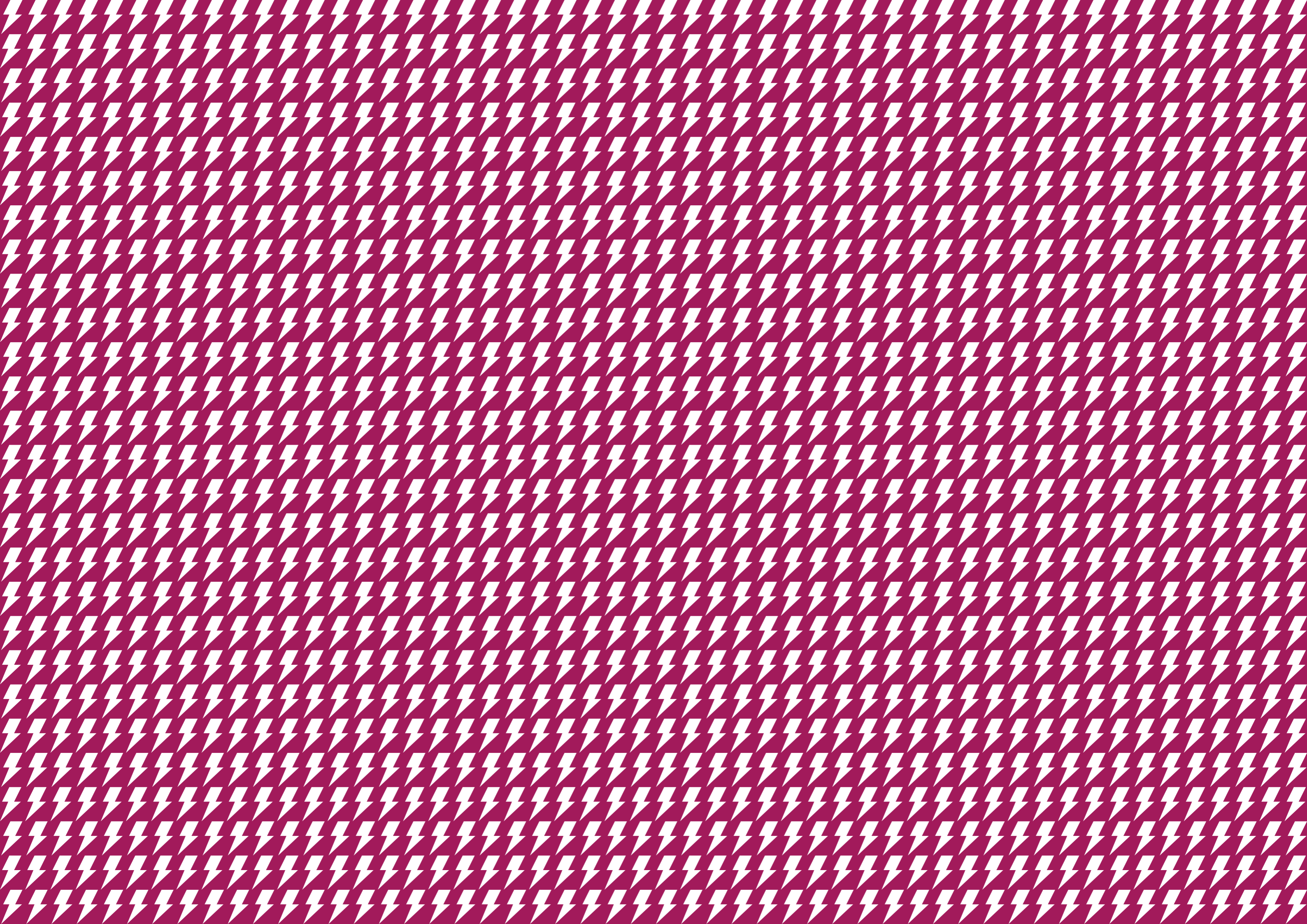




*Tu tens   
l'energia*

**Guia pedagògica**

*Recurs pedagògic per treballar l'energia  
i l'energia solar fotovoltaica a l'aula de  
segon cicle d'ESO*





### **Equip redactor**

Material pedagògic elaborat per LA COPA, SCCL  
www.lacopa.cc  
C/ Josep Maria de Sagarra 5, 17190, Salt  
646 41 50 93

### **Coordinació**

CILMA - Consell d'Iniciatives Locals per al Medi  
Ambient de les comarques de Girona  
Diputació de Girona

L'autoria detallada de la proposta i revisió pedagògiques, material, fonts d'informació, bibliografia recomanada, imatges, vídeos i webs es troba ubicada al document anomenat *Tu tens l'energia. Crèdits*.

# ÍNDEX

**PÀGINA 8**  
**INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS**

**PÀGINA 10**  
**ESTRUCTURA DEL RECURS**  
**PEDAGÒGIC**

**PÀGINA 12**  
**CORRELACIÓ DE**  
**CONTINGUTS,**  
**COMPETÈNCIES I CRITERIS**  
**D'AVALUACIÓ AMB EL**  
**CURRÍCULUM D'EDUCACIÓ**  
**SECUNDÀRIA**

**PÀGINA 22**  
**METODOLOGIA,**  
**PROPOSTES DE TREBALL I**  
**AVALUACIÓ**

**PÀGINA 22**  
**ACTIVITAT A**  
L'electricitat sostenible i  
l'autosuficiència energètica

**PÀGINA 22**  
**EXERCICI A1**

**PÀGINA 23**  
**EXERCICI A2**

**PÀGINA 24**  
**EXERCICI A3**

**PÀGINA 26**  
**EXERCICI A4**

**PÀGINA 30**  
**ACTIVITAT B**  
L'estació solar en  
miniatura

**PÀGINA 30**  
**EXERCICI B1**

**PÀGINA 31**  
**EXERCICI B2**

**PÀGINA 32**  
**EXERCICI B3**

**PÀGINA 34**  
**EXERCICI B4**

**PÀGINA 36**  
**EXERCICI B5**

**PÀGINA 42**  
**ACTIVITAT C**  
*#FridaysForFuture*

**PÀGINA 42**  
**EXERCICI C1**

**PÀGINA 44**  
**EXERCICI C2**

**PÀGINA 46**  
**EXERCICI C3**

**PÀGINA 48**  
**EXERCICI C4**

# INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

Aquest recurs pedagògic va dirigit a l'alumnat de segon cicle d'educació secundària (3r i 4t d'ESO) i té com a objectiu posar en valor la generació energètica de proximitat i sensibilitzar sobre la transició energètica. A més, el material compta amb una activitat pràctica per construir un circuit elèctric solar que farà funcionar un ventilador. Finalment, el recurs es complementa amb una visita a la instal·lació solar fotovoltaica del centre educatiu que inclou la creació d'una acció reivindicativa i creativa que relaciona la instal·lació amb el canvi climàtic.

**A Destinataris:** alumnat de segon cicle d'educació secundària (3r i 4t d'ESO), especialment de centres educatius que disposin d'una instal·lació de plaques solars fotovoltaïques.

## **B Objectius:**

- Conèixer la font energètica de l'equipament educatiu.
- Posar en valor la generació d'energia en xarxes de proximitat.
- Reflexionar sobre els hàbits de consum energètic i la incidència de les accions individuals i col·lectives.
- Comprendre la problemàtica ambiental que genera l'ús excessiu i poc eficient dels recursos, tant en l'àmbit local com en el global.
- Implicar la comunitat educativa en la gestió eficient dels recursos al centre educatiu.

## **C Habilitats personals:**

- L'organització i la interpretació.
- La comunicació de les idees pròpies.
- El treball en equip.
- El respecte per l'entorn natural i socionatural.
- L'adquisició de compromisos per no malbaratar els recursos.
- La implicació en un procés creatiu i de recerca.

## ESTRUCTURA DEL RECURS PEDAGÒGIC

L'equip docent té a la seva disposició els materials següents:

### **Guia pedagògica**

Document que funciona principalment com a solucionari de les activitats proposades al dossier d'activitats i on es detalla la proposta metodològica i avaluadora per treure el màxim rendiment al recurs, bàsicament a manera de *tips* o suggeriments i consells. La proposta és flexible perquè el professorat la pugui utilitzar com a guia genèrica i aprofundir en algun tema o bé seguir-la fil per randa.

### **Dossier d'activitats**

Document per a l'alumnat que es pot imprimir o treballar sobre un dispositiu electrònic (com ara una tauleta o un ordinador). Consta de tres activitats (A, B i C), cadascuna amb diferents propostes.

L'activitat A promou la sensibilització sobre la generació d'energia local per a una transició cap a energies renovables i netes.

L'activitat B pretén construir un circuit elèctric solar d'una manera molt amena amb material prestat de la Diputació de Girona.

Finalment, l'activitat C presenta diversos exercicis relacionats amb la instal·lació fotovoltaica del centre educatiu i el disseny i posada en escena d'una acció reivindicativa per mitigar el canvi climàtic.

**Activitat A.** «L'electricitat sostenible i l'autosuficiència energètica»

**Activitat B.** «L'estació solar en miniatura»

**Activitat C.** «#FridaysForFuture»

**Autoguia** per al personal docent per preparar la visita guiada a la instal·lació solar fotovoltaica.

# CORRELACIÓ DE CONTINGUTS, COMPETÈNCIES I CRITERIS D'AVALUACIÓ AMB EL CURRÍCULUM D'EDUCACIÓ SECUNDÀRIA

## A— ÀMBIT CIENTIFICOTECNOLÒGIC

### COMPETÈNCIES

- Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.
- Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic.
- Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.
- Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

### BIOLOGIA I GEOLOGIA

#### CONTINGUTS

##### Investigació i experimentació

- Projecte d'investigació. Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar: formulació de preguntes investigables, hipòtesis, disseny experimental, obtenció de dades, resultats i conclusions.

### La Terra, un planeta canviant

- La Terra com un sistema que s'autoregula.

### Ecologia i medi ambient

- Impacte de l'activitat humana en el medi ambient.

### CRITERIS D'AVALUACIÓ

En finalitzar el treball, l'alumnat hauria de ser capaç de:

- 1.** Planificar i dur a terme una recerca experimental per resoldre problemes científics senzills i comunicar el procés i els resultats mitjançant diversos mitjans.
- 2.** Relacionar les transferències de matèria i energia en un ecosistema amb la gestió sostenible d'alguns recursos.
- 3.** Relacionar els efectes que provoquen les activitats humanes, les activitats professionals o productives, amb la dinàmica dels diferents sistemes de la Terra i argumentar les mesures d'estalvi i de reducció d'impactes mediambientals adequades en cada cas.

## FÍSICA I QUÍMICA

### CONTINGUTS

#### Investigació i experimentació

- Plantejament de preguntes i identificació dels models científics teòrics que poden ser més útils per respondre-les.
- Argumentació de les conclusions.
- Projecte d'investigació en grup.

#### La matèria a l'Univers

- Elements químics bàsics de la Terra i els éssers vius. Metalls i no-metalls.
- Taula periòdica dels elements. Símbols químics. Nombre atòmic i massa atòmica.
- Estructura de l'àtom. Diferències entre àtoms de diferents elements. Isòtops d'un element. Ions.

#### Les forces i el moviment

- Propietats elèctriques de la matèria. Fenòmens elèctrics interpretats amb el model de càrrega elèctrica. Fenòmens electrostàtics: descàrregues elèctriques i ionització de l'aire.

#### L'energia i els canvis

- Circuit elèctric tancat: transport d'energia, cicle d'electrons, diferència de potencial i intensitat. Relació entre diferència de potencial i intensitat en la vida quotidiana.
- Generació d'energia elèctrica a partir de diferents fonts i el seu impacte en el medi.

## CRITERIS D'AVUACIÓ

En finalitzar el treball, l'alumnat hauria de ser capaç de:

- 1.** Elaborar conclusions en funció de les evidències recollides en un procés de recerca, identificar els supòsits que s'han assumit en deduir-les i argumentar-les.
- 2.** Argumentar el punt de vista propi sobre temes sociocientífics controvertits a partir de la lectura crítica de documents sobre recerques fetes per altres per poder valorar els procediments i les raons aportades.
- 3.** Identificar materials d'ús habitual en el nostre entorn, i distingir si es tracten d'elements, compostos o mesclades a partir de dissenyar processos per obtenir evidències experimentals.
- 4.** Utilitzar la taula periòdica per obtenir dades d'elements químics i aplicar un model elemental d'àtom per interpretar-ne la diversitat i algunes de les propietats.
- 5.** Interpretar fenòmens d'interacció elèctrica utilitzant el model atòmic de la matèria i el concepte de càrrega elèctrica. Classificar substàncies en funció de criteris de conductivitat elèctrica.
- 6.** Argumentar, amb criteris ambientals, l'ús que es fa de diferents fonts d'energia per a determinades aplicacions.

## TECNOLOGIA

### CONTINGUTS

#### Màquines i mecanismes

- Anàlisi d'objectes quotidians i construccions simples.
- Màquines tèrmiques. Ús de combustibles tradicionals i alternatius i el seu impacte en el medi.
- Mecanismes per a la transmissió i transformació del moviment i la seva funció en diferents màquines.

#### Electricitat

- Elements d'un circuit elèctric i la seva simbologia: generadors, conductors, receptors i aparells de comandament i elements de protecció.
- Corrent altern i continu. Efectes del corrent elèctric: llum, calor, moviment i magnetisme.
- Magnituds elèctriques bàsiques en un circuit. Tensió elèctrica, intensitat i resistència. Relacions entre les tres magnituds.
- Característiques bàsiques dels receptors elèctrics. Els motors elèctrics.
- Disseny i construcció de circuits elèctrics senzills.
- Processos de generació d'electricitat a partir de diferents fonts d'energia. Energies renovables i no renovables. Energia elèctrica i sostenibilitat.

## CRITERIS D'AVUACIÓ

En finalitzar el treball, l'alumnat hauria de ser capaç de:

- 1.** Reconèixer la font i el tipus d'energia que permet el funcionament de diferents màquines. Cercar estratègies d'estalvi energètic.
- 2.** Comprendre i descriure el funcionament i l'aplicació dels diferents mecanismes de transmissió i transformació del moviment a partir de l'anàlisi i l'observació d'aquests mecanismes en diferents màquines.
- 3.** Comprendre i descriure el funcionament de circuits elèctrics bàsics i les seves aplicacions a sistemes tècnics senzills. Dissenyar i construir circuits elèctrics bàsics tant amb components com mitjançant l'ús de simuladors.
- 4.** Integrar circuits de baixa tensió a objectes de construcció pròpia.
- 5.** Descriure el procés de generació d'electricitat a partir de diferents fonts d'energia i el procés d'obtenció de moviment a partir de l'electricitat. Valorar la necessitat d'un consum raonat d'energia a la vida quotidiana i la utilització d'estratègies adequades per aconseguir-ho.

## **B— ÀMBIT LINGÜÍSTIC**

### **Llengua catalana i literatura**

#### **COMPETÈNCIES**

- Obtenir informació, interpretar i valorar el contingut de textos escrits de la vida quotidiana, dels mitjans de comunicació i acadèmics per comprendre'ls.
- Desenvolupar estratègies de cerca i gestió de la informació per adquirir coneixement.
- Obtenir informació, interpretar i valorar textos orals de la vida quotidiana, dels mitjans de comunicació i acadèmics, incloent-hi els elements prosòdics i no verbals.
- Emprar estratègies d'interacció oral d'acord amb la situació comunicativa per iniciar, mantenir i acabar el discurs.

## **Llengües estrangeres (anglès)**

#### **COMPETÈNCIES**

- Obtenir informació i interpretar textos orals de la vida quotidiana, dels mitjans de comunicació i de l'àmbit acadèmic.
- Aplicar estratègies de comprensió per obtenir informació i interpretar el contingut de textos escrits d'estructura clara de la vida quotidiana, dels mitjans de comunicació i de l'àmbit acadèmic.
- Seleccionar i utilitzar eines de consulta per accedir a la comprensió de textos i per adquirir coneixement.
- Produir textos escrits de diferents tipologies i formats aplicant estratègies de textualització.

## **C— ÀMBIT SOCIAL**

#### **COMPETÈNCIES**

- Interpretar que el present és producte del passat, per comprendre que el futur és fruit de les decisions i accions actuals.
- Explicar les interrelacions entre els elements de l'espai geogràfic, per gestionar les activitats humanes en el territori amb criteris de sostenibilitat.
- Formar-se un criteri propi sobre problemes socials rellevants per desenvolupar un pensament crític.
- Participar activament i de manera compromesa en projectes per exercir drets, deures i responsabilitats propis d'una societat democràtica.

## **D— ÀMBIT ARTÍSTIC**

#### **COMPETÈNCIES**

- Desenvolupar projectes artístics disciplinaris o transdisciplinaris tant personals com col·lectius.
- Fer ús del coneixement artístic i de les seves produccions com a mitjà de cohesió i d'acció prosocial.

## **E— ÀMBIT DE CULTURA I VALORS**

### **COMPETÈNCIES**

- Analitzar críticament l'entorn (natural, científicotecnològic, social, polític, cultural) des de la perspectiva ètica, individualment i de manera col·lectiva.
- Realitzar activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.

## **F— ÀMBIT DIGITAL (transversal)**

### **COMPETÈNCIES**

- Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i tractament de dades numèriques per a la producció de documents.
- Utilitzar les aplicacions bàsiques d'edició d'imatge fixa, so i imatge en moviment per a produccions de documents digitals.
- Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adequada per al treball a realitzar, considerant diverses fonts i mitjans digitals.
- Construir nou coneixement personal mitjançant estratègies de tractament de la informació amb el suport d'aplicacions digitals.
- Participar en entorns de comunicació interpersonal i publicacions virtuals per compartir informació.
- Realitzar activitats en grup utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu.
- Realitzar accions de ciutadania i de desenvolupament personal, utilitzant els recursos digitals propis de la societat actual.
- Actuar de forma crítica i responsable en l'ús de les TIC, considerant aspectes ètics, legals, de seguretat, de sostenibilitat i d'identitat digital.

## METODOLOGIA, PROPOSTES PER TREBALLAR I AVALUACIÓ

Tot seguit, per a cada activitat es detallen els conceptes que s'introdueixen, algunes propostes per treballar-los mitjançant les competències explicitades anteriorment i alguns consells per generar debats i reflexions que integrin els coneixements que es pretenen adquirir.

### ACTIVITAT A

#### L'electricitat sostenible i l'autosuficiència energètica

##### EXERCICI A1

En primer lloc, cal mirar el vídeo ([https://youtu.be/\\_jwA0h\\_mRDU](https://youtu.be/_jwA0h_mRDU)), els continguts del qual serviran per respondre l'exercici següent.

Al vídeo del programa *Què qui com*, de TV3, s'explica el funcionament de l'electricitat a través del coure.

##### EXERCICI A2

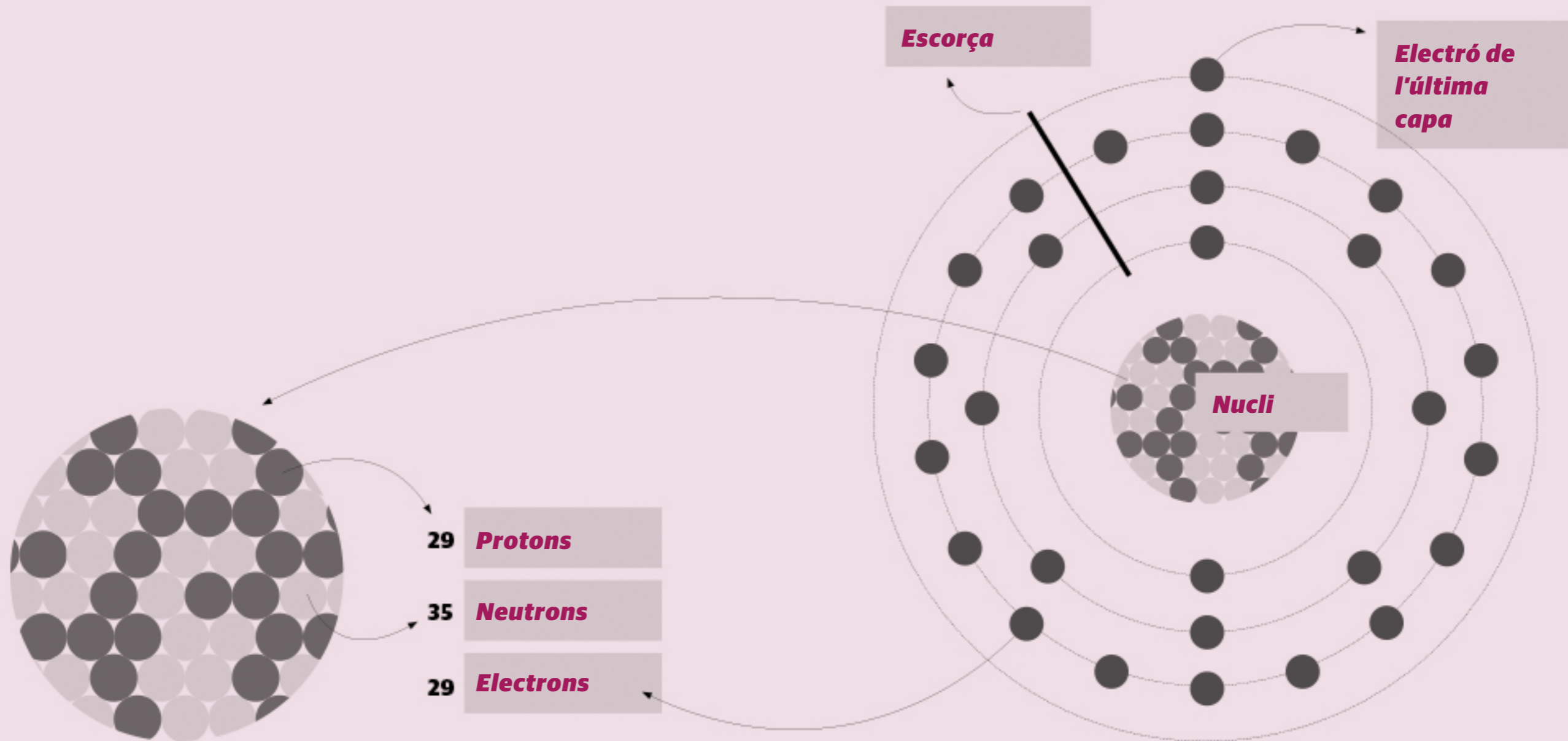
A través de l'escolta activa i la comprensió del vídeo, l'alumnat hauria d'arribar a les solucions següents:

- 1— Quants electrons té l'àtom de coure a l'últim orbital? **1 electró.**
- 2— El corrent elèctric depèn del trànsit d'electrons: com més electrons es mouen, **més corrent hi haurà.**
- 3— La conductivitat d'un material depèn de **la facilitat que doni als electrons per passar a través seu.**
- 4— Per què es fa servir coure per conduir l'electricitat? **Com que els àtoms tenen 1 electró perifèric a l'últim orbital, es facilita l'intercanvi d'aquests electrons perifèrics. Això passa perquè l'àtom necessita tenir 29 electrons i els és igual si l'electró és seu o de l'àtom veí. Si el coure se sotmet a un camp elèctric, hi haurà un gran trànsit d'electrons.**

### EXERCICI A3

Amb l'ajut de la taula periòdica en línia (<https://ptable.com/?lang=ca>) o de qualsevol altra que l'alumnat tingui a mà, s'ha de completar l'esquema següent d'aquesta manera:

29	→	<b>Nombre atòmic (Z)</b>
<b>Cu</b>	→	<b>Símbol element</b>
Coure 63,546	→	<b>Nombre màssic (A)</b>



## EXERCICI A4

### La transició energètica

**A**— En aquesta activitat, es planteja una recerca d'informació a través d'Internet per veure i comparar els diferents processos de transició energètica de Catalunya, Espanya i la Unió Europea.

#### PACTE NACIONAL PER A LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA DE CATALUNYA

##### Objectius del nou model energètic:

**1 Abandonament de l'energia nuclear.**

**2 Reducció de la dependència energètica dels recursos fòssils.**

**3 Empoderament de la ciutadania.**

**4 Obertura del mercat energètic a la competència regulada.**

##### Objectius a llarg termini:

**1 Model energètic basat al 100 % en energies renovables el 2050.**

**2 Compliment dels objectius "Energia neta per a tots els europeus" de la UE:**

**a El 27 % del consum brut d'energia final i el 50 % del consum elèctric han de ser renovables.**

**b 30 % d'eficiència energètica amb relació a les projeccions de futur.**

**c 40 % de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle respecte del 1990.**

#### PLA NACIONAL INTEGRAT D'ENERGIA I CLIMA (PNIEC) 2021-2030

Reducció dels gasos amb efecte d'hivernacle un **23 %** el 2030 respecte dels emesos el 1990.

Millora de l'eficiència energètica del **39,5 %** el 2030.

La dependència energètica exterior es redueix del 73 % el 2017 al **61 %** el 2030.

El percentatge d'energies renovables en el consum final serà del **42 %** el 2030.

El 2017 les energies renovables generaven el 38-40 % de l'electricitat; el 2030 s'arribarà al **74 %**.

#### PACTE VERD EUROPEU

**La Unió Europea pretén ser neutral climàticament el 2050 gràcies a la Llei Climàtica Europea.**

Actions required:

**1 Investing in environmentally-friendly technologies.**

**2 Supporting industry to innovate.**

**3 Rolling out cleaner, cheaper and healthier forms of private and public transport decarbonising the energy sector.**

**4 Decarbonising the energy sector.**

**5 Ensuring buildings are more energy efficient.**

**6 Working with international partners to improve global environmental standards.**

Si ho necessites, utilitza els enllaços de sota, on pots trobar la informació de cada pla.

**Pacte Nacional per a la Transició Energètica de Catalunya:**  
[http://icaen.gencat.cat/ca/plans\\_programes/transicio\\_energetica/](http://icaen.gencat.cat/ca/plans_programes/transicio_energetica/)

[http://icaen.gencat.cat/ca/plans\\_programes/transicio\\_energetica/objectius-del-pacte/](http://icaen.gencat.cat/ca/plans_programes/transicio_energetica/objectius-del-pacte/)

**Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima (PNIEC) 2021-2030**  
<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

[https://www.miteco.gob.es/images/es/pniecCompleto\\_tcm30-508410.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/pniecCompleto_tcm30-508410.pdf)

**Pacte Verd Europeu**  
[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en#actions](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en#actions)

**B**— Aquest apartat pretén que es debati amb el grup classe si els plans de transició energètica són viables amb la implicació actual de la societat i dels responsables polítics i quins altres actors hi tenen un paper important (empreses públiques i privades, organitzacions no governamentals, grups ecologistes, responsables polítics, societat civil, grups d'interès, etc.).

**C**— A partir de la reproducció del fragment del reportatge "**Revolució solar**" (<https://youtu.be/FT4B4GLrHdc>), del *Sense Ficció*, s'han de contestar les preguntes següents. *Algunes fan referència directament al vídeo directament i d'altres s'han de cercar a Internet.*

**1**— Com has pogut veure, energèticament, el poble de **Freiamt** (Alemanya) és 100 % autosuficient.

**2**— En aquest poble generen electricitat principalment de tres maneres: el 80 % prové d'energia **eòlica**, el 15 % prové d'energia **(solar) fotovoltaica** i el 4 % restant prové de **biomassa**.

**3**— Una central elèctrica de biogàs utilitza **bacteris** que s'alimenten de biomassa.

**4**— Com es genera electricitat a partir del biogàs? Investiga-ho: **El biogàs es crema i això provoca escalfor que es pot fer servir directament o bé es pot produir electricitat a través d'una turbina.**

**5**— Segons el vídeo, a Alemanya un autoconsumidor o una comunitat que produeixi electricitat i injecti energia sobrant a la xarxa elèctrica rep uns ingressos determinats. Investiga si això també passa a Espanya.

**Actualment no es reben ingressos directament, sinó que hi ha una compensació en la factura de la llum. Els habitatges i les indústries amb potències inferiors a 100 kW per a l'autoconsum amb excedents reben aquesta compensació a la factura a través de la comercialitzadora elèctrica.**

**6**— Creus que la iniciativa d'aquest poblet és extrapolable a altres municipis similars de les nostres comarques? Per què?

**Resposta tipus: Els municipis petits són els que tenen més possibilitats d'autogestió i d'autosuficiència, ja que és relativament fàcil conèixer-ne les necessitats globals d'electricitat per elaborar un pla per a l'autoabastiment.**

**7**— I seria extrapolable a grans ciutats? Per què?

**Resposta tipus: Tot i que seria més complex que portar-la a terme en municipis de pocs habitants, les grans ciutats han de fer necessàriament una aposta per les energies renovables i l'eficiència energètica. Són el lloc amb més densitat de població i també amb més demanda energètica; per tant, és clau l'aposta per energies verdes arreu del territori.**

## ACTIVITAT B

### L'estació solar en miniatura

L'activitat B té com a objectiu experimentar de primera mà la construcció d'un circuit elèctric que funcioni íntegrament amb energia solar fotovoltaica. Abans de passar al terreny pràctic del muntatge, es presenten alguns exercicis introductoris.

#### EXERCICI B1

Aquest primer exercici vol fer reflexionar l'alumnat sobre la immensa quantitat d'activitats quotidianes en què els humans utilitzem l'energia elèctrica. Algunes seran molt evidents, com ara encendre un llum o utilitzar el mòbil, l'ordinador o el televisor... Però també n'hi ha altres que no són tan evidents. Així, qui ha pensat en la nevera que refrigera els aliments? Qui s'ha adonat que la torradora i la vitroceràmica fan servir electricitat? I qui s'ha recordat de les piles dels rellotges de polsera o del comandament a distància?

#### EXERCICI B2

Completant aquest exercici es fa èmfasi en les possibilitats que existeixin actualment per consumir energia 100 % renovable al nostre país: des de la instal·lació de plaques d'autoconsum fotovoltaic com a particular o comunitat fins a la contractació de tarifes d'electricitat que assegurin un origen 100 % renovable d'aquesta electricitat.

Catalunya es troba en plena transformació del model **energètic** per aconseguir que el consum d'energia sigui d'origen 100 % **renovable** en l'horitzó 2050. Aquest ambiciós objectiu requereix que, per generar energia elèctrica, s'aprofitin tots els recursos naturals **autòctons** com el vent, la radiació **solar**, l'aigua, la biomassa i la geotèrmia allà on se'n disposi. Existeixen diverses maneres per consumir electricitat d'origen renovable. La primera és generar l'electricitat que consumim amb la instal·lació d'un sistema d'**autoconsum** fotovoltaic. La segona opció passa per contractar **tarifes** elèctriques que subministrin electricitat d'origen 100 % renovable. I un tercer cas és la participació en el finançament d'un projecte col·lectiu de producció d'energia renovable. Ja no hi ha excusa per no consumir energia renovable i de **quilòmetre zero!**

### EXERCICI B3

Aquest exercici fa un repàs de les principals característiques amb què es poden classificar les fonts d'energia. Cal tenir present que existeixen fonts renovables que contaminen (acústicament o paisatgísticament) i d'altres que, tot i no ser renovables, no emeten gasos amb efecte d'hivernacle.

Font d'energia	És renovable?	Allibera gasos amb efecte d'hivernacle?	Produeix algun altre tipus de contaminació?
Central nuclear	No	No	Residus nuclears molt perillosos per als éssers vius
Biomassa	Sí	Molt pocs	Cendres
Energia solar fotovoltaica	Sí	No	Paisatgística
Energia solar tèrmica	Sí	No	
Central hidroelèctrica	Sí	No	Discontinuitat ecològica dels rius
Parc eòlic	Sí	No	Contaminació acústica i paisatgística
Central geotèrmica	Sí	No	
Central termoelèctrica de cycle combinat	No	Sí	
Carbó	No	Sí	Cendres
Gas natural	No	Sí	
Petroli i derivats	No	Sí	
Energies del mar (mareomotriu, de les onades, de les corrents marines...)	Sí	No	

#### **EXERCICI B4**

Qui diria que la majoria de samarretes que portem deixen, malauradament, una petjada ecològica tan immensa?

Algunes de les fases en què es consumeix energia, de qualsevol tipus, són les següents:

**Energia per bombejar i canalitzar l'aigua de la plantació de cotó.**

**Energia per tractar el cotó i obtenir el fil.**

**Disseny de la samarreta en els països occidentals.**

**Energia lumínica, calefacció i música de la botiga.**

**Transport dels teixits o la samarreta sencera.**

**Taller amb mà d'obra sense contracte, sobreexplotada i mal pagada.**

**Tint del teixit i residus químics produïts.**



## EXERCICI B5

### The solar ventilating fan

#### A— Basics

La comprensió del text en anglès s'avalua amb l'exercici de relacionar imatges i amb la reproducció del vídeo en català que repeteix l'explicació de les capes *p* i *n* de sílice:

[https://youtu.be/MV\\_KiDLqw44](https://youtu.be/MV_KiDLqw44)

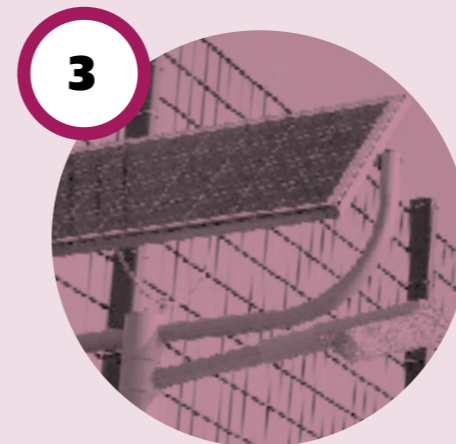
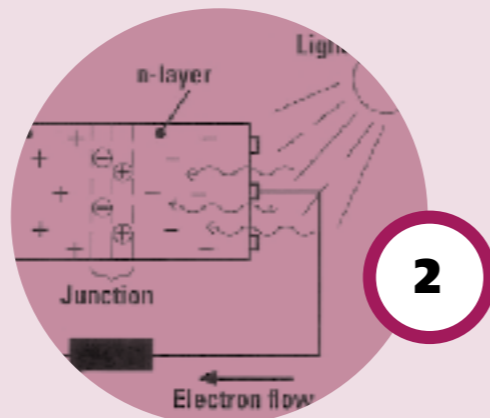
Match the images to the corresponding tag:

1- Steam

2- Solar circuit

3- Solar cell

4- Solar stove



## **B— The solar fan**

En aquesta activitat s'utilitzarà el material en préstec del CILMA de la Diputació de Girona. Podeu trobar la informació per demanar-lo a la web:

**<https://www.cilma.cat/recursos-en-prestec/>**

El material que es deixa en préstec consta d'una caixa amb 15 bosses per construir 15 ventiladors solars. Per tant, l'alumnat farà el projecte en parelles, prioritàriament.

Dins de cada bossa hi ha les peces justes per dur a terme l'activitat. És important que no es perdin peces, ja que n'hi ha algunes de molt petites. Cal dur a terme l'activitat amb cura i ordre. En acabar, convé desmuntar el ventilador sense presses per no trencar ni perdre cap de les peces i, tot seguit, deixar-les dins de la bosseta, tal com les heu trobades. En cas de perdre o trencar involuntàriament alguna peça, informeu-ne el CILMA quan torneu el material en préstec.

Les instruccions per muntar el ventilador solar es troben al dossier d'activitats. La relació de referències i peces de cada bosseta és la següent:

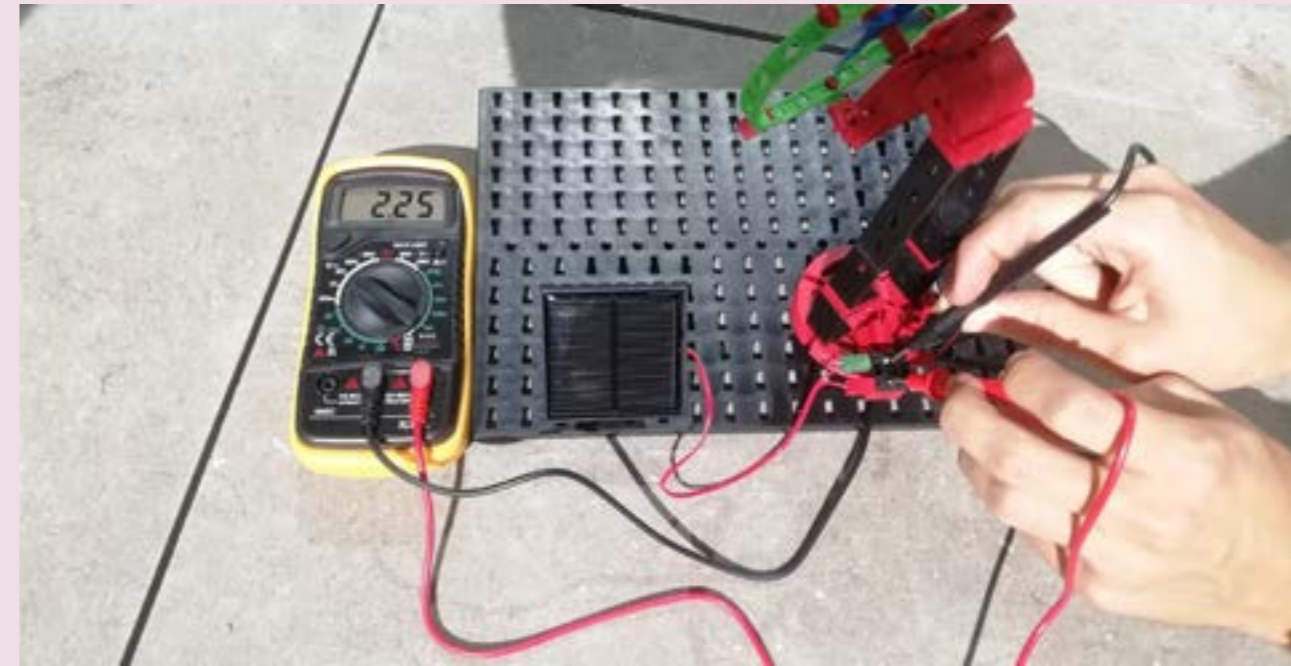
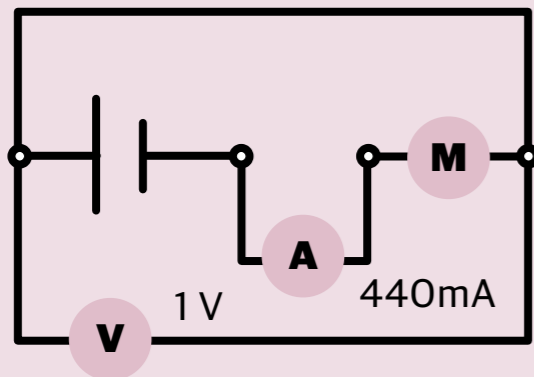
A més, la caixa conté un tornavís, per si alguna clavilla vermella o negra es descolla i convé reajustar-la, i un multímetre per mesurar voltatge i intensitat.

Referència	Número de peces a cada bosseta		
<b>32.881</b>	1	<b>35.969</b>	1
<b>37.237</b>	5	<b>38.216</b>	1
<b>35.980</b>	2	<b>32.071</b>	4
<b>38.428</b>	2	<b>36.921</b>	2
<b>35.069</b>	1	<b>31.981</b>	2
<b>31.982</b>	4	<b>31.010</b>	2
<b>31.019</b>	2	<b>37.468</b>	2
<b>31.058</b>	2	<b>31.674</b>	2
<b>35.031</b>	2	<b>146.529</b>	2
<b>36.950</b>	2	<b>36.323</b>	10
<b>32.870</b>	1	<b>37.681</b>	1
<b>32.985</b>	1	<b>36.337</b>	1
<b>36.922</b>	4	<b>143.236</b>	4
<b>36.920</b>	6	<b>146.142</b>	1
<b>35.049</b>	3	<b>69.205</b>	1
		<b>31.336</b>	2
		<b>31.337</b>	2

### C— Experiment with the solar cell

A través de diversos experiments, l'alumnat mesurarà la intensitat del circuit en ampers (**A**) i el voltatge en volts (**V**) amb l'ajut del multímetre inclòs al paquet.

**Cal connectar l'aparell tal com s'indica a la imatge: com a voltímetre en paral·lel i com a amperímetre en sèrie.**



Vídeo demostratiu de com gira el ventilador solar:  
**<https://youtu.be/26rWGUH9G5I>**

Si teniu alguna bombeta, podeu fer les proves sobre si el motor farà girar el ventilador o no, segons el tipus de bombeta.

## **ACTIVITAT C** *#FridaysForFuture*

### **EXERCICI C1**

La primera activitat comença amb la visualització del documental *Un món diferent* (<https://vimeo.com/500359665>). El vídeo té una durada de 45 minuts i inclou quatre moments de reflexió. Per aquesta raó, es recomana dedicar-hi dues sessions, amb dues pauses cadascuna, per debatre dues de les quatre qüestions que es plantegen al llarg del vídeo:

- 1**— Enumera diferents situacions en què alliberem gasos amb efecte d'hivernacle.
- 2**— Com creus que ens afectaran els canvis explicats sobre el clima, el paisatge, les estacions o el nivell del mar?
- 3**— Informa't de les sequeres que hi ha hagut a Catalunya els últims anys. De quines maneres podem fer front a l'escassetat d'aigua?
- 4**— Quines persones o organitzacions són referents en la lluita contra el canvi climàtic? Som a temps d'aturar o frenar el canvi climàtic o bé només de mitigar-lo?

## EXERCICI C2

Alguns dels avantatges de l'energia solar fotovoltaica i dels inconvenients de l'energia nuclear, gasoil o querosè són els següents. És molt recomanable veure el vídeo de l'Institut Català d'Energia que resumeix els avantatges que té l'ús de l'energia solar fotovoltaica enfront d'altres fonts d'energia (<https://youtu.be/fF1bUjtk7Yk>).

### ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

- 1— És una energia renovable.
- 2— No allibera gasos amb efecte d'hivernacle.
- 3— Es pot produir arreu del territori de forma local.
- 4— Permet fer arribar l'electricitat en zones aïllades on no arriba la xarxa elèctrica.

### ENERGIA NUCLEAR (URANI)

- 1— No tots els països tenen mines d'urani.
- 2— No tots els països tenen plantes d'enriquiment d'urani.
- 3— No és una energia renovable.
- 4— Produeix residus altament perillosos per als éssers vius, molt difícils de guardar i, a més, augmenta el risc d'accident nuclear.

### COMBUSTIBLES FÒSSILS EN CENTRALS DE CICLE COMBINAT

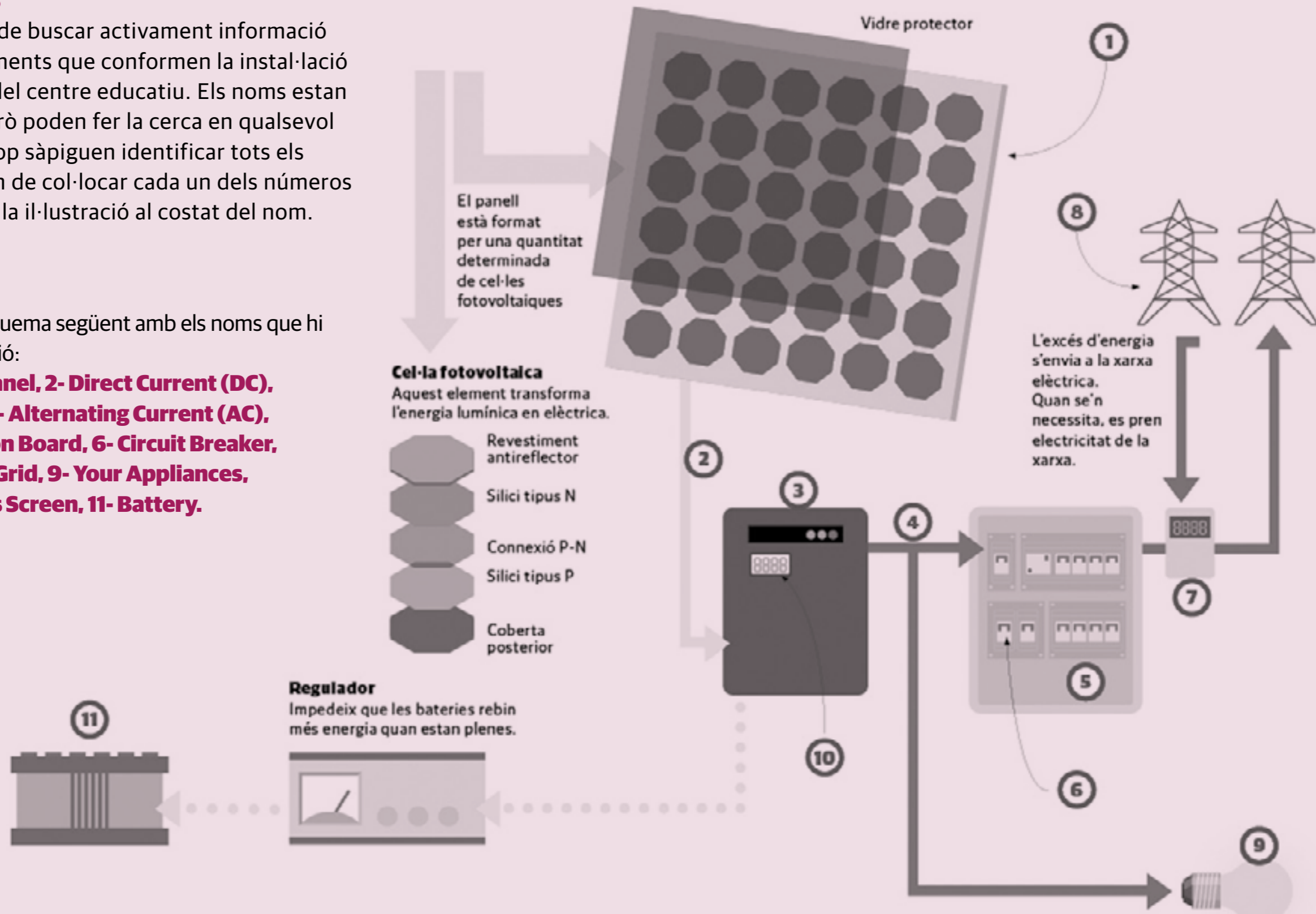
- 1— El gas natural s'ha de transportar fins aquí a través de gasoductes.
- 2— L'aigua calenta que les centrals aboquen als rius n'altera la temperatura.
- 3— S'alliberen gasos amb efecte d'hivernacle.
- 4— Són fonts d'energia no renovable.

### EXERCICI C3

L'alumnat ha de buscar activament informació sobre els elements que conformen la instal·lació fotovoltaica del centre educatiu. Els noms estan en anglès, però poden fer la cerca en qualsevol llengua. Un cop sàpiguen identificar tots els elements, han de col·locar cada un dels números que figuren a la il·lustració al costat del nom.

Completa l'esquema següent amb els noms que hi ha a continuació:

- 1- Solar PV Panel, 2- Direct Current (DC),**
- 3- Inverter, 4- Alternating Current (AC),**
- 5- Distribution Board, 6- Circuit Breaker,**
- 7- Sensor, 8- Grid, 9- Your Appliances,**
- 10- Inverter's Screen, 11- Battery.**



## EXERCICI C4

### Creació d'un acció **#FridaysForFuture**

Aquesta activitat conclou el dossier amb la incentivació de l'alumnat per dissenyar una acció **#FridaysForFuture** reivindicativa al centre educatiu, barri o municipi. Els Divendres pel Futur, també coneguts com a Vaga pel Clima o Joventut per Clima, és un moviment internacional d'estudiants de secundària que decideixen participar en manifestacions i/o no assistir a classe per reclamar acció per frenar l'escalfament global i el canvi climàtic. Aquest moviment va començar a organitzar-se i publicitar-se quan l'activista Greta Thunberg va escenificar una acció l'agost 2018 a l'exterior del parlament suec Riksdag, mentre aguantava una pancarta que deia Skolstrejk för klimatet ("Vaga Escolar pel Clima").

Podeu valorar la col·laboració d'altres entitats com biblioteques municipals, centres cívics o l'Ajuntament. És un bon punt de partida perquè l'alumnat investigui com contactar amb aquests ens i amb quines eines i vies s'ha de fer (instàncies, correus formals, seu electrònica, telèfon, presencialment...). També podeu fer l'acció sense cap col·laboració externa. Aquí es deixen algunes propostes que podeu valorar i votar en cas que no hi hagi consens a la classe. S'obre la possibilitat a partir el grup classe per poder

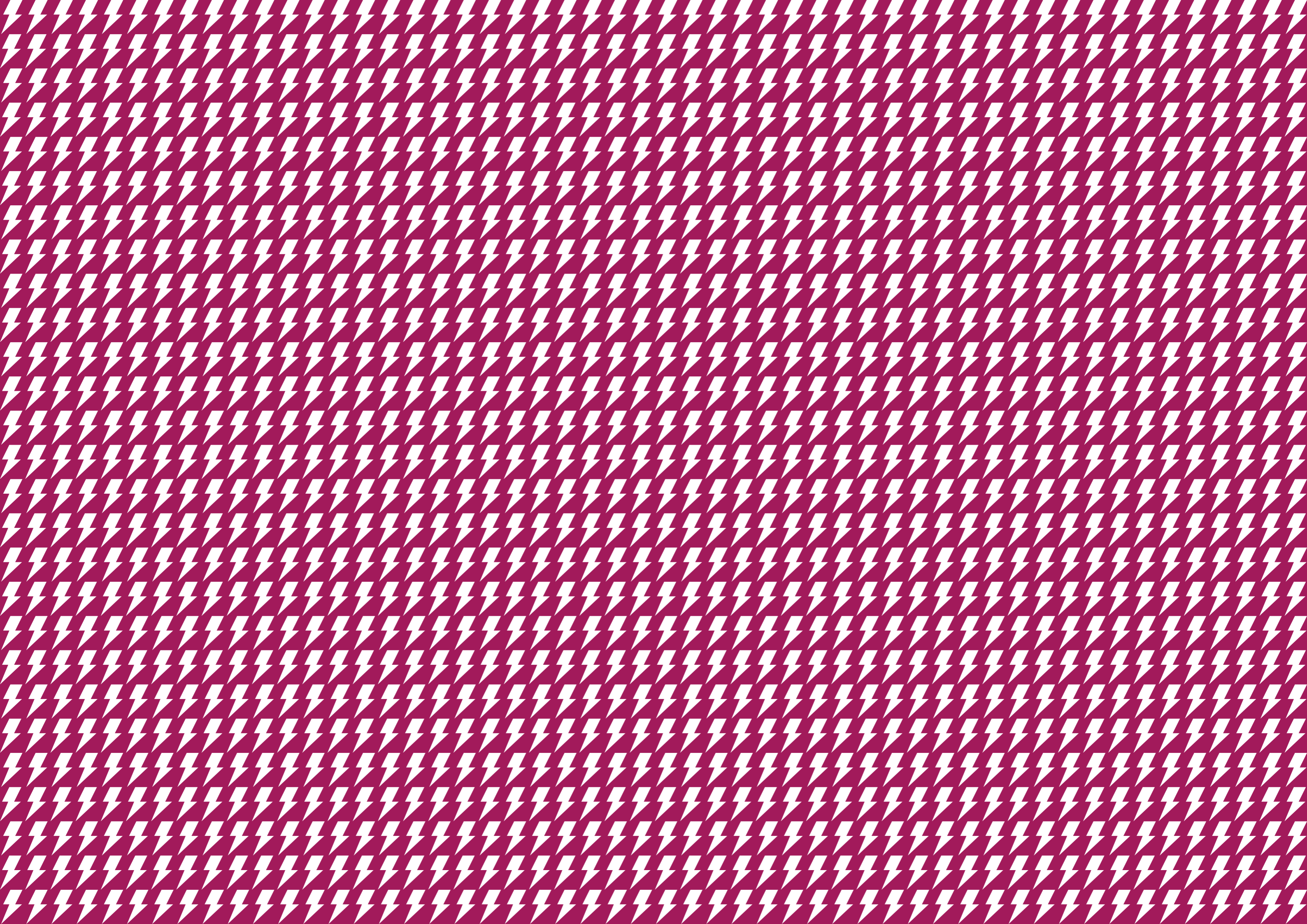
fer més d'una acció, si existeix aquest interès.

Propostes d'accions:

- 1**— Fer un pòster que sigui visible al públic general (institut, Ajuntament, plaça...).
- 2**— Gravar i editar un vídeo per penjar-lo a la web del centre escolar, Ajuntament i xarxes socials.
- 3**— Fer un àlbum de fotos o un fotomuntatge.
- 4**— Fer una acció al carrer (manifestació artística, reivindicativa, teatral...). Potser haureu de gestionar una instància a l'Ajuntament.
- 5**— Fer una pancarta visible pel públic general.
- 6**— Fer xerrades a classes de cursos inferiors.
- 7**— Una combinació de les propostes anteriors o una nova proposta que se us acudeixi.

És molt recomanable que compartiu l'acció amb la comunitat educativa i els perfils oficials de les principals xarxes socials d'aquest moviment internacional.

**Verifiqueu que el centre educatiu compta amb els permisos familiars per publicar imatges o vídeos de l'alumnat a través d'Internet.**



# *Tu tens l'energia*



**CILMA**

Consell d'Iniciatives locals per el Medi Ambient  
de les comarques de Girona



**Diputació de Girona**