


# POU KÈK ANPÈ ANPLIS

Jean~Pierre Petit




Tradwi pa : Nahum Saintol

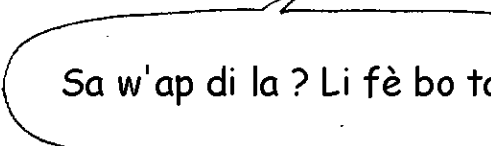
# PWOLOG



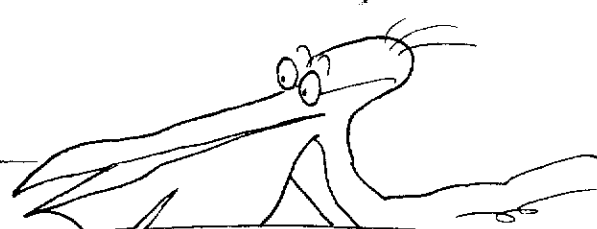
Lapli ap tonbe,  
pa gen mwayen pou soti  
nan kay la



Papye, sizo, fisèl...  
Faribòl ! Kisa nou ka fè  
avèk sa ? Anyen...




Sa w'ap di la ? Li fè bo tan !



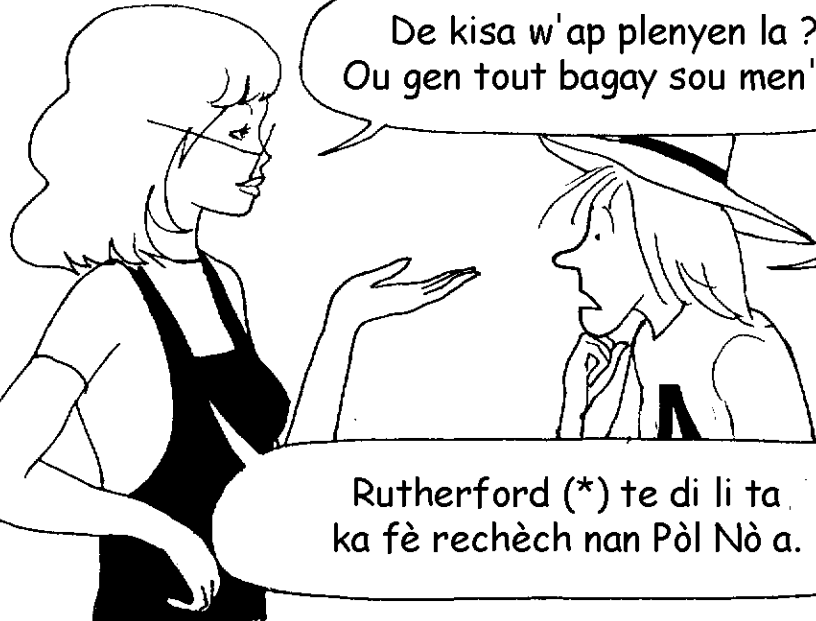
E wi, fò'w ta gen bon jan  
mwayen laboratwa pou fè bagay  
ki enteresan. Yon siklotron...  
yon lazè ?



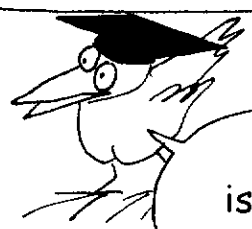
De kisa w'ap plenyen la ?  
Ou gen tout bagay sou men'w !



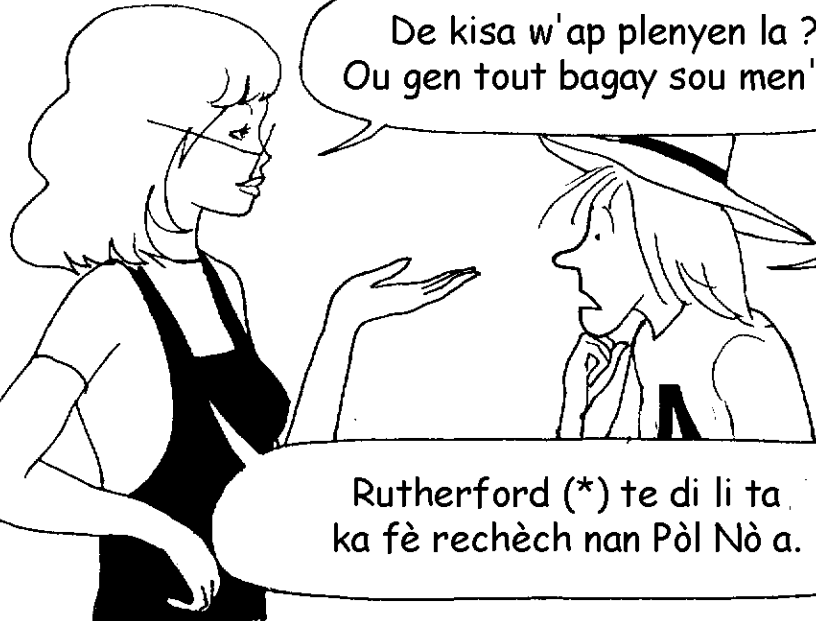
Ou pa pral fè'm kwè nan  
kay sa gen bagay pou montre  
gran pwoblèm syantifik yo !



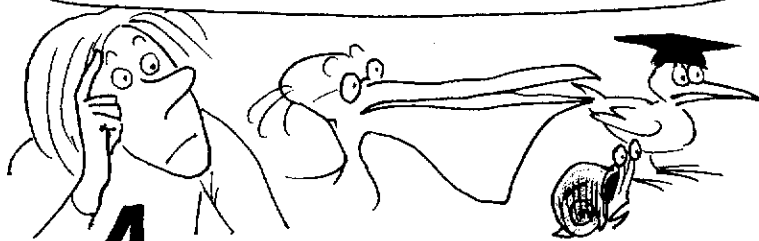
Rutherford (\*) te di li ta  
ka fè rechèch nan Pòl Nò a.



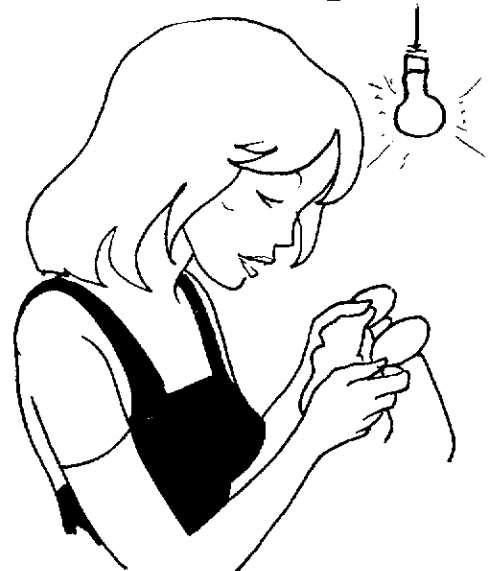
Men,  
isit, kisa nou  
ka fè ?



Nou tout ap fè'm ri. Yon nan nou  
pa ta ka eksplike'm kòman yon lanp  
ak enkandesans fonksyone.



(\*) Fizisyen Neyo-zelandè; te dekouvri atom an 1905.



Bon an nou pa panike. Filaman an chofe paske yon KOURAN ELEKTRIK travèse'l.

Kisa, kouran elektrik la ye, menm ?

NIL, nou tout nil !

Hmm, tou sa vin konplike...

Poukisa filaman an chofe ?

# ENTANSITE

An'n wè, m'kwè nou ka simile sa gras ak yon analogi idrolik

Yon aparèy pou lavman, ki te nan grenye a; yon kontè dlo dekonekte....

M'te kwè m'te tande yo pale de elektrisite ?..

Anfanten: denivle  $h$  la reprezante **DIFERANS POTANSYEL** la

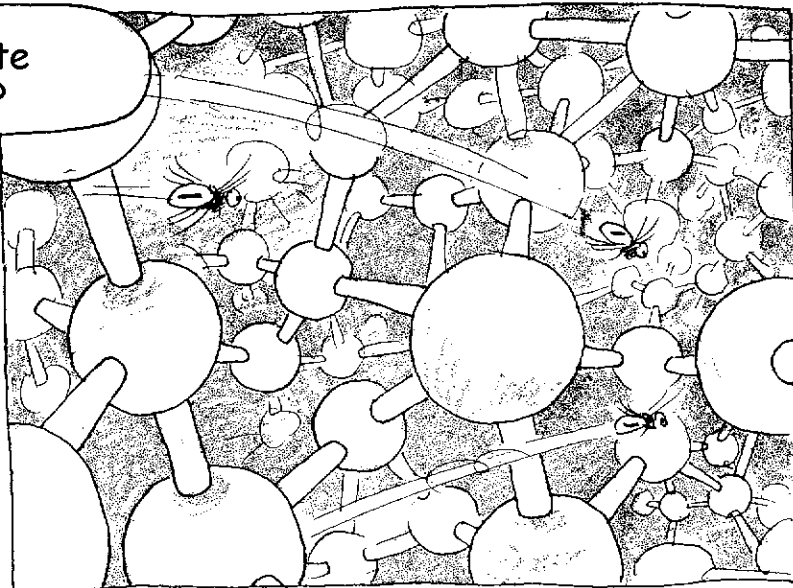
Tiyo a reprezante **REZISTANS ELEKTRIK** la. Si  $L$  se longè a e  $s$  se seksyon an, debi a pwopòsyonèl ak  $hs/L$ .

Si nou double longè tiyo a, debi a vin divize pa de

# REZISTANS

Sophie, ki jan de fwotman ki limite vitès elektron nan kondiktè yo ?

Yon fil kwiv se pa yon tib vid



Atom yo fiks nan yon metal e yo fòme yon sòt de rezo. Genyen nan tout tanperati elektron lib ki kapab deplase nan rezo sa. Se kolizyon avèk atom yo ki pral jennen progresyon an, donk ki kreye efè **REZISTANS ELEKTRIK** la.

Men poukisa metal la chofe ?



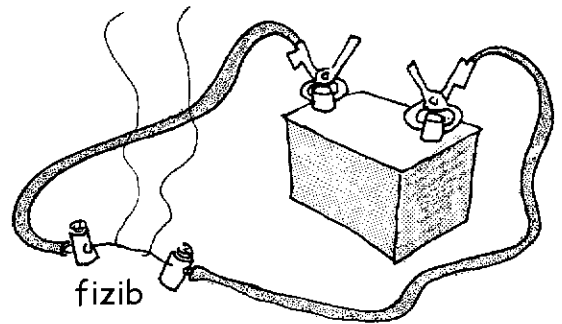
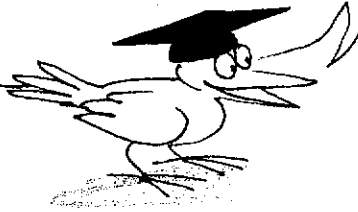
Kolizyon sa yo ebranle estrikti atomik la, e ebranlman sa yo propaje de pwòch an pwòch, lè yo konstitye yon efè **KONDIKSYON TÈMIK**.

A wi, se sa yo rele **EFÈ JOUL** la.

tout bagay vin klè

men sa pa eksplike poukisa filaman yon lanp bay limyè...

Ebranlman sa yo kapab menm disloke rezo metalik la vin genyen alò fizyon



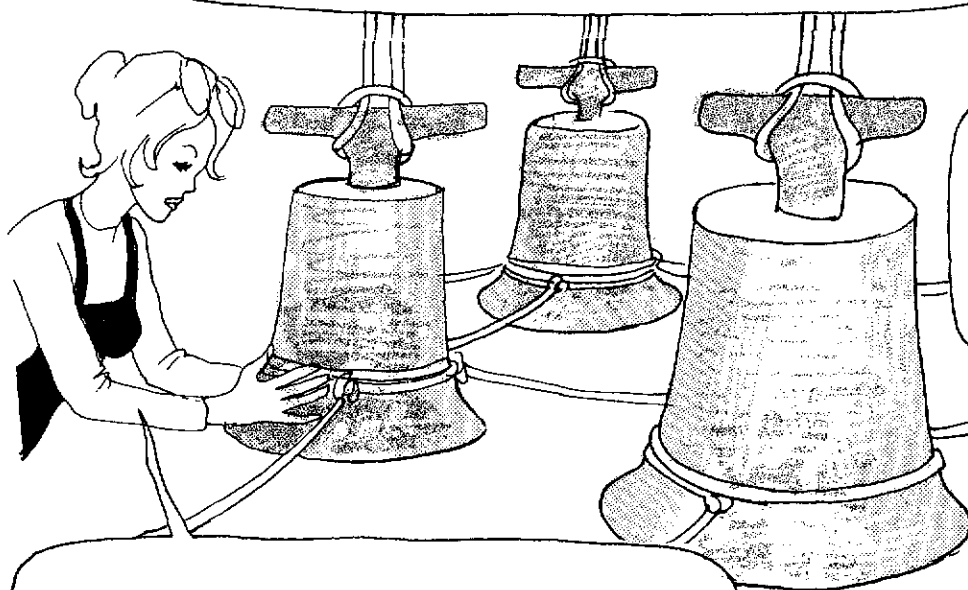
fizib

E limyè a, kote'l soti ?

Ey, s'ap boule

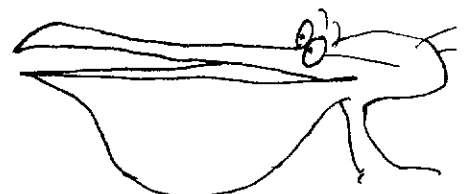


Imajine ke nou reprezante fwa sa atom yo tankou klòch ki lyen yon ak lòt avèk lyen elastik



Sa se yon bon imaj fenomèn kondiksyon tèmik la nan yon solid.

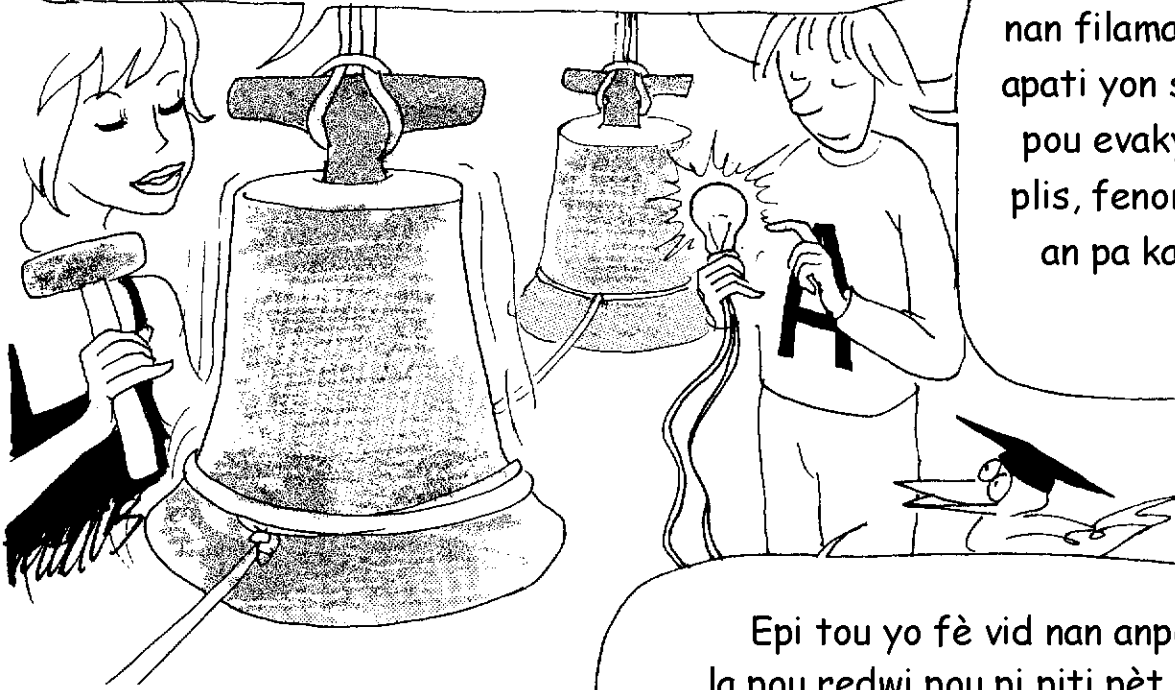
Si ou bay ak "atom-klòch" sa yo yon seri enpilsyon ase mòl, yo pral propaje de pwòch an pwòch nan tout estrikti a, pa mwayen lyen elastik yo.



# ENKANDESANS

Men si enpilsyon an pi sèch, ou byen si yon gran nonb enpilsyon akimile, alò klòch la pral evakye efikasman ENÈJI sa lè li emèt ond sonò yo.

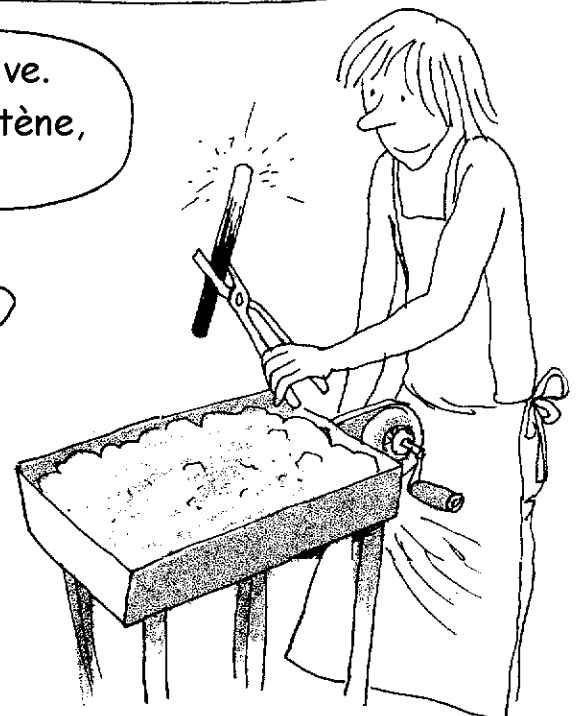
Ou konprann: menm jan an, atom yo ki nan filaman an emèt enèji apati yon sèten tanperati, pou evakye yon enèji an plis, fenomèn kondiksyon an pa ka evakye ankò.



Epi tou yo fè vid nan anpoul la pou redwi pou pi piti pèt chalè pa kondiksyon tèmik.

Emisyon enèji pa reyònman an pral vin pi entans otan tanperati solid la pral pi elve. Yo itilize donk pou filaman yo sibstans tankou tungstène, ki reziste ak tanperati ki nan  $3000^{\circ}\text{C}$  san'l pa fonn.

Li klè solid chofe yo emèt yon reyònman. Men poukisa fè sa wouj ?



Paske li nan yon tanperati ki pi ba pase filaman lanp la. Fè a repase sa emèt reyònman tou

Mete tèt ou nan kastròl krome sa. Ou pral wè li reflechi reyònman (\*) po'w emèt la.

A wi, mwen santi'l trè byen

Ou menm tou, ou emèt reyònman.

Èske mwen menm tou mwen emèt reyònman ?

Ou konnen, monchè Tirésias, kòm bèt ki gen san fwèt, ou pa emèt anpil.

An fèt, sèl lè atom yo sispann vibre ak emèt reyònman se lè li nan tanperati **ZERO ABSOLI**, ki se yon eta enèji minimal.

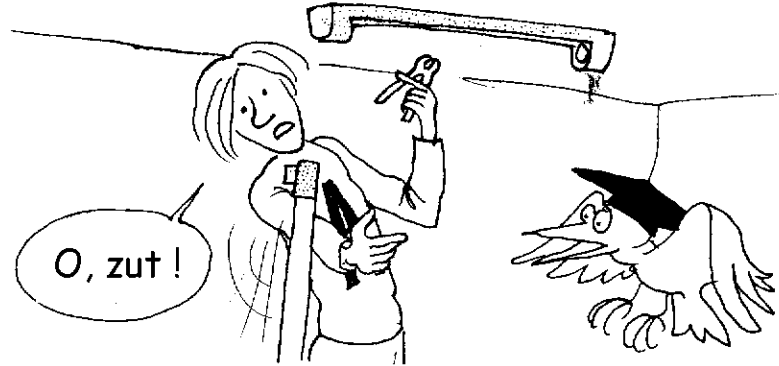
(\*) Jan de reyònman envizib sa, ki emèt avèk kò yo ki nan yon tanperati mwayèn ou ba li rele reyònman **ENFRAWOUJ**..

Bon, kounya nou konn tout bagay sou lanp ak enkandesans yo, mwen kwè nou fin devwale mistè senp kay sa.



Anselme, tib neyon kwizin nan fèk boule la. Èske ou ka ranplase'l ?

# TIB NEYON



O, zut !

Sa alò !?

Pa gen filaman nan tib la...

Pa bezwen !

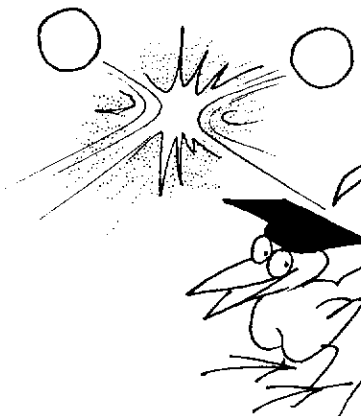
Se atom neyon yo, ki ranpli tib la, ki evakye sou fòm reyònman enèji ki kominike pa enpak elektron yo k'ap sikile ladan'l.

Men wi.  
Gaz, dife, solèy la, kòman ou kwè sa mache ?

Atom yon gaz kapab emèt limyè ?

Wi, men wi



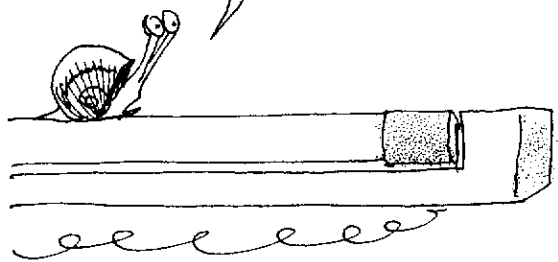


Nan yon gaz cho se kolizyon ant molekil ki lye ak **AJITASYON TÈMIK** la ki anjandre yon emisyon limyè

Bon sa pa trò konplike. Nou mete tansyon an. Kouran an pase. Gaz la chofo e li emèt limyè.



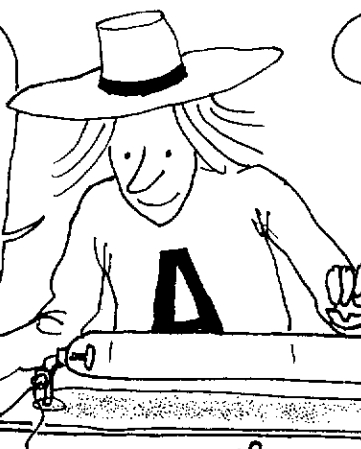
Gen yon sèl pwoblèm Anselme... Gaz la, lè tib l'ap fonksyone li rete fwèt



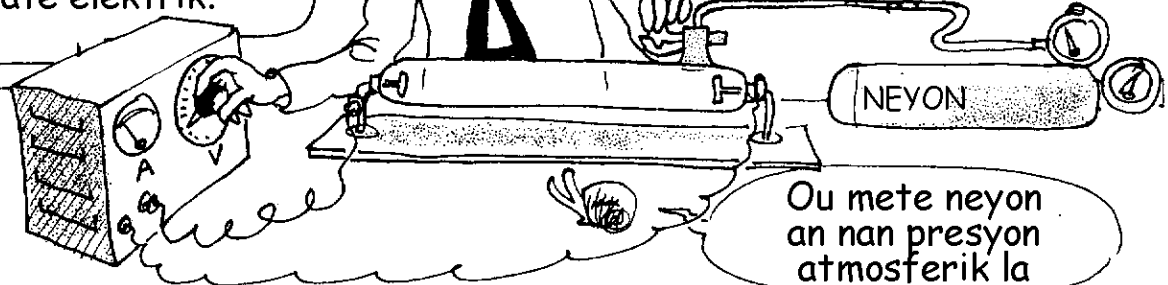
Ou ge rezon. Gen yon bagay ki echape'm.

# KONDIKTIVITE ELEKTRIK

Nan ka sa yo, gid ki pi si a se eksperyans. An nou mete neyon nan yon tib. Nan de bout yo mwen mete de elektròd reyini ak yon jeneratè elektrik.



Mwen renmen eksperyans

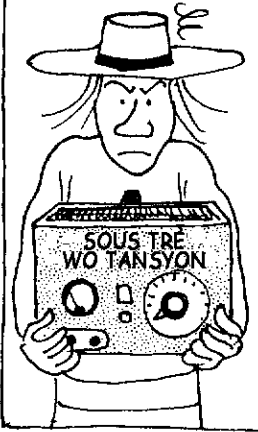


Ou mete neyon an nan presyon atmosferik la

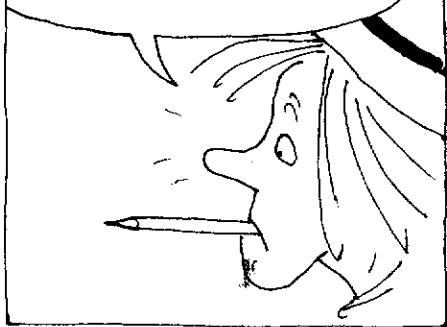
220 Vòlt anyen



2000 vòlt anyen



20000 vòlt anyen

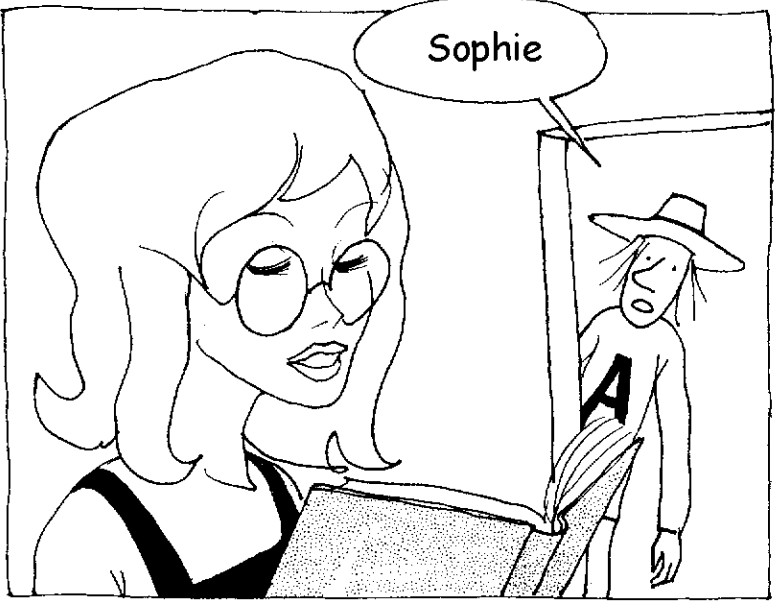


Poutan nan tib neyon kwizin nan, gen yon anpè nan 220 vòlt ki pase

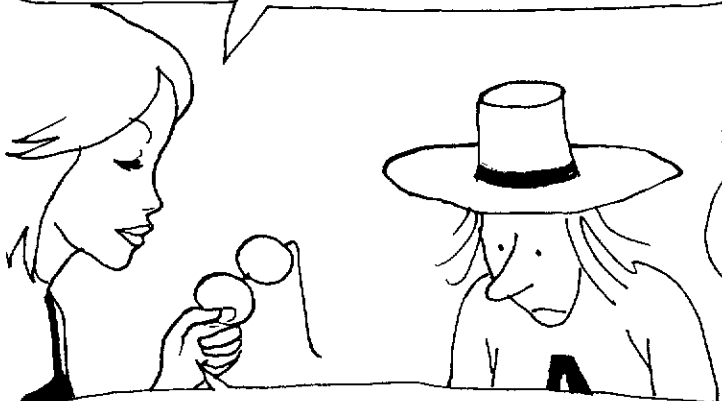


Kesyon feeling petèt ?

Sophie



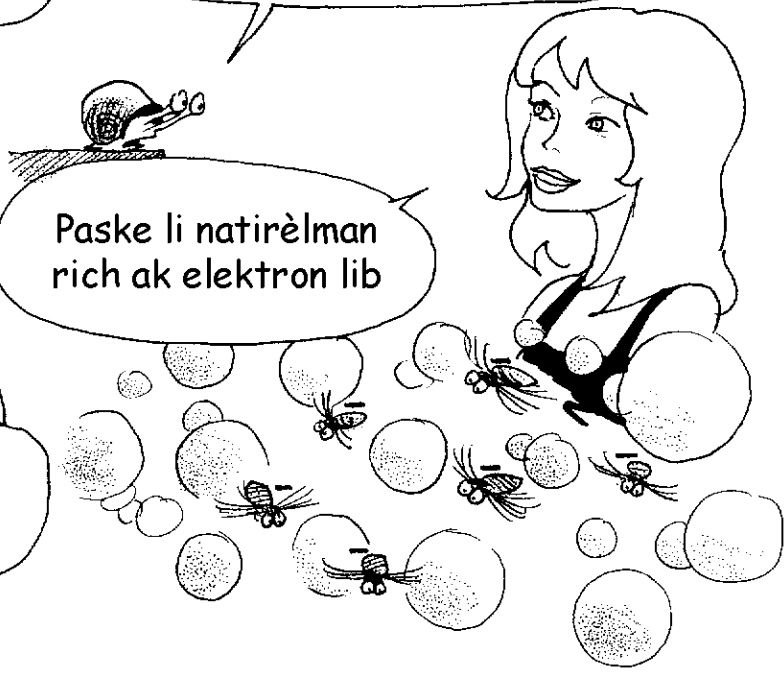
Nan yon **KONDIKTÈ**, pasaj kouran elektrik la fèt pa yon mouvman **ELEKTRON LIB**.



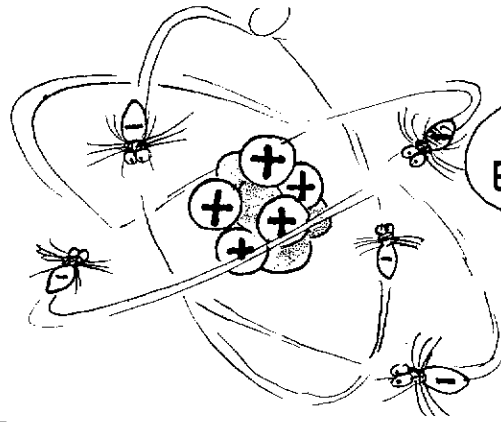
Or, nan neyon an, nan tanperati òdinè a, pa gen anpil.

E poukisa kouran an pase nan yon metal ?

Paske li natirèlman rich ak eletron lib



Ou vle di pa gen elektron nan gaz fwèt yo

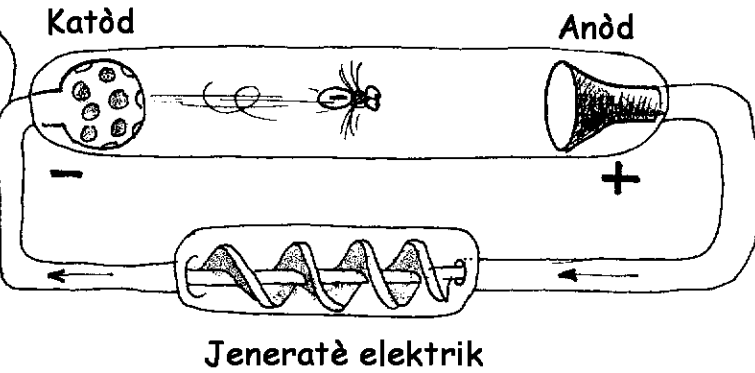


Men kèk ELEKTRON LYE

Non, men yo okipe nan vire sou òbit yo, otou nwayo atom yo

Kisa'k fè elektron yo sikile ?

Yo mete an mouvman nan JENERATÈ a, ki aji tanjou yon ponp.



Bon, alò ki kote pwoblèm nan ye ?

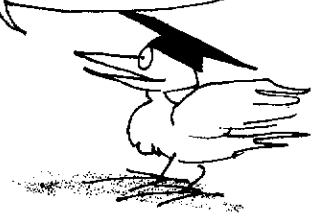
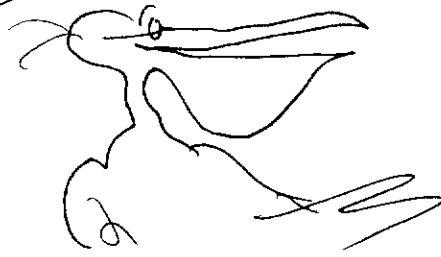
Fòmidadab, li mache

Tirésias, retire kò'w la

Mi !

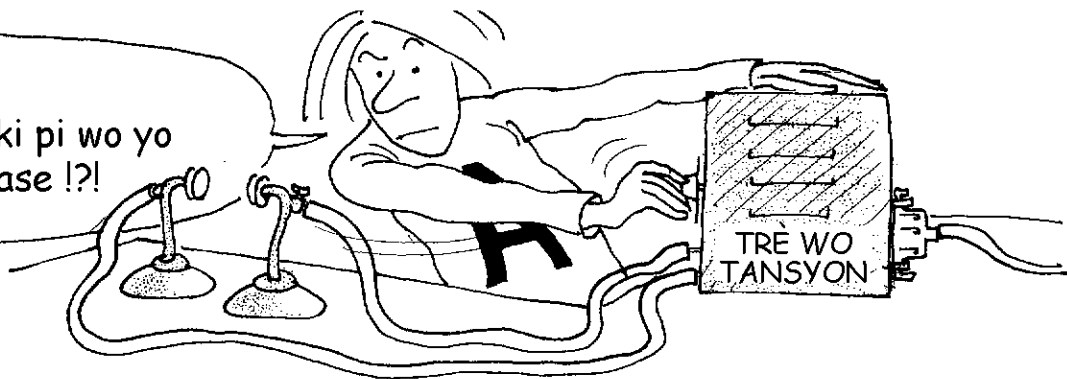
Anselme jwenn PONP ELEKTRIK li a

Se yon jeneratè kouran kontini nan wo tansyon

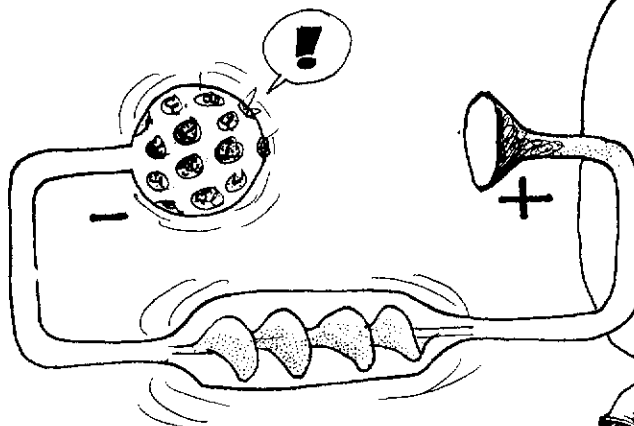


# ARK ELEKTRİK

Sa dwòl,  
mwen mete tansyon ki pi wo yo  
e kouran an pa pase !?!

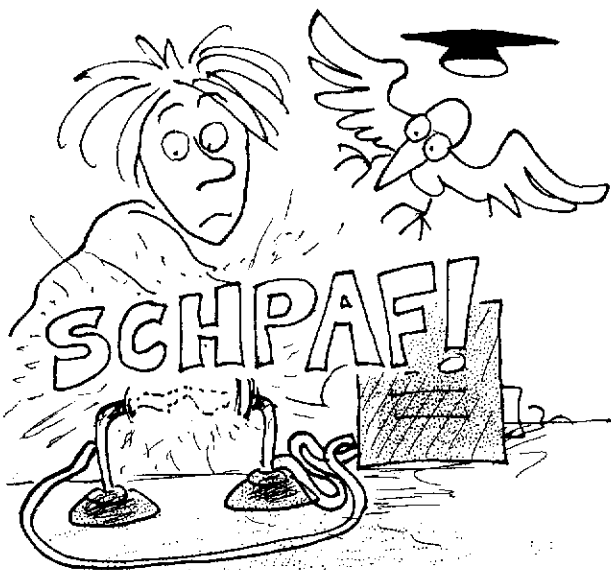
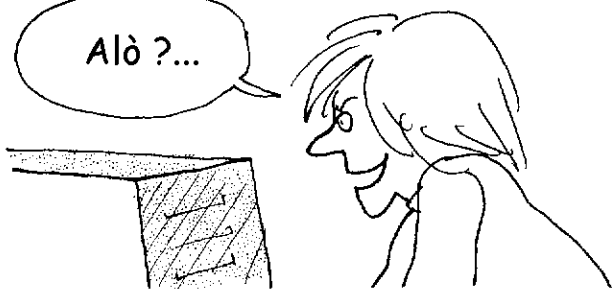


Ven mil Vòlt...  
trant mil...

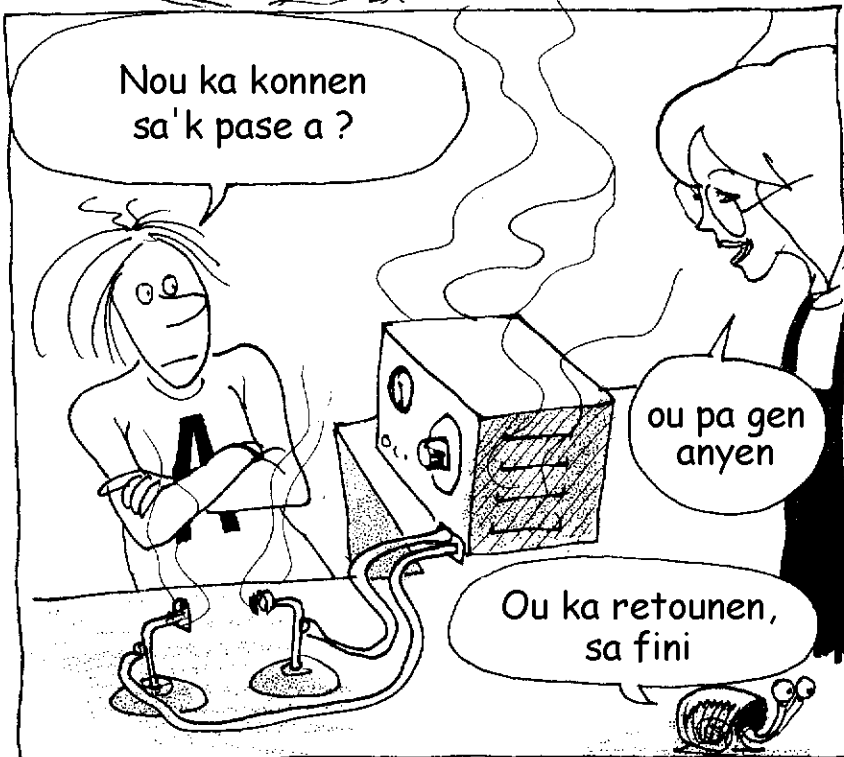


Lè'l pouse  
tansyon jeneratè  
a, Anselme  
ogmante  
"presyon  
elektronik"  
nan katòd la

Alò ?...



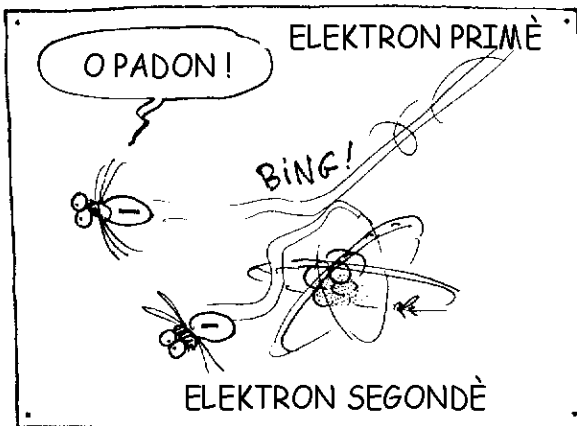
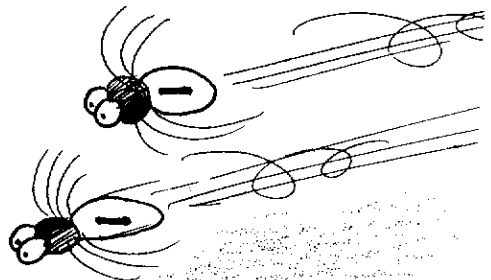
Nou ka konnen  
sa'k pase a ?



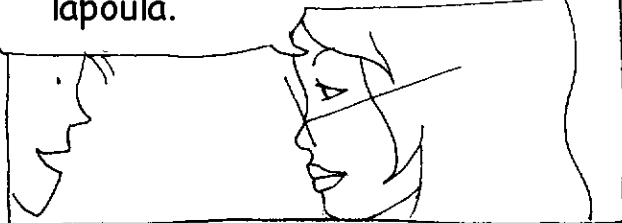
Ou ka retounen,  
sa fini

# AVALANCH ELEKTRONIK

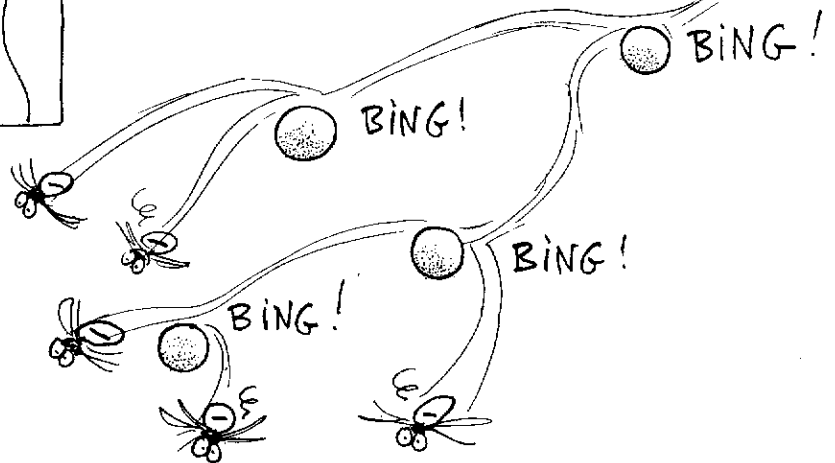
Yon jeneratè elektrik kreye ant elektròd li yo yon **CHAN ELEKTROMOTÈ** ki la pou fè bouje elektron lib yo. Menm nan gaz ki gen tanperati òdinè yo, genyen ladan yon ti kantite ki pral rale vyolamman de katòd la a anòd la. Lè li akselere ant de kolizyon avèk atom yo, elektron sa yo, ki rele primè, pral gen ase enèji (sinetik) pou yo ka rache elektron ki lye ak atom sa yo, e tranfòme yo an nouvo elektron lib.



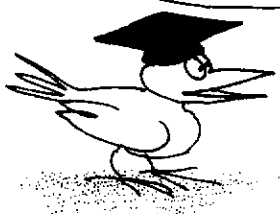
Chak elektron ki rache tounen yon **ELEKTRON LIB** ki pral akselere tou lapoula.



Chak elektron inisyal, primè, pral ka bay nesans konsa ak yon bann nouvo elektron segondè.



Yo rele sa  
**AVALANCH  
ELEKTRONIK**

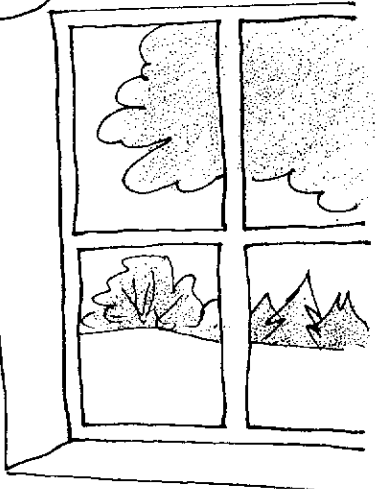




Nan eksperyans talè a, sa te tradwi pa yon monte an flèch entansite flo elektron yo.

Sa vle di, gaz ki twouve' l ant elektròd yo vin trè kondiktè lamem. Jeneratè a, plase nan yon sitiyasyon **KOUT-SIKWI** te boule.

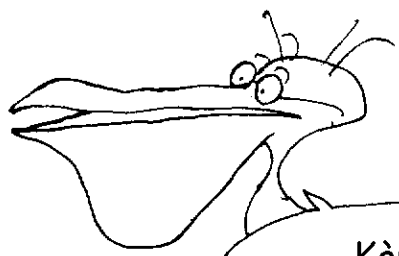
Nan lè a, **KLAKAJ** sa fèt, nan presyon atmosferik la, lè diferans potansyèl la rive nan 30.000 vòlt pa santimèt.



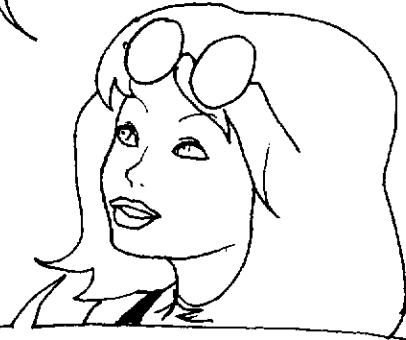
Hmmm... sa difisil

**BOUM!**

**EKLÈ** se yon ark elektrik ki fèt lè diferans potansyèl ant yon nyaj ak sòl la depase nivo klakaj la.



Kòman elektrisite ka fè yon tèt bri ?



Nan ark elektrik la, gen yon vyolan degajman chalè ki bay nesans ak yon **OND CHOK**

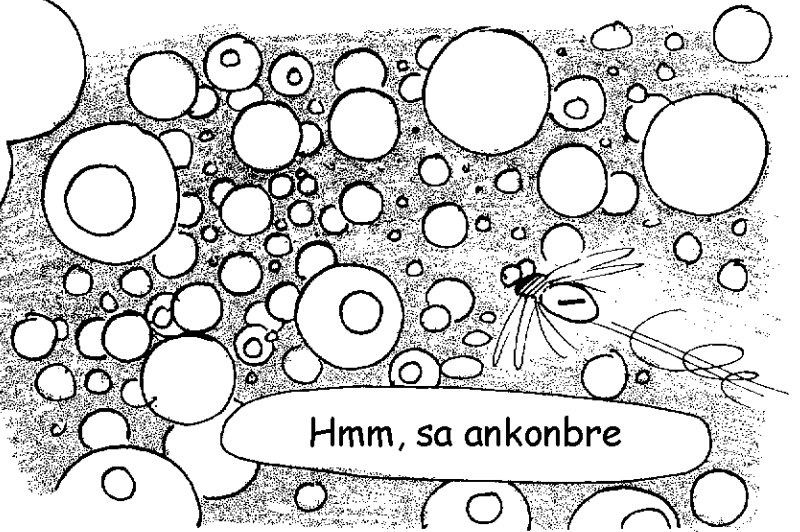


Tou sa pa rezoud  
pwoblèm mwen, ni li pa  
eksplike poukisa kouran  
an pase nan tib kwizin nan

Mistè a rete  
antye !

# LIB PAKOU MWAYEN

An' n wè. Avalanch elektronik  
la fèt lè elektron an reyisi gen  
ase enèji an fonksyon de espas la,  
sou trajektwa li...



Hmm, sa ankonbre

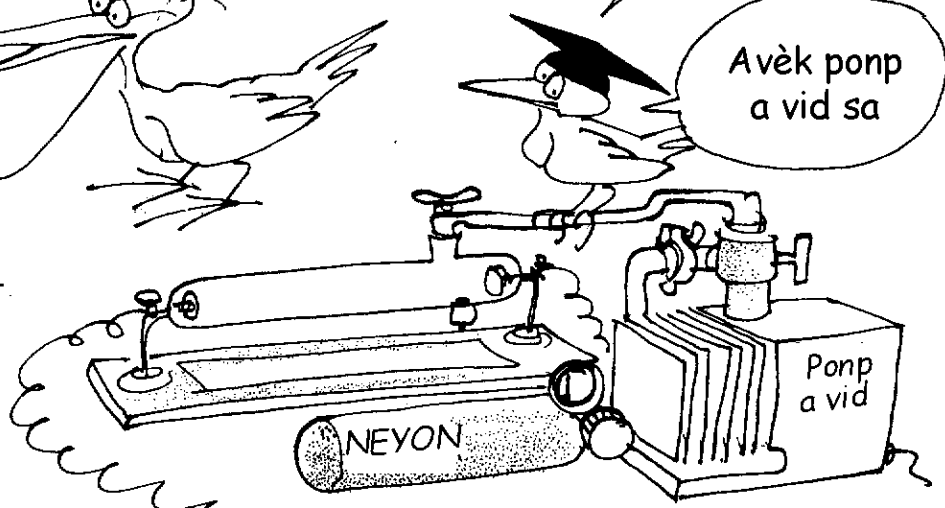
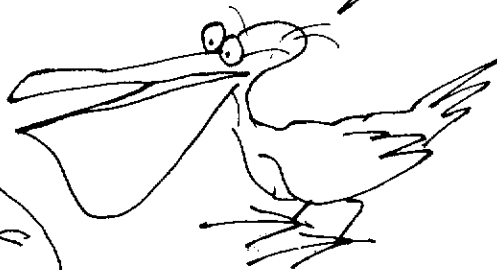
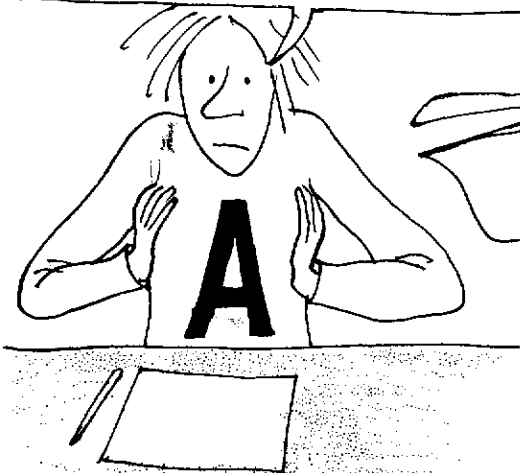
Yo rele' l  
**LIB PAKOU MWAYEN**

Gen lè si' m ogmante  
lib pakou mwayen elektron an,  
li pral akselere pi lontan,  
donk li pral gen plis enèji.

Men... kòman  
pou' w ogmante  
lib pakou sa ?

Senp,  
ou diminye  
dansite  
gaz la.

Avèk ponp  
a vid sa

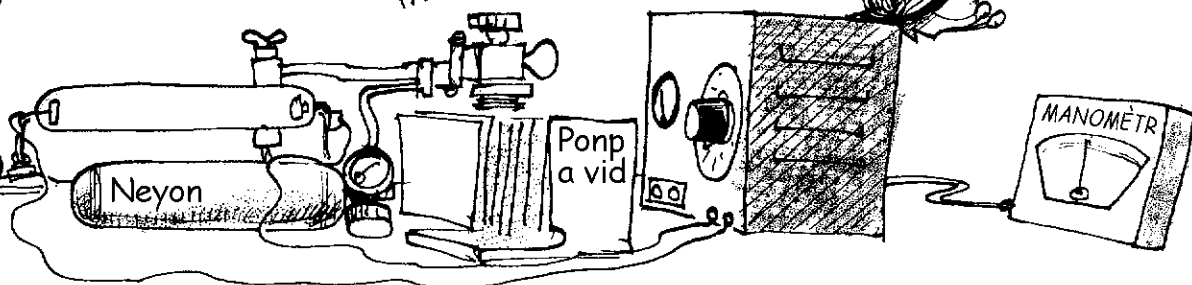


Mwen mete 200 vòlt  
e mwen ponpe



PATAFLOUP  
PATAFLOUP  
PATAFLOUP

Presyon an desann

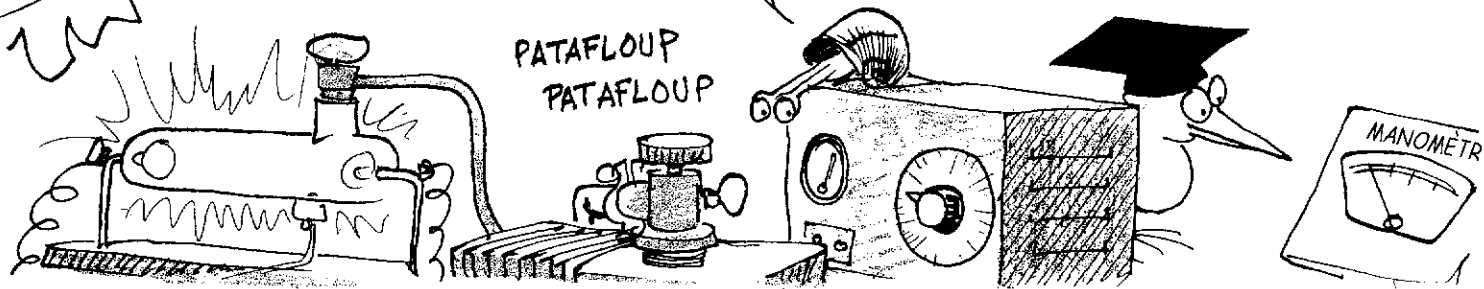


YOUPI!

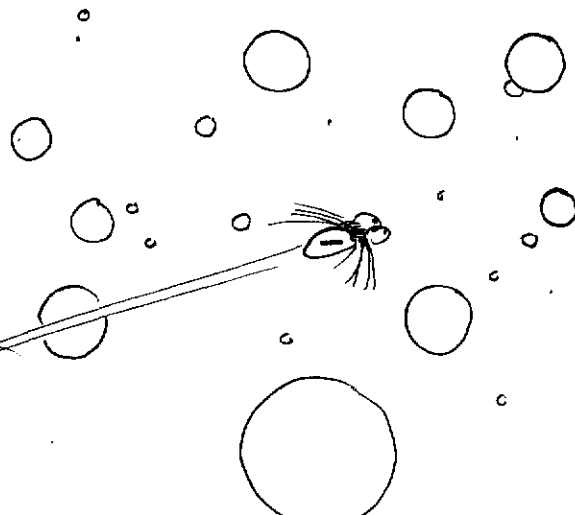
Sophie, tib la limen !

Kouran an pase !

Presyon an tonbe  
a yon di milyèm  
atmosfè



Avèk yon presyon ba konsa  
e yon dansite ki trè fèb, yon tansyon de  
200 vòlt, aplike sou tib senkant santimè sa,  
sifi pou kreye avalanch elektronik la.





# YONIZASYON DEYONIZASYON

Nan... avalanch sa, w'ap pale la genyen toutan kreyasyon elektron lib. Men... si dechaj la prolonje, alafen, se sèl elektron lib ki genyen, non ?

Ou wè, Léon, tout elektron ki kite yon atom kite yon chaj pozitif òfelen, atom ki chaje konsa yo rele' l ION.

Tout atom yo vin yonize ?

Non

men... chaj ki gen siy kontrè yo atire, non ?

Ion

Elektron

Atom net

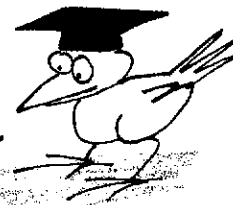
Trè jis. Elektron yo vle retounen toutan sou ion yo, lè yo netralize yo ? Se fenomèn DEYONIZASYON an.

Alò ke kreyasyon an menm tan elektron avèk ion yo se fenomèn YONIZASYON an.

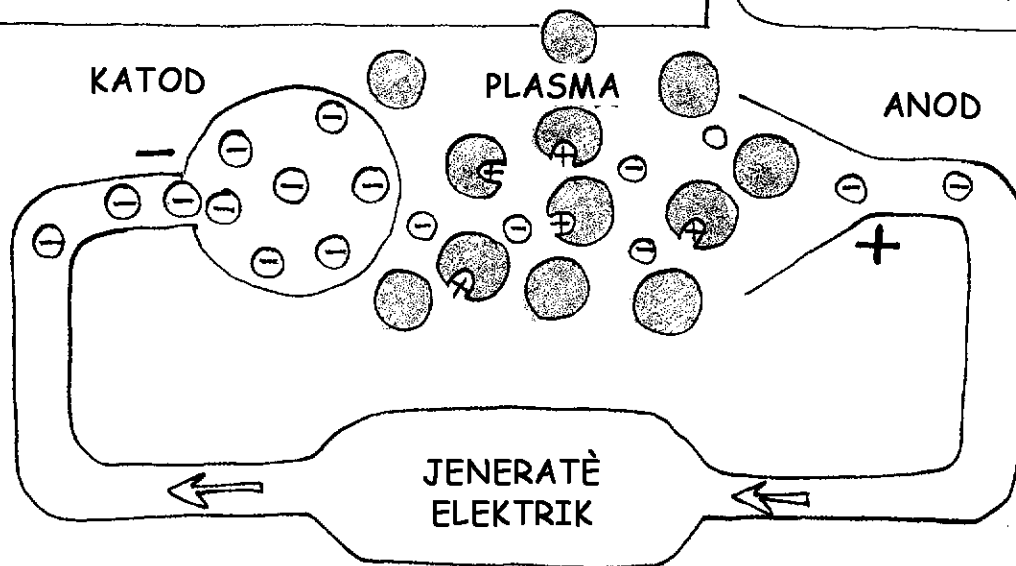
Nan deyonizasyon an, eksè enèji sinetik la disipe sou fòm reyonman, ki kontribye ak emisyon limyè gaz la.

# PLASMA

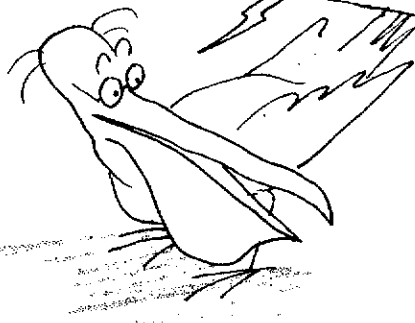
An'n rezime. Yon espès ponp a eletron ki rele jeneratè elektrik, anrichi yon **KATOD** avèk eletron. Chaj katodik sa aji sou eletron gaz la lè li akselere yo e lè li kreye sansès nouvo eletron lib avèk avalanch eletronik la. Lè fenomèn **YONIZASYON** ak **DEYONIZASYON** an vin ekilibre, nou vin genyen yon melanj ion, eletron ak atom net yo rele **PLASMA**, elektrikman net.



Kouran eletron yo sikile. Yo emèt pa katòd la e yo kolekte pa anòd la.



Adje. Konsa lè'm limen yon tib ki gen neyon, mwen kreye yon **PLASMA**



Sa anraje tou sa'k gen nan yon kay



Yon plasma !?

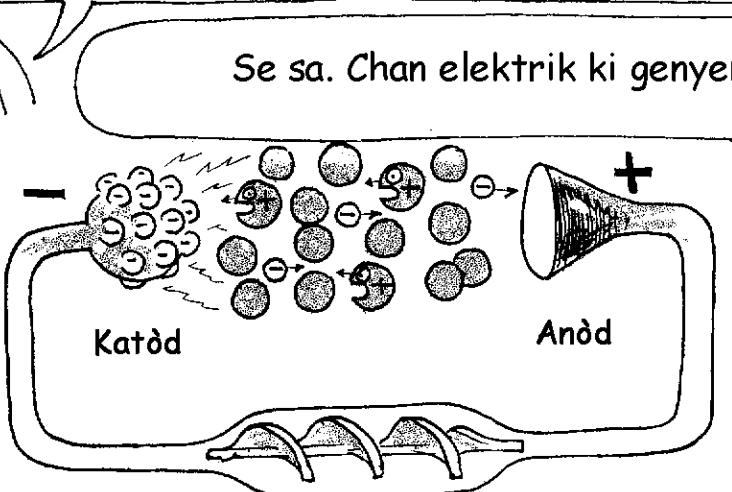
Yon tib neyon lè l'ap fonksyone gen ladan yon plasma. Max di solèy la se yon plasma tou, yon gwo boul gaz yonize. Men poukisa li cho, alò ke tib neyon an rete fwèt ?

Nan jan de plasma fwèt sa se chòk eletron yo sou atom yo ki kenbe yonizasyon an, alò ke nan solèy la se kolizyon ant atom yo. Alò yo toujou trè ajite, sa vle di gaz sa cho.

Nan tib neyon an, nou gen yon **YONIZASYON NON-TÈMIK**

Men nan plasma sa, genyen de sòt de chaj: eletron avèk ion yo. An prensip, fòs elektrik la aji sou tou de, non ?

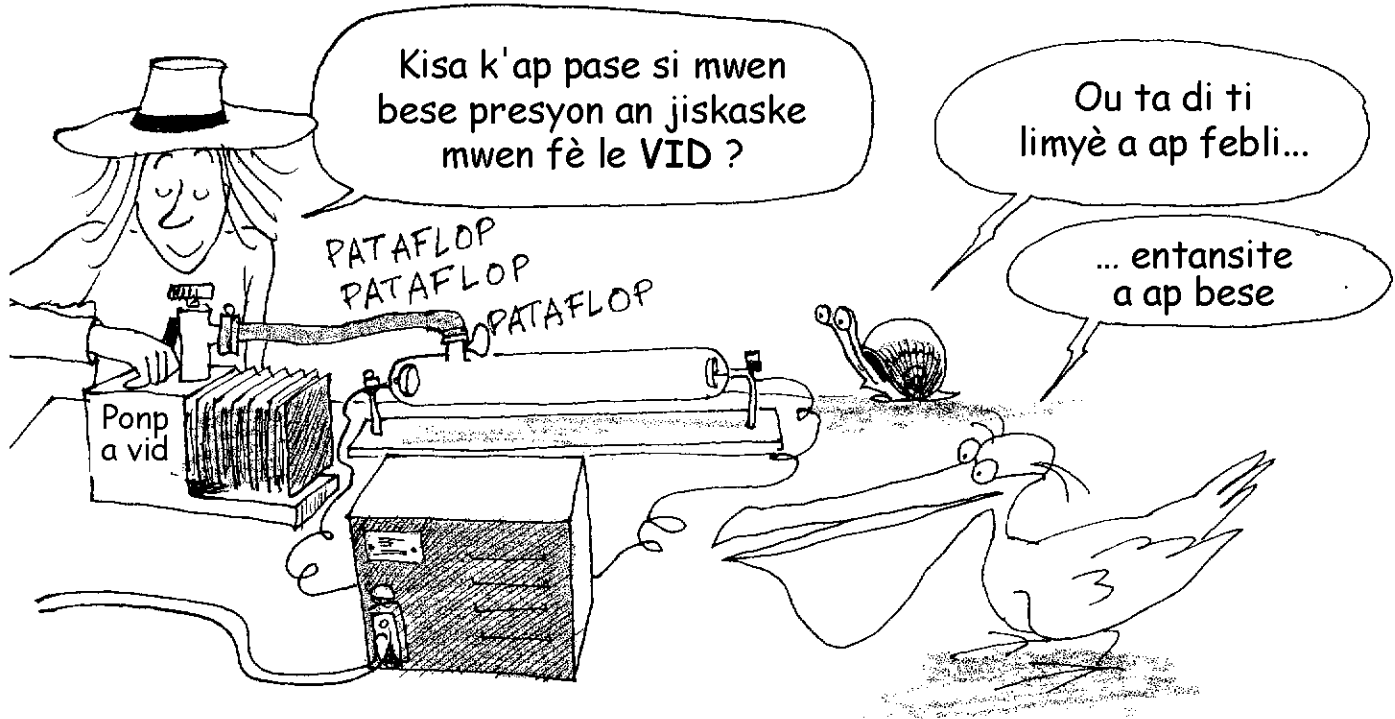
Se sa. Chan elektrik ki genyen nan tib la e ki mete chaj yo an mouvman rale eletron yo nan yon sans e ion yo nan lòt sans la. Chan an vini de akimilasyon eletron yo nan katòd la, ki vini de "presyon" eletronik la.



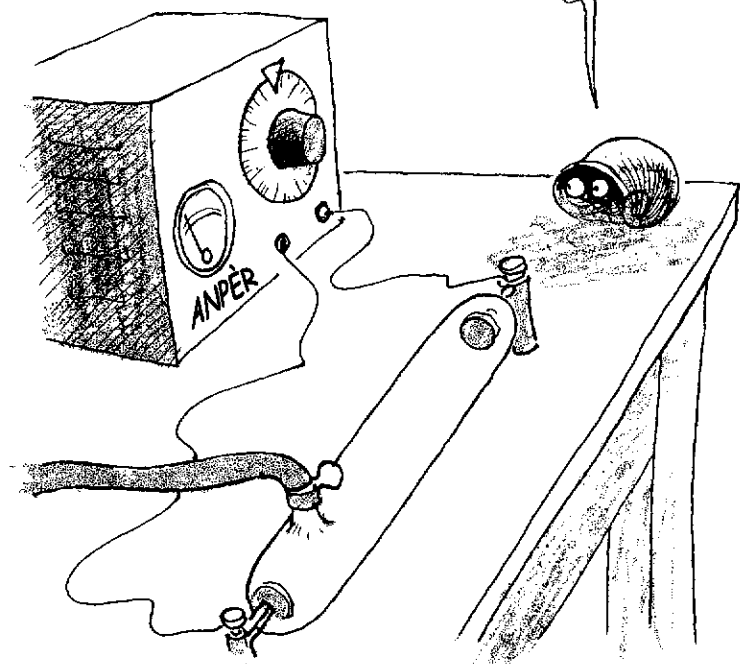
Kolizyon avèk atom net yo frennen pwogresyon chaj yo. Sèl eletron yo, lejè e mobil, rive freye yon chemen nan bouara sa.

Sa vle di nan tib neyon an, **KOURAN YONIK** la rete neglijab devan **KOURAN ELEKTRIK** la.

# EMISYON KATODIK

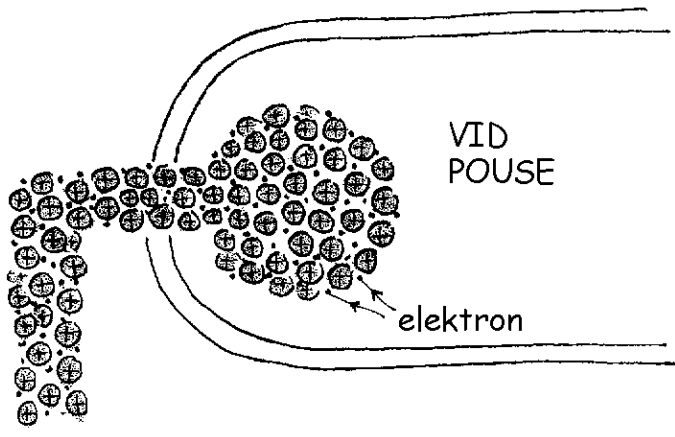


Mwen pa konprann. Ak wo presyon, anyen pa't mache. Epi, ak presyon ki pi ba sa te kòmanse mache. Men kounya lè nou kontinye bese presyon sa, kouran an degrengole. Ou ta di katòd la gen de plis an plis difikilte pou krache elektron yo.

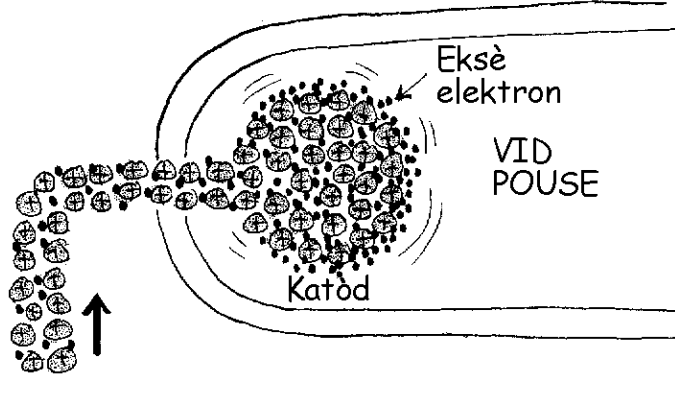


Poukisa ?

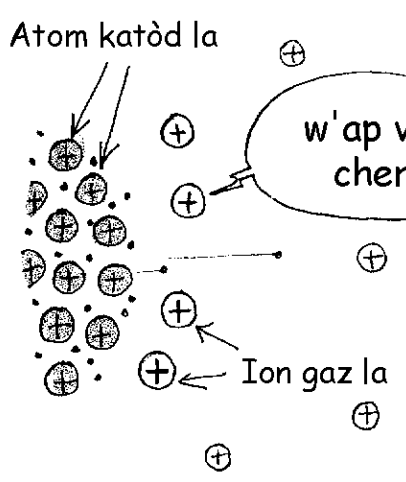




Katòd la se yon moso metal ki fèt ak nwayo atom, ki chaje pozitivman, e ak elektron.



Yon jeneratè elektrik gen kòm efè pou akimile elektron lib metal ki nan katòd la. Men si tansyon an rete ensifizan presyon elektronik sa rete trò fèb pou rache elektron yo de atom metal la.

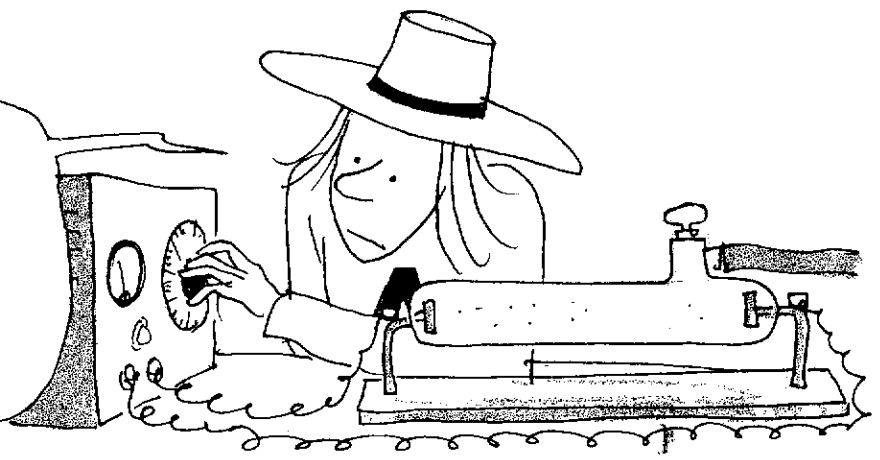


Pakont si gen atom gaz sou fòm ion, yo pral fasilite evazyon elektronik sa

Men si gaz la trò dans, kouran an pap pase nonplis. Sa ki fè genyen yon presyon optimal (\*)

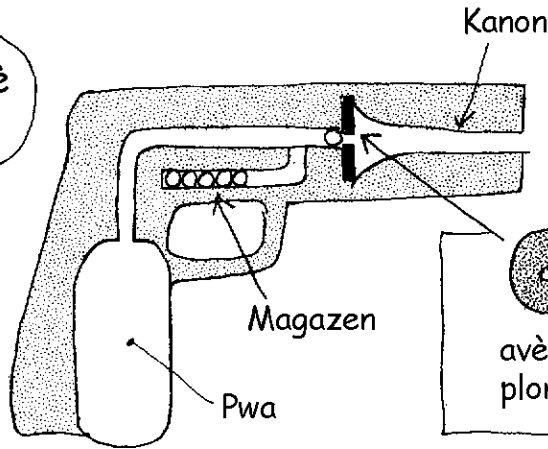
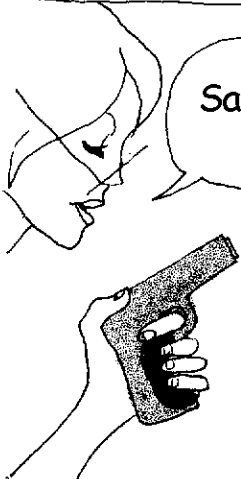
(\*) Pi piti Paschen nan.

Lè nan tib la genyen  
yon vid pouse, fò'w aplike yon  
tansyon de plizyè milye vòlt pou  
fè emèt elektron yo pa konn-gout  
pa katòd la.



Tansyon sa depann sèlman de metal ki fè katòd la.

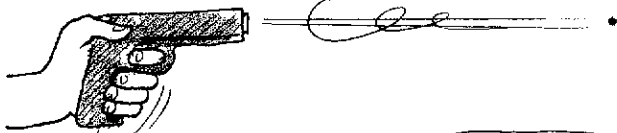
Sa se yon vye pistole  
PNEMATIR



manbran an  
kawotchou ki pèse  
avèk yon twou pi piti pase  
plon.

Lè nou peze sou pwa a,  
manbran nan defòme e plon  
an soti avèk fòs

PTIOUP

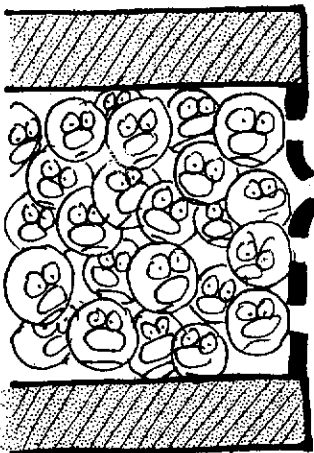


PTIOUP

Menm jan lè yo krache  
yon nwayo seriz

Atansyon devan !

FTIOUP!

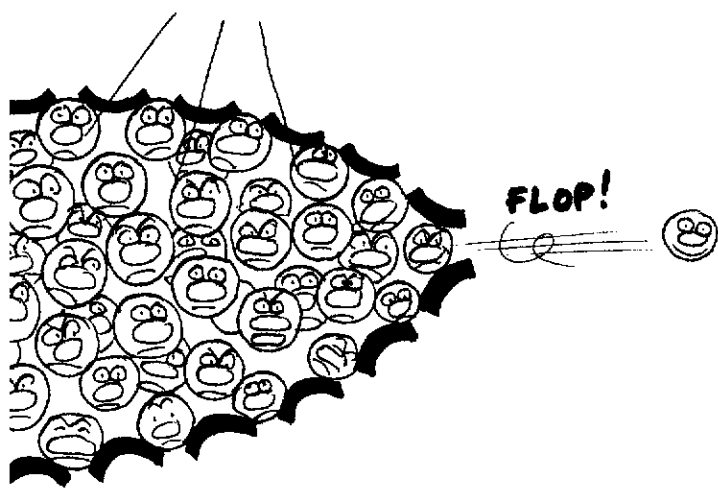


Lè yon katòd emèt,  
li konpòte'l tankou yon bann ti twou e  
travè yo elektron yo pral soti vyolamman  
pa yon "presyon elektronik"



# EFÈ PWENT YO

ELEKTRON

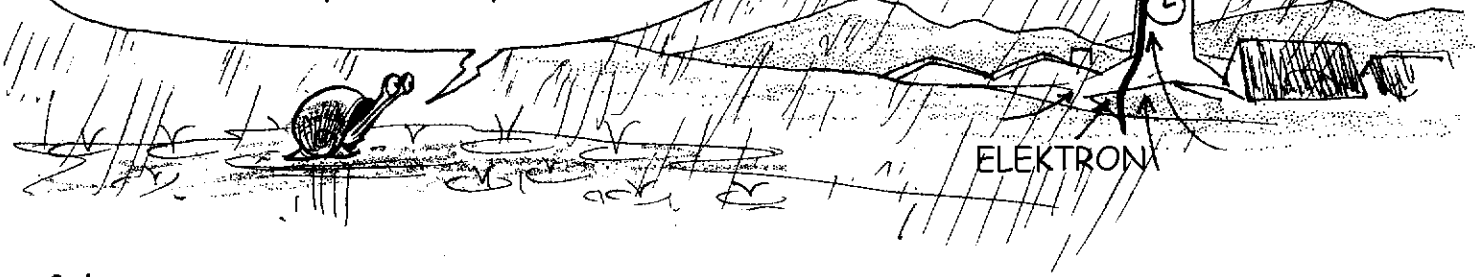


Avan tou, ti bou-elektron yo travèse pi fasilman pawa elastik la kote li koube a.



Nan kèk kondisyon meteyorolojik, sa prodwi, nan lanmè, nan ekstremitè ma ak vèg yo, sa yo rele FEUX de SAINT-ELME

E sa eksplike tou poukisa lafoud koule de preferans sou paratonè yo.



ELEKTRON

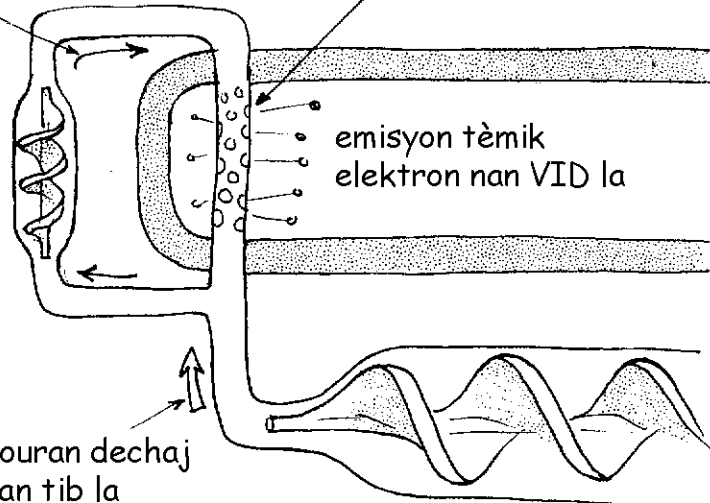
An'n retounen sou dechaj  
ki nan tib a vid yo:



katòd chofe

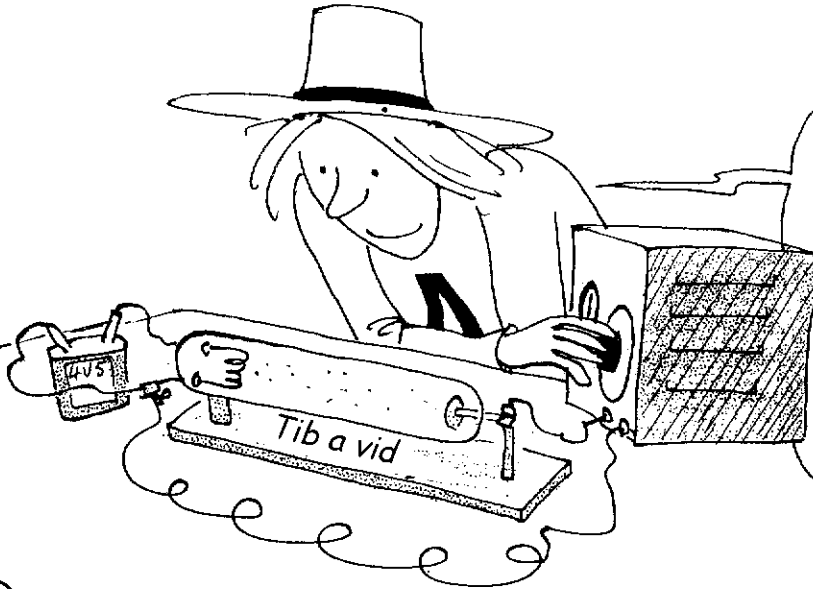
kouran chofaj katòd la

Nou kapab fasilite grandman emisyon  
elektronik sa lè nou chofe katòd la,  
pa egzanp lè nou fè sikile yon ti boukl  
kouran, tankou sa, avèk yon jeneratè  
nan ba tansyon (yon senp pil ka sifi).



kouran dechaj  
nan tib la

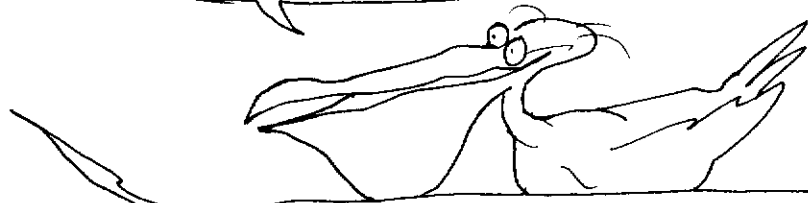
"ponp" prensipal wo tansyon



Ou la la !  
Sa dwòlman  
efikas. Mwen rive  
fè kouran pase nan  
tib la avèk mwens  
ke 100 vòlt.

Sophie, tou sa n'ap fè la,  
se kisa'l ye ?

Tout  
jwèt sa avèk  
elektron yo...



Sa rele ELEKTRONIK





Ak kisa elektronik la sèvi ?

Ma fwa

Ey zanmi'm yo, tann...

Depi kòmansman an, yo reprezante jeneratè elektrik yo tankou de espès de ponp. Men nan kay la, sa nou jwenn nan, sof erè, se altènatif li ye...

Alò zanmi'm yo, nou te panse tout bagay nan yon kay te evidan ?

# KOURAN ALTÈNATIF

Men yon lòt jan de jeneratè elektrik-ponp, ki fonksyone de fason altènatif

"Ponp" sa dwòl an verite, li aspire e refoule altènativman

Mwen pa konprann ankò...

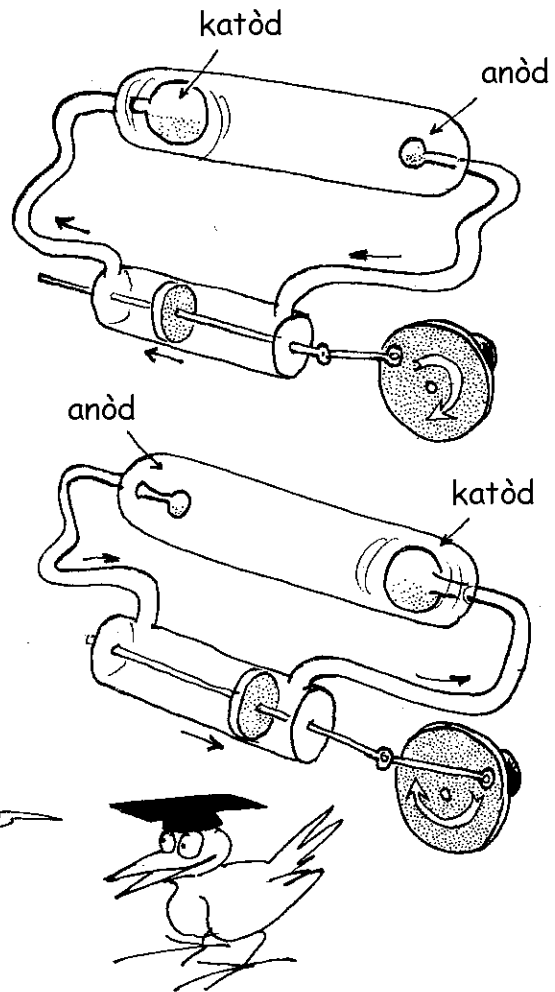
Men alò, ki kote yo mete anòd la ak katòd la ?

Elektròd yo jwe de wòl yo yon aprè lòt

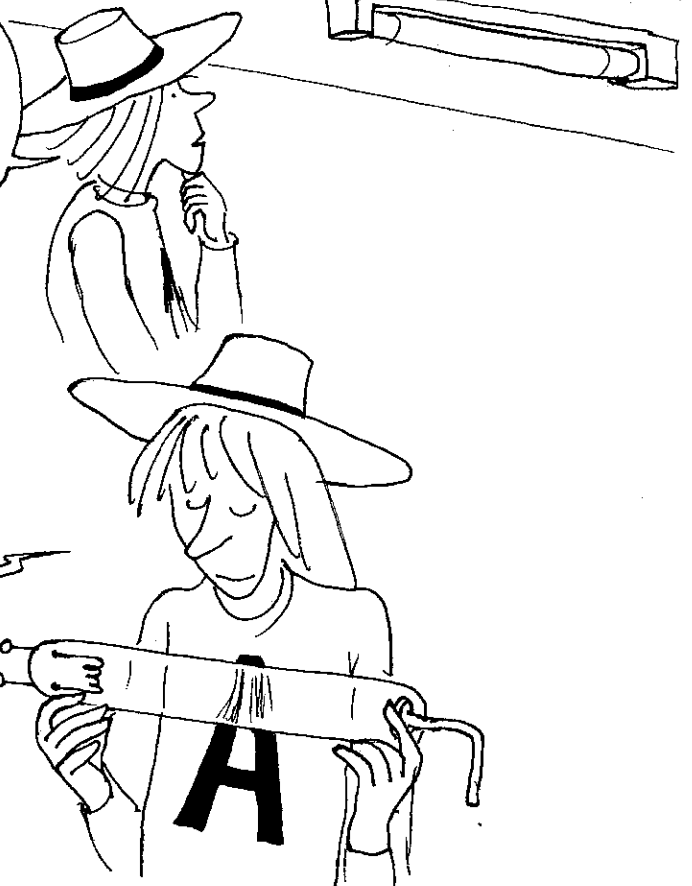


Men alò tou sa'k te di avan nou kapab adapte'l

Avalanch elektronik la, yonizasyon non tèmik la e tout baza a ?



Hmm, se lojik, sinon mwen pa wè kòman tib neyon kwizin nan ta pral ka fonksyone avèk 220 V altènatif



# DIOD

Men kisa k'ap pase si' m voye kouran altènatif sou montaj talè a, avèk yon elektròd cho e yon elektròd fwèt ?

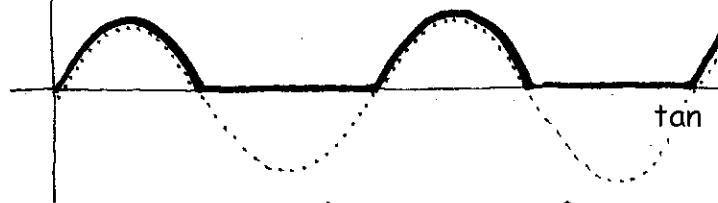


Lè se elektròd cho a ki itilize an katòd, li emèt

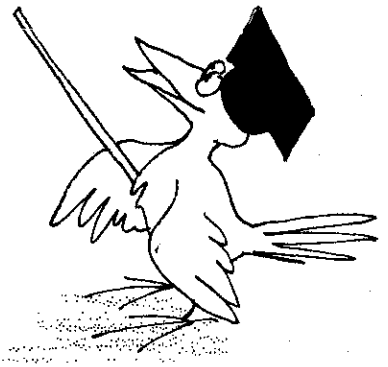
Men lè nou mande ak elektròd fwèt la pou'l emèt, li refize, e kouran an pa pase. Anselme, ou fabrike yon REDRESÈ KOURAN.



↑ entansite kouran an



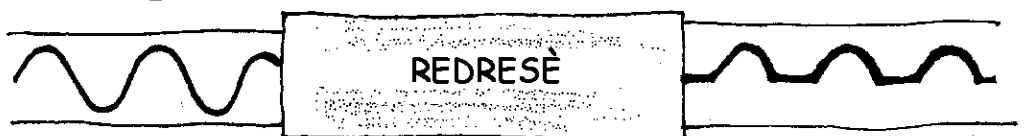
An pwen tiye, nou reprezante yon fason "presyon elektronik" nan katòd cho a e ak trè nwa epè yo se debi elektron katòd cho a.



Mwen pa konn poukisa kay la alimante ak kouran altènatif, men li klè ke DIOD sa kapab itilize pou "redrese" kouran an, sa vle di pou transfòme kouran altènatif an kouran "prèske kontini".

→ ANTRE

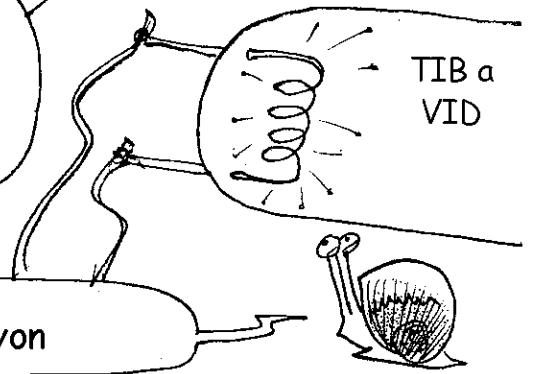
SOTI →



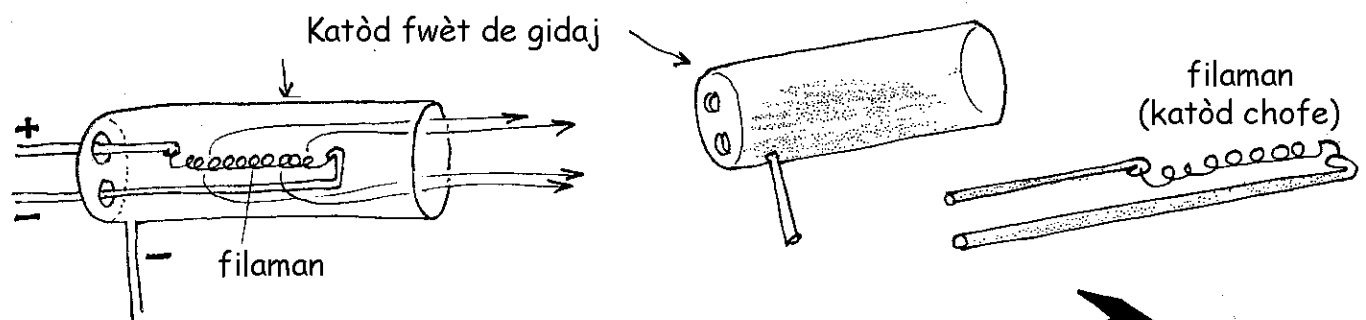
# KANON ELEKTRON AN



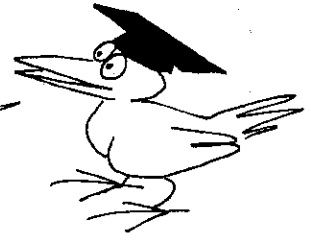
An sòm, gen de sòt de katòd e sèl katòd cho a ka emèt eletron, debite kouran. Katòd fwèt la se yon pòtè chaj negatif li ye.



Katòd cho'w la emèt eletron nan tout direksyon



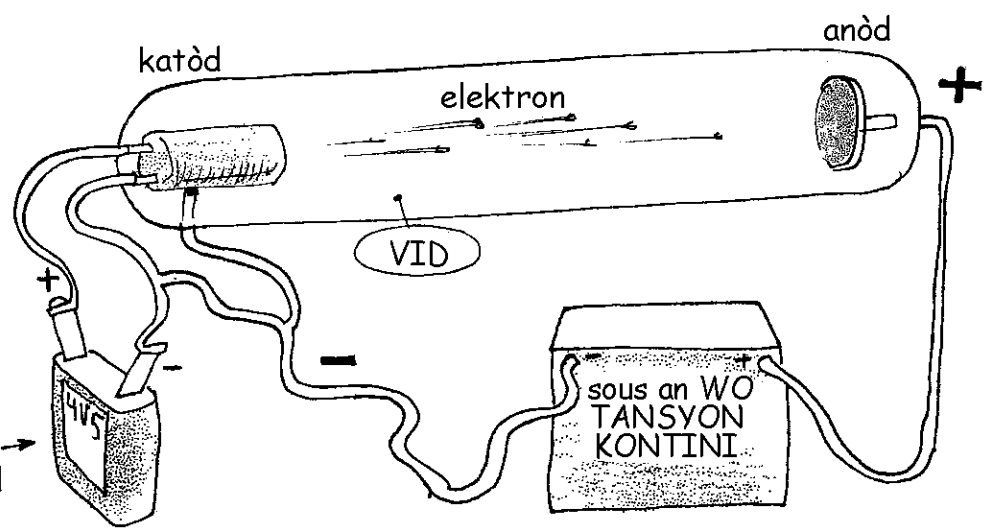
Avèk katòd fwèt sa (debi kouran'l piti anpil), Anselme oblije eletron ki emèt pa katòd cho a pou soti selon aks **KANON A ELEKTRON** sa ki se sèl pòt soti pou yo.



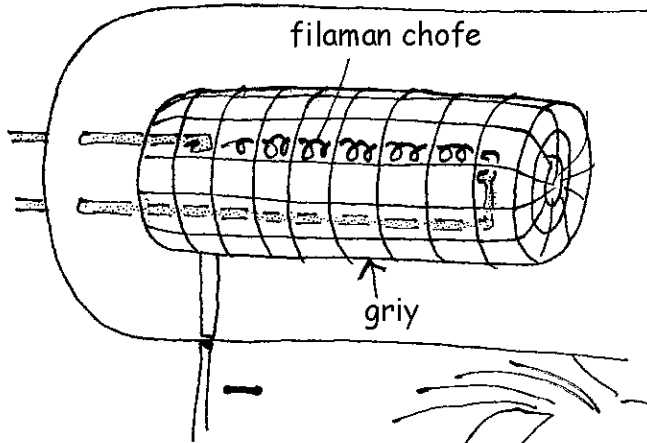
E vwala tou sa entegre nan yon **TIB A VID**



Sous ba tansyon ki asire chofaj filaman an - katòd



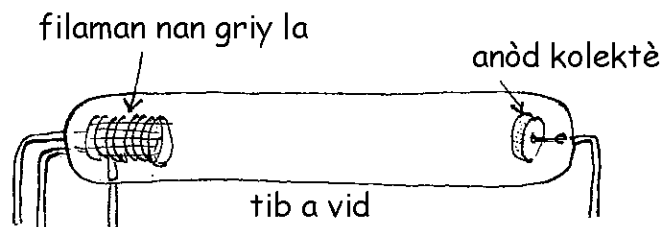
# TRIYOD



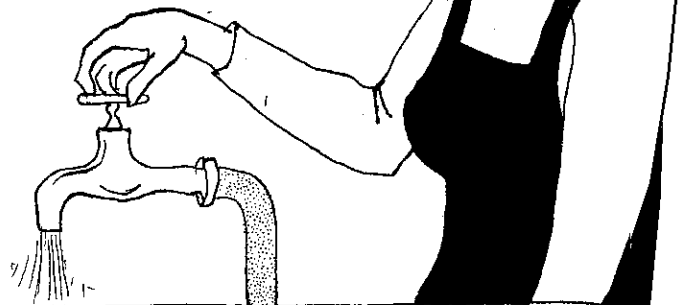
Gade: mwen fèmen katòd cho a, filaman emetè elektron mwen an, nan espès kaj griyaj sa. Lè li pa chaje, elektron yo pase alèz. Men si mwen chaje'l negativman, li repouse elektron ki t'ap tante pou rahe kò yo nan filaman an e ki retonbe. Mwen anile kouran an.

Ou fabrike yon **GRIY DE KOMAND**

Lè'w varye chaj elektrik griy ou a, atravè tansyon li, ou ka modile a volonte yon kouran enpòtan lè'w depanse yon ti kras enèji.

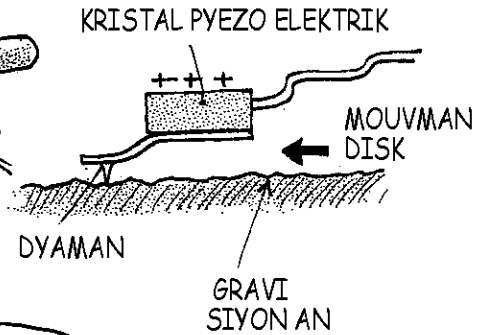
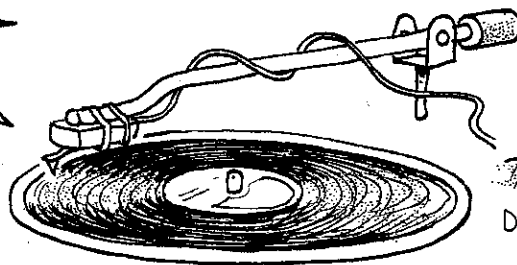
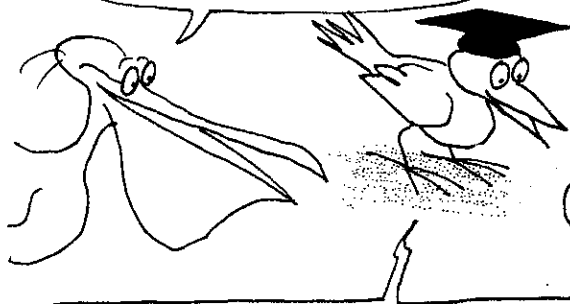


A wi, egzaktman menm jan lè'w ouvè ou byen fèmen yon robinè.

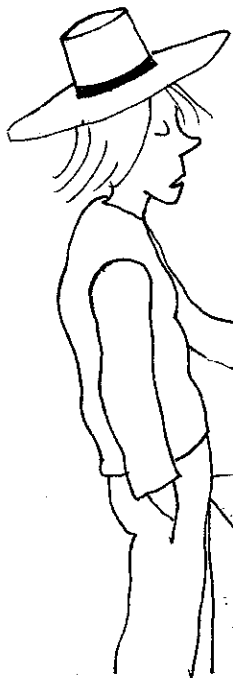


**TRIYOD** la, ki gen twa elektròd: katòd cho li, anòd kolektè li ak griy li, se baz **ANPLIFIKATÈ KOURAN AN**.

Alò elektronik la ?



Gade, ou wè, isi a fèb enpilsyon elektrik yo kreye pa yon kristal pyezo-elektrik, solidè de dyaman bra elektrofòn sa, sèvi a modile kouran ki debite pa yon triyòd anplifikatè



E wi, nou pa fè yon ide de kompleksite lwa ki an aplikasyon nan yon kwizin, yon sal de ben ou byen yon salon.



Gade, an fèt, yon televizyon, kòman sa mache ?

Kisa'k fè ekran an limen ?

Men yon lòt bagay

M'ap vini !



# FLYORESANS

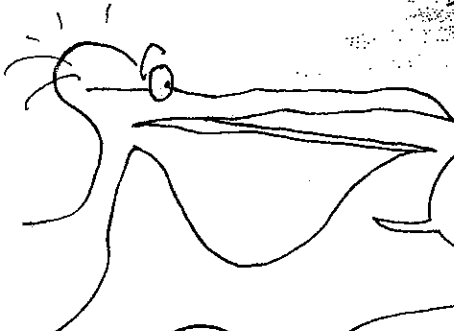


Gen kèk sibstans ki gen kapasite pou absòbe reyònman an sou kèk frekans, e pou re-emèt selon lòt frekans.

A wi, **FLYORESANS** la absòbe limyè blanch, ki se yon melanj de tout koulè lakansyèl e gen kapasite pou re-emèt sèlman koulè vèt.



Nilon absòbe iltra-vyolè yo e li re-emèt nan koulè ble. Mwen te wè sa nan yon bwat de nwi. Moun yo te gen kòl chemiz yo tou limen.



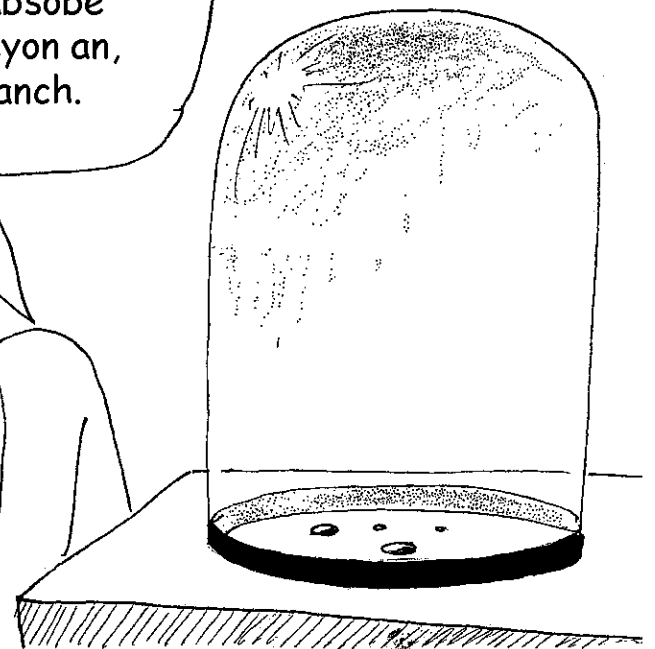
Kòman, Tirésias ?  
W'a prale nan bwat de nwi !



Tib neyon an tapise anndan li reyaji a l'anvè de flyoresein nan. Li absòbe limyè ble ki emèt pa neyon an, e li re-emèt limyè blanch.



Mwen jwenn yon klòch a vid. L'ap pi bon pou eksperyans yo pase tib a gaz la.



Mwen te mete yon soupson de prodwi flyoresan sou fas entèn klòch la. Ponp la anba'l.

Mwen wè katòd-kanon a elektron an ak anòd kolektè a

N'ap fè le vid e ... sa alò !?!

bèl materyo

Sonje pistolè a plon talè a. Katòd la ejekte elektron yo avèk yon vitès, yon enèji sinetik trè enpòtan, anfas li pouvwa atirans anòd la pa vo gran choz.

Elektron yo gen lè moke yo totalman de pozisyon anòd la

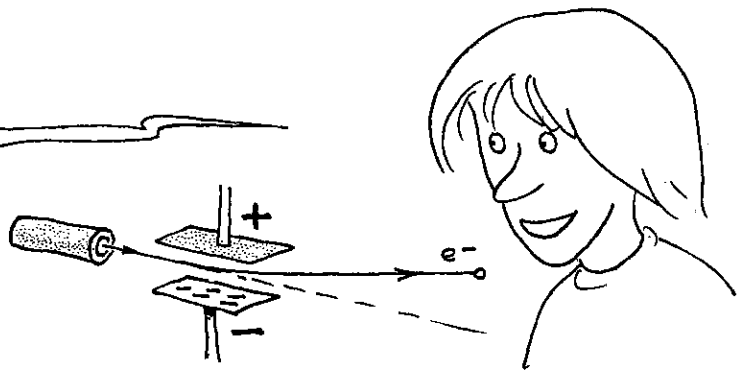
Men fò anòd la fini pa kolekte elektron sa yo kanmenm !

BING!

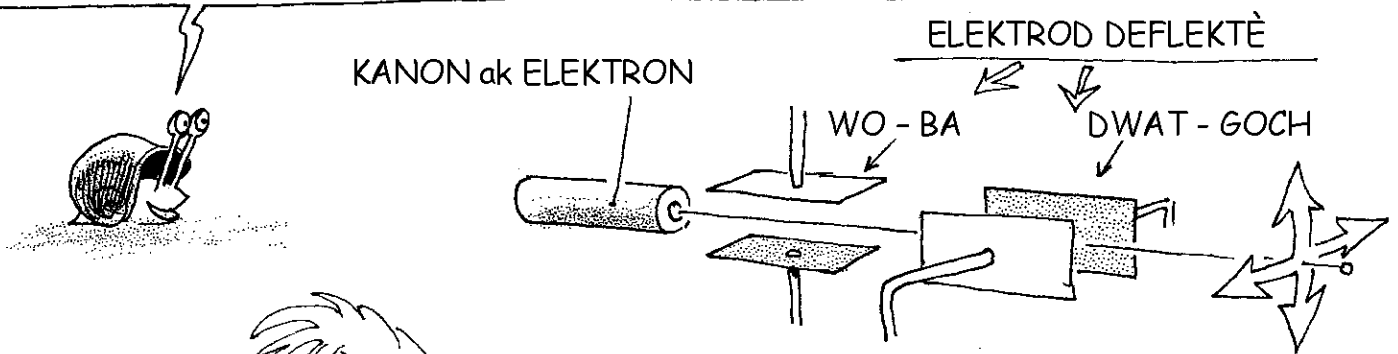
Yo pral koule dousman bò kote'l, lè yo fin pèdi enèji lè yo frape vè a.



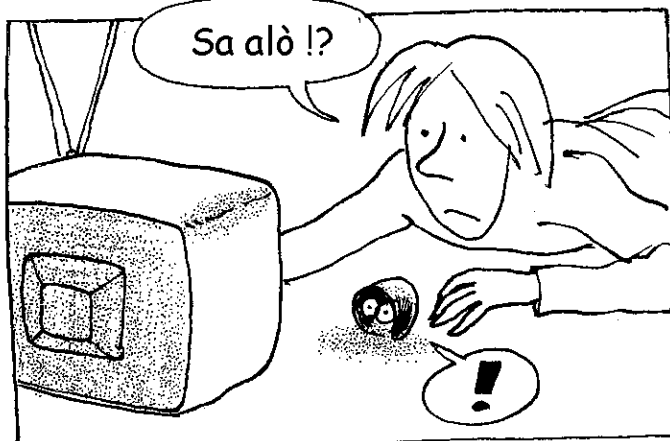
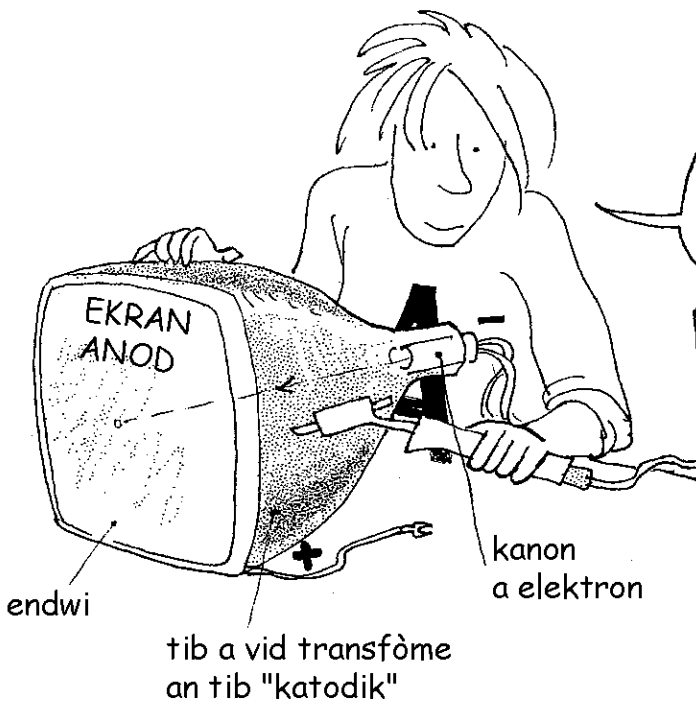
Nan kanon a elektron an, mwen te ka kanalize elektron ki emèt pa yon filaman. Kèk katòd fwèt kapab pèmèt mwen deflechi a volonte yon fen penso elektron.



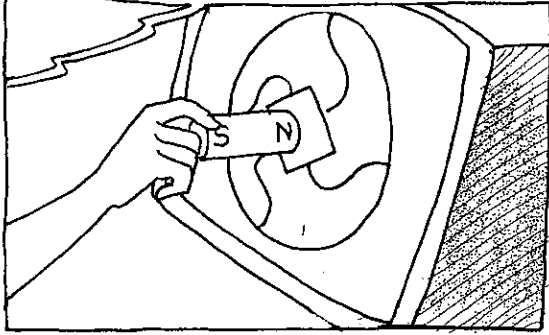
Avèk de je elektrod, nou vin gen yon kontwòl konplè e presi de penso a.



Televizyon sa gen yon modifikasyon ki ale ak jeometri klòch a vid la.



Lè'm aplike leman  
sa sou ekran an, imaj la tòde



Sa se televizyon nwa e blan an.  
An'n al wè kisa sa bay sou  
televizyon koulè a.

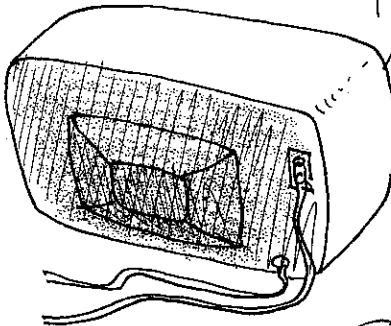


kisa'k pase



O, se kòm d'abitid

Sa fè de sipèb irizasyon!



Gade  
je koulè a!



Anselme,  
sanble genyen yon  
pwoblèm ladan'l ??

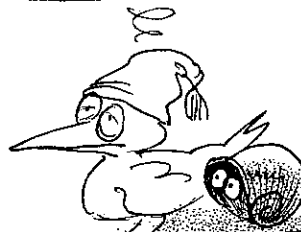


Rete kèk tach koulè sou ekran an

Li pa ale. Mizè



Sa fè'm sonje  
lè nou t'ap fè chimi  
sou tapi salon an



Sa p'ap sèvi anyen pou eseye  
retire tach sa yo: se anndan yo ye

Fò'w kwè jodya dye  
lasyans la te kont nou.



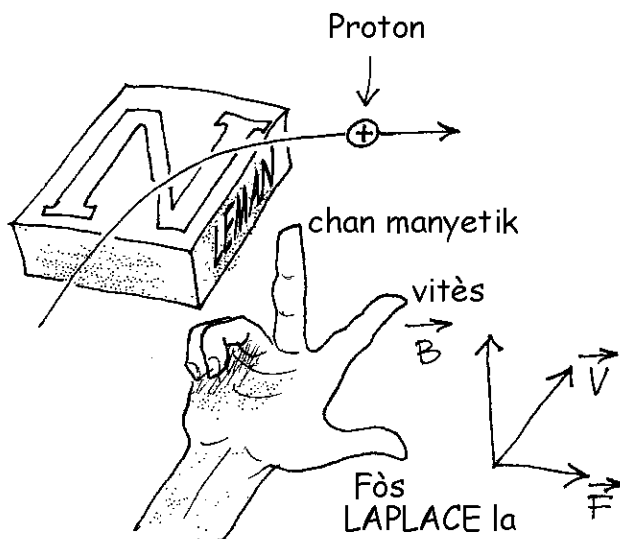
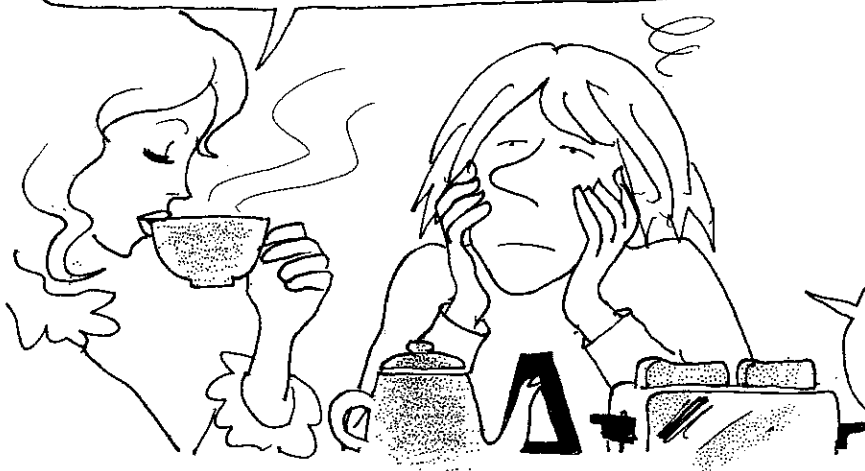
Wi,  
demen n'a  
wè pi klè

Men kòman'w fè pou netwaye  
ANNDAN yon tib televizyon



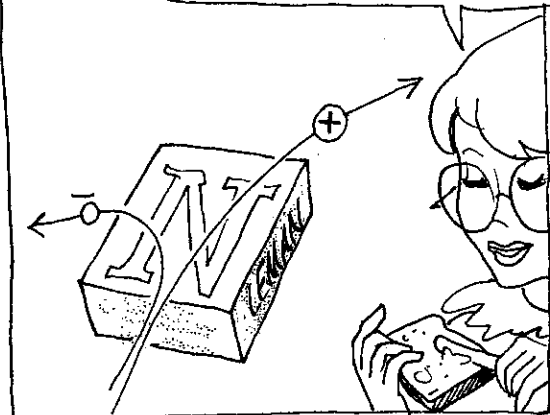
# FOS LAPLACE LA

Se senp: tout patikil chaje  
k'ap degrengole lè yo koupe liy fòs yon  
chan manyetik sibi yon fòs ki koresponn  
ak **RÈG TWA DWÈT YO.**

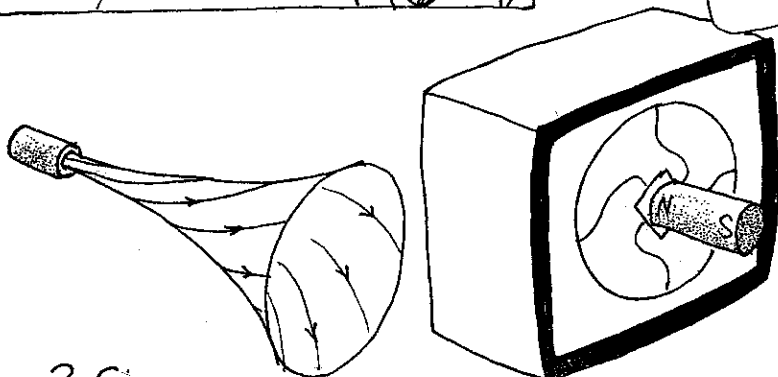
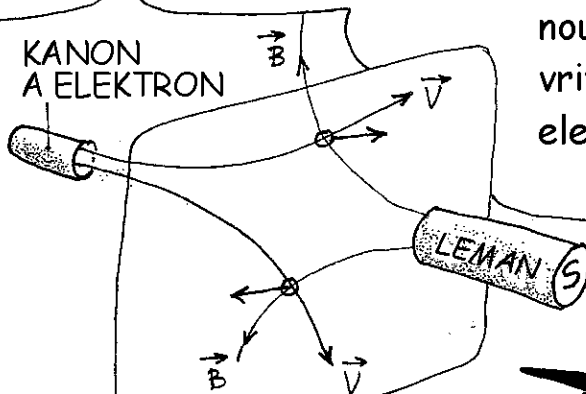


wi men lè se elektron,  
ki chaje negativman ?

alò fòs la chanje sans



lè nou aplike sa ak televizyon an,  
nou wè leman an  
vriye trajektwa  
elektronik yo



... de la tòsyon imaj  
la sou ekran an



Ekran yon televizyon pote plizyè seri de 3 pigman ki, frape pa elektron yo, reyaji lè yo bay respektivman yon limyè ble, wouj ak vèt (\*). Reperaj la dwe trè presi. Leman'w la kreye yon lemantasyon rezidyèl nan pigman sa yo ki devye elektron yo lè yo kreye irizasyon kolore sa yo.

Alò ou vle di tib la pa bon ankò ?



Non men fò'w retire manyetism rezidyèl lejè a ou te kreye nan pigman sa yo.

E kòman ou ka retire sa ?



Men bondye papa, sa l'ap fè la ?

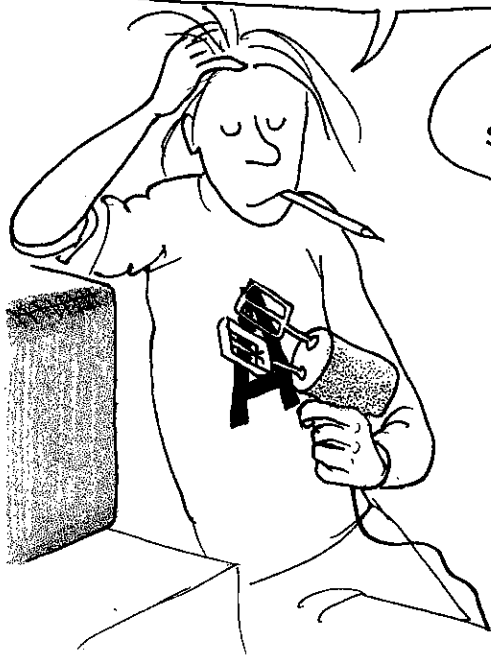
Sophie ap kreye yon chan manyetik varyab, l'ap fè' l diminye lè li elwanye kreyon an. E vwala !

E vwala...

Fenomèn sa pral eksplike pi lwen.  
Direksyon an

(\*) lè yo konbine ou kapab vin genyen tout koulè lakansyèl la.

Bon dakò, ekran an pwòp, men mwen toujou pa konnen kòman enèji elektrik la fè rive lakay nou, ni kòman yon senp batè mache



Devine, ou gen tou sa'w bezwen nan kay la



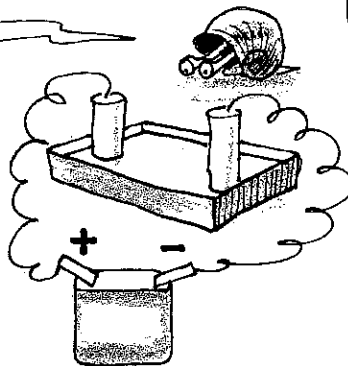
Li gen bon bagay. Kisa'm gen, la? Leman, fil elektrik, sèl, dlo. Pa menm gen anyen pou fè yon pil



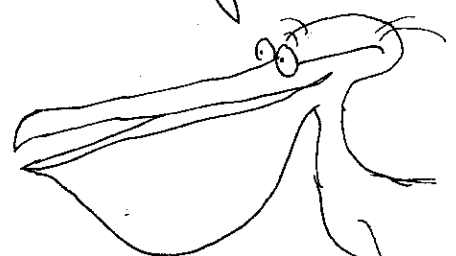
Èske kouran pase nan likid, dayè?

# ELEKTROLIT

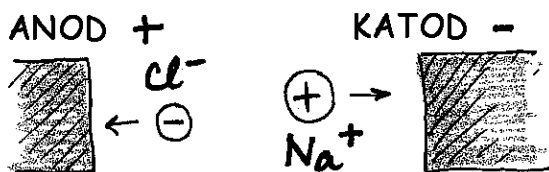
Bon nan metal yo, gen yon bann elektron lib ki la prèt pou bouje pou pèmèt pasaj kouran an, gaz yo dwe transfòme an plasma. Men nan LIKID yo?



Mwen sipoze gen elektron lib ladan yo?



Lè nou fonn sèl kwizin, klori sodyòm  $ClNa$  nan dlo, atom yo dispèse nan likid la, klò a ale ak yon elektron li pran nan sodyòm nan. Ion klò sa  $Cl^-$  al jwenn anòd la, tandiske ion  $Na^+$  la al jwenn katòd la.



Direksyon an

Brèf, nan likid yo, kouran elektrik la pa vini de mouvman elektron lib yo, menm jan nan metal yo men ak yon **TRANSPON**



E kisa'k rive ion sa yo ?  
Yo rantre nan elekròd yo ?

Non, ion klò a kite elektron li a pou anòd la e yon lòt elektron, ki emèt pa katòd la vin netralize ion sodyòm nan...

... e boukl la boukle.

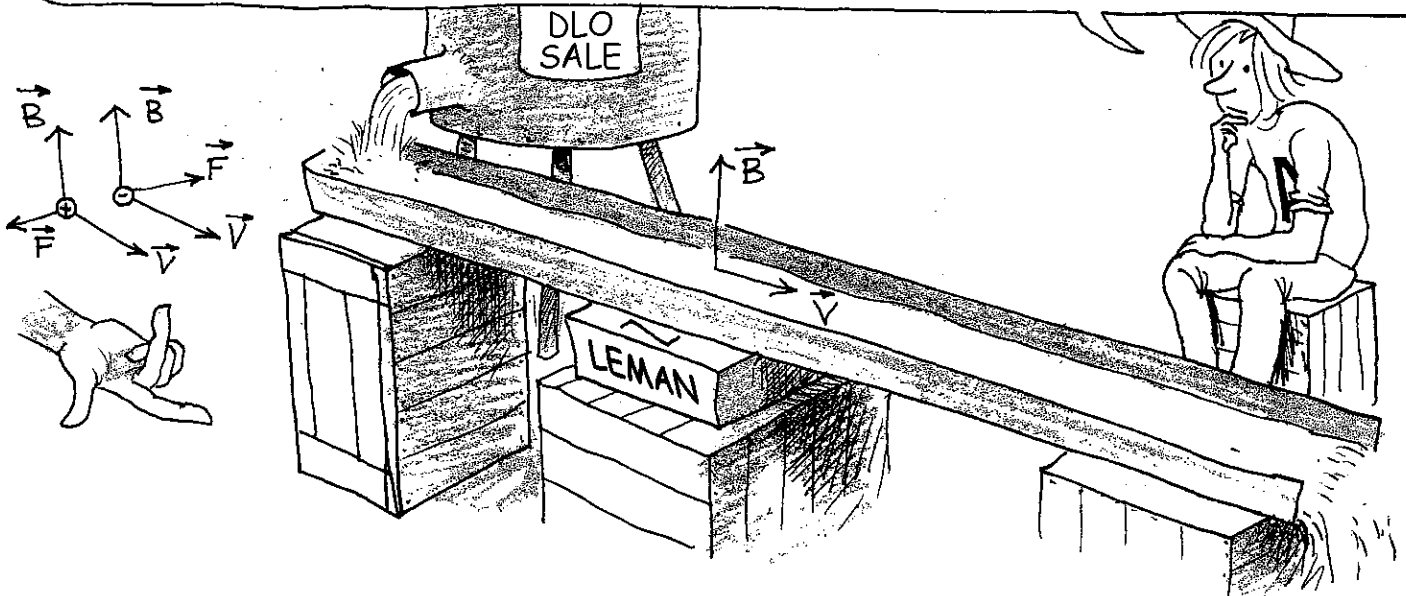
E kisa Lanturlu ap fè pandan tan sa ?

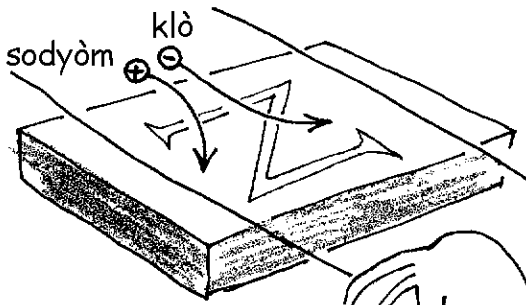
Ou ta di l'ap fè yon retou ak idrolik

an'n prepare mòp yo

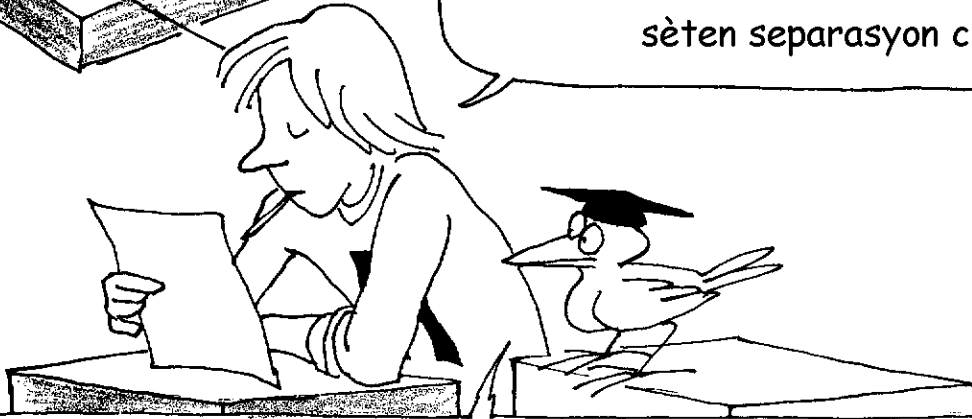
# FOS ELEKTROMOTÈ

Sophie di tout chaj elektrik k'ap deplase nan yon chan manyetik sibi **FOS LAPLACE** la. Lojikman, fòs sa dwe aji sou ion sa yo,  $Cl^-$  ak  $Na^+$ , ki nan dlo sale ki an mouvman



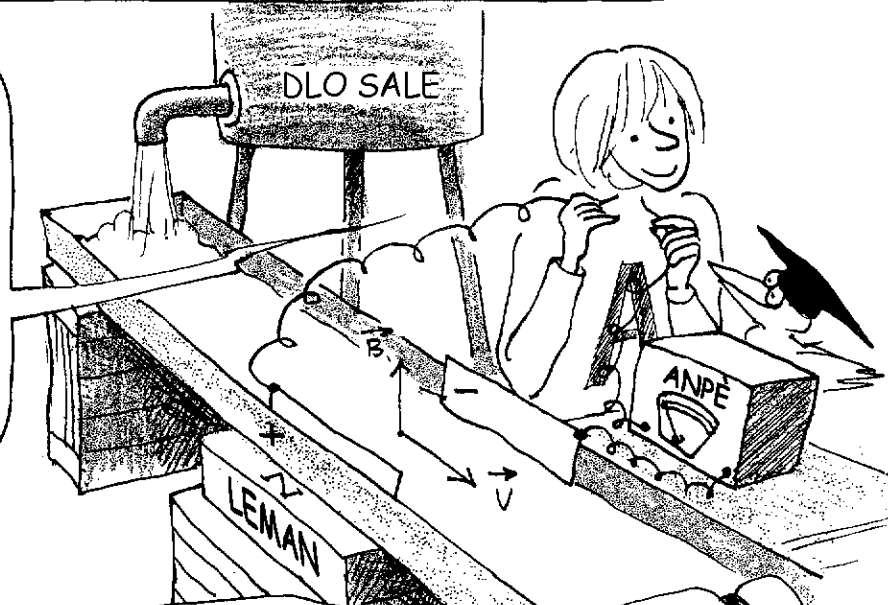


An'n wè. Nan yon chan manyetik vètikal, dirije de ba an wo, ion sodyòm mwen yo pral vire a dwat, e ion klò mwen yo a goch. Mwen ta dwe donk obsève yon sèten separasyon chaj yo



Se yon vizyon trè chematik, paske nan yon likid ion yo sibi yon trè gran nonb kolizyon avèk molekil dlo yo, sa ki frennen pwogresyon yo anpil. An plis, fòs yo, ki pwopòsyonèl ak vitès ekoulman an e ak entansite chan manyetik la, rete trè fèb

Neyanmwen, monchè Max, ou dakò, gen efektivman migrasyon espès chaje yo nan sans opoze. Mwen ta dwe donk obsève pasaj yon kouran elektrik lè mwen dispoze de elektròd nan ekoulman sou de "bèj" yo, lè'm relye yo ak yon fil kwiv.



Ou gen rezon, kouran an pase !

Ou konn kiyès ki te fè eksperyans sa an premye ?

Pa gen anpil men li pase

Non

Se anglè a Michael Faraday, an 1857. Li sèvi avèk mouvman dlo somat Tamise la, nan moman mare a ak... konpozan vètikal chan manyetik latè: apèn yon dizyèm de Gauss (\*). Li envante konsa jan de jeneratè elektrik sa, ki rele **MAGNETOHYDRODYNAMIQUE**, an abreje **MHD**.

Men yon jeneratè konsa gen yon pwisans ridikil

Petèt dlo pa meyè engredyan an pou kreye yon jeneratè elektrik

Alò kisa pou'n itilize ? Kwiv an fizyon ?

Poukisa ou vle absoliman itilize yon likid ?

# WOU BARLOW A

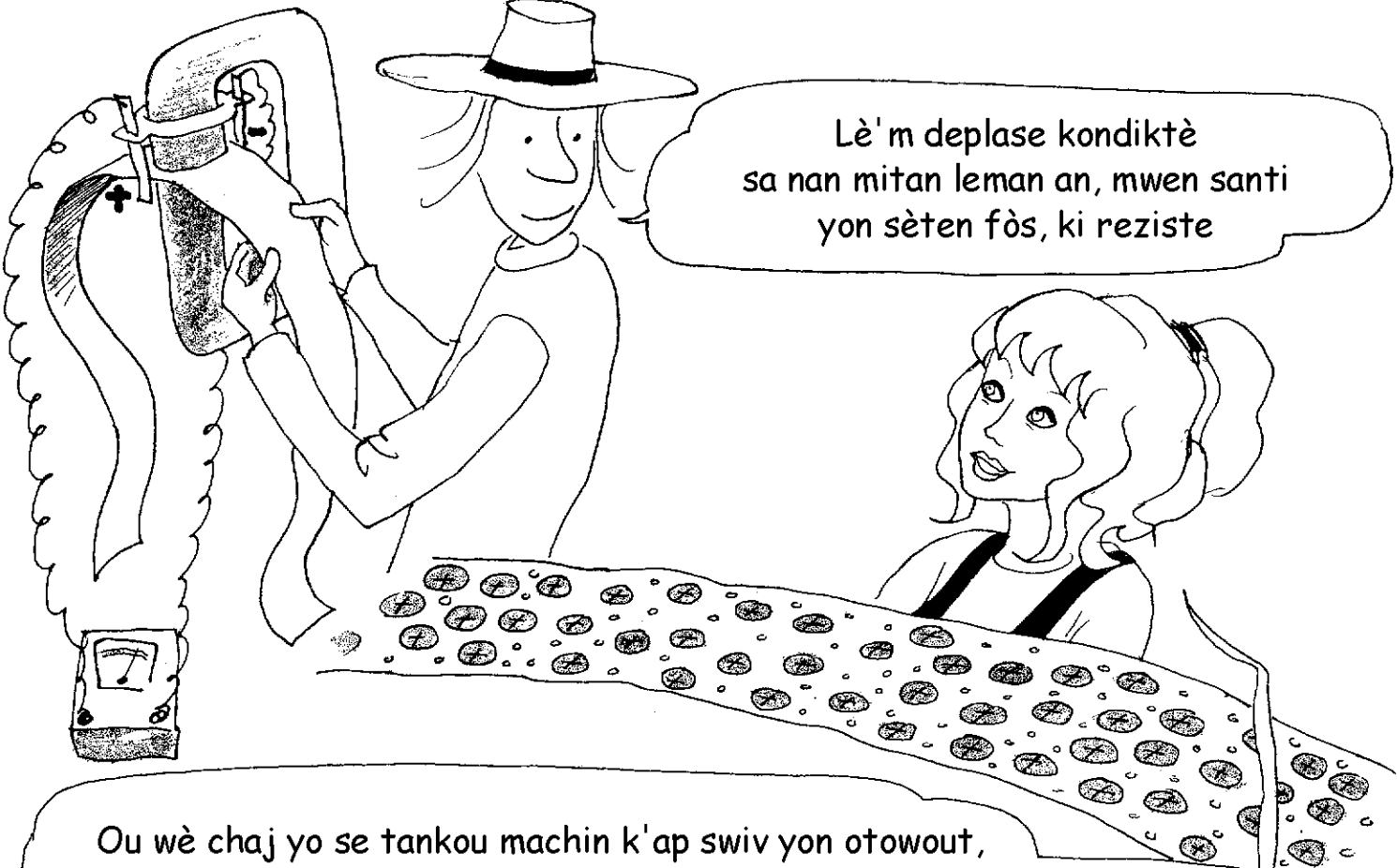
Sophie gen rezon.

Lè mwen fè disk metal sa vire nan mitan yon leman, mwen kreye yon migrasyon chaj elektrik yo, la sa vle di elektron yo, pwiske chaj pozitif metal la pa kapab deplase anndan'l.

Donk men premye **JENERATÈ ELEKTRIK** nou an

(\* ) pi piti leman yon koutiryè fè yon santèn Gauss .





Lè' m deplase kondiktè sa nan mitan leman an, mwen santi yon sèten fòs, ki reziste

Ou wè chaj yo se tankou machin k'ap swiv yon otowout, ki reprezante mouvman metal la. Chaj pozitif yo se de kamyon lou enkapab pou yo vire a dwat ou a goch, ou byen pou yo chanje vitès. Yo lye ak flo machin yo, ki lye antre yo. Elektron yo se de ti motosiklis, ki, nan depa a, ap swiv flo a tou.

E ! Ou wè jan li koupe wout la !?

E vwala soudan sa'k pase !

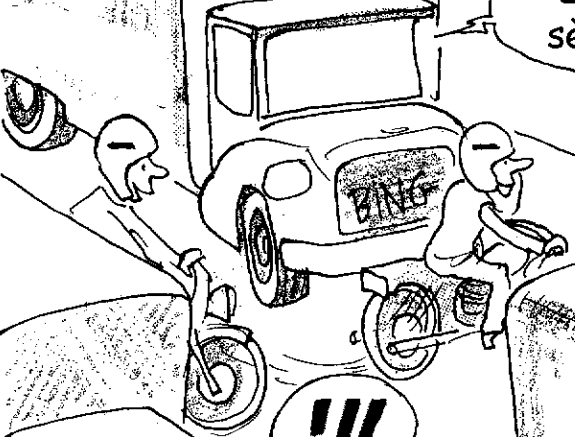
Elektron sa yo pa jennen !

Yo fè' m pèdi vitès mwen !!

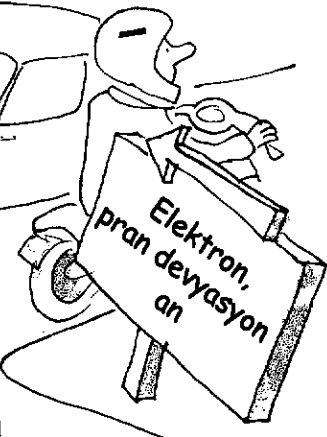
Ankò kèk k'ap fè kòlè, pou gran mesi !

NWAYO METAL

E, m'pa gen sa sèlman pou fè !!



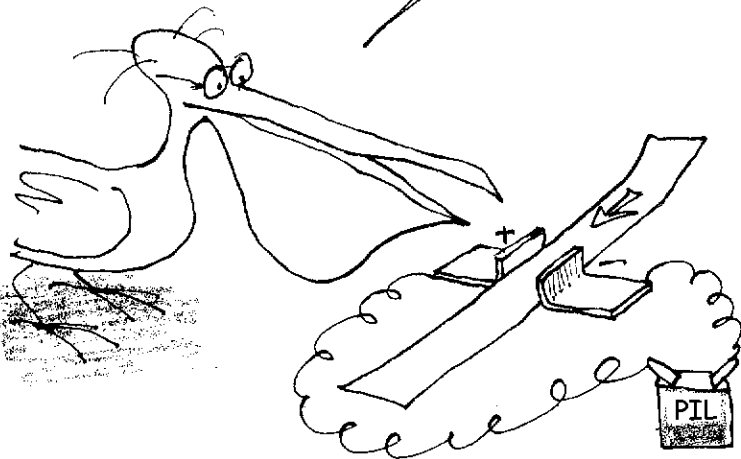
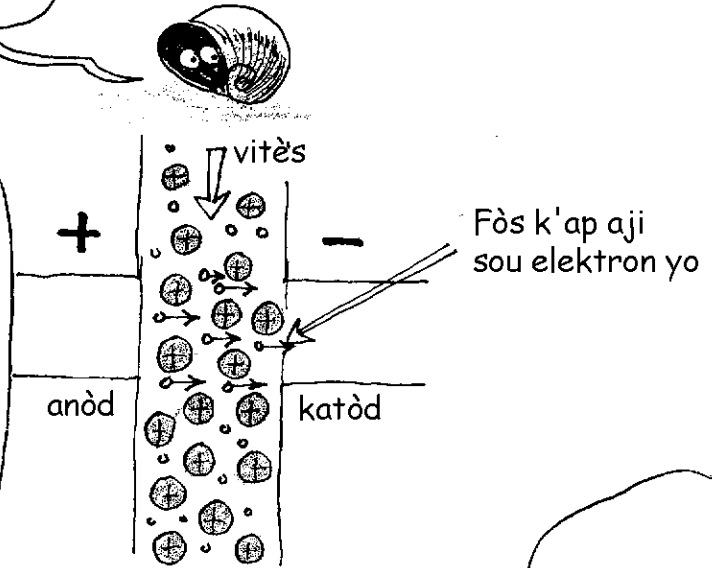
Retire kò'w la, ey, idyo



!!!

Men nan nivo mikroskopik, eksplikasyon le fèt ke li nesesè pou egzèse yon fòs, pou founi yon **TRAVAIL** pou ka prodwi enèji elektrik

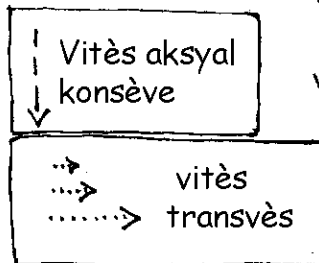
Retire'm nan yon dout.  
An'n bliye chan manyetik la.  
Èske mwen pa t'ap vin genyen yon frenaj idantik lè mwen provoke derivasyon lateral sa de jè elektron yo nan direksyon elektròd yo, men avèk èd, fwa sa, de yon chan elektrik kreye pa yon jeneratè ?



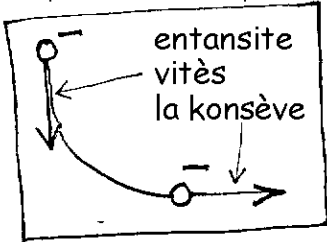
Non Léon,  
sa t'ap trè diferan

lè w'ap aji sou yon fòs elektrik, ki nwaye nan mitan yon flo atom k'ap deplase ak yon vitès  $\vec{V}_0$ , gras ak yon fòs elektrik kreye pa yon jeneratè, ou kominike'l yon konpozan transvès de vitès  $\vec{V}_T$ . Men konpozan aksyal  $\vec{V}_0$  a pa modifye. Yon jeneratè kominike donk enèji ak chaj elektrik yo.

Aksyon chan elektrik la



Aksyon chan manyetik la



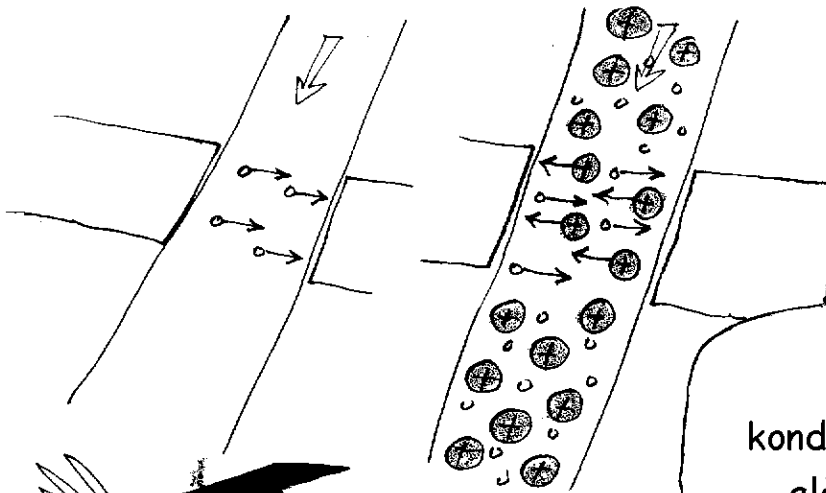
Yon chan manyetik transvèsal, okontrè, pa modifiye enèji sinetik  $1/2mV^2$  de patikil chaje a. Direksyon vitès la chanje men pa entansite a. Nan ka sa konpozan aksyal vitès sa, paralèl ak jè jeneral la, ap diminye. De la yon frenaj de kondiktè a.



Bon, men nan tou de ka yo, mwen solisite transvèsalman popilasyon elektron lib mwen an...

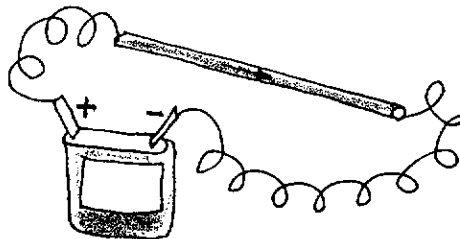
... donk mwen ta dwe obsève yon fòs transvès

Leon, ou bliye **FOS LAPLACE** la aji tou sou chaj pozitif yo e fòs sa yo konpanse yon lòt...



Chaj elektrik yo ki lye trè di ak kondiktè a transmèt fòs sa an pèmanans, alò ke chaj lib yo retransmèt fòs sa pa peryòd avèk je kolizyon yo.

Sa ki fè lè elektrisite ap koule nan yon fil, li rale pa anwo.

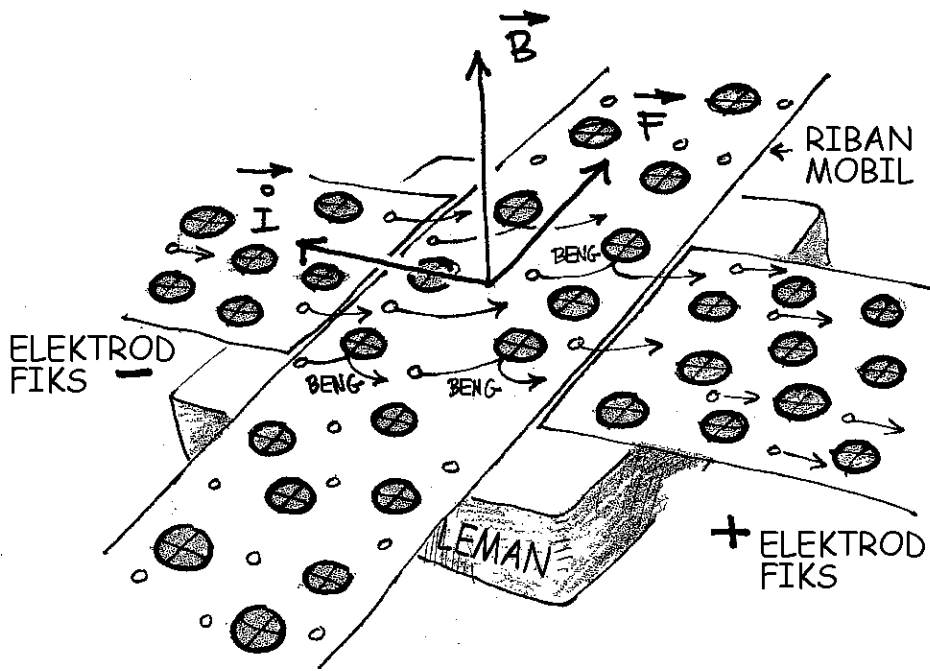


# MOTÈ ELEKTRIK

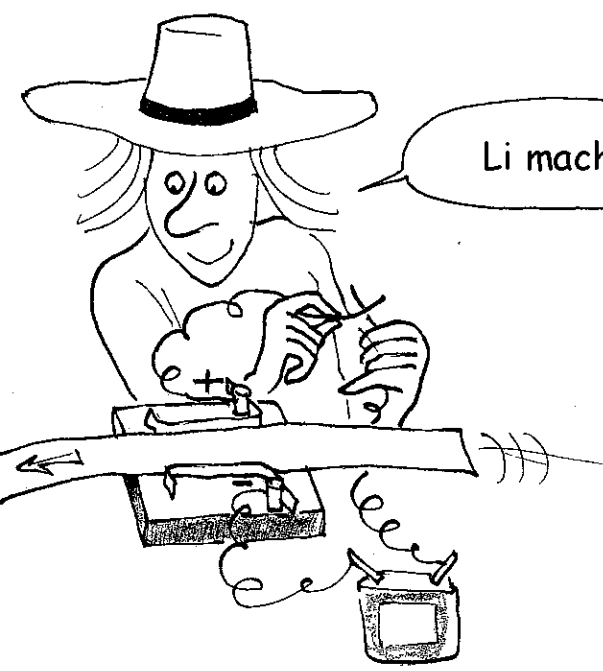


Tou sa banm yon ide. Lè mwen fè yon kouran sikile transvèsalman ak riban kondiktè a, mwen pa kreye fòs, se dakò, men kisa k'ap pase si mwen konbine de efè yo: pasaj kouran an gras ak jeneratè a e ak rotasyon vektè vitès la ki vini de efè yon chan manyetik pèpandikilè ak vitès deplasman chaj yo ?

Jeneratè a pral mete an mouvman elekon yo ki pral tante pou travèse riban an lè yo pase de katòd a anòd la. Men chan manyetik la, lè li enkive trajektwa yo, pral transmèt yon pati nan enpilsyon li jwenn daprè aks band la, li menm ki pral sibi yon fòs



Analiz konpòtman mikroskopik la, nan nivo atom la, pèmèt ou dedwi konpòtman makroskopik la, nan nivo manip la.



Li mache !

Sophie, èske menm jan an nou ta ka tire yon likid ou byen menm yon gaz, nan jan de motè lineyè sa.



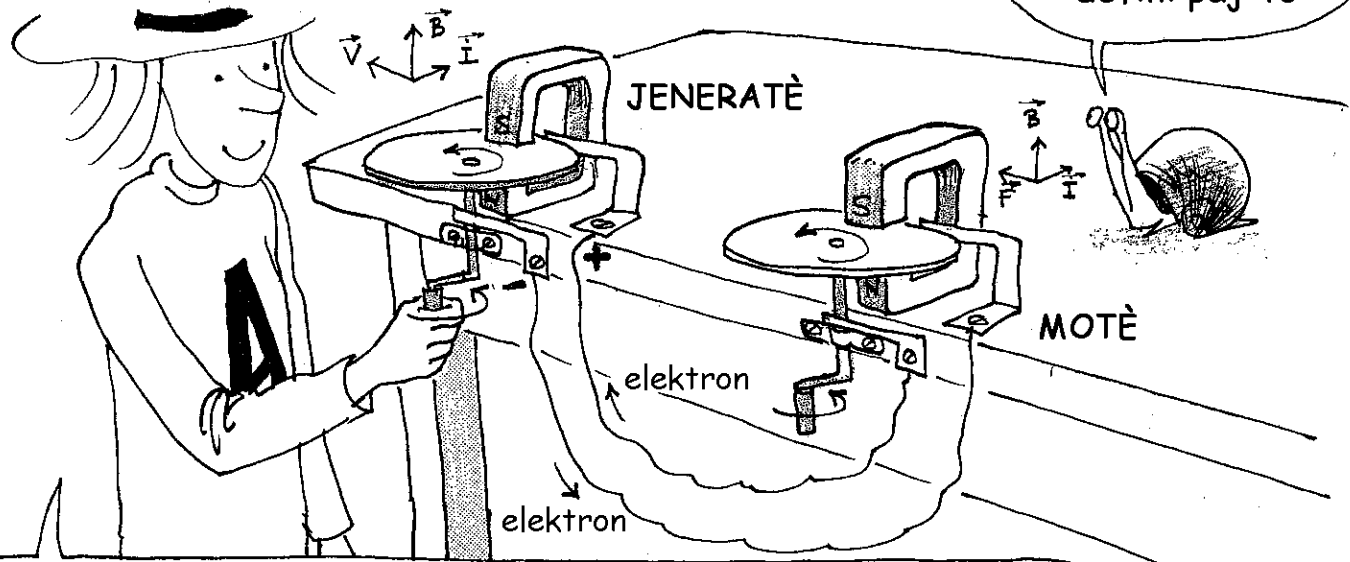
men wi ... (\*)



Lè li anwoule motè lineyè a, Anselme rejwenn WOU BARLOW a, ki fonksyone fwa sa tankou yon MOTÈ, e yo itilize'l pou mezire debi kouran an nan kontè yo.

# REVÈSIBILITE

Lè nou mete an je sèlman lwa ki defini paj 40



Sa trè etranj. Menm machin nan kapab itilize tankou jeneratè kouran, ou byen tankou motè

Lè ou wè'l konsa, machin elektromanyetik  
yo se yon mwayen komòd pou transmèt enèji



Nou ka fè menm  
bagay la avèk yon tibin

An'n wè, lè nou relye  
manivèl yo antre yo,  
nou ta dwe ka reyalize yon  
**MOUVMAN PÈPETYÈL**

Leon, ou konnen byen ke nan kondwi  
yo enèji a disipe akòz de fwotman yo

Nan kondiktè elektrik yo,  
imobil ou an mouvman, mouvman chaj elektrik  
yo vini avèk anpil kolizyon  
avèk patikil ki pa chaje yo.

Avanse !

Menm nan stasyonman  
yo anbete nou !

Yon atom tou  
nè ou pral wè !

Ou wè sa, jan li  
koupe 'm wout la

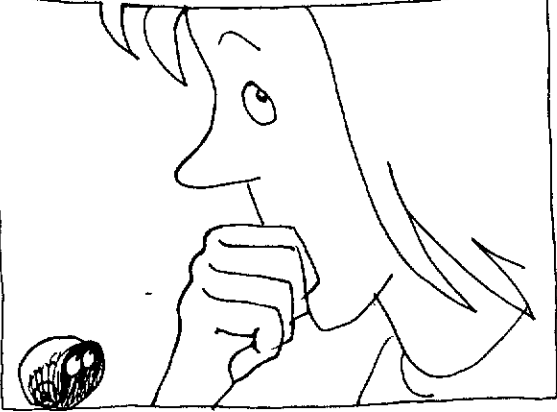
Cheri, rete kalm.

Gade sa !  
men gade sa !

Yo travèse nenpòt kòman !

# RELATIVITE

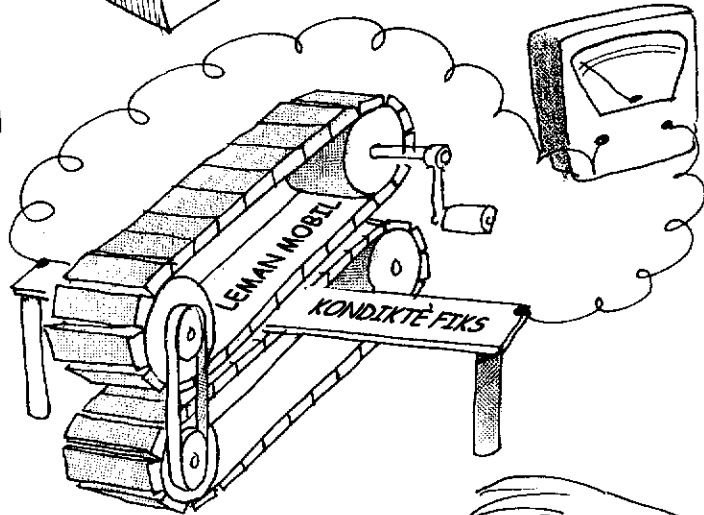
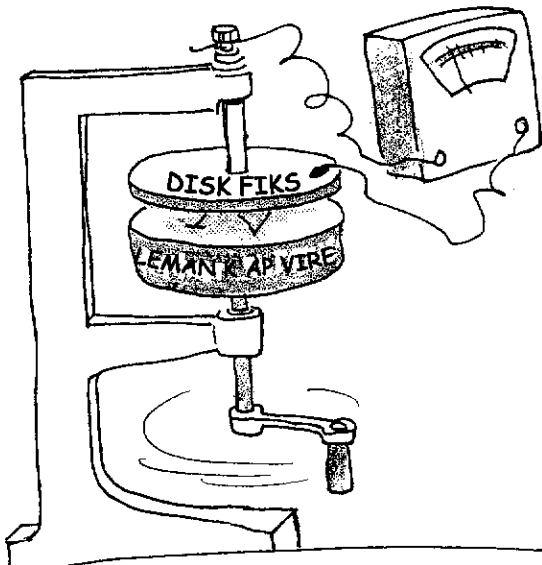
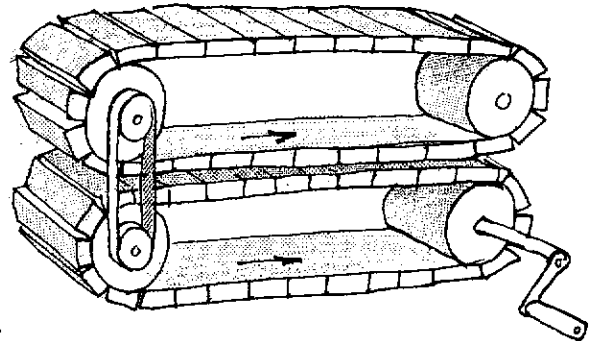
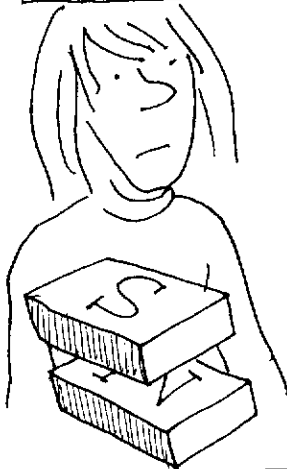
Tirésias, ou konnen,  
mwen gen yon ide ki byen dwòl



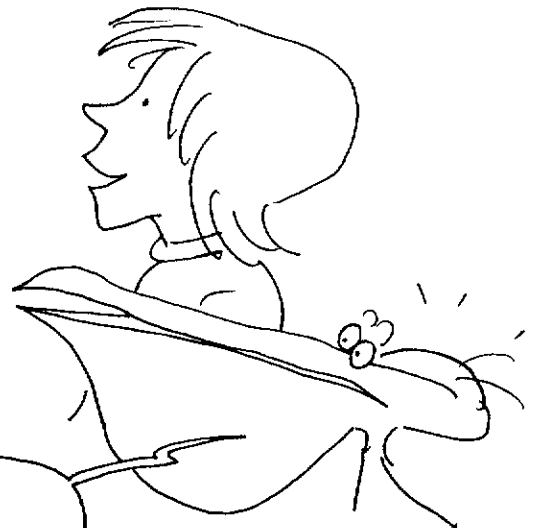
... fò mwen fikse sou  
sa yon fwa pou tout



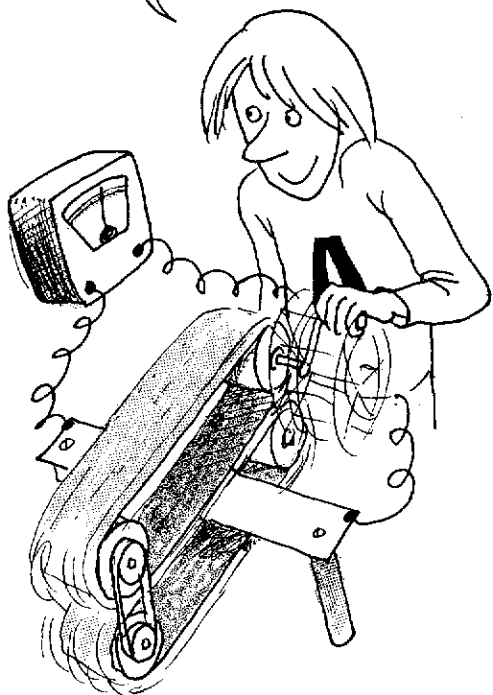
Mwen te kole ansanm  
leman sa yo sou kouwa yo



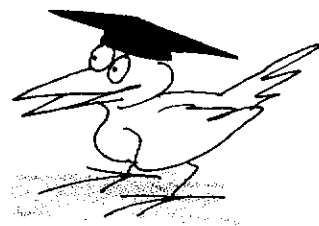
Olye pou deplase yon kondiktè  
nan yon liy fòs de yon chan manyetik  
(konstan nan rejyon entèraksyon an),  
mwen immobilize kondiktè a e...  
mwen fè chan an vire !



Gade: m'ap prodwi kouran, sa klè !



Sa vle sèlman di ke,  
nan FOS LAPLACE la, sa ki konte,  
se vitès chaj yo ak leman an  
YON PA RAPO AK LOT.



# LEMAN YO

Sophie, kisa yon **CHAN MANYETIK** ye ?



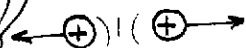
Bon kesyon an ta dwe:  
ak kisa sa sèvi ?



Kòman, ak kisa sa sèvi ?



De chaj elektrik ki poze  
atire ou byen repouse yon lòt,  
selon ke yo pa gen menm siy  
ou byen ke yo gen menm siy.

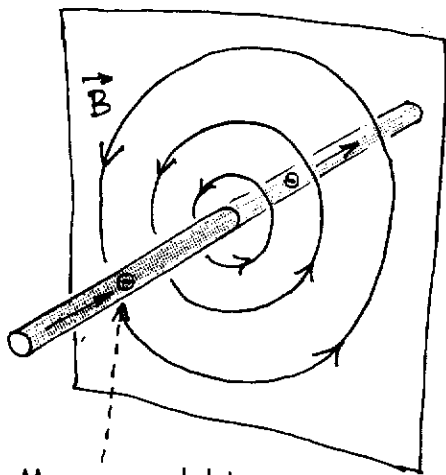


E yo sibi tou yon  
fòs lè yo an mouvman  
pa rapò ak liy fòs yon  
chan manyetik.

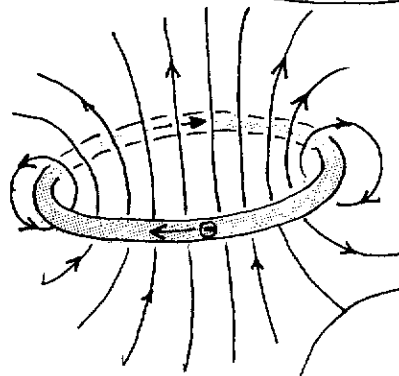


Dakò men kisa ki kreye  
chan manyetik sa ?





Mouvman elektron yo

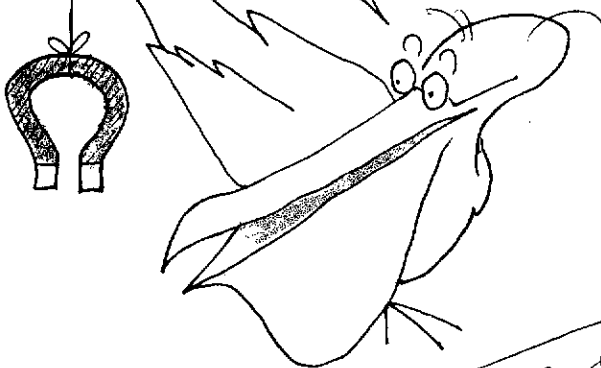


Se  
kouran an

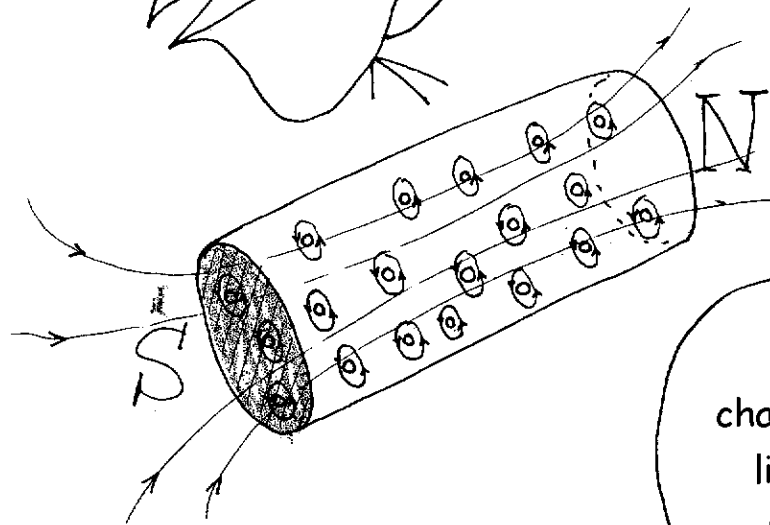


San bliye akoz  
de vye syantifik sa yo,  
sans konvansyonèl kouran an opoze  
ak sans mouvman elektron yo.

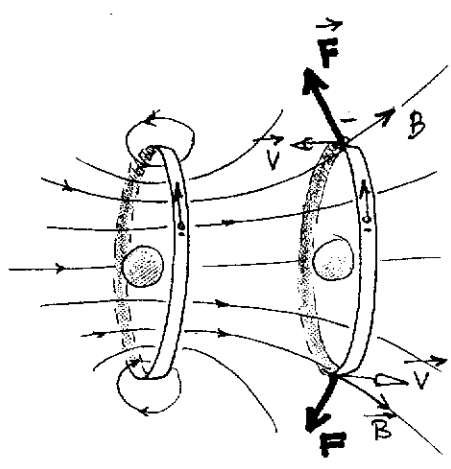
Men pa gen kouran  
nan yon leman pèmanan ?



Chak atom kapab konsidere  
tankou leman ki piti anpil, ke chan  
manyetik la kreye pa mouvman òbital  
elektron yo otou nwayo a. Nan yon  
leman pèmanan mini-leman  
sa yo paralèl antre yo.

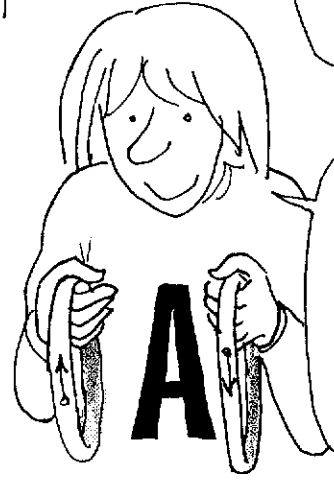
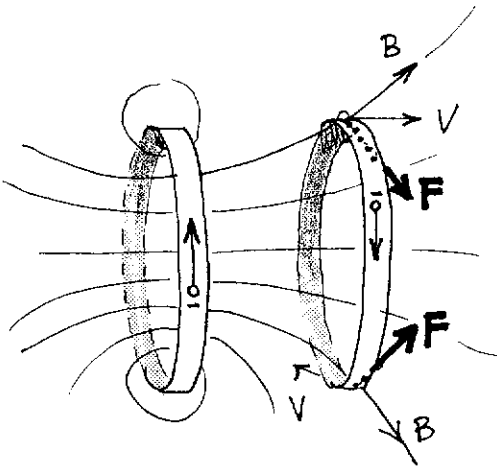


Bon, leman yo aji sou  
chaj elektrik an mouvman yo ki koupe  
liy fòs chan manyetik yo kreye a.  
Men poukisa yo aji yon sou lòt ?



Si mwen mete de spir fas a fas, ki travèse pa kouran ki gen menm sans, eletron yo soumèt ak yon fòs ki vle :

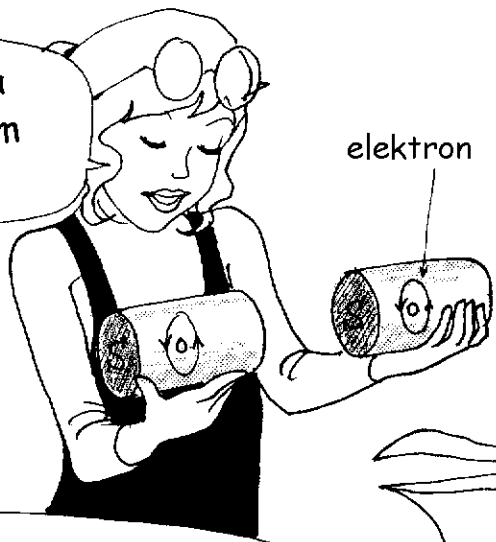
- dilate chak spir
- raproche'l de lòt spir la.



Men, si mwen envèse sans sikilasyon eletron yo nan dezyèm spir la, fòs Laplace pral vle :

- kontrakte chak spir
- elwanye'l de lòt spi la

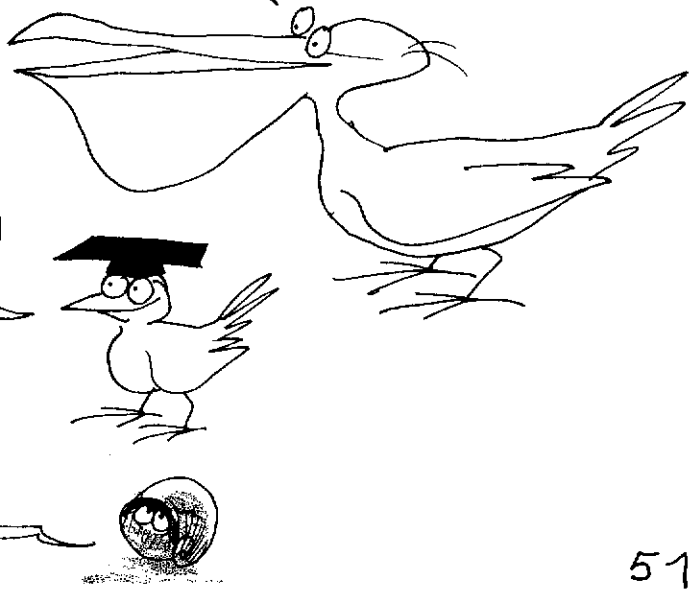
an gwo, se konsa sa pase avèk atom de leman yo.



Men daprè chema talè a, yon spir rete ensansib a yon chan manyetik ki gen yon sèl fòm daprè aks li, non ?

Menm jan yon baro lemante totalman ensansib ak yon chan manyetik dirije daprè aks li

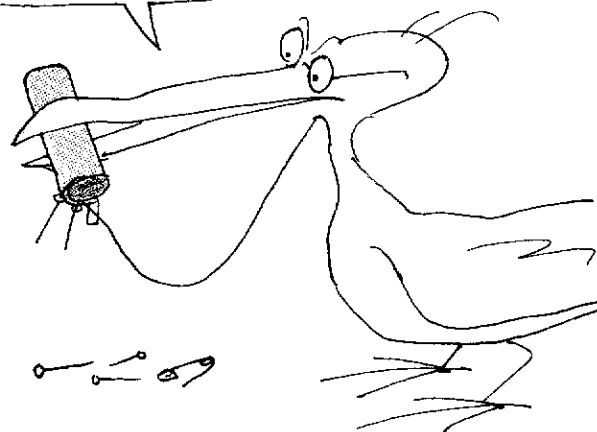
Lojik, sinon, pou pwopilse'w, li t'ap sifi pou akroche'w ak yon bousòl.



Men, yon spir plase nan yon chan manyetik vle vire nan yon tèt jan ke pwòp chan li aliye avèk premye a. Se prensip **GALVANOMÈT AK KAD MOBIL** la. Yon bousòl pa lòt bagay ke yon bann ti galvanomèt ki fèt menm jan.

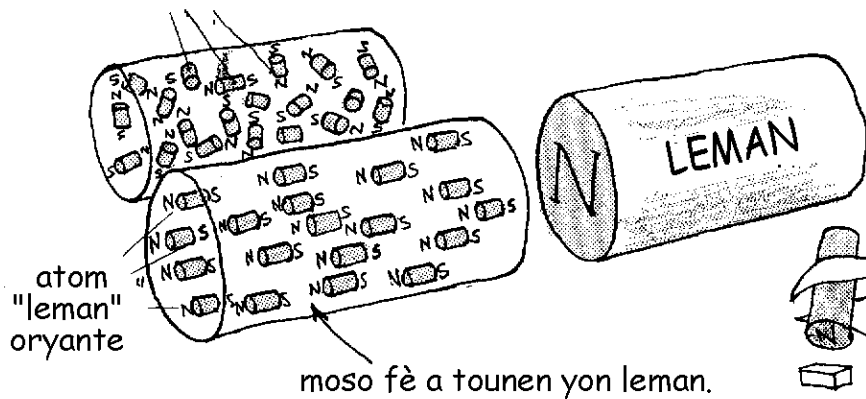


Bon. Alò, èske yon moun ka eksplike'm poukisa yon leman atire fè e li pa atire plon, ou byen sik ?



Sa senp: atom fè a se ti leman yo ye tou. An plis, yo gen yon sèten mobilite. Lè nou raproche yon leman sifizamman pwisan, atom fè a vire e yo aliye yo e moso fè a tounen li menm yon leman, ke chan an dayè vin sipèpoze'l ak chan leman endiktè a.

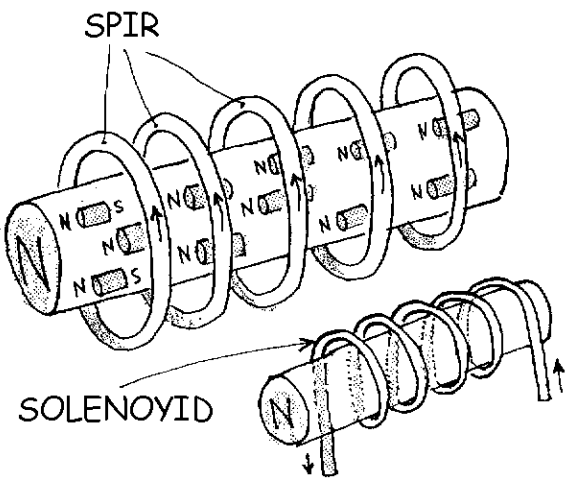
Atom "leman" (oryantasyon aleyatwa)



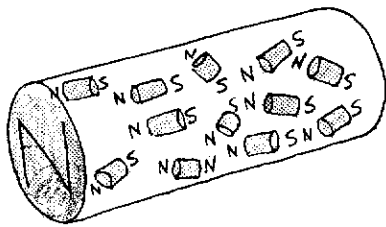
Avèk sik la, zero

Oke...

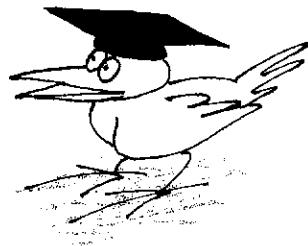




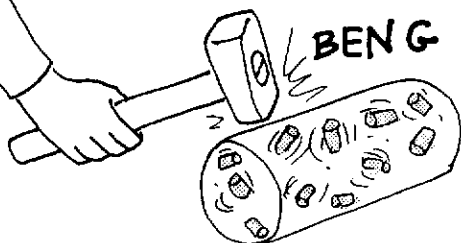
Mwen konprann poukisa yo mete yon NWAYO FÈ nan ELEKTRO-LEMAN yo. Li ranfòse chan pwòp ki kreye pa sistèm spir la



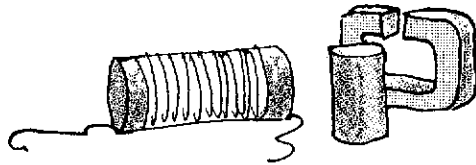
Lè nou retire leman manyetizè a ou byen solenoyid la, atom-leman fè a kenbe, nan yon sèten sans, oryantasyon yo... Rete yon **MANYETISM REZIDYÈL**.



... ke n'ap ka fè disparèt lè nou rebay mobilite ak atom-leman yo, lè nou chofo fè a, lè nou frapè'l, ou byen lè nou soumèt li ak yon chan manyetik varyab, jan mwen te fè'l pou pigman tib televizyon an, ki te manyetize pa aksidan, gras ak yon ti leman ki fikse sou yon kreyon.

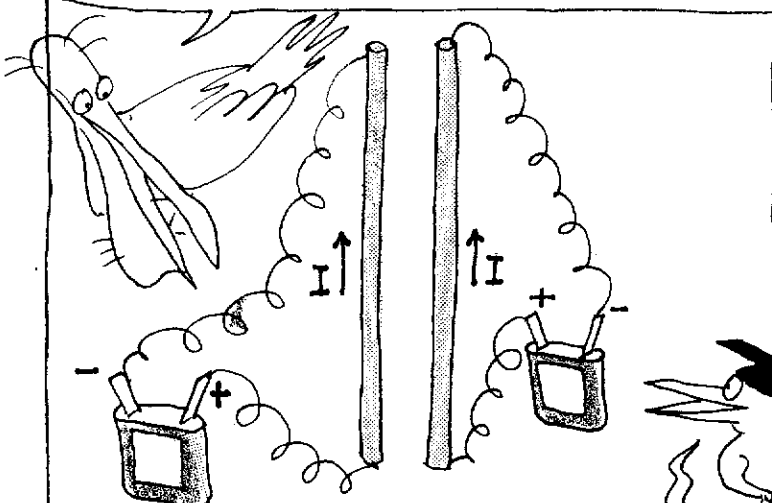


M'kwè mwen konprann: chan manyetik se yon bagay ki te envante pou tradwi le fèt ke chaj elektrik **AN MOUVMAN** yo t'ap entèraji, e nouvo fòs sa, elektrodinamik, ou byen elektromanyetik, vin ajoute anplis ak fòs de baz la, elektostatik.



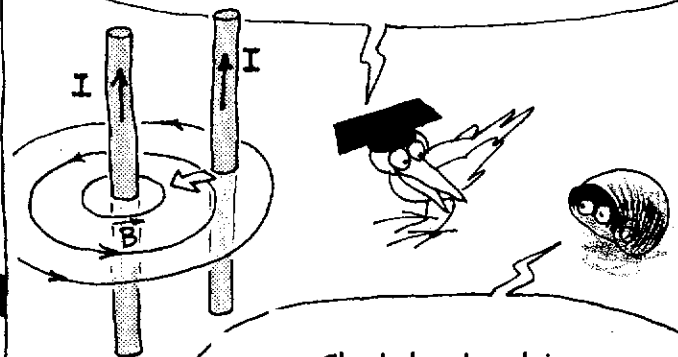
# RELATIVITE ANKO

Kòman pou mezire yon chan manyetik pi onètman posib ?

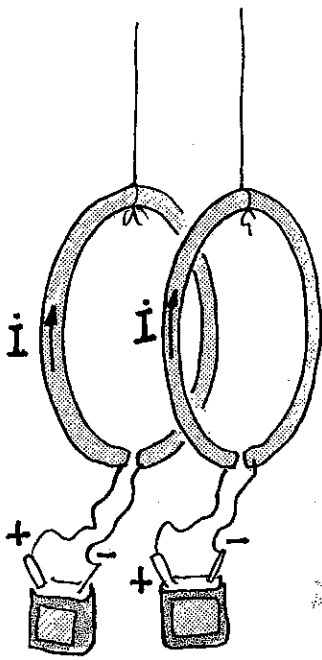


E byen nou ka mete paralèlman de ba ki travèse pa menm kouran elektrik ki gen entansite  $I$  a.

Nan kondisyon sa yo, de ba yo sibi yon atraksyon mityèl egal

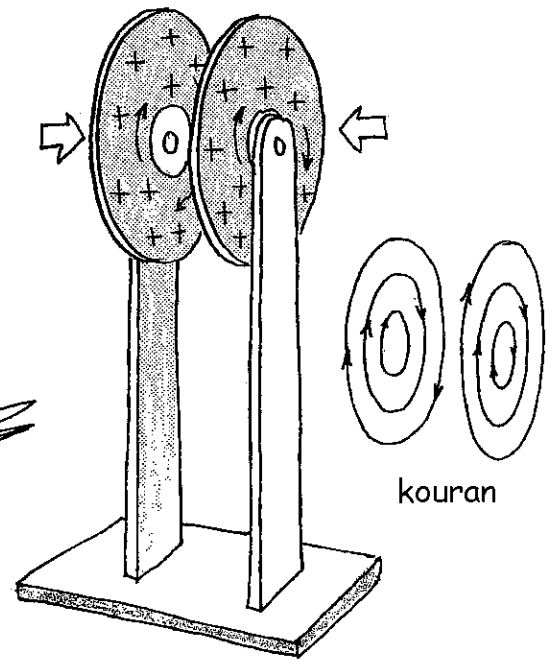


Chak ba konbine pwòp kouran li ak chan manyetik ki kreye pa lòt ba a

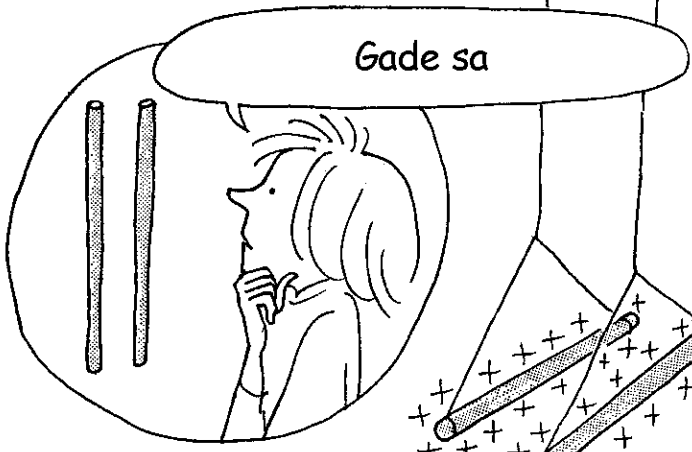


Nou ka anwoule ba sa yo, sa ki fè ke de spir ki travèse pa dè kouran paralèl atire yon lòt

jan nou te wè sa paj 51

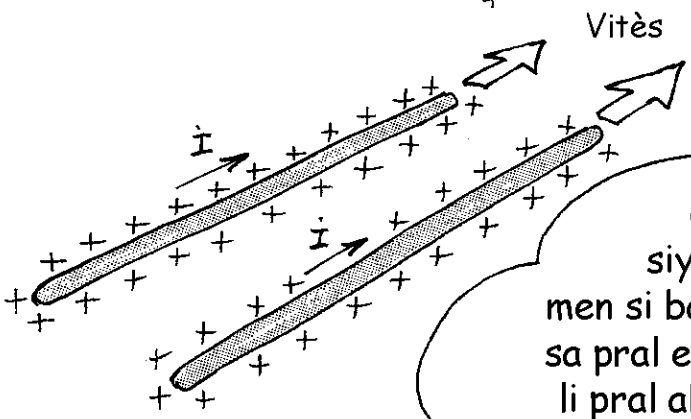


Menm jan an nou ka depoze chaj elektrik ki gen menn siy sou dè disk fas a fas e fè yo vire. Sa egal ak dè kouran e li pral akonpaye de yon de yon fòs elektromanyetik



Gade sa

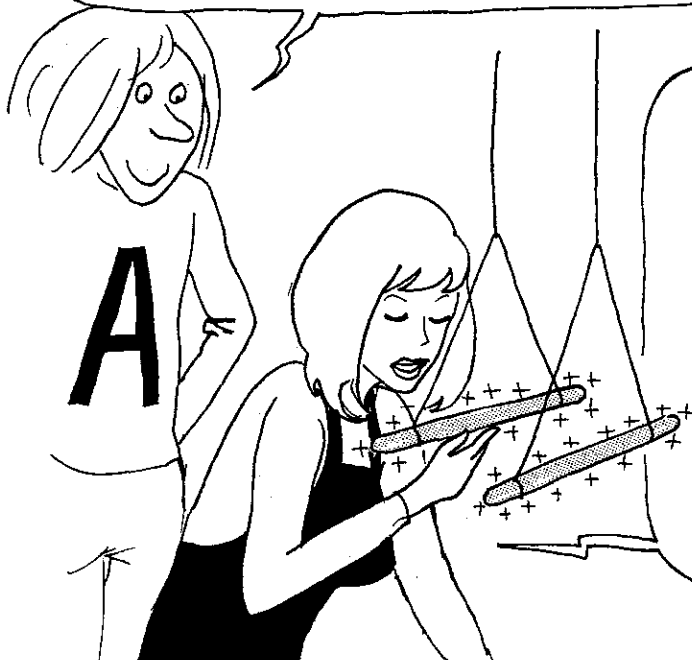
Mwen ka chaje elektrikman de ba an vè sa yo ou byen an bakelit, lè nou fwote yo avèk yon chiffon an lèn



Chaj ki gen menn siy yo repouse yon lòt, men si ba sa yo deplase tankou sa, sa pral egal ak dè kouran paralèl e li pral akonpaye de yon lejè konpozan atraktif



Latè ap vire otou de solèy la, ki li menm ap vire nan galaksi nou an, la Voie lactée, a 234 km/s. Li menm petèt l'ap deplase pa rapò ak inivè a. Sophie, se fòmidadab: lè'n pwente de ba paralèl sa yo, chaje elektrikman, nan tout direksyon syèl la e lè'n mezire fòs ki egzèsè antre yo, nou ta dwe ka detèmine nan ki direksyon n'ap deplase nan inivè a e ak ki vitès !



Ou pa pral mezire anyen ditou ! **FOS ELEKTROMANYETIK** sa, lye ak **MOUVMAN** an kapab apèsi ke pa yon obsèvatè k'ap deplase pa rapò ak chaj sa yo. Kèlkeswa mouvman nou fè, pa rapò ak solèy la, pa rapò ak galaksi a ou byen pa rapò ak kòsmòs la, n'aprale ak menm vitès ke ba sa yo.

Elektromanyetism  
esansyèlman relativis


Se vre ke eksperyans Anselme sigjere a raple sa ki fèt pa **MICHELSON (\*)** nan kòmansman syèk la, e ki te konsiste a mezire vitès limyè nan tout direksyon, pou dekouvri mouvman absoli Latè nan Inivè a.



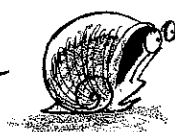
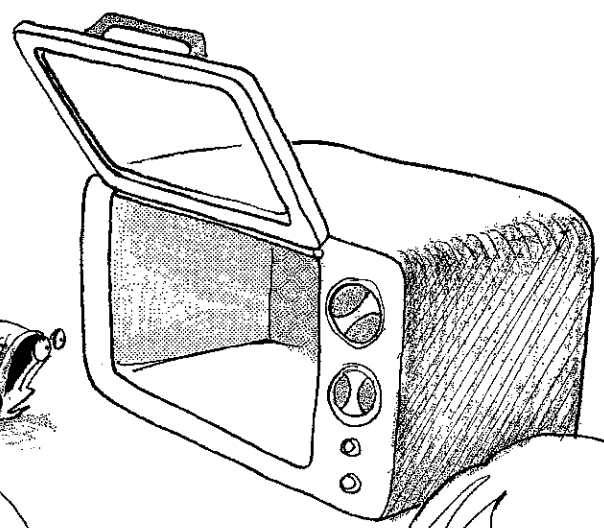

Mwen sa pa etone'm paske yo te di'm limyè se yon ond elektromanyetik



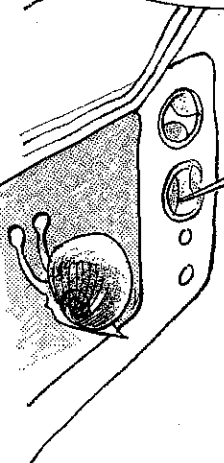
(\*) MICHELSON, fizisyen ameriken. Pri Nobel 1907.



Konsa yon senp  
kay ka gen ladan kèk problèm  
de nati relativis



A, men yon objè, de tout  
evidans ki fonksyone avèk  
elektrisite. Poutan pa gen  
anyen k'ap vire e pa  
gen elektròd.



a kisa  
sa sèvi ?

Tirésias,  
soti la kounya !



Poukisa ?

Sitèm sa pèmèt ou transmèt enèji a distance.  
Si li te mete an mach pou kon li ou t'ap kwit pa endiksyon.



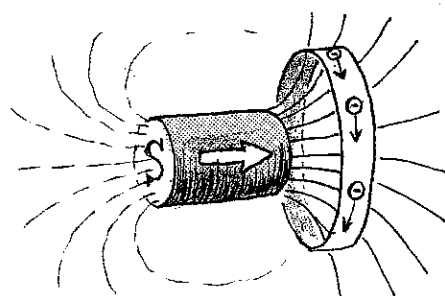
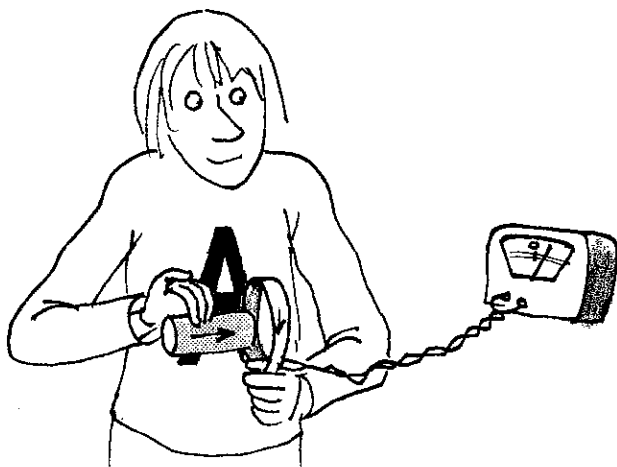
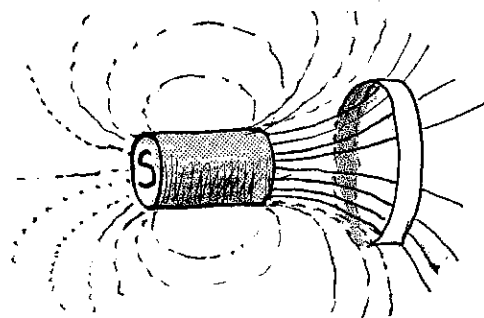
kwit pa endiksyon ?



# ENDIKSYON

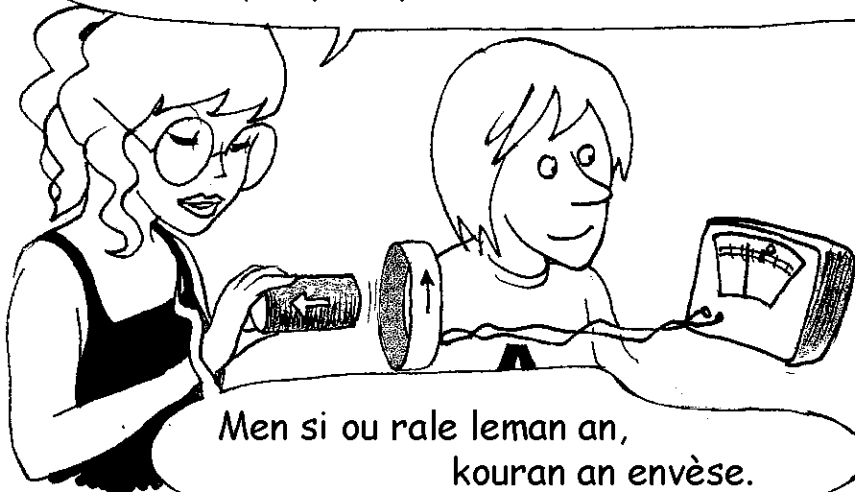


Gade.  
Anselme mete spir  
an kwiv sa anfas leman  
pèmanan sa. Yon sèten  
kantite liy fòs pase  
anndan lòt yo  
pase deyò.

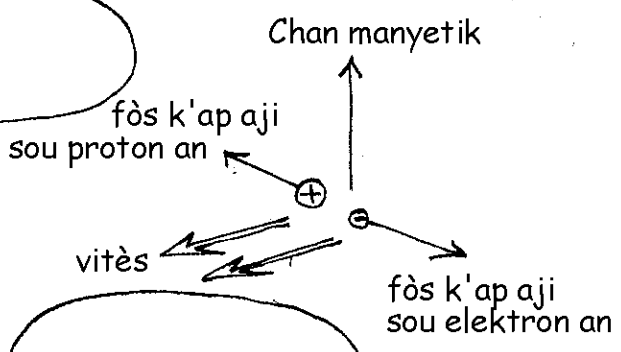


Kounya, l'ap apwoche leman an de spir la, sa vle di l'ap deplase  
an blòk jè liy de fòs yo. Li menm li koupe metal spir la e ou vin jwenn yon fòs  
elektromanyetik k'ap aji sou eletron yo, li tradwi pa yon kouran **ENDWI**.

Si leman'w la avèk spir'w la imobil  
yon pa rapò ak lòt, kouran an anile



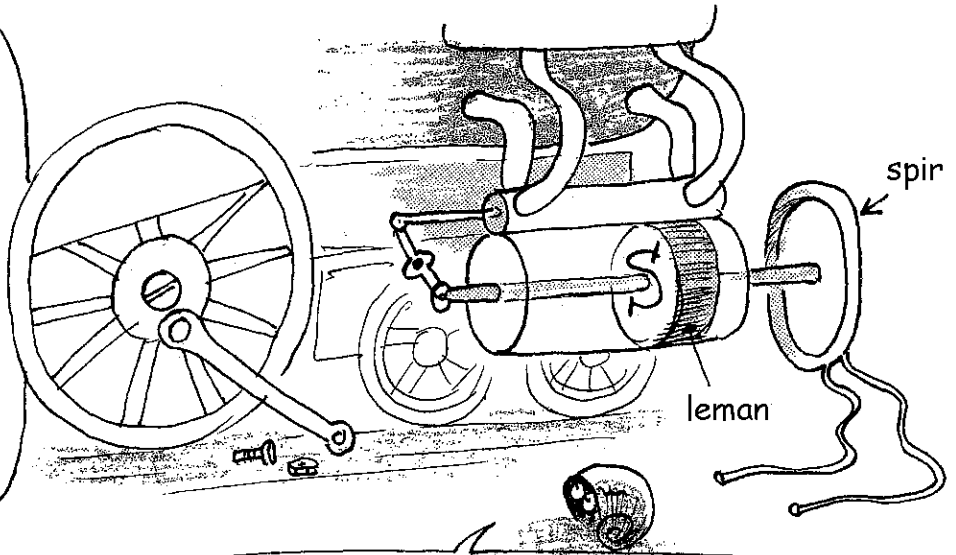
Men si ou rale leman an,  
kouran an envèse.



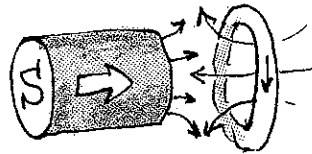
Ankò  
yon n+inyèm  
aplikasyon lwa  
**LAPLACE** la



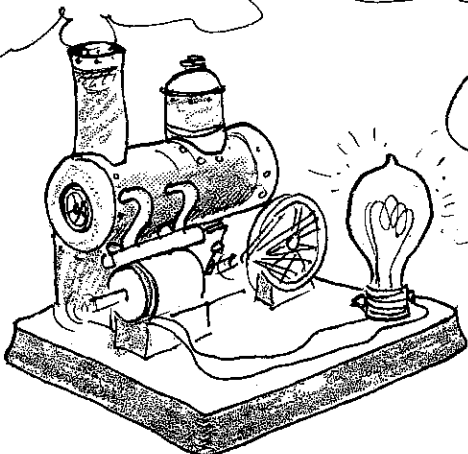
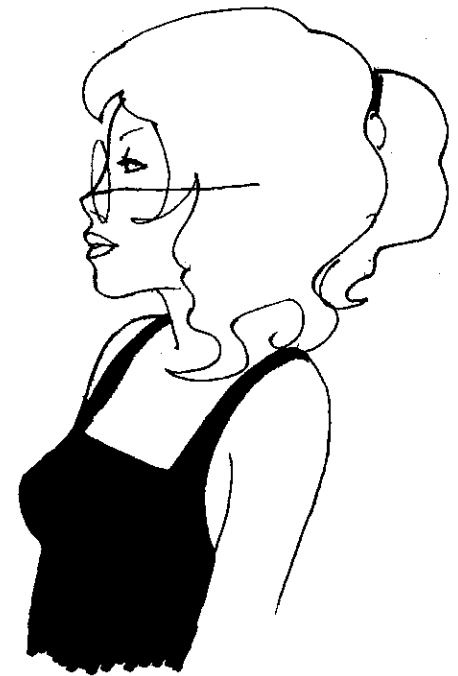
Gade Tirésias, mwen modifye machin ak vapè sa lè'm ranplase piston an pa yon leman, konsa ki pral fè yon mouvman ale vini, e li pral kreye nan spir la yon **KOURAN ALTÈNATIF**.



Si piston an glise san fwotman, nou ta jwenn yon mwayen pou prodwi enèji elektrik gratis, si nou eksepte, men wi, yon ti pèt pa efè Joule nan spir la.



Ou bliye pasaj kouran sa pral kreye pwòp chan manyetik li, ki pral opoze ak mouvman piston leman an (**LWA LENZ LA**). Ou pral oblije founi yon **TRAVAY** pou prodwi enèji sa



Men yon premye jeneratè kouran altènatif



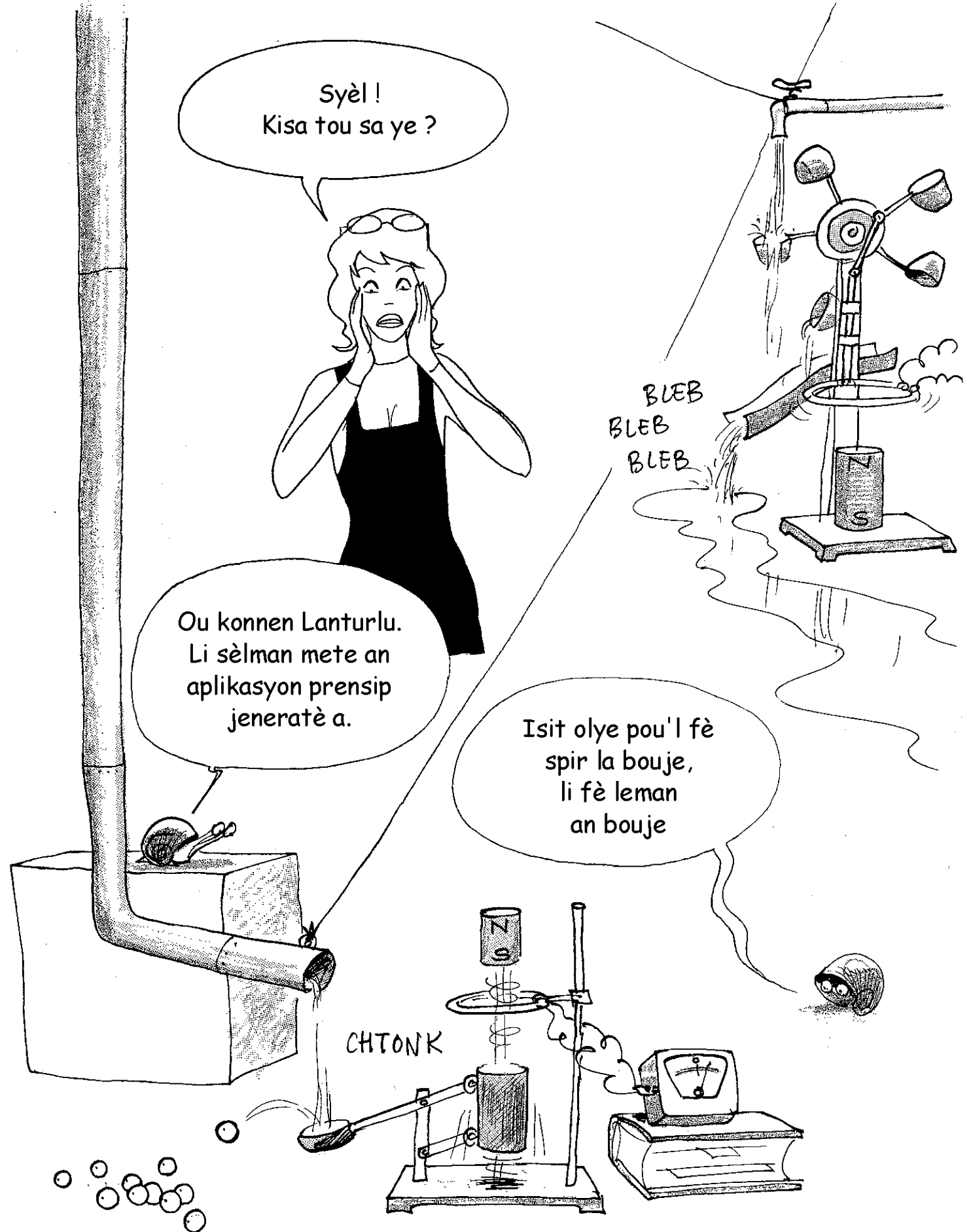
Syèl !  
Kisa tou sa ye ?

Ou konnen Lanturlu.  
Li sèlman mete an  
aplikasyon prensip  
jeneratè a.

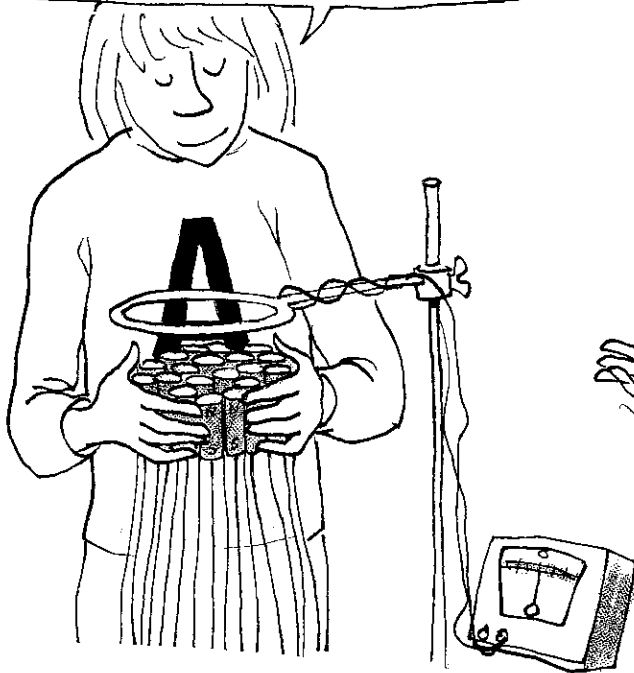
Isit olye pou'l fè  
spir la bouje,  
li fè leman  
an bouje

BLEB  
BLEB  
BLEB

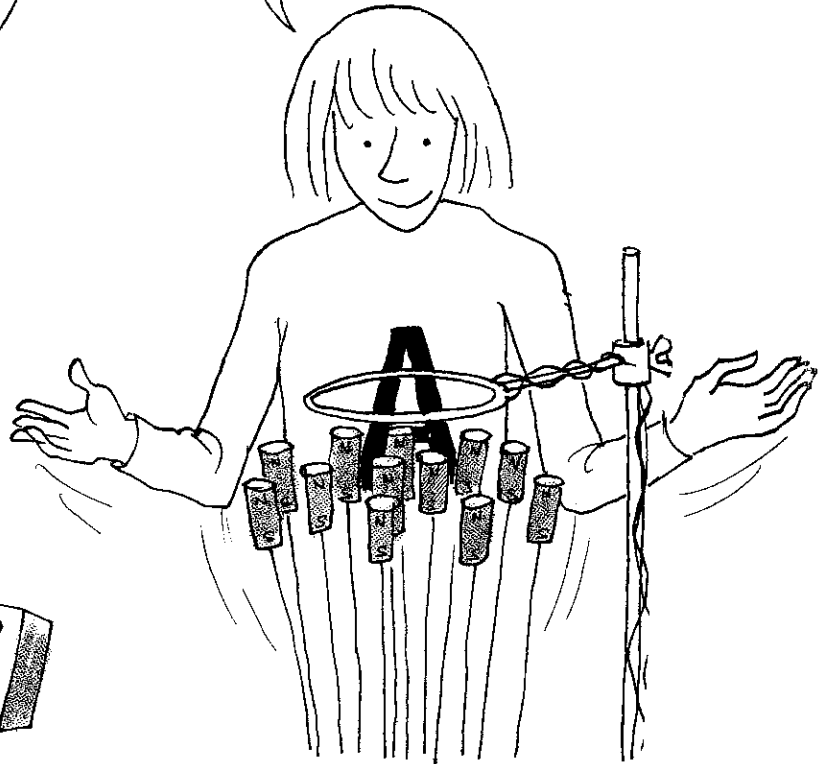
CHTONK



Pwiske nou prodwi kouran altènatif lè'n ajite yon ou byen plizyè leman devan yon spir, sa ou di de JENERATÈ-FAGO mwen an ? Mwen fikse leman yo sou tij fleksib yo.



...lè mwen lage yo, tij sa yo ekate e yo rasanble altènativman, e sa prodwi yon kouran altènatif nan spir la

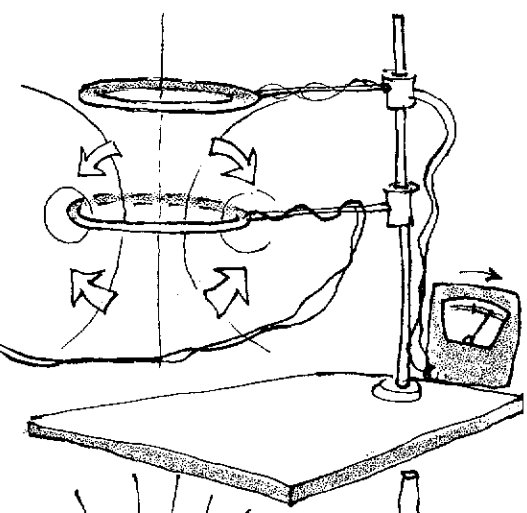


Bon. Machin sa konvèti an enèji elektrik enèji ki anmagazine nan tij yo, e alò ?



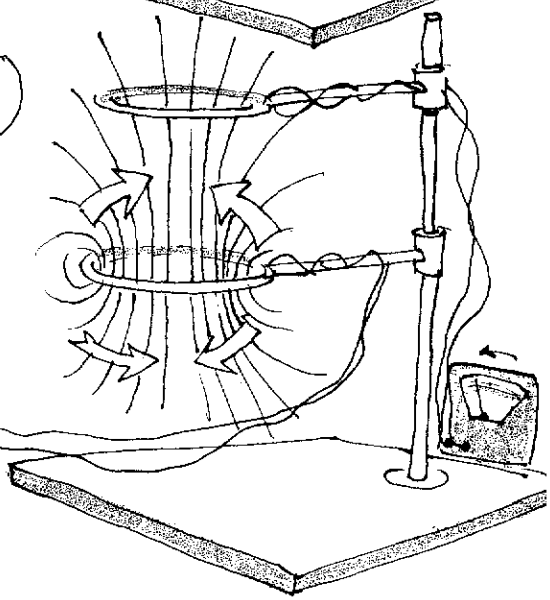
Li reproduwi sa ki pase lè nou ogmante kouran ki pase nan yon spir. Tout bagay pase kòm si de nouvo liy fòs te kreye sou sifas li, "lè li konprime" ansyen yo tankou yon fago.

E vise-vèsa.  
Lè nou redwi kouran an,  
spir la "vale" liy chan  
yo yon aprè lòt,  
e "fago" a desere.



Hop!

Sa eksplike poukisa yon spir  
travèse pa yon kouran altènatif ka  
transmèt a distans enèji a yon lòt spir.



# CHOFAJ HF

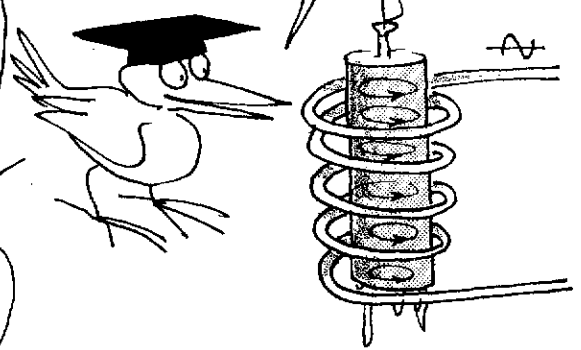
Ki enterè ?

Se yon sistèm chofaj  
trè efikas. Nou ka boule  
konplètman yon dwèt ki  
gen yon bag lè nou mete 'l  
nan yon espas ki gen yon  
chan manyetik varyab

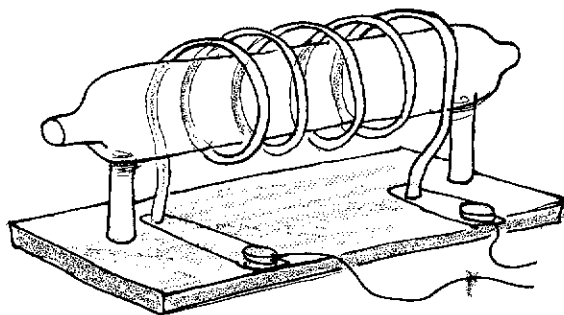
Nou ka  
fonn kèk  
lengo

Solenoyid

Nou ka fè chofe  
tou kèk kondiktè nan  
mas la. Vin genyen alò  
yon enfinitè de  
kouran an boukl



Nou ka chofe tou  
yon gaz gras ak yon bobinaj  
ki travèse pa yon kouran  
ki gen wo frekans



brèf nou ka chofe,  
kwit tou sa ki sifizamman  
kondiktè elektrisite...

kisa ki  
si misterye nan gwo  
bwat vid sa ?

eskago  
ladan tou !

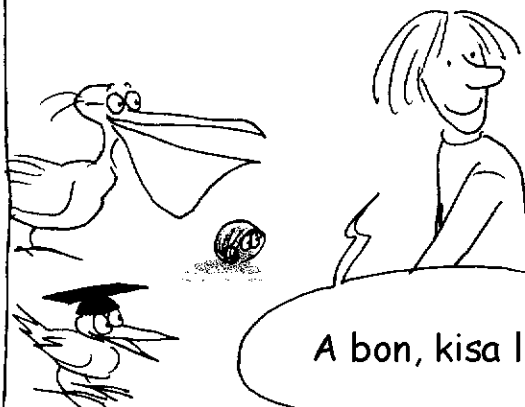
# EPILOG

Vwayaj sa atravè elektromanyetism  
la te vrèman pasyonan



Wi, kiyès ki ta kwè ke yon  
senp kay ka gen ladan problèm  
syantifik ki avanse konsa ?

Mwen gen yon lòt eksperyans  
pou propoze nou ki touche an  
menm tan elektromanyetism  
ak mekanik flwid yo...



A bon, kisa li ye ?



**FEN**