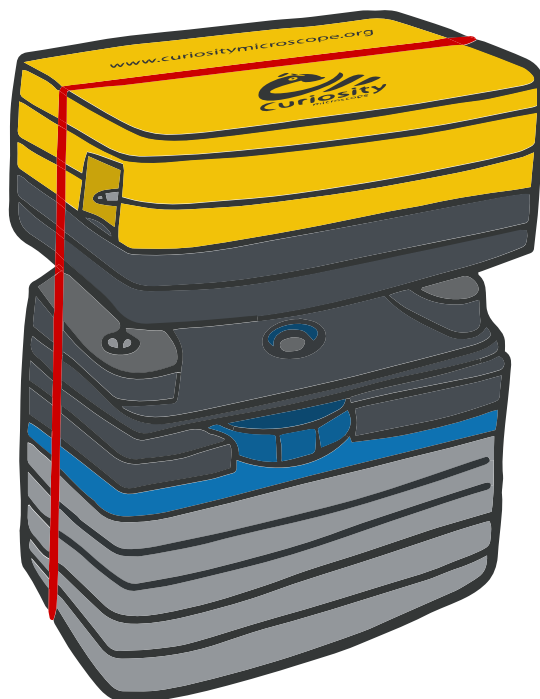
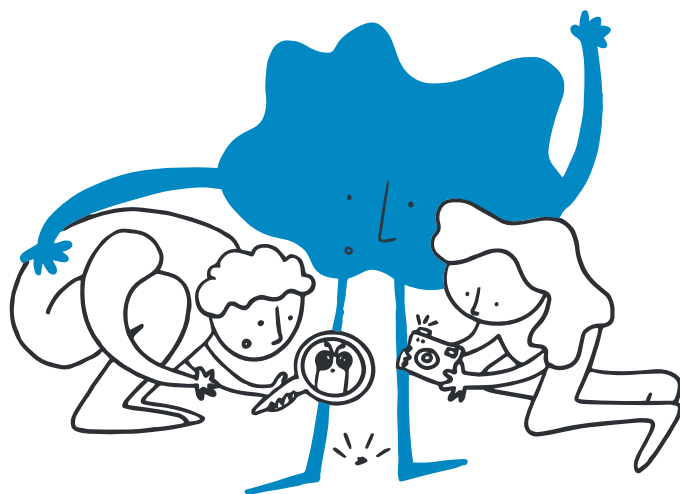




CURIOSITY MIKROSKOP

Anavezout ha dizoleiñ plankton



DIZOLEIN – SELLET – BRUDAÑ



WWW.CURIOSITYMICROSCOPE.ORG

REMERCIEMENTS

Ce guide et le Curiosity microscope sont soutenus par



Plankton
Planet

Fondation
tara océan
explorer et partager

Conception et réalisation par SeaLabX (www.sealabx.com)



Illustrations par Marta Musso (Instagram: @_possea)

Troidigezh e brezhoneg : José Le Foul, strollad skol Keravel, e Plougastel-Daoulas

Ce document a été réalisé grâce au soutien du projet BIOcean5D, un projet financé par Horizon Europe dans le cadre de la convention de subvention GA#101059915.



BIOcean5D



Co funded by the European Union (GA# 101059915). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Que ce soit comme point de départ ou point d'arrivée, l'observation peut commencer par

JEUX | Éveiller la curiosité par le jeu

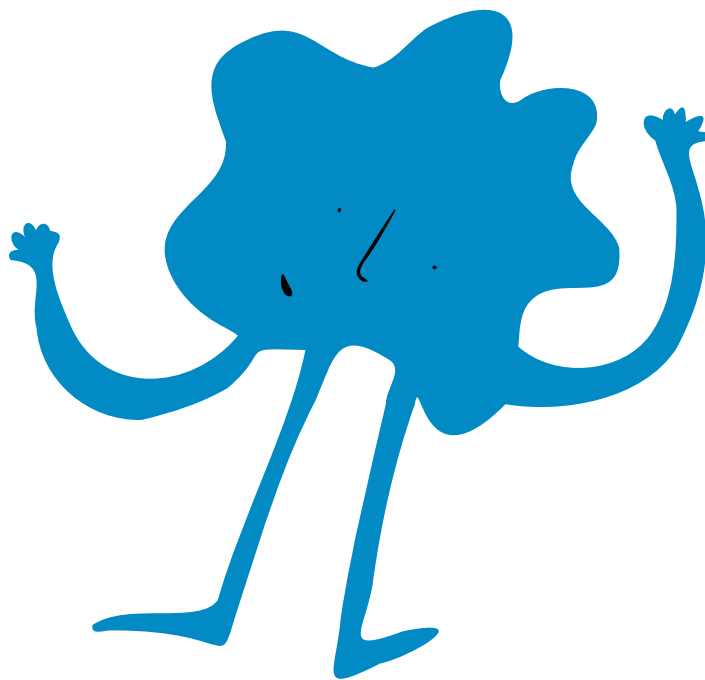
IMAGINATION | Imaginer, rêver de l'invisible

IMMERSION | Amener les gens à la découverte de l'invisible et leur faire découvrir l'invisible

CRÉATION | Sensibiliser par la créativité

EXPLORATION | Créer une communauté mondiale d'explorateurs

CONNEXION | Connecter les gens à l'invisible et les uns aux autres.



KROGOMP E-BARZH !

Al levrig-mañ a gaver ennañ titouroù diwar-benn ar bed ne c'heller ket gwelet: bed ar plankton! E bal eo aweniñ bugale, tud deuet, kelennerien, kelenourien skiantel, tud entanet gant an douar hag ar mor, hag ivez klaskerien davet un enklask boutin ha doujus eus an tamm pouezus-se deus an endro!

Fri-furchal a gas ac'hanomp da sellet. Sellet a sikour ac'hanomp da greñvaat hon doare da zeskiñ ha da gompren ar bed. Abaoe hor ganedigezh e vezomp o teskiñ dre sellet ha kemeret skouer war ar bed tro-dro deomp.

Setu perak e rankomp mont da fri-furchal tachenn c'hoari brasañ a zo digor dirazomp : an Douar. Ennañ, ar mor a ya d'ober 70.8% eus e c'horre, hag, a-drugarez d'ar mor eo ez eus buhez warnañ: reiñ a ra oksigen, boued, energiezh, dudi hag mil traoù ouzhpenn. Koulskoude, n'hon eus enklasket nemet un tammig anezhañ.

Nemet 15% eus donder ar meurvor zo bet gartennet gant teknologiezhioù avremañ, ha nemet 5% anezhañ zo bet gwelet gant lagad mab-den!

Deus ur poull-dour, ur sterig, ur stêr, ur jardin, un dachenn, ur wezenn pe ur c'hoad, sellet a-dost a c'hall hon sikour da gompren gwelloc'h ar systemioù a ren ar blanedenn: emzalc'h an hiniennoù pe ar boblañsoù, darempredoù etre pe e-touez ar spesadoù, penaos e c'hell en em adaptiñ ar boblañsoù loened-se d'an hin, an eutrofizadur, ar saotradur,...

Diazez, ar skiantoù zo ar sell a roer d'ar bed tro-dro deomp. Ar sell se a ro deomp ni repsontoù, med ivez greun da valañ. Er gwirionez, e kinnigomp deoc'h un nebeud soñjoù evit en em lakaat da sellet e-barzh hoc'h obererezhioù skiantel pe pedagogel. Evit kavout stumm niverel ar c'hentelmañ ha tout an dielloù evit implijout ar mikroskop, gwelit hor lec'hienn internet:



www.curiositymicroscope.org

PLANK...PETRA?

Ar plankton a zo krouadennoù o flottiñ er mor. A-bouez kenañ int, met bihan toud e c'hellont bezañ! Ken bihan, ma ne c'heller ket gwelet anezho zoken! Servij a reont da galz traoù!

Boued evit al loened all: Al loened er mor o deus ezhomm drebiñ evit gellet kreskiñ ha'h, evel dout. Hag ar plankton a vez drebet gant kalz bezañ yac loened all. Emañ e diazez ar chadenn boued, debret e vez gant loened brasoc'h : pesked, baleennoù... Produiñ a ra oksigen ivez !

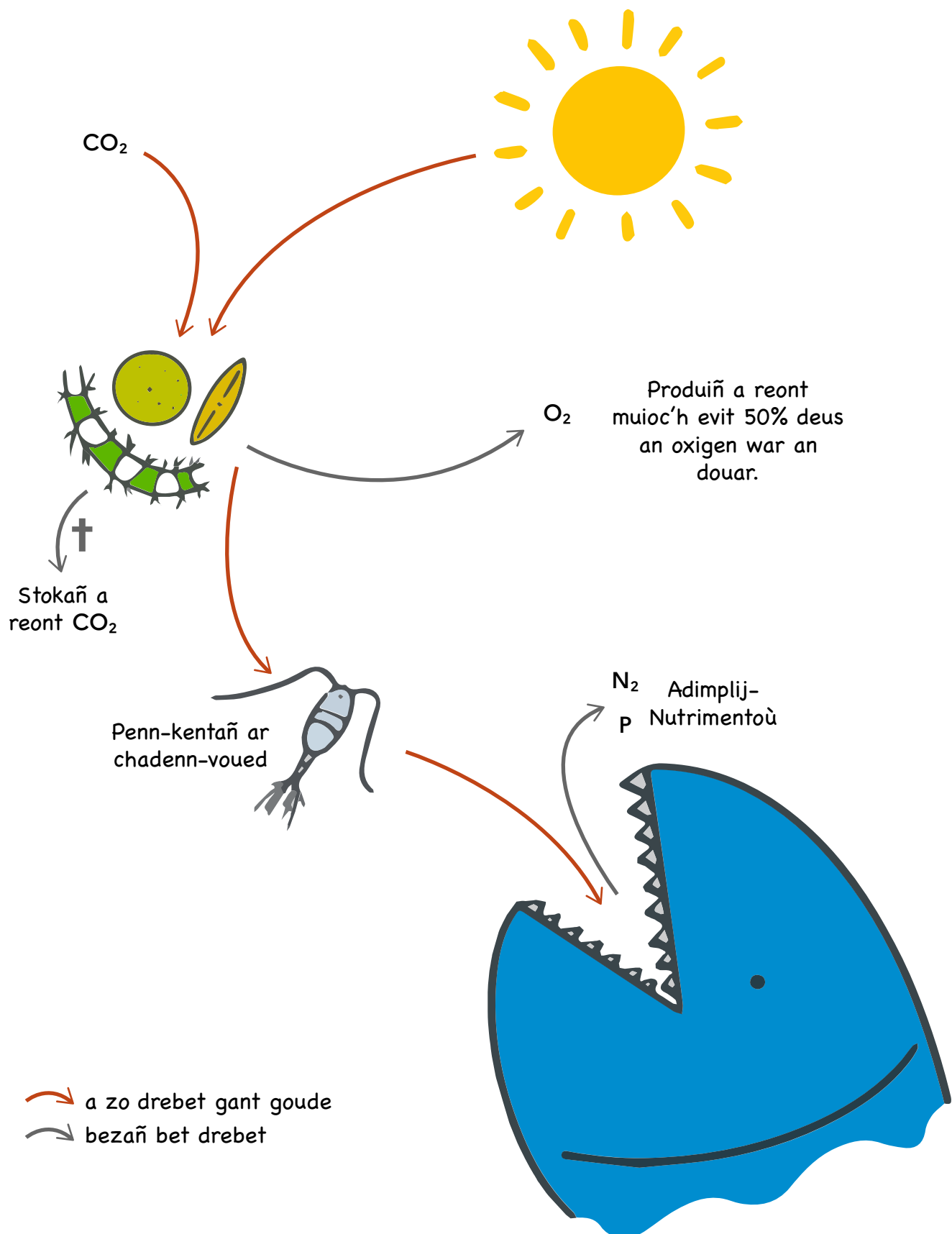
Produiñ oksigen: Daoust hag e ouezes e teu an hanter deus an oxygen deus ar morioù? Ha kalz deus an oxigen-se a vez produet gant ar phytoplankton, pehini a implij bammoù an heol evit krouiñ boued, hag a brodu war ar memes tro oxygen.

Ad-implij nutrimentoù: Pa zreb loened ar mor plankton, e drailhont anezho, hag e teu nutrimentoù (nitrogen ha phosphore da skouer) en dour. Servij a ra an nutrimentoù-se evit sikour plankton all da greskiñ, pezh a ro boued evit loened all,...

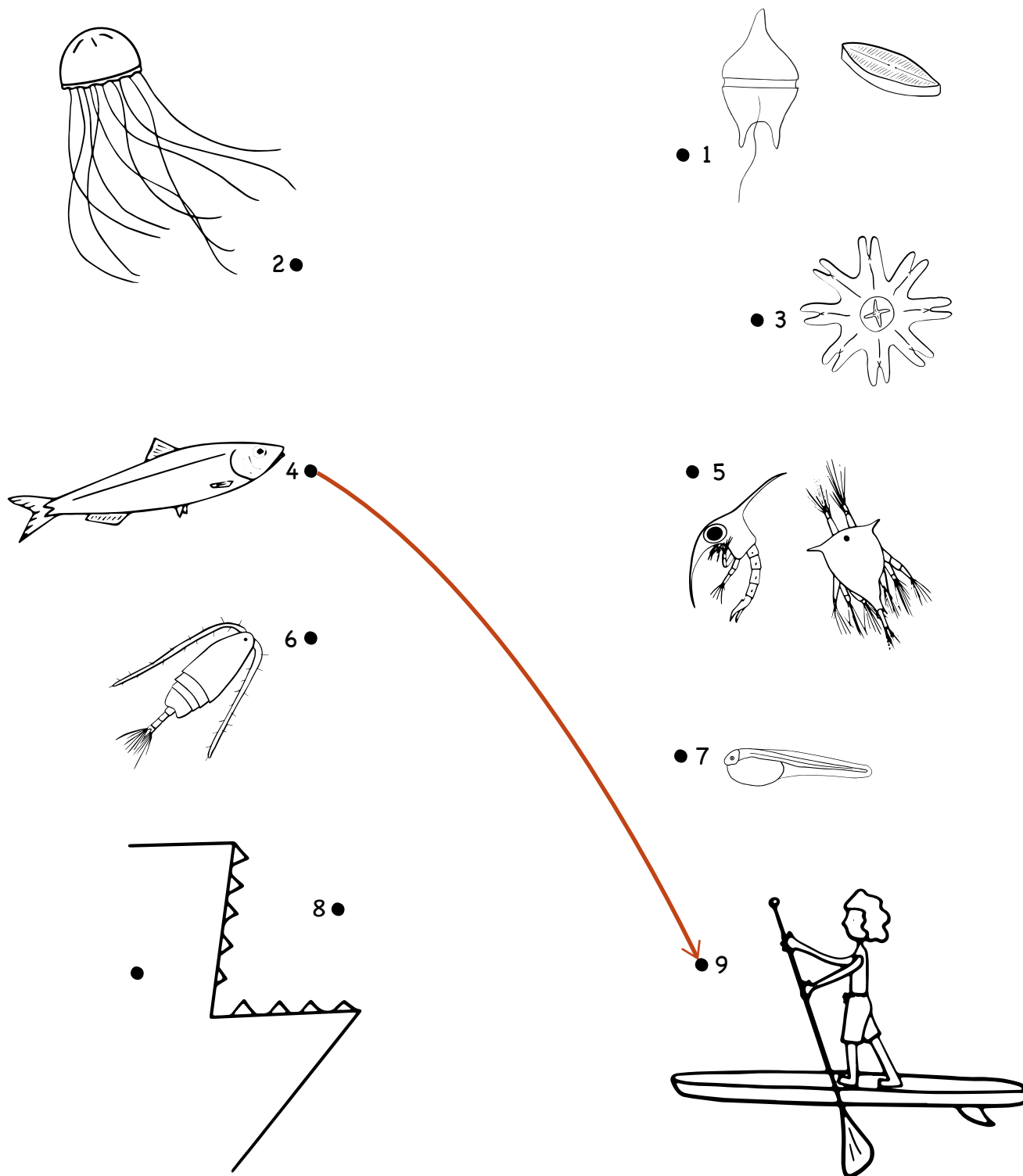
Stokañ dioxid karbon: Ar phytoplankton a c'hell kemeret dioxide carbon deus an atmosfer, pezh a c'hell sikour da zigresk ar gaz efed ti-gwer en aer. A-bouez eo da ziwall ar cheñchamant hin.

Gwelet a rez, a-bouez eo ar plankton er mor hag er bed, daoust dezhañ bezañ bihan!

CHADENNOÙ BOUED A-ZIWAR AR PLANKTON !



PIV A ZREB PIV ?



 a zo drebet gant
Respontoù war ar bajenn ziwezañ

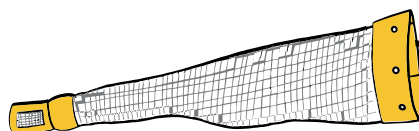
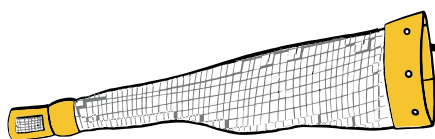
PENAOES DASTUMM PLANKTON ?

Doareoù disheñvel zo da zastumm ar plankton. Hervez ar pezh hon eus c'hoant gouzout, hag hervez ar plankton emañ o klask. Sell 'ta, amañ e kavi un nebeut doareoù :

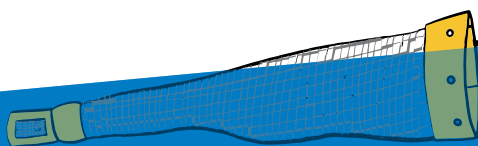
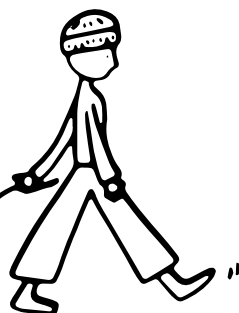
Roued plankton: Implijout a reomp ur roued ispisial gant toulloù bihan evit pakañ ar plankton. Gellout a rez mont da bourmenn war ar c'hae (diwall da gouezañ!), pe e-kichen poulloù dour.

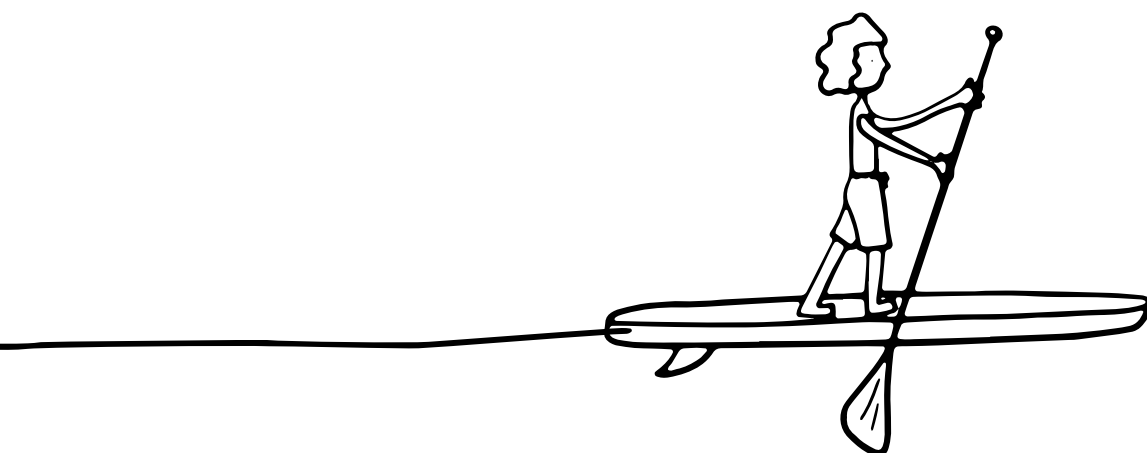
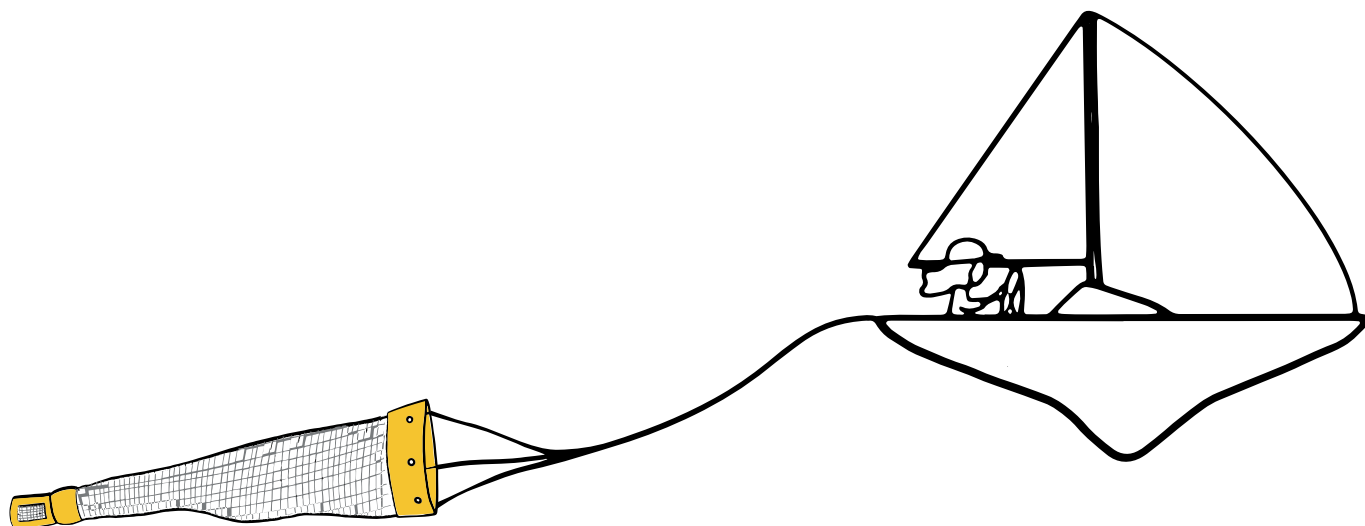
Al loaïad Plankton: Implij a reomp ur rouedig bihan evit ar poulloù dour, ar froudoù, ar stêrioù, pe bord ar mor, ma ne c'hellez ket mont war an dour.

Sell ouzh ar videoù-se evit gwelet penaos eo e vez graet :

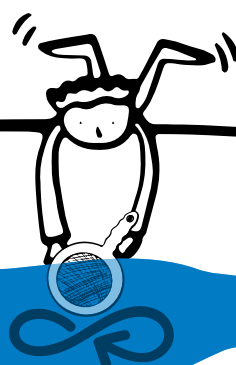


Pourmenn gant ar roued war an aod





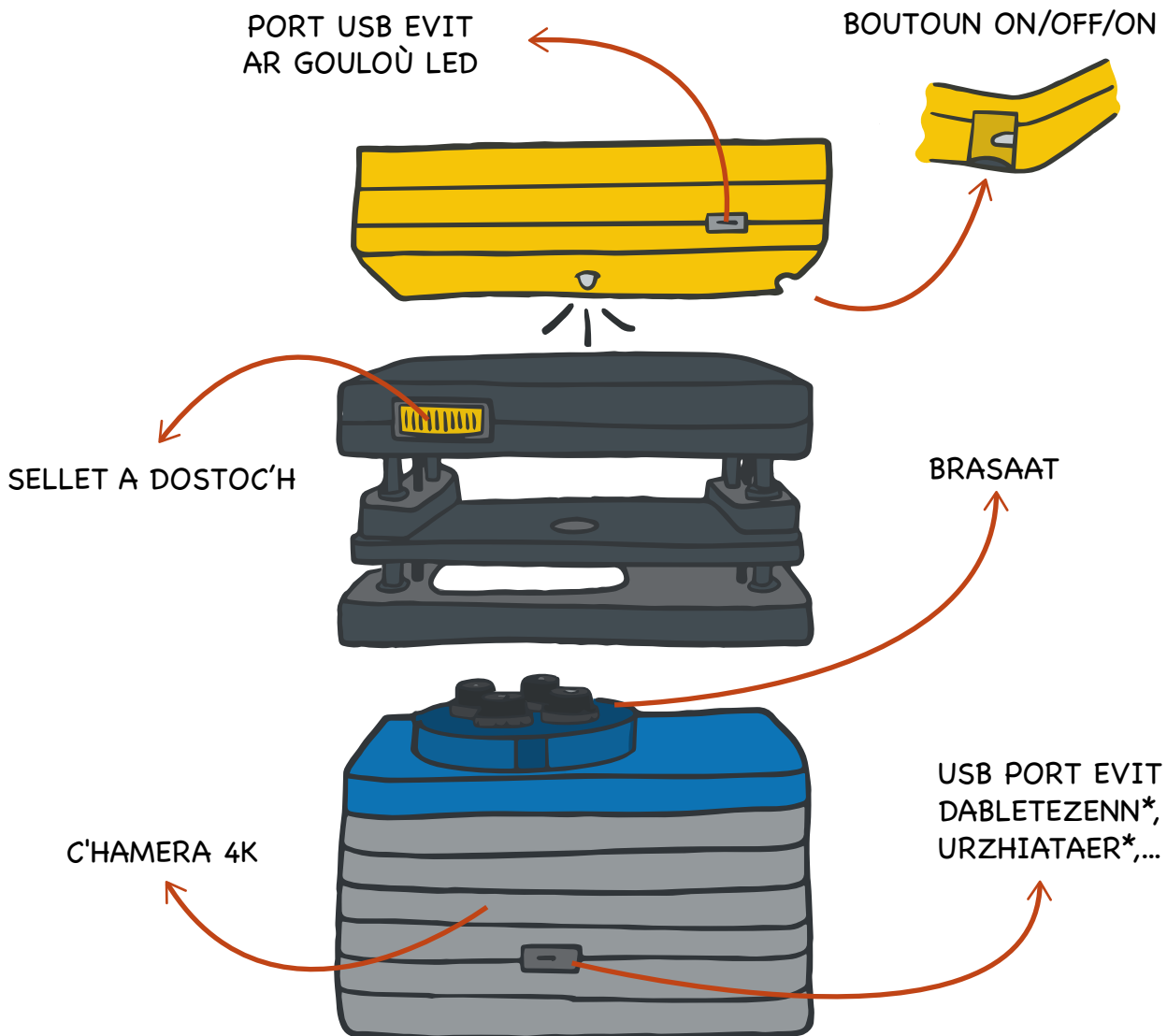
Lak al loa en dour, ha
gra-troioù bihan evit ma
vefe konsentret ar plankton.



KURIUS OUT ?

The Curiosity mikroskop, a zo ur mikroskop bihan, graet evit sikour ar frioù-kurius da sellet a dost war objedoù bihan, loened, amprevaned, bleunioù, pe plankton! Savet eo bet gant traoù aes da implijout, livioù brav, stummoù farsus evit ma vefe plijus da implijout gant an holl! Skañv ha hezoug eo, neuze aesoc'h c'hoaz d'e zegas ganeoc'h evit avañturioù er maez, er skol pe c'hoaz e klass skiantoù.

Desachañ evez hag ar c'hoant dizoleiñ ar bed tro-dro deomp eo pal Curiosity mikroskop. En ur implijout Curiosity, e c'heller gwellet munodoù ha stummoù war traoù n'ho pefe ket ijinet a-raok!



PETRA ZO E-BARZH?

Mikroskop dizalc'h :

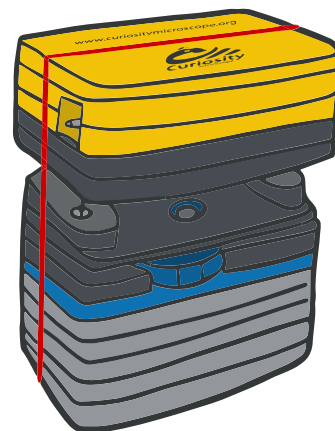
- Modul gouloù
- Modul dalc'her skouer
- Modul brasaat
- Modul ar c'hamera
- Kabel USB

Kit deluxe asambles :

- Mikroskop dizalc'h (evel a-us)
- 1 dalc'her plad Petri
- 1 pomp
- 1 tubenn gwer evezhiañ

Dafar distag :

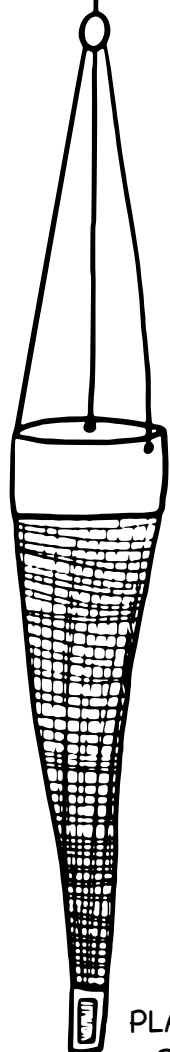
- Torr-torr ha skiltr (e-barzh ar c'heflusker da zastum hoc'h-unan)
- Roued plankton (prenet war-eeun)



CURIOSITY MIKROSKOP



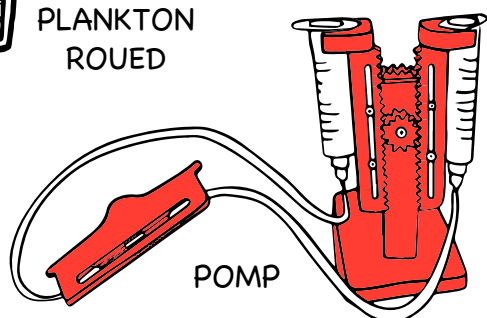
AL LOAIAD
PLANKTON



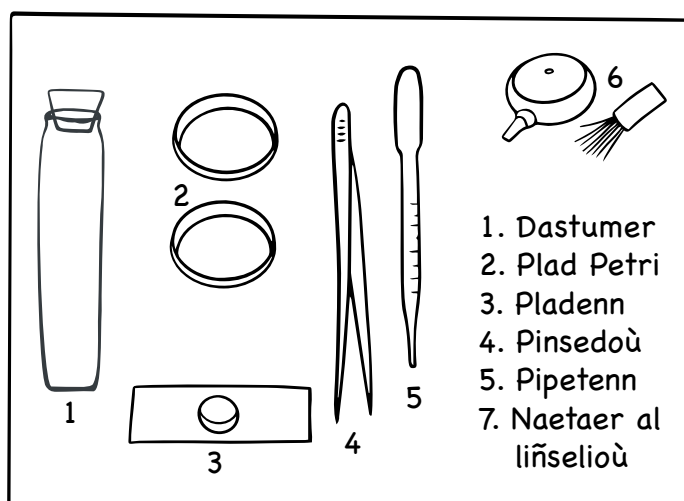
PLANKTON
ROUED



PLAD PETRI
DALGER



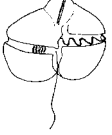
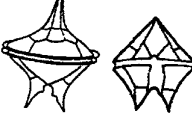
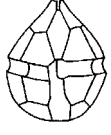
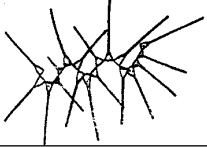
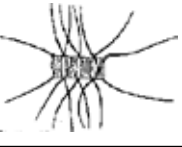
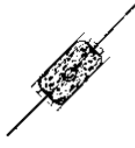
POMP

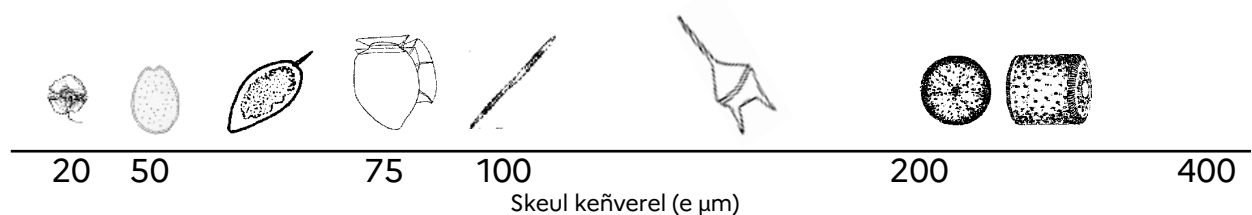


1. Dastumer
2. Plad Petri
3. Pladenn
4. Pinsedoù
5. Pipetenn
6. Naetaer al liñselioù

IDENTIFIAÑ AR PLANKTON

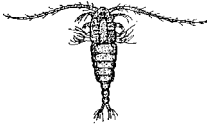
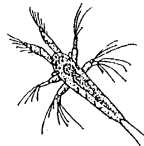
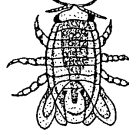
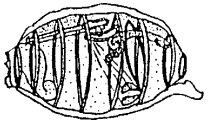
PHYTOPLANKTON BOUTIN

Alexandrium spp.  25-46 µm	Gymnodinium spp.  24-50 µm	Gonyaulax spinifera  25-50 µm	Prorocentrum spp.  50-95 µm	Scripsiella spp.  20-37 µm	Cocinodiscus spp.  40-500 µm
Odontella spp.  45-70 µm	Dinophysis norvegica  48-80 µm	Dinophysis acuminata  40 - 50 µm	Dinophysis tripos  40 - 120 µm	Asterionellopsis spp.  30-150 µm	Chaetoceros spp.  10 - 53 µm
Chaetoceros socialis  3-15 µm	Biddulphia spp.  60 - 160 µm	Prorocentrum lima  31-47 µm	Prorocentrum micans  35-70 µm	Ceratium fusus  200-540 µm	Ceratium lineatum  100-130 µm
Ceratium longipes  150-250 µm	Dictyocha spp.  10-45 µm	Fragilaria spp.  10 - 70 µm	Pseudonitzschia  64-117 µm	Thalassionema spp.  16 - 90 µm	Thalassiosira spp.  12-39 µm
Nitzschia spp.  60 - 125 µm	Skeletonema spp.  2-21 µm	Ditylum spp.  80 - 130 µm	Leptocylindrus spp.  30 - 75 µm	Rhizosolenia spp.  25-57 µm	Gyrosigma spp.  110 - 175 µm
Navicula spp.  32-49 µm	Melosira spp.  10-50 µm	Guinardia spp.  60 - 160 µm	Eucampia spp.  10-33 µm	Greunenn pollen  Usually large	

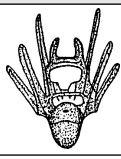
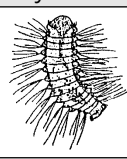
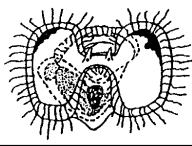
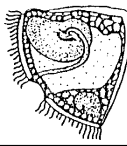
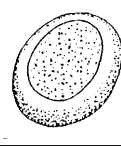


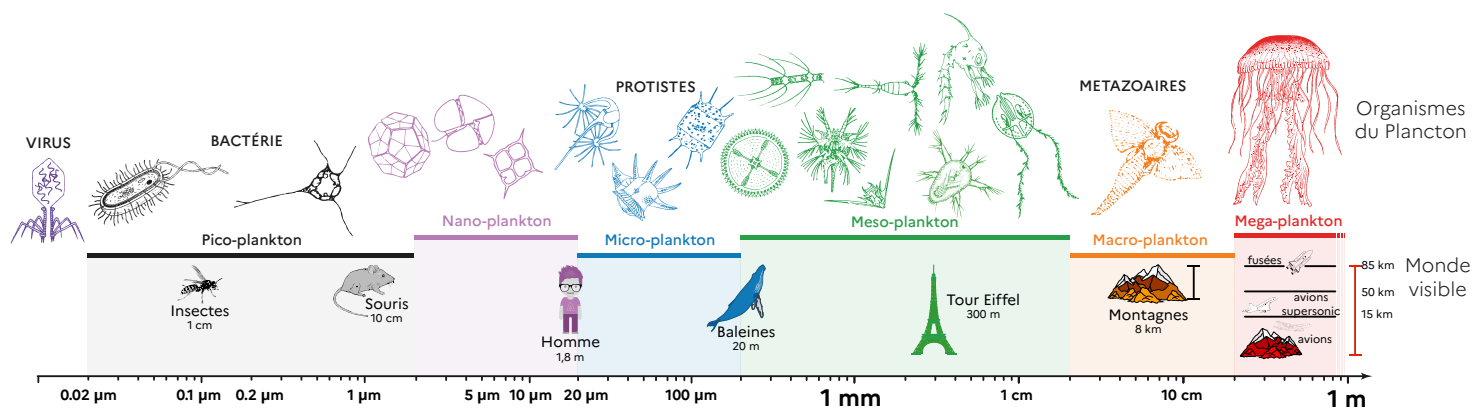
IDENTIFIAÑ AR PLANKTON

ZOOPLANKTON PERMANANT

Copepod spp. 	Copepod spp. 	Copepod spp. 	Isopode spp. 	Amphipod spp. 	Doliolum spp. 
Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ
Rotifera spp. 	Tintinnid spp. 				
Bras peurliesañ	Bras peurliesañ				

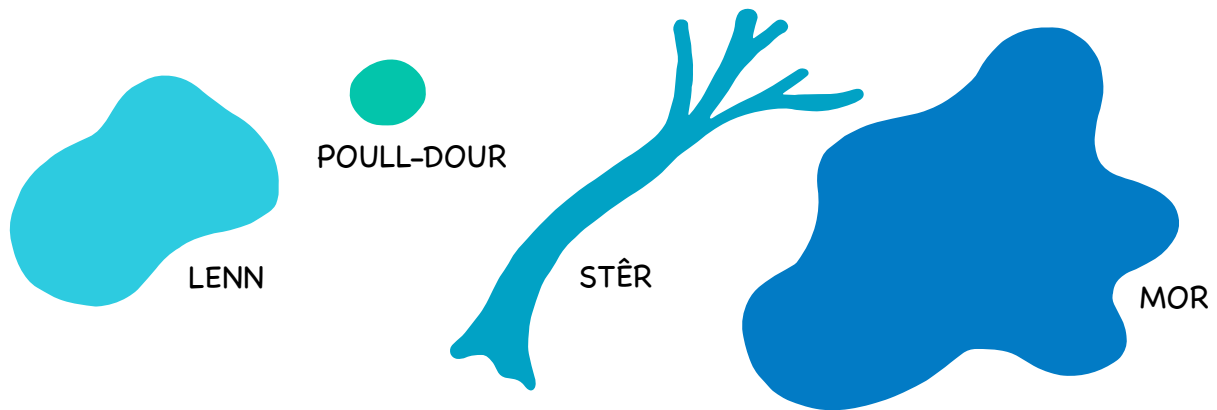
LARVENNOU HA VIOU LOENED

Larve de crabe 	Larve de crabe 	Larve d'ourisn 	Larve de Barnacle 	Ver Polychaete spp. 	Larve de Palourde 
Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ
Larve Gastéropode 	Larve de Bryozoaire 	Vi pesk 			
Bras peurliesañ	Bras peurliesañ	Bras peurliesañ			

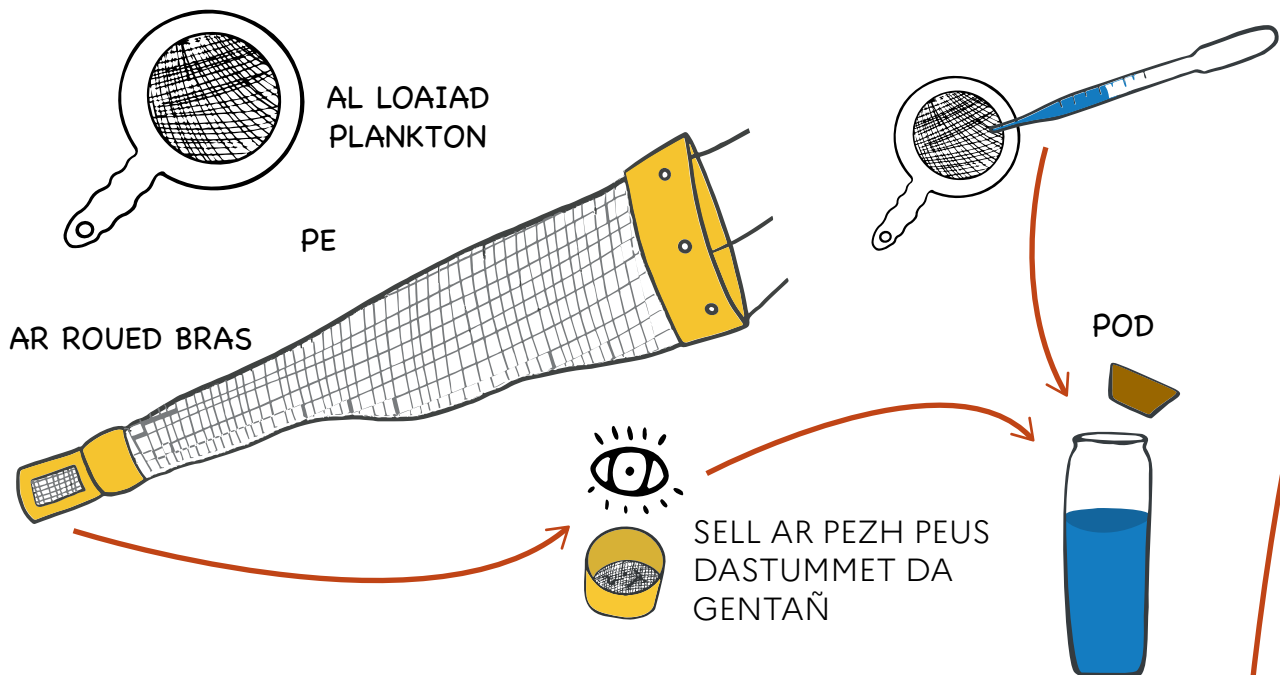


PENAOES DASTUMM ?

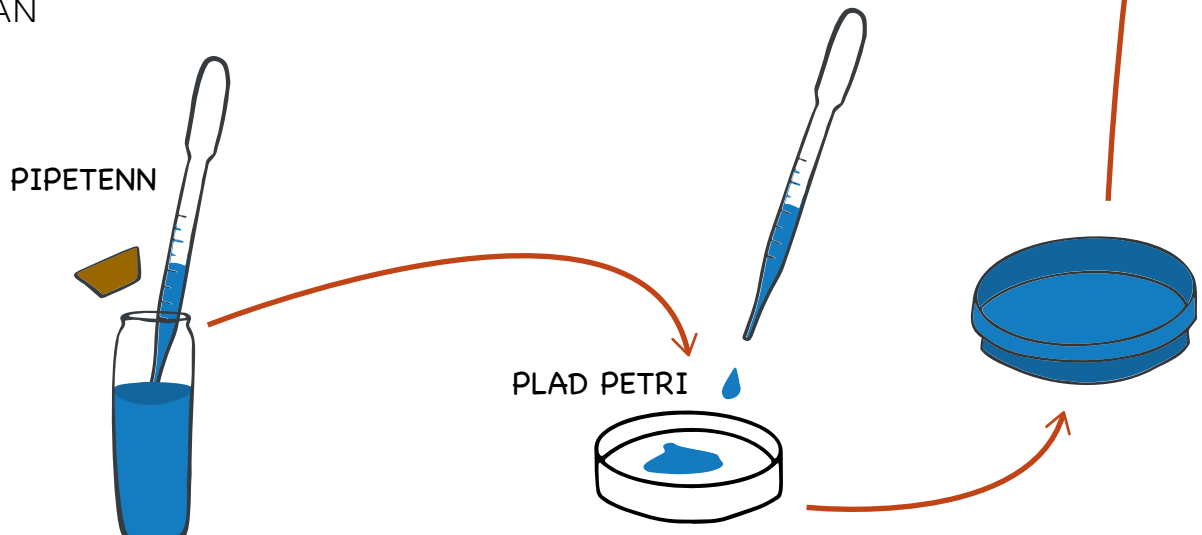
1. CHOAZH UL LEC'H MA C'HELLI DASTUMM ENO



2. SILAÑ AN DOUR

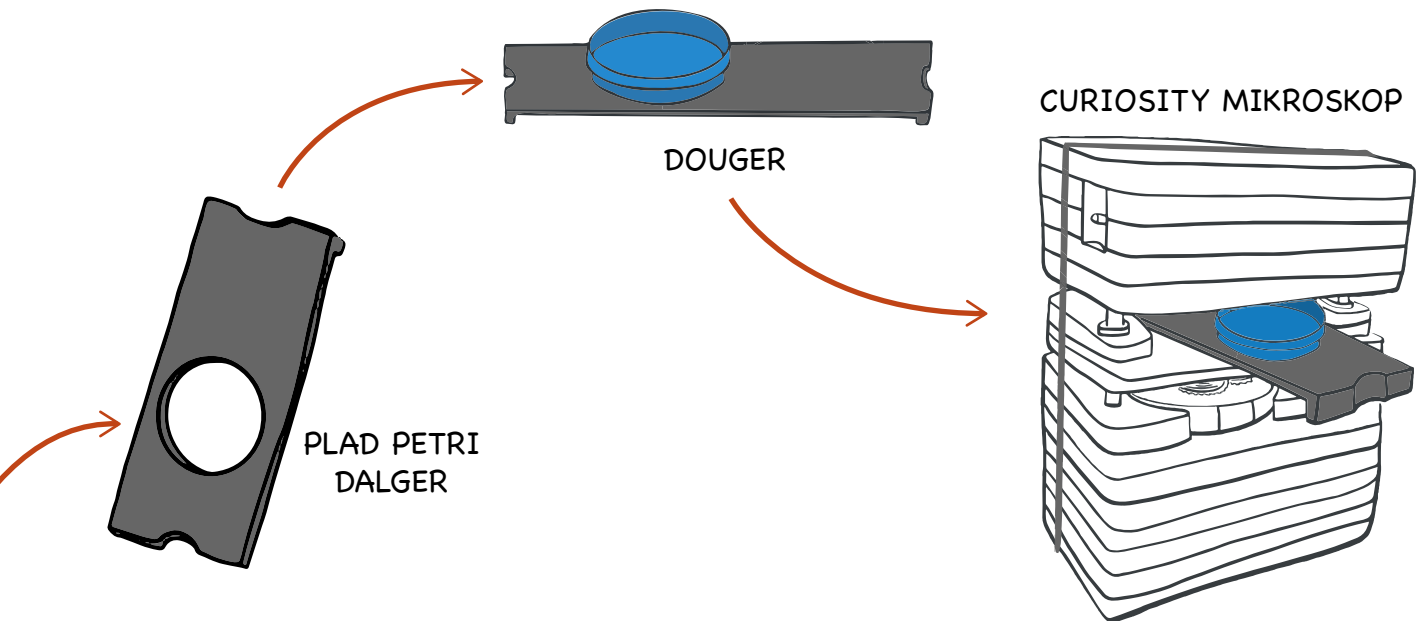


3. AOZAÑ

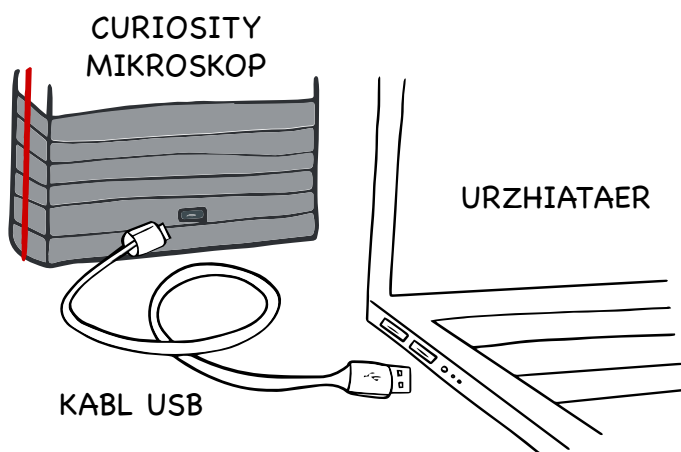


PENAO S KONNEKTIÑ ?

4. PREPARIÑ AR CURIOSITY MIKROSKOP



5. KONNEKTIÑ GANT UN URZHIATAER*, UN DABLETEZENN...*



War **Mac** : digeriñ an arload «QuickTime Player», diuzañ «Enrollañ video nevez», ha goude-se kavout «Kamera USB 4K»



War **Windows** : digeriñ an arload «Kamera», diuzañ ar vammenn «Kamera USB 4K»



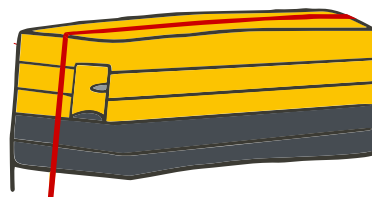
War **Android** : staliañ ha digeriñ an arload «Kamera war-lerc'h», dibab ar font «Kamera USB 4K»



War **iOS** : staliañ ha digeriñ an arload «USB Camera Pro», diuzañ ar vammenn «4K USB Camera»

*kevreet gant ardivinkoù USBc hepken

GOULOÙ
WAR ELUM



BOUTOUN ON/OFF/ON



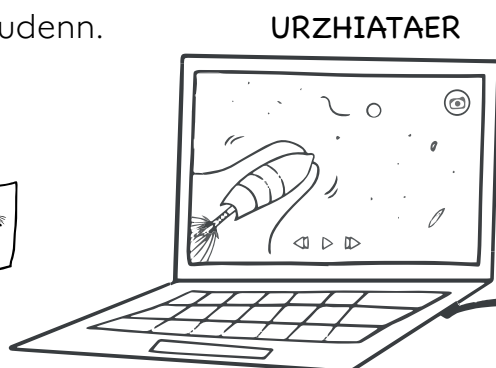
PENAO SELLT ?

6. SELLET A-DOST

Implij ar focus evit ma vefe brav ar keudenn.

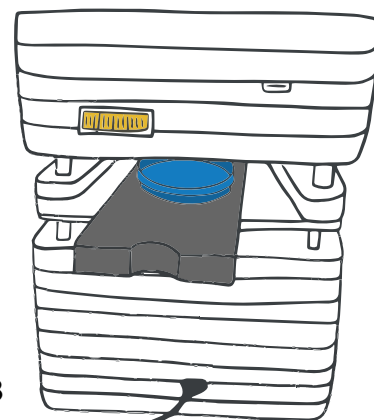


PLANKENN
IDANTIFIAÑ



KABL USB

CURIOSITY MIKROSKOP



8. LENTILLED VRASSAAT



TACHENNOÙ EVEZHIAÑ MIKROSKOPEK
(uhelder x ledander)



x2 → 4mm x 2.25mm



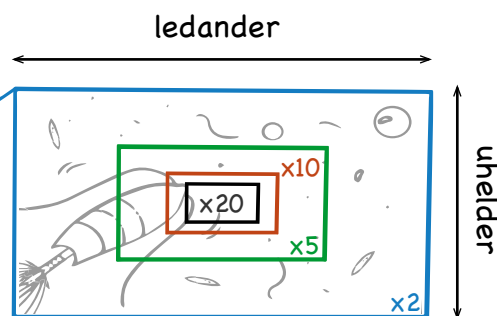
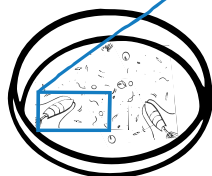
x5 → 2mm x 1.12mm



x10 → 1mm x 0.56mm



x20 → 0.7mm x 0.39mm



7. ENROLLAÑ

Gant an arload a implijit e c'hallit enrollañ videoioù ha tennañ skeudennoù aes-tre en ur glikañ war ur bouton hepken. Enrollet e vez ar skeudennoù war an dafariad implijet ganeoc'h neuze. Na zisoñjit ket rannañ anezho ganeomp !



Na zisoñjit ket rannañ ho skiant-prenet
gant ar gumuniez !



#curiositymicroscope



PETRA PEUS GWELET ?

DEIZIAD :

ANV :

LEC'H SKOUER :

μm

SKEUL*

*1mm = 1,000 μm



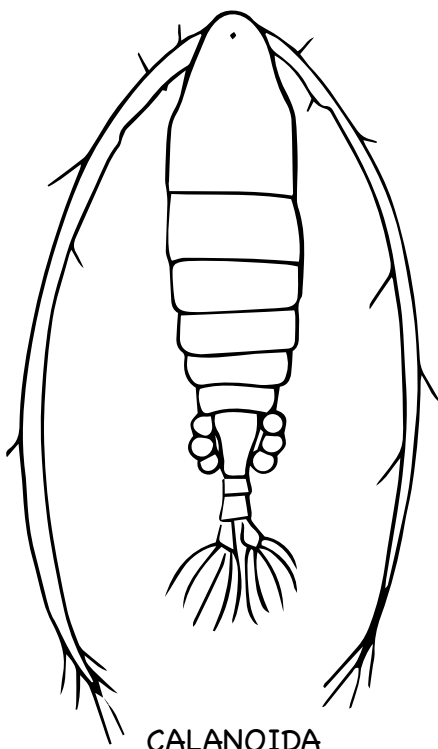
PETRA EO UR C'HOPEPOD ?

Ur c'hopepod zo ul loen bihan-toud a vev en dour, un tammig evel ar chifretez, met bihanoc'h. Kavet e vez dre ar bed a-bezh, deus donder ar morioù betek poullouigoù dour.

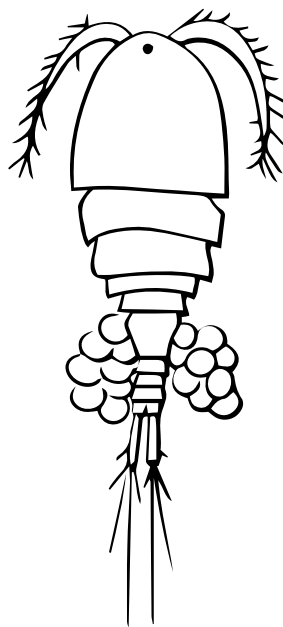
Debriñ a reont traoù disheñvel evel bezhin, bakteri, ha loenedigoù all ivez. Talvoudus-tre int er chadenn-voued rak debret e vezont gant kalz loened brasoc'h. Ur stumm ispisial o deus a sikour anezho da fiñval en dour. Ul lagad bras o deus evit gwelet, ha spesadoù zo o deus lagadoù bihan ouzhpenn. E-pad o buhez e tremenont dre meur a stad: vi, larvenn, yaouankiz a-raok dont da vezañ loened gour. Gallout a reont kaout livioù ha tresadennoù liesseurt war o c'horf, ha muioc'h eget 10 000 spesad a zo war an douar!

Lod eus ar spesadoù-se a c'hell mont bevañ daoust d'ar vuhez bezañ kalet tro-dro dezho, en ur ober vioù ispisial, pere a c'hell gortoz un tamm amzer a-raok digeriñ. Sellout a ra ar skiantourien a dost deus outo, evit studiañ stad an dour, rak cheñchamantoù en o endro a c'hell bezañ un taol fall evito.

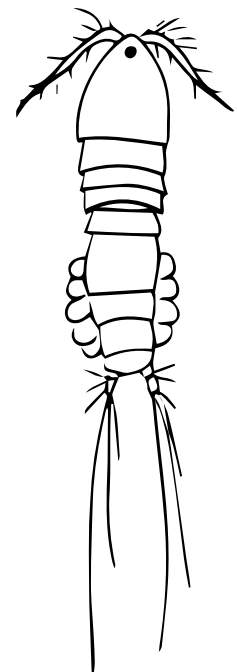
Daoust dezho bezañ bihan, ur roll bras o deus da c'hoari er sistemoù-dour war an Douar!



CALANOIDA



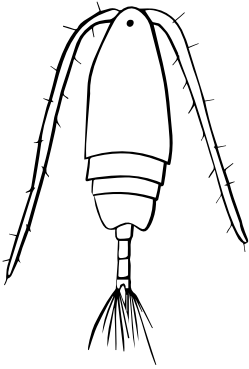
CYCLOPODIA



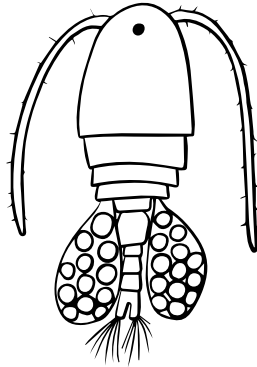
HARPACTICOIDA

PET KOPEPOD DISHEÑVEL A C'HELLIT GWELET ?

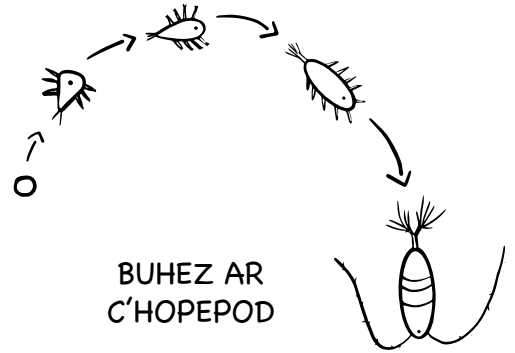
DAOUST HA VIOÙ ZO GANTI ?



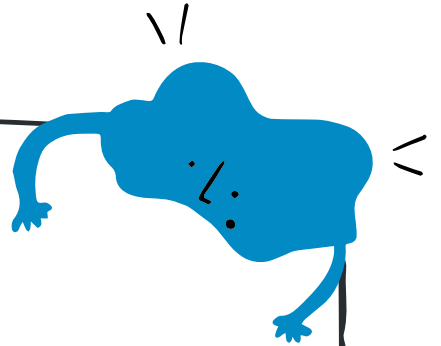
CALANOIDA HEP
VIOÙ



CALANOIDA
GANT VIOÙ



DEIZIAD :
ANV :
LEC'H SKOUER :



μm

SKEUL*

*1mm = 1,000 μm

HA KLEVET PEUS KAOZ A-ZIWAR DINOS, DIATOMED HACYANOBAKTERI ?

Ar dinoflagellated, ar diatomed hag ar cyanobakterienn zo krouadurioù bihan-tre, re vihan evit bezañ gwelet gant al lagad an den hep lentiled vrasaat. Bevañ a reont en dour, e morioù pe er stêrioù. Ha ma'z int holl bihan, ez int disheñvel an eil re ouzh ar re all.

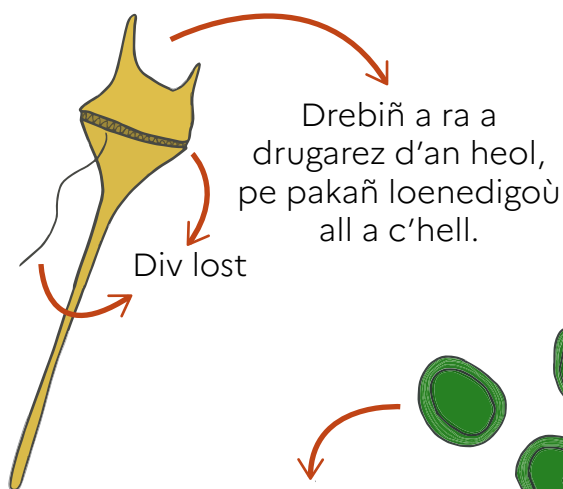
Ar dinoflagellated o deus ur stumm ispisial hag ivez div lostig evit fiñval. Lod anezho a c'hell ober o boued diouzh goulou an heol, lod all a rank debriñ loenedigoùigoù all evit bevañ, ha bez'ez eus reoù a c'hell ober an daou. Spesadoù zo a c'hell goulouenniñ en noz ha reiñ goulou!

Ar diatomed zo un tamm evel plantigoù bihan o vevañ en dour. O sellulennoù-moger zo graet gant silica (un elfenn tost ouzh ar gwer), hag a ro dezho ur stumm brav pa seller a dost deus outo. Tennañ a reont o voued diouzh an heol. Pouezus-tre int holl, kar ur perzh bras o deus evit krouiñ oksigen, an hini a servij d'an holl evit gellet bevañ war an tamm douar mañ.

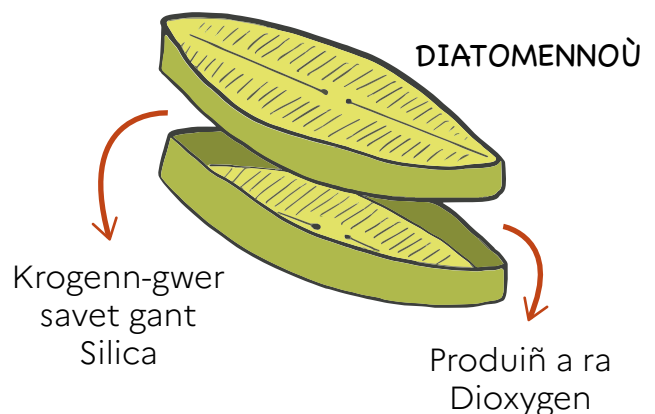
Ar cyanobakterienn a zo ur rummad bakteri bihan-tre hag a c'hell ivez ober o boued diouzh goulou an heol, evel ar plantoù. Pouezus int ivez rak gallout a reont cheñch an nitrogen a zo en aer en un dra all a c'hell ar plant implijout evit kreskiñ. Lod anezho a stago an eil ouzh egile evit sevel strolladoù vras a seblant bezañ roudoù pe bouloù bihan.

Ha ma'z int bihan-bras, talvoudus int evit ar bed a-bezh. Skoazell a reont da gaout boued ha oksigen a-walc'h en dour, hag ul lodenn int eus rod ar vuhez.

DINOFLAGELLADOU



Stagañ a ra
Nitrogen evit ar
plantoù



Krogenn-gwer
savet gant
Silica

Produiñ a ra
Dioxygen

Produiñ a ra e
voued a-
drugarez d'an
heol

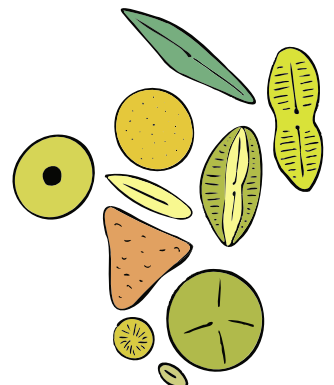
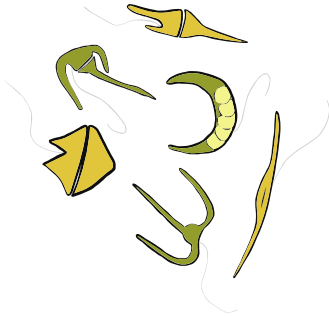
CYANOBAKTERIEN

TRESAÑ DIATOMS HA DINOS

DEIZIAD :

ANV :

LEC'H SKOUER :



μm

SKEUL

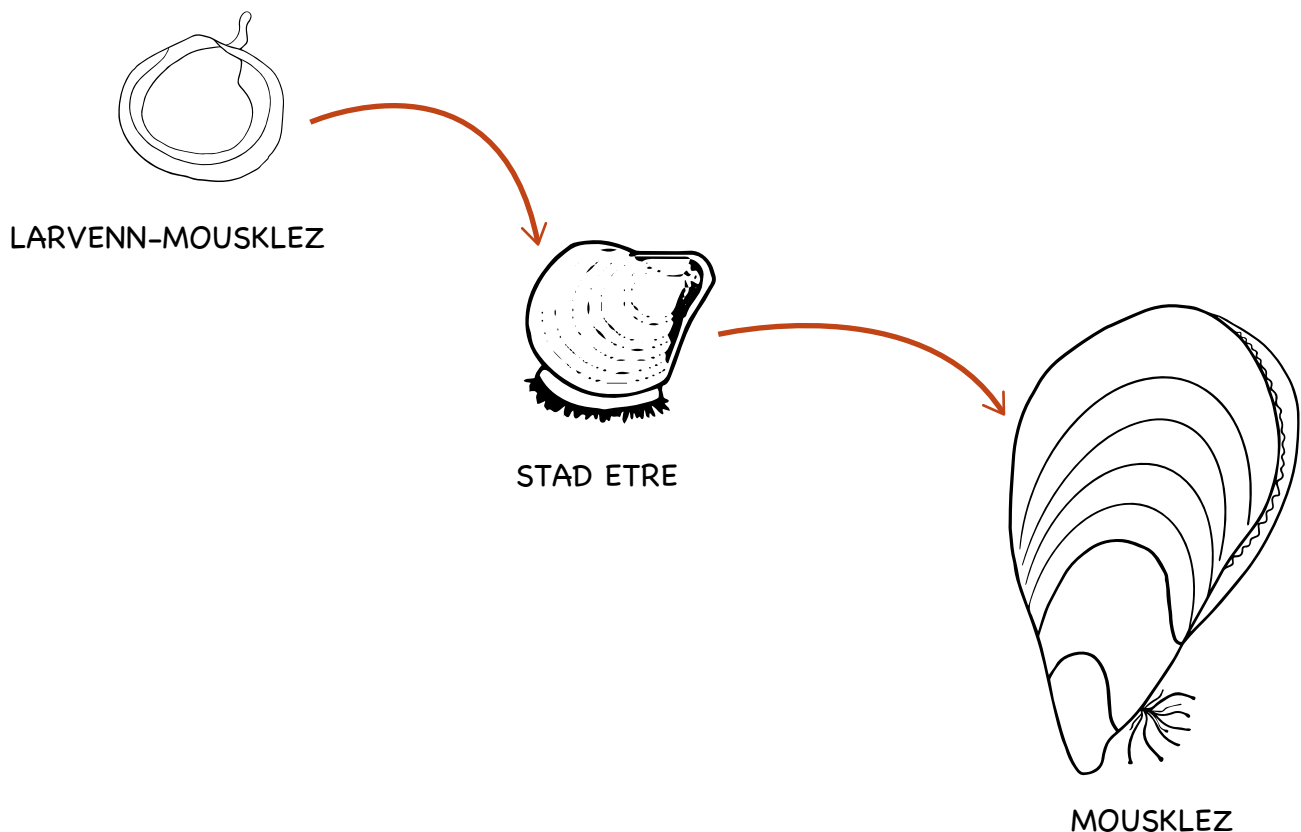
*1mm = 1,000 μm

DA BIV EO AR BABIG SE ?

Er plankton, al larvennoù a zo babigoù loened. Bevañ a reont er mor, hag a-bouez kenañ emaint evit a bep seurt loened. Bihan kenañ int e-keñver o ment pa vezont deuet. Flottañ a reont er morioù gant redoù-mor tra ma kreskont.

Larvennoù disheñvel kennañ a gaver, ha perzhioù heverk o deus, evit neuial, pe da zifenn ouzh al loened all. Ne lakont ket toud ar memes amzer evit kreskiñ, hag an endro tro-dro dezho a c'hell lakaat anezho da greskiñ goustadikoc'h zoken! Pa vezont o kreskiñ e teskont traoù a-bouez kenañ ha cheñch a reont kalz ivez!

A-bouez kenañ eo al larvennoù-se: a-drugarez dezho e c'hell loened beajiñ e morioù all, ha drebet e vezont gant loened brasoc'h! Tamm pouezushan ar chadenn-voued eo!

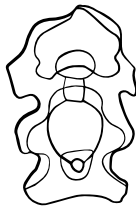


HA GWELET A REZ LARVENNOÙ ?

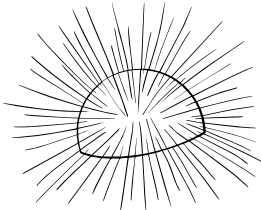
KLASK DA BESSEURT LOEN E GLOT AL LARVENNOÙ-SE ?



1 ●

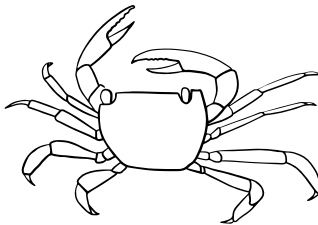


2 ●



3 ●

TEUREUGENN-VOR



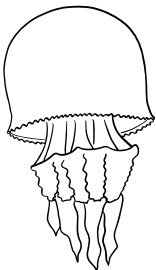
4 ●

KRANK



5 ●

MORGAOUL



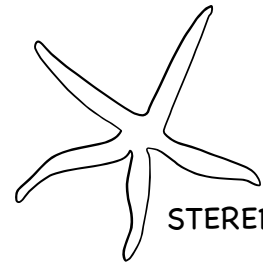
6 ●



7 ●

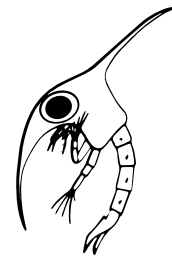
KOKOMBREZ MOR

● a

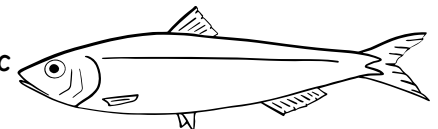


STEREDENN-VOR

● b

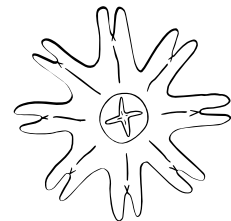


● c

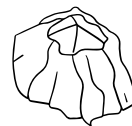


PESK

● d

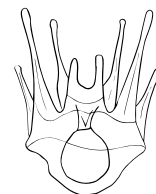


● e



BARNACLE

● f



● g

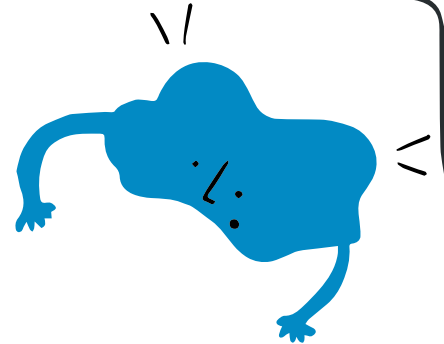


Respontoù e fin al levr.

IJIN PENAOS E VEFE DA LARVENN MA VEFE UR PLANKTON !

Deiziad :

Añv :



μm

SKEUL*

*1mm = 1,000 μm

RESPONTOÙ AL LARVENNOÙ:

1 - e | 2 - a | 3 - f | 4 - b | 5 - c | 6 - d | 7 - g

RESPONTOÙ AL «*PIV A ZREB PIV ?*»:

1 - 2 | 1 - 6 | 1 - 3 | 1 - 5 | 1 - 7 | 2 - 4 | 2 - 8 | 3 - 4 | 4 - 2 | 4 - 9 | 4 - 8 | 5 - 3 | 5 - 2 | 5 - 4 | 6 - 2 | 6 - 3 | 6 - 4 | 7 - 4 | 7 - 2 | 8 - 9

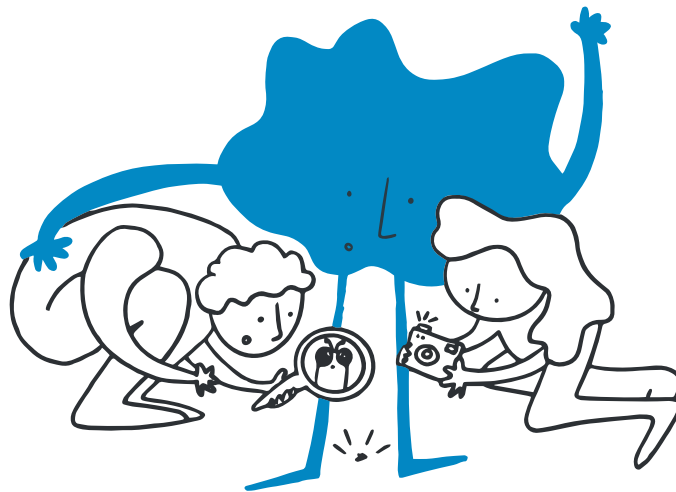
C'HOANT PEUS ESKEMM ?

Website: www.curiositymicroscope.org

YouTube: @curiositymicroscope

X: @curiositymicros

Instagram: @curiositymicroscope



Na zisoñjit ket rannañ ho skiant-prenet
gant ar gumuniezh !

#curiositymicroscope



[WWW. CURIOSITYMICROSCOPE.ORG](http://WWW.CURIOSITYMICROSCOPE.ORG)