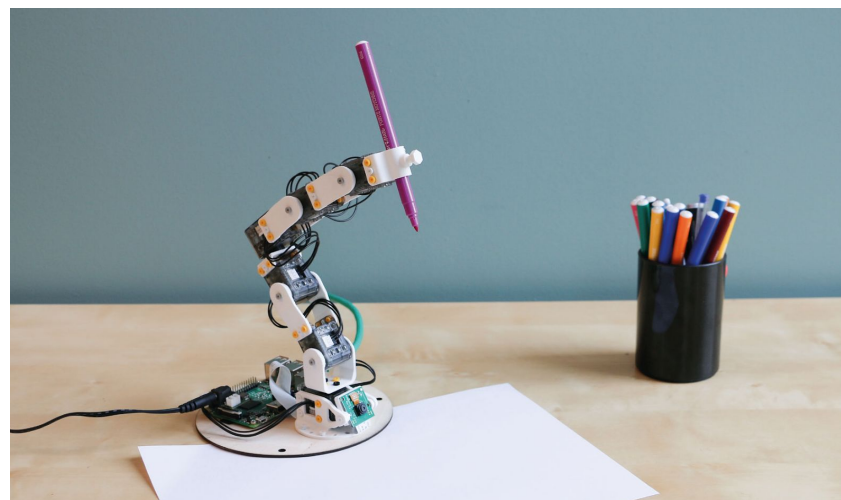


EARLY õpiststnaarium

Teema: joonistamine Poppy Ergo Jr-ga

Eesmärgid: õpilased õpivad, kuidas:

- panna kokku Poppy Ergo Jr robot;
- kasutada Snap! programmeerimiskeelt käskluste andmiseks;
- programmeerida Poppyt nii, et ta teeks lihtsamaid liigutusi.



Stsenaariumi jooksul arendatavad oskused: seotus õppekavaga →

Poola põhikooli riiklik õppekava sätestab, et infotehnoloogia valdkonnas peavad 8. klassi lõpetajad:

- oskama disainida, luua ja testida probleemide lahendamise käigus erinevaid programme;
- kasutama nendes programmides sisendi/ väljundi käsklusi, aritmeetilisi ja loogilisi avaldisi, tingimuslauseid ja funktsioone;

- disainima, looma ja testima tarkvara, mis kontrollib robotit või teisi objekte kas ekraanil või reaalsuses;
- otsima internetist informatsiooni sooritatava ülesande teostamiseks ning kasutada selleks sobivaid otsisõnu ja tõhusaid teabeotsingu meetodeid.

Käesolev õpistsenaarium toetab järgmiste osaoskuste omandamist:

- roboti kokkupanemine etteantud osadest;
- roboti programmeerimine graafilise programmeerimiskeelega;
- probleemilahendamine
- koostööoskus

Sihtgrupp: põhikooliõpilased (7. – 8. klass)

Õpilaste vanus: 13 - 14 aastat

Õpilaste arv: max 10

Kestus (eeldatav tundide arv): 3 x 45 - 90 minutit

Vajaminevad vahendid:

- Poppy Ergo Jr pliiatsihoidjaga;
- arvutid, kus on sobivad parameetrid Snap! programmi kasutamiseks;
- veebipõhised abimaterjalid, mis asuvad aadressil: <https://www.poppy-project.org/en/robots/poppy-ergo-jr>

Stsenaariumi tutvustus (*sh alternatiivid ja riskid*)

Poppy Ergo Jr on hariduslikel eesmärkidel disainitud robotkäsi. Ta koosneb kuuest mootorist, mis võimaldavad käel liikuda ning 3D printitavatest elementidest. Pakendiga on kaasas kolm tööriista, mis võimaldavad robotkäel täita erinevaid ülesandeid. Need on haarats, lambivari ja pliiatsihoidja. Robotit kontrollib Raspberry Pi protsessor ning kaamera võimaldab käel suhelda end ümbritsevate objektidega. Robotkäe liikumist saab programmeerida visuaalse programmeerimiskeelega, mis võimaldab õpilastel

sooritada keerukas tegevus loominguliselt ja mänguliselt. Kuigi tootjad väidavad, et robotit on lihtne ehitada ja vajadusel muuta, oleme mõistnud, et tegelikult võib projekti jooksul tulla esile mitmeid takistusi. Järgnevast stsenaariumist võib abi olla nende takistuste vältimisel.

Ettevalmistavad tegevused õpetajale:

- kontrolli, et arvutiklassis oleks kõik töökorras;
- Poppy töötab programmeerimiskeelega Snap! (<https://snap.berkeley.edu/>). Kontrolli, et kõikidel arvutitel on stabiilne netiühendus ja nendes saab töötada Snap!ga (ühenda <http://snap.berkeley.edu/run>).
- olemasolevate robotkäte arv mõjutab gruppide suurst. Ühe robotkäega saab töötada max 3 õpilast. Osasid on palju ja mõned on väga väikesed. Enamusi neist saab printida ka 3D printeri ning nii saab vähendada robotitele tehtavaid kulutusi. On võimalik osta ka ainult elektroonilisi ja mehaanilisi osasid;
- esmalt tuleb kogu robotkäe ehitamise ja programmeerimisega seotud protsess ise läbi teha. Selleks on soovitatav planeerida vähemalt üks nädalavahetus.

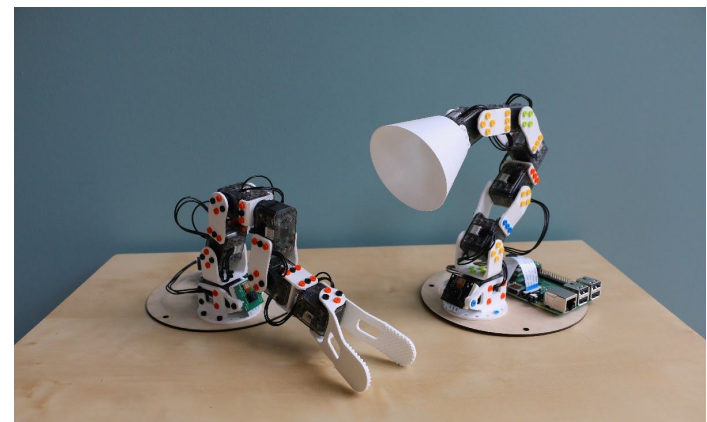
Õpistsenaariumi peamine osa (3 tundi)

Iga selle õpistsenaariumi tund on iseseisev üksus, mida saab läbi viia ka eraldi. Ideaalis peaks kõik õpilased kogu protsessi läbi tegema, aga võib ka teha nii, et esimeses tunnis, kus toimub robotkäe kokkupanemine on väike grupp edasijõundnud õpilasi ning teine ja kolmas tund tehakse suure klassiga koos.

Esimene tund: Poppy Ergo Jr ehitamine

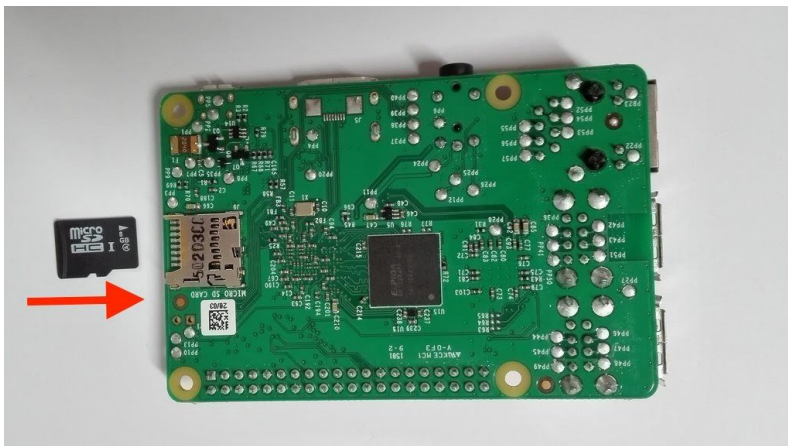
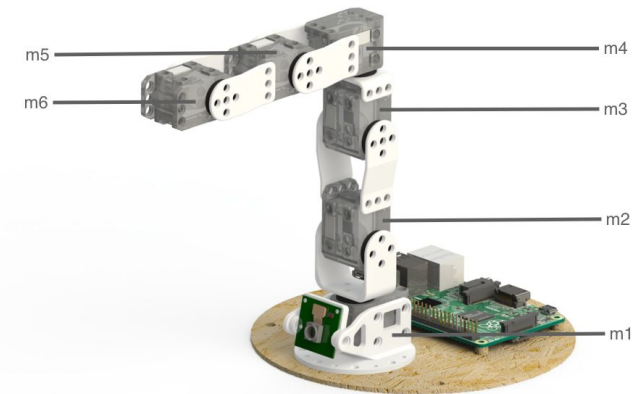
Robotkäe tootjad on andnud välja lühikese õpetuse mootori konfiguratsiooni, elektrooniliste osade kokku panemise ja riistvara ehitamise kohta. Juhend on leitav siit:

<https://docs.poppy-project.org/en/assembly-guides/ergo-jr/index.html> Kuigi



õpilased ei pea seda juhendit täielikult läbi töötama, on see matejal on kogu projekti jooksul peamiseks abivahendiks. Algajad saavad abi sellest videost: <https://edurobots.eu/assembling-poppy-ergo-jr/> Enne projekti tuleks õppevideo täielikult läbi vaadata. Seejärel tuleks veelkord vaadata ja alustada robotkäe kokkupanemisega. Kui järgmises sammus ei olda kindel, tuleb küsida õpetaja abi.

Mootori konfiguratsioon: selleks, et mootor üheaegselt ühendada ja identifitseerida, on vaja unikaalset ID-d. Robotiga tuleb kaasa üks ID kõikidele mootoritele. Kasutajad peavad ise igale mootorile looma unikaalse ID.



Elektroonika kokkupanemine: sisesta mikro SD kaart Raspberry Pi SD kaardi lugejasse ja lükka seda, kuni kuuled klõpsatust.

[Mehaaniline kokkupanemine](#): robotkäe erinevad osad pannakse kokku spetsiaalsete neetide abil. Kokkupanemise suund on väga tähtis, seepärast tuleb järgida juhiseid väga täpselt.

Õpilaste motivatsiooni saab tõsta lastes neil proovida, kuidas töötab juba valmis robot. Siis on neil ettekujutus oma töö tulemusest.

Enne tunni lõpetamist tuleb lasta õpilastel oma roboteid testida. Selleks tuleb minna roboti kodulehele <http://poppy.local>. Seal tuleb vajutada *Reboot the robot* käsklusele, et olla kindel selles, et roboti tarkvara on töökorras ja kõik juhtmed on ühendatud. Kui roboti tarkvara on korralikult ühendatud, peaks ühenduse logo minema roheliseks, kui kuskil on viga sees, jääb ta punaseks. Kui logo on punane, saab viga tuvastada vaadates sõnumeid *What happened?* (mis juhtus?) lehel. Enamasti on punane tuli tingitud sellest, et juhe ei ole korralikult ühendatud või mootor on jäänud konfigureerimata.



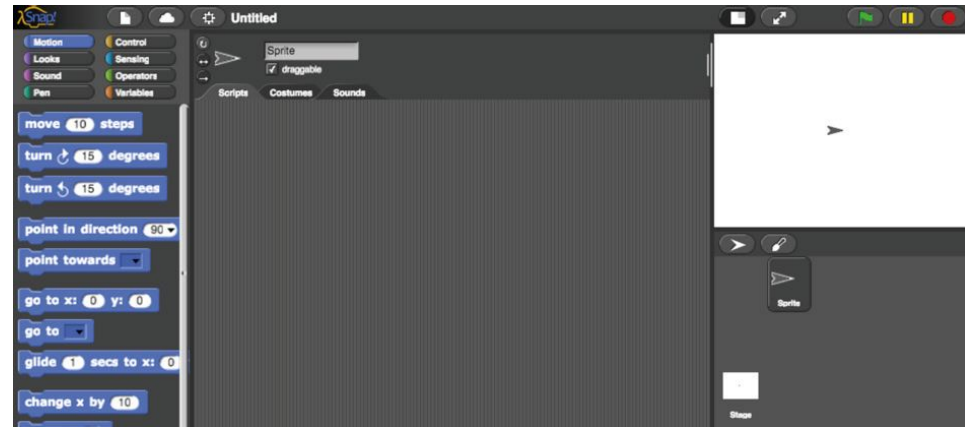
Teine tund: Poppy Ergo Jr ühendamine programmiga Snap!

Snap! on plokkidel põhinev graafiline programmeerimiskeel, millega saab luua interaktiivseid animatsioone, mängu ja muud huvitavat õppides samas matemaatika ja digipädevustega seotud teadmisi ja oskusi. Snap! on vabavaraline programm ja see on kirjutatud javascriptis. Snap! on leitav ametlikul kodulehel [ametlik koduleht](#), aga selle võib kopeerida ka arvutisse [veebilehe koopias](#) ning avada seal `snap.html` fail. Õpilased peavad projekti teostamiseks tundma Snap!i peamisi funktsioone, et programmeerida Poppy robotit. See ongi selle tunni eesmärk.

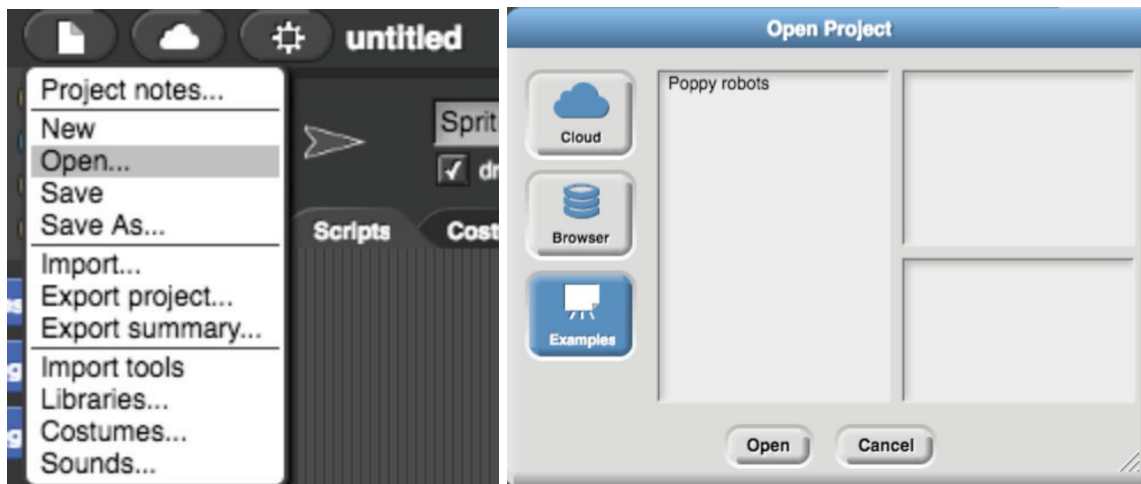
Esmalt peavad õpilased valima peamenüüst Snap!

Snap! koosneb kolmest alast. Poppy Ergo programmeerimiseks on vaja kasutada peamiselt keskmist ja vasakpoolset ala.

- Vasakul asub nimekiri saadaval olevatest plokkidest (juhistest), mis on jagatud erinevatesse kategooriatesse.
- Keskul on programmi ala, kuhu tõstetakse plokid.
- Paremal on ala, kus saab programme kuvada.



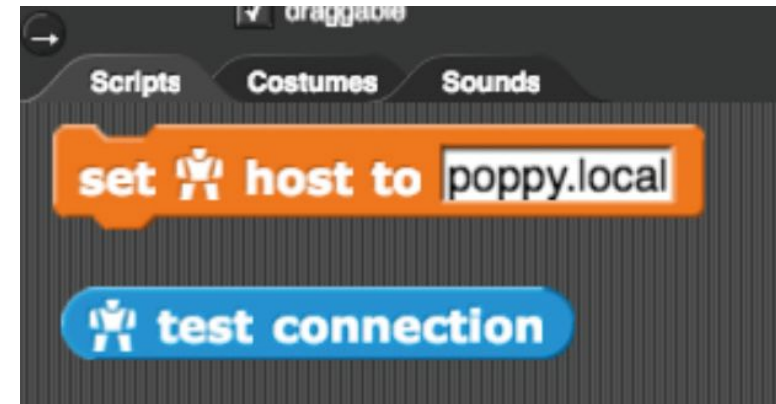
Ava Poppy robots projekt, et pääseda ligi Poppy jaoks mõeldud plokkidele. Esmalt ava fail, siis *Open*, siis *Examples*, siis *Poppy robot*, siis *Open*.



Soovitus: Snap!i abi saab siis, kui teha plokil paremklik ja siis vajutada *help*.

Programmi alale peaks ilmuma kaks plokki. Kontrolli, kas sa oled robotiga ühendatud:

- Kirjuta roboti nimi või IP aadress ploki sisse. (Siin on roboti nimi Poppy).
- Vajuta plokile *test connection*, et olla kindel, et oled robotiga ühendatud.
- Kui ilmub teade *error*, kontrolli, kas sa oled ühendatud korralikult. Vajadusel vaata roboti dokumente.



Salvesta oma programm. Seda saab teha arvuti kõvakettale vajutades: *Files> Export> paremklik> Save as* või salvesta see pilve. Siis on vaja teha ennast kasutajaks.

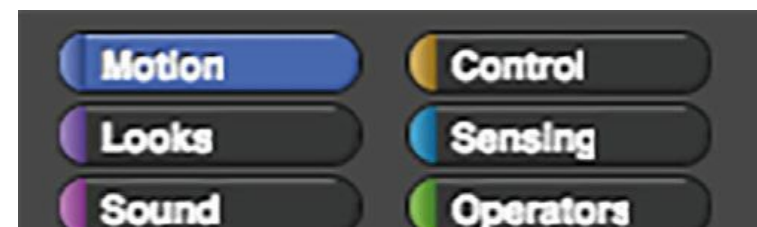
- Vajuta tööriistaribal olevale pilve menüüle;
- vali *sign up* (registreeru kasutajaks) ja järgi juhiseid;
- kontrolli oma meili, kuhu saabub salasõna.

Enne Ergo Jr aktiveerimist kontrolli, et robot oleks õiges asendis. Nüüd saab alustada tegevustega!

Kolmas tund: Joonistamine Poppy Ergo Jr-ga

Selles tunnis õpivad õpilased seda, kuidas panna robotkäsi Snap!iga joonistama. Snap! on graafiline programmeerimiskeel, mida kirjutatakse plokkide abil. Kokkupandud plokkide üksust nimetatakse skriptiks.

Snap!is saab plokkide otsida:



- värvi/ kategooria järgi (iga värv esindab kindlat kategooriat)
- märksõnade järgi: > paremkliik vasakul poolel> *find blocks* (leia plokid) + märksõna *robot*, et valikusse ilmuks ainult Ergo Jr robotile mõeldud plokid.

Järgmisena tuleb luua kaks pildidel kujutatud skripti, millega saab Ergo Jr panna kindlatesse positsioonidesse:

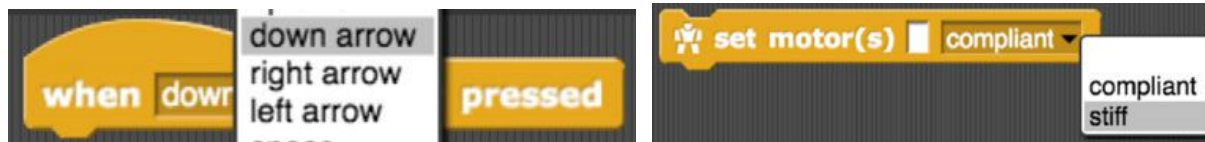


Selleks on vaja:

1. valida ja lohistada kolm vajaminevat plokki keskmisesse töölaua alasse:



2. vajutada rippmenüüdele ja valida sobivad väärtused:

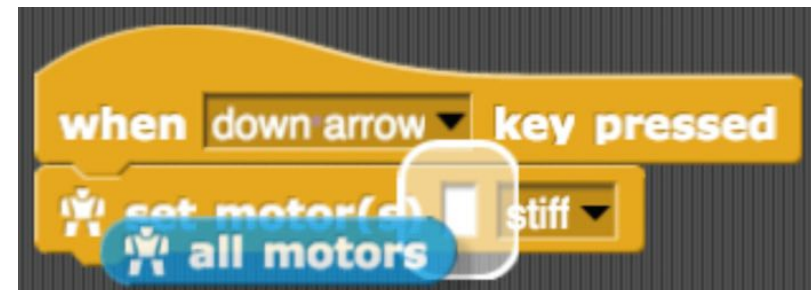


3. ühendada plokid:



4. ning teha seda sama teise skriptiga.

plokkide ühendamiseks vali plokk ja lohista see hiirega soovitud asukohta. Plokkide ühildumist näitab valge piirjoon.



Plokke ja skripte saab töölauale kanda ka ka *copy/ pastega*. Kõigepealt tuleb teha paremklikk ja siis valida *duplicate*.



Nüüd tuleb aktiveerida mõlemad skriptid (aktiveeritud skripti ümber tekib valge piirjoon): vajuta klaviatuuril $\downarrow$ või $\uparrow$ ja pane robot erinevatesse asenditesse.

Ergo Jr liigutamine mootoriga

Ergo Jr liigutamiseks mootoriga tuleb kasutada sellist plokki:



Enne, kui seda saab Snap!ga liigutada, tuleb kindel olla, et kõik mootorid on aktiveeritud (*stiff mode*) ning oleksid algasendis (iga mootor peab olema 0 kraadi). Seda saab kontrollida vajutades järgmisele plokile:



Mootor m1 tuleb positsioneerida järgnevalt: 90° kraadi, mootor m1, 2 sekundit:



Ka järgnevad plokid tuleb täita:



Plokkide erinevad kujud vastavad kindlatele kategooriatele:

- Ovaalsed kujud (nagu ) kannavad nimetust reporterid.
- Skripti ülaosas võib olla *Hat* (kübara)plokk, mis näitab, millal tuleb stsenaarium käivitada. *Hat* plokkid algavad tavaliselt sõnaga *when* (kui) (näiteks: ); tavaliselt ei ole skriptil *Hat* plokki, aga ilma selle plokita käivitub skript ainult siis, kui kasutaja vajutab skripti peale.
- Käsuga seotud plokkid (nagu ) vastavad ühele tegevusele.

Nüüd tuleb *set position* plokis seadistada mootorid m1 ja m6 -30° peale 2 sekundi pärast.

Ning seejärel kirjutada vastavalt järgnevatele juhiste kaks programmi:

- Vajuta oma klaviatuuril ⇨, positsioneerid kõik mootorid 0 kraadile kolme sekundi pärast.
- Vajuta oma klaviatuuril ⇨, siis seadista kõik m1 ja m4 mootorid 60 kraadile 2 sekundi pärast.

Seejärel saab kasutada mootoreid liigutuste tegemiseks.

Käivita allolev skript ja vaata, mis juhtub:



Vaheta teises plokis tingimus  tingimusega 



Kui ühendatud on kaks või enam plokki, siis millises järjekorras nad oma tegevusi sooritavad? Mis juhtub, kui käsklus *wait* (oota) on seadistatud tingimusega *true* (õige). Mis juhtub, kui *wait* võrdub tingimusega *false* (vale)?

Koodi read käivituvad peaaegu silmapilkselt ja mõnikord isegi siis, kui möödunud reas olnud käsklused ei ole veel täidetud. Käsklus *wait* võimaldab oodata seni, kuni mootor on jõudnud soovitud asendini enne uue käskluse käivitamist.

Nüüd saab b klahvi vajutades anda Ergo jr-le korralduse, mis tähendab *Tere!*
Alustada tuleks lihtsate liigutustega ning seejärel saab neid jooksvalt täiendada.

- vali välja mootorid, mida sul lähem vaja liikumise tekitamiseks;
- lase robotil sooritada valitud liigutus (ühilduvas režiimis) ja vaatle iga mootori tegevust;
- siinkohal saab abiks olla plokk , et saada teada mootori positsioon ning selle väärtus, et seda uuesti kasutada;
- programmeeri liigutused igale mootorile kordamööda ja testi oma programmi päras igat muudatust.

Julgelt võib proovida ka teiste liigutuste loomist ja testimist!

Õpitulemused

Õpilased oskavad:

- töötada iseseisvalt ja ennast usaldada;
- järgida kirjalikke juhiseid ja erinevaid õppevideoid;
- panna etteantud vahenditega kokku väike robotkäsi;
- kasutada plokkidel põhinevat graafilist programmeerimiskeelt roboti liigutamiseks;
- teha klassikaaslastega koostööd ja täita ühiselt etteantud ülesanded.

Allikad

See õpistsenaarium tugine materjalidele, mis on kättesaadavad aadressidel:

<https://www.poppy-project.org/en/robots/poppy-ergo-jr>:

- Apprendre à programmer Ergo Jr en Snap! Livret d'accompagnement du robot Poppy Ergo Jr (Conception et réalisation : Équipe Flowers Inria et Ensta ParisTech et Poppy Project; Design graphique : Antonin+Margaux)
- A day to build and program your robot! (<https://www.poppy-project.org/en/posts/poppy-ergo-jr-workshop-at-cern>)