

Les aventures  
**d'ANSELME  
LANTURLU**



# ENÈJIKMAN OU

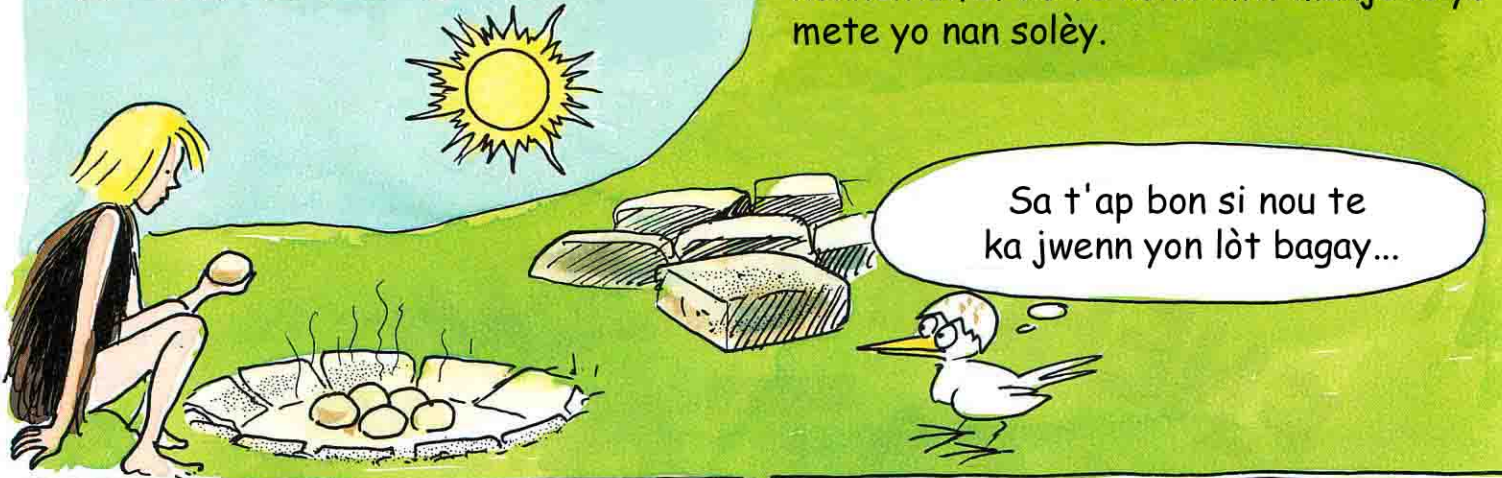
pa Jean-Pierre Petit

Tradwi pa  
Nahum Saintol



# PWOLÒG

Yon fwa te gen yon mond kote moun pa't konnen dife. Yo te konn kwit manje lè yo mete yo nan solèy.



Sa t'ap bon si nou te ka jwenn yon lòt bagay...

Lè lannwit te rive, yo te rantre nan gwòt ki fèt ak gwo wòch, ki te kenbe chalè Solèy la.

... fatigan...

W'ap dòmi ?

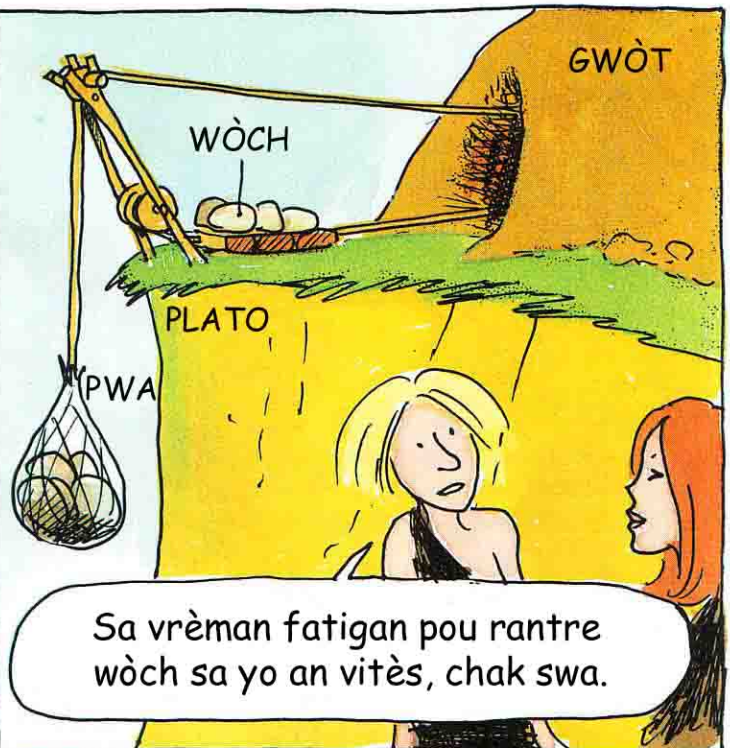
Non, wòch yo deja fwèt...

N'ap jele...

Lè livè pral antre, sa pral pi mal. Mwatye nan tribi a deja anrimen.

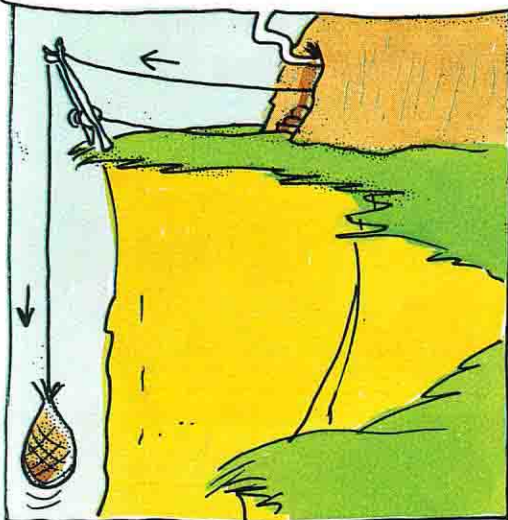
Kisa w'ap fè ?

M'ap chache yon jan pou ESTOKE ENEJI.



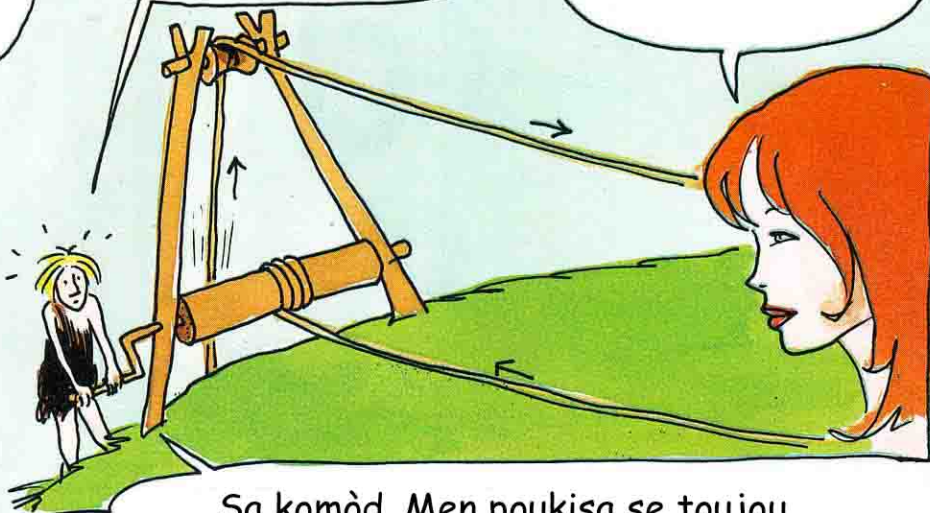
Sa vrèman fatigan pou rantre wòch sa yo an vitès, chak swa.

Alò mwen kreye  
yon sistèm ki rale plato  
sa ki chaje ak wòch cho,  
anndan gwòt la, chak swa.



E, nan jounen an,  
m'remonte chaj mwen.

Ou  
kenbe ENÈJI  
POTANSYÈL la.



Sa komòd. Men poukisa se toujou  
nou-menm ki dwe founi TRAVAY la ?

Kisa w'ap fè kounye a,  
Anselme ?



M'ap pèfeksyone metòd  
ESTOKAJ ENÈJI mwen an.

Men li !



Ou vle di  
ou estoke enèji  
ANNDAN  
bwat sa ?



Sistèm mwen envante  
a reprezante yon estokaj  
ENÈJI ENTÈN.



Yon enèji mwen ka  
TRANSPÒTE e REYITILIZE  
jan'm vle.

AAAAHHH



Sophie!  
Se te senpleman  
yon ESTOKAJ ENÈJI  
ENTÈN!

# ENÈJI CHIMIK

Mwen pral fè yon netwayaj nan gwòt la.  
An'n wè, gen salpèt, gen souf...

E chabon bwa sa yo,  
rès ensandi forè ki  
pwovoke pa Dye Tonè a.

Sa dwe pwòp, sinon  
Sophie pral tiye'm!

... gwo wòch  
sa ankò

# BOUM!

Sophie ! Mwen jwenn !  
Gen ENÈJI nan POUD NWA  
sa mwen envante a



Nou pral ka itilize'l  
pou kwit manje ak  
pou chofe nou !



Ou pral wè...

Si ou vle'm di'w, se yon  
bon envansyon, men li pa twò  
fasil pou itilize.



Èske'm dwe bliye'l ?



E si nou  
melanje poud sa  
avèk sab ?


Sa mache !!!  
Sab la kalme melanj sa,  
ki libere enèji'l pi dousman !



Degajman chalè  
a kapab kontwole.


Nou pa pral mouri ak fredri pou livè sa...






Sa bay anpil chalè,  
men nou pa ka respire.


Ou vle di, li ka toufe nou !



Men li. Lè nou mete lafimen  
an nan sak sa, li pi bon.




Li tounen pousyè,  
ke mwen ka jete.



Se byen.  
Men kanmenm li pa trè pratik...


Pa gen mwayen  
pou jete tou sa nenpòt kote.  
Sinon m'ap anpwazone  
dlo ki nan lak la.

# ENÈJI NIKLEYÈ



Gade, sa dwòl.  
Dlo sous sa ap bouyi.

Ki kote enèji  
a soti ?



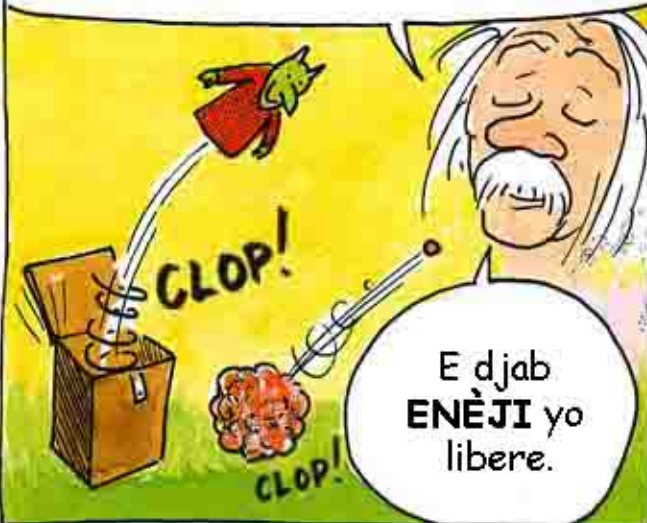
Èske gen  
djab anba Tè a ?

... kèk bwat, ki gen djab anndan yo !?



Yon lejand di konsa, anvan,  
te gen **ENÈJI** ki te fèmen nan  
**NWAYO** kèk **ATOM** tankou **IRANYÒM**.  
Atòm sa yo te fabrike nan solèy yo,  
nan founèz enfènal yo, epi yo ejekte e yo  
anprizone nan mas Latè lè li t'ap fòme.

Men atòm sa yo pa bwat ki solid.  
E, tanzantan, yon kouvèti lache.



Lejand la di ke nan **FEN TAN AN**,  
tout djab yo pral soti nan bwat yo  
e Linivè p'ap gen enèji sa ankò.



Men sa pral dire lontan,  
trè lontan...

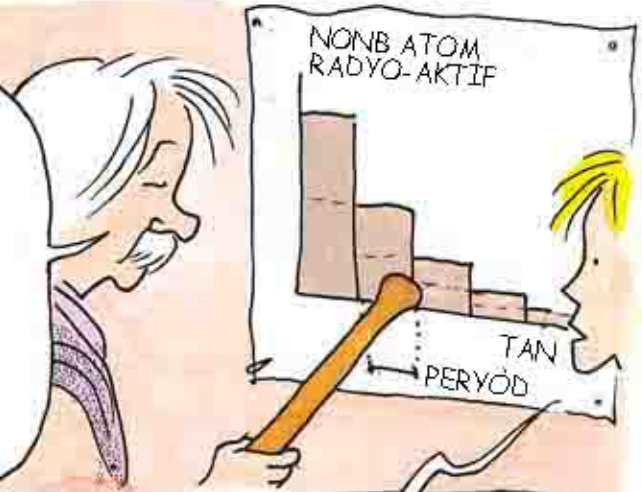


E, pou konbyen tan djab yo rete  
nan bwat yo ? Pou konbyen tan **NWAYO**  
sa yo kenbe **ENÈJI** sa ke yo genyen an.



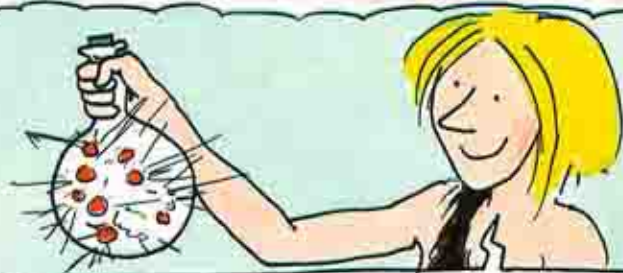
# PERYÒD YON ELEMAN RADYO-AKTIF

Si nou konsidere yon ansanm bwat ki gen djab nan yo, nan yon tan  $T$  ki rele **DEMI-VI** ou byen **PERYÒD, MWATYE** nan bwat yo pral libere djab yo. Nan yon tan idantik, mwatye nan bwat ki rete yo pral ouvè yo menm tou. E sa pral kontinye konsa. Demi-vi sa kapab varye anpil: kèk milya ane ou byen kèk fwaksyon segond.



E, si pa't gen tout bwat sa yo avèk djab yo, tout nwayo chaje ak enèji sa yo, nan kè Latè, nou t'ap pi fwèt nan livè.

Sa t'ap byen si'm te ka jwenn tout atòm chaje ak enèji sa yo.



Mwen ta dwe jis mete ase nan yon boutèy pou chofo'm pandan tout livè a!

Atansyon, Anselme, resò **ENÈJI NIKLEYÈ** a enfiniman pi pwisan ke pa **ENÈJI CHIMIK** la. Plizyè **SANTÈN DE MILYE DE FWA PI PWISAN.**



Djab nwayo radyo-aktif yo emèt la jayi konsa avèk yon gwo vyolans.

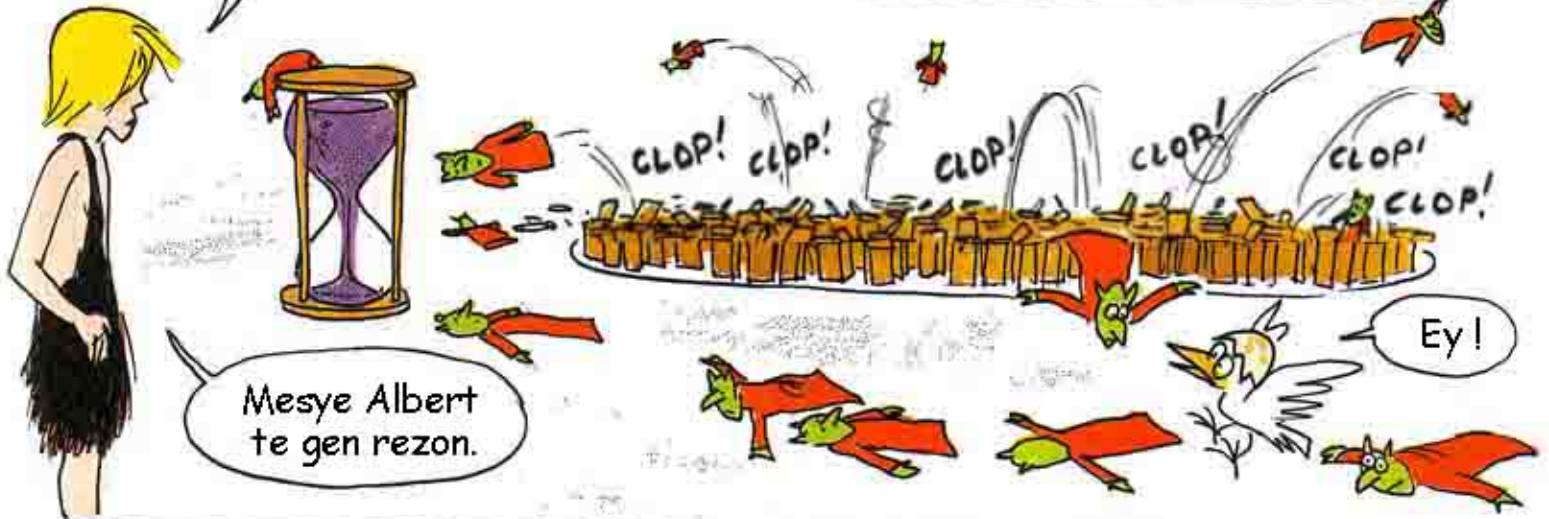


An'n wè si sa mesye Albert di a se vre.  
Fèmti bwat sa yo glise pwogresivman. Konsa yo ouvè yon pa yon.



Mwen mete bwat sa yo yon akote lòt.

Bon, nan fen tan demi-vi a, mwatye bwat yo vide.



Mesye Albert  
te gen rezon.

Nan fen entaval yon dezyèm tan, idantik,  
mwatye bwat ki rete yo rejte djab yo tou.



Sa ki fè 3/4 nan bwat yo vide...

E sa kontinye konsa

Brèf, avèk tan an sa vin ralanti. Rit ouvèti bwat yo gen tandans diminye.

Latè dwe te pi radyo-aktif nan kòmansman an.

Epi sa vin kalme.

# KONVÈSYON ENÈJI A

Men, ki kote **CHALÈ** a ye nan tou sa ?

E si nou te mete sa nan yon mamit ?

An'n eseye...

Sa mache ! **ENÈJI ATOM RADYO-AKTIF** yo emèt la absòbe nan dlo e li **KONVÈTI AN CHALÈ**.

Men **RADYO-AKTIVITE NATIRÈL** sa pa degaje anpil **ENÈJI**.

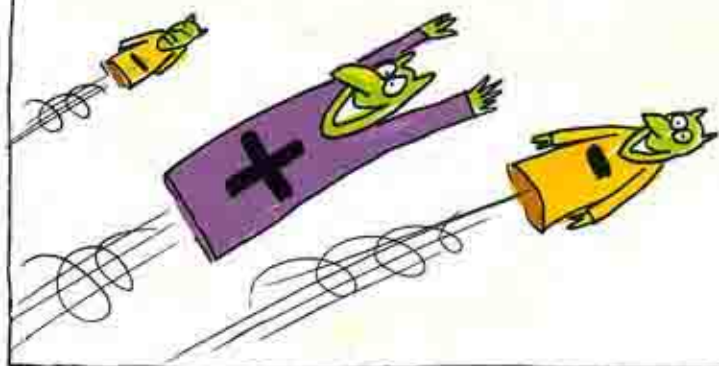
Brèf, fò'w genyen anpil matyè radyo-aktif pou'w ka chofe'w.

# DIFERAN ESPÈS DJAB YO

Konkrètman, gen yon sèl espès djab.  
Premye bagay nwayo yo ka emèt, se **REYONMAN X** ou byen  $\gamma$ .  
Yon jan de limyè envizib.



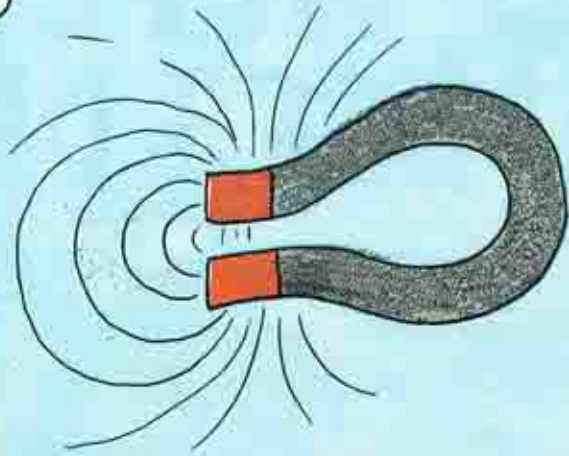
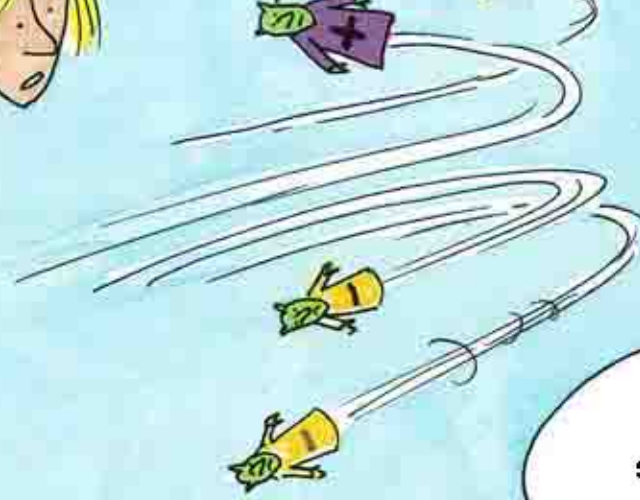
Lòt jan de djab yo se sa ki genyen  
yon **CHAJ ELEKTRIK**.



E yo ale vit ?

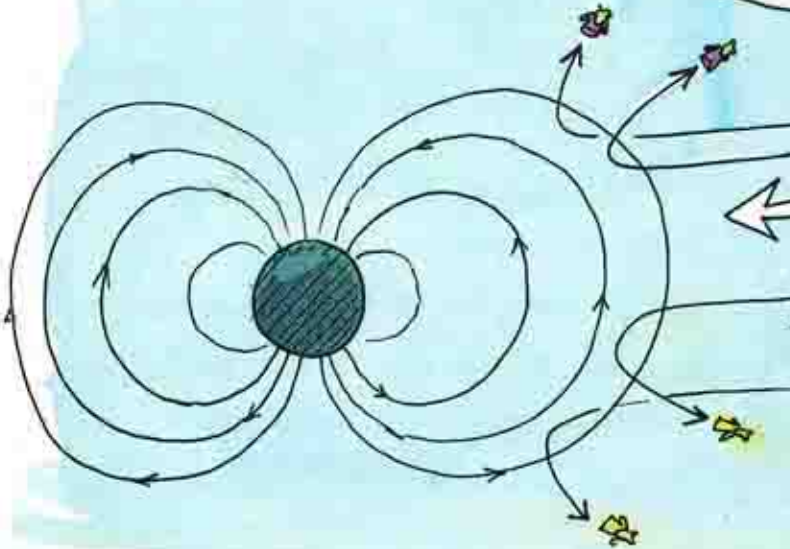
Sa depann de **ENÈJI** yo.  
Men vitès yo ka rive nan plizyè dizèn  
de milye kilomèt pa segond.

Ak vitès sa, yo ka pase  
atravè nenpòt bagay...

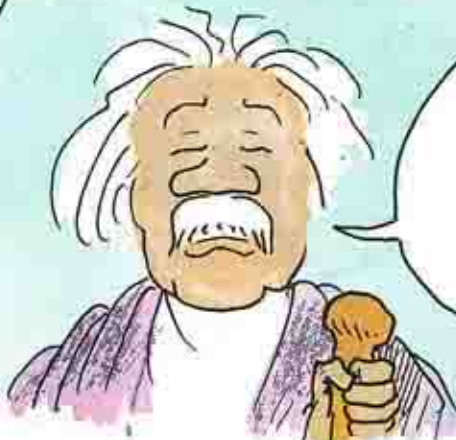


Non, imajine yo rebondi  
sou yon **CHAN MANYETIK**.

Menm jan, patikil chaje  
Solèy l'ap emèt yo (van solè)  
vin reflechi sou chan Latè (\*)



Donk Latè **PWOTEJE**  
pa chan manyetik li.



E wi. Si Latè pa't  
genyen baryè manyetik natirèl sa,  
patikil chaje Solèy l'ap emèt yo t'ap  
kreye gwo dega nan tisi vivan yo

Twazyèm espès djab la se li ki pi pa bon:  
**NETWON YO.** Yo menm tou yo ale ak vitès ki ka rive  
nan 20 000 km/s. Kòm yo pa gen **CHAJ ELEKTRIK,**  
baryè manyetik la pa ka bloke yo.



Tout djab sa yo ka fè dega  
ki pa ka repare nan tisi vivan yo.  
Fò nou pwoteje tèt nou de yo!

Netwon ak patikil ki chaje  
elektrikman yo genyen yon mas  $e$  yo pote  
yon enèji sinetik  $\frac{1}{2} mv^2$  ki kapab absòbe pa  
yon solid, yon likid, ou byen yon gaz,  
e li konvèti an chalè. Men mwen ta  
renmen konnen plis sou nwayo sa yo.



# ESTABILITE NWAYO YO

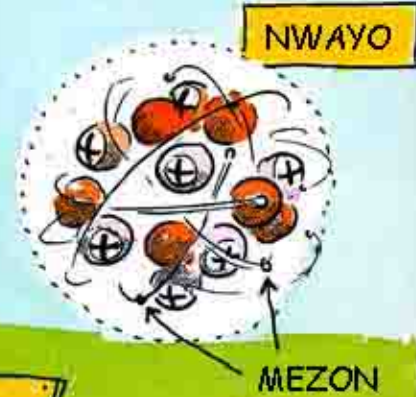
Pou fabrike nwayo yo, fò'k gen **NETWON**, **PWOTON** ak patikil ki rele **MEZON** yo.



Iranyòm 235  
92 PWOTON  
+ 143 NETWON =  
235 NIKLEYON



Plitanyòm 239  
94 PWOTON  
+ 145 NETWON =  
239 NIKLEYON

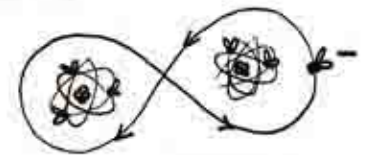


**MEZON** ki nan **NWAYO** yo, jwe wòl **ELEKTRON** yo jwe nan **MOLEKIL** yo : yo asire **JWENTI** a.

Alò, **NWAYO** yo se **MOLEKIL** yo ye ?



**NWAYO** yo se asanblaj **NIKLEYON** yo ye. **MOLEKIL** yo se asanblaj **NWAYO**. E, nou menm, se asanblaj molekil nou ye.



Elektron ki asire **YON LYEN MOLEKILÈ**

**CHIMI** reflete règleman nan **MOLEKIL** yo.

molekil

O + O -> H2O

OKSIJÈN PLIS IDWOJÈN DLO



**FIZIK NIKLEYÈ** pral etidye **RÈGLEMAN** nan **NWAYO** yo

Yon nwayo ki konsidere kòm **ENSTAB** se yon nwayo ki gen lavi kout.



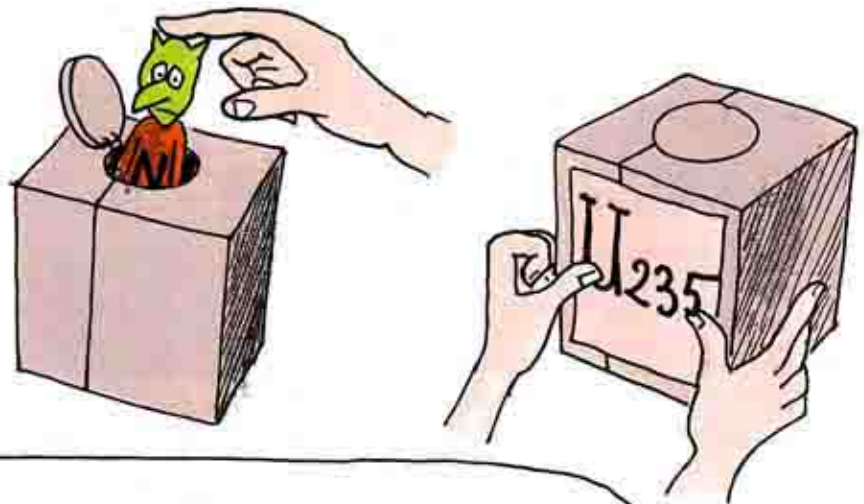
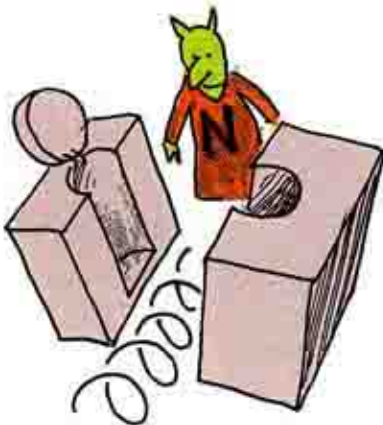
Men netwon yo, k'ap aji sou sèten nwayo (yo-menm relativman ki estab, pwiske yo genyen yon long dire lavi) kapab destabilize yo konplètman e pwovoke eklatman yo, **FISYON** yo.

Se sa li ye pou **IRANYOM 235** la ak pou **PLITONYOM 239** la.

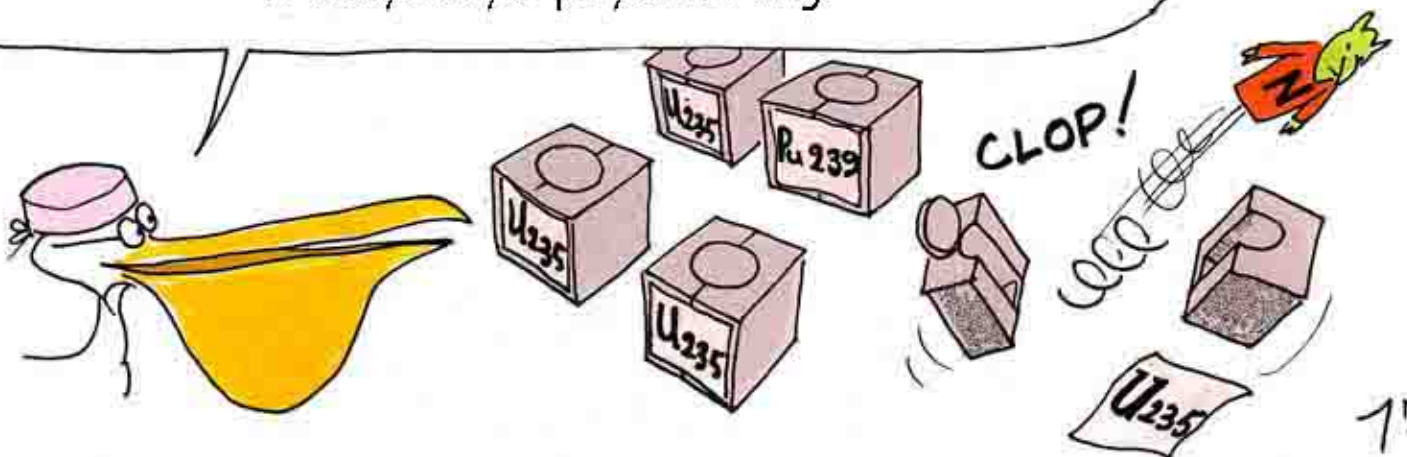


# FISYON

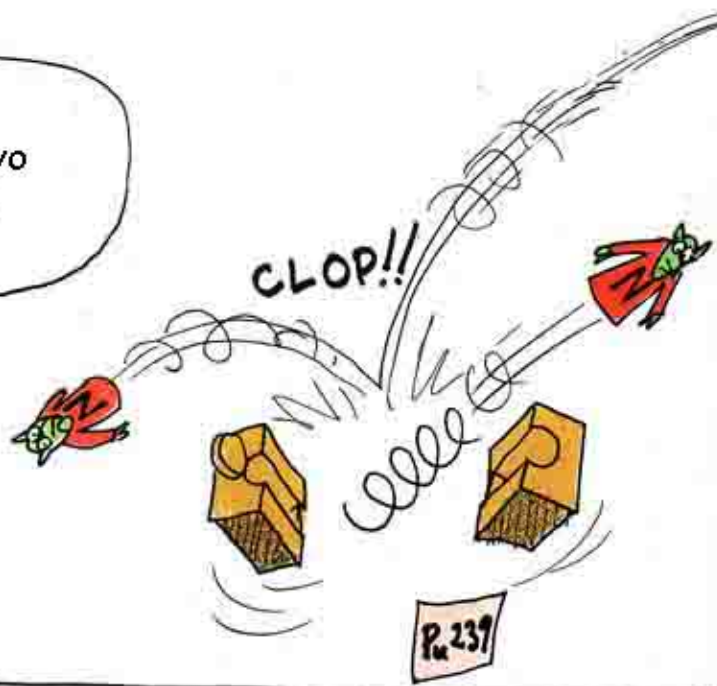
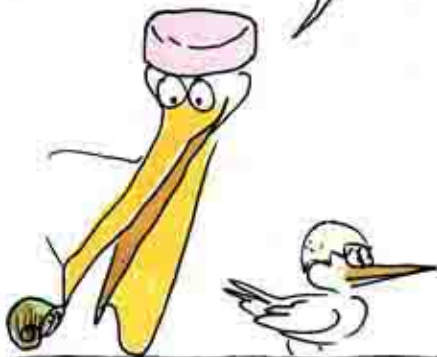
Nwayo sa yo kapab reprezante tankou asanblaj de disanblab ak yon netwon.



Nwayo Iranyòm 235 ak Plitonyòm 239 la prezante yon jan de radyo-aktivite natirèl, ki asosye ak yon peryòd trè long.



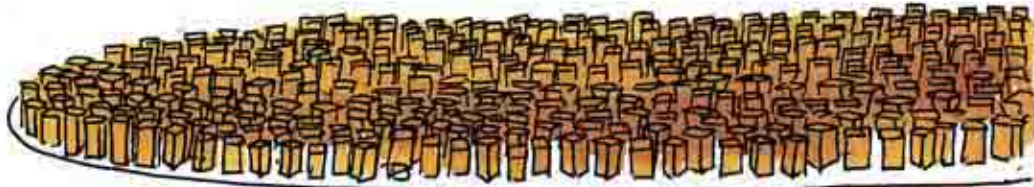
Men yon reyaksyon **FISYON**.  
 Rankont li avèk yon netwon destabilize nwayo  
 plitonyòm sa, ki eklatè. Rezilta reyaksyon  
 sa reflete re-emisyon 2 netwon (\*).



Mwen pral  
 etidye sa anpil

Anselme te rasanble yon gwo kantite  
 bwat djab nan mitan yon wonn ki gen reyon R.

Iranyòm 235 ou byen  
 Plitonyòm 239



E men djab **ENÈJI**  
 yo k'ap soti nan bwat yo.

Ey, sa pa egzanzp!



Sa a se **NETWON**.

Djab sa, lè li fwape yon bwat ki akote'l,  
 te deklanche pwosesis eklatman bwat sa ak  
 liberasyon netwon-djab ki te anndan'l.

(\* Imaj sa a se yon chema. An fèt netwon ensidan an absòbe dabò pa nwayo fosil la (U 235 la tounen U 236 e Pu 239 la tounen Pu 240. Se nouvo objè sa yo, trè enstab, ki kraze prèske touswit.)



# REYAKSYON AN CHÈN



De djab sa yo deklanche ouvèti de lòt bwat !



ki, yo menm tou...



Sophie, an'n kraze rak...

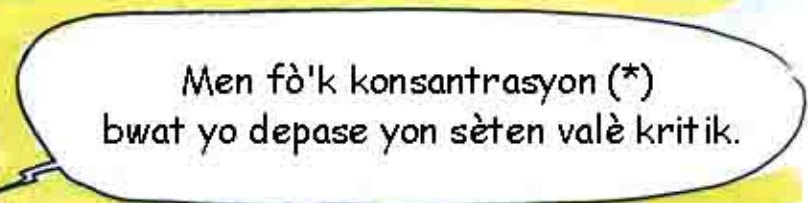
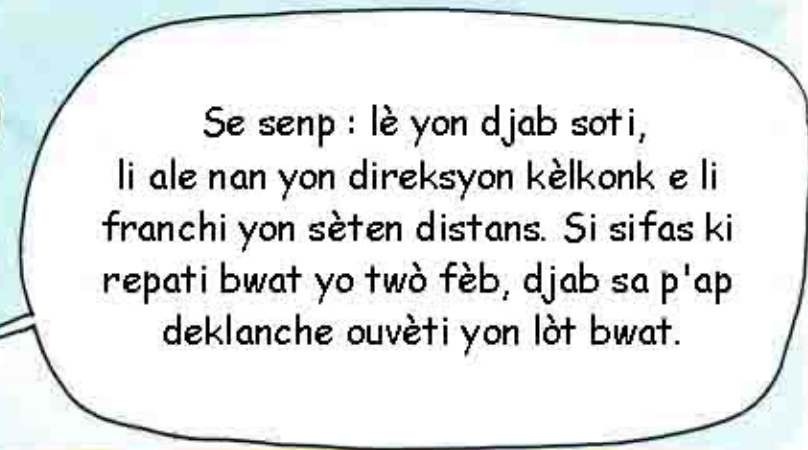


Ben, gade !

Si bwat yo te de vrè atòm, tout **ENÈJI**  
a t'ap libere nan **REYAKSYON AN CHÈN**  
sa nan yon fraksyon segond.



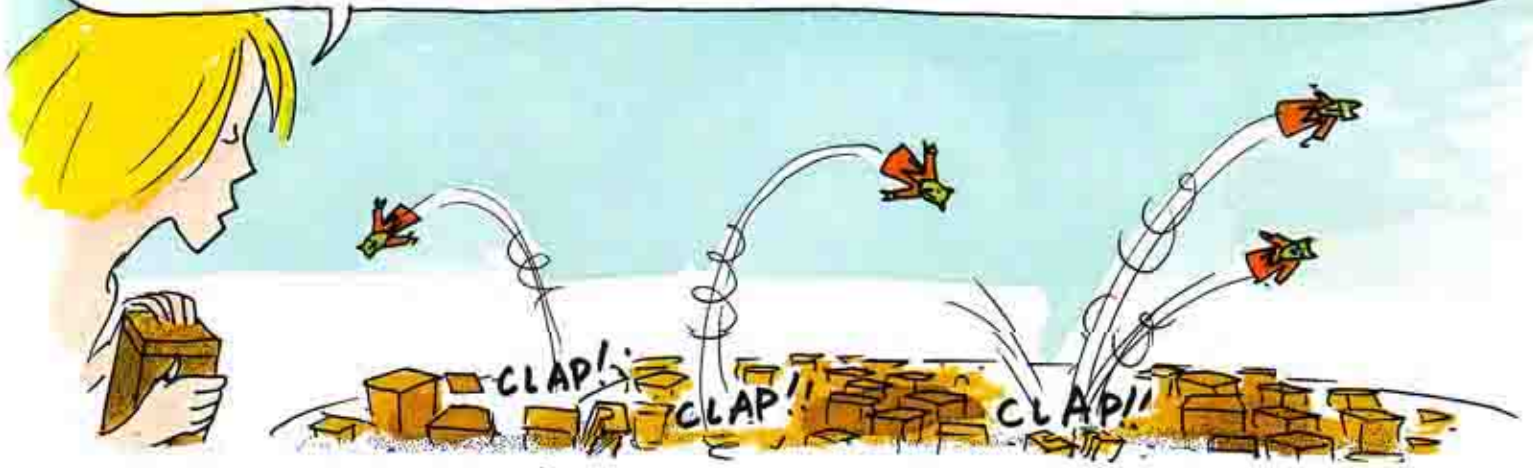
# KONDISYON KRITIK YO



An deyò de sa, **REYAKSYON AN CHÈN** nan demare.

(\*) Yo pale pi souvan de **MAS KRITIK**.

An reyalyte, ant kantite emisyon fèb **RADYO-AKTIVITE NATIRÈL** la ak **REYAKSYON AN CHÈN** nan, nou ka jwenn yon tèm medyòm. Lè'w jwe sou **KONSANTRASYON** sa, byen ke reglaj sa ase difisil, nou ka fikse kantite djab ki emèt pa segond, sa vle di kantite enèji ki degaje a.




# REYAKTÈ NIKLEYÈ A

Èske pa ta gen yon mwayen pou kontrole pwosesis sa pi byen ?

Nou ta ka vini ak yon bagay ki absòbe djab yo, enèji a.

Nou ta di se papye touye-mouch.






E lè'w desann  
band adeziv ou yo  
pi plis ou menm rive  
kanpe pratikman  
reyaktè'w la.

Tout djab yo kapte piti piti.  
Pratikman pa gen reyaksyon  
an chèn ankò.

Rete emisyon  
enèji "nòmàl",  
natirèl kò radyo-aktif sa,  
ki konsiderableman  
pi fèb.

Bon. Pou'w fè yon **REYAKTÈ NIKLEYÈ**, li sifi pou'w rasanble  
sifizamman nan nwayo lou sa yo, **IRANYOM 235** ou byen **PLITONYOM 239**.  
E nou pral kontwòle aktivite reyaktè a avèk yon kò ki absòbe djab yo,  
ki se netwon **FISYON** yo.




Konkrètman, minrè Iranyòm  
yo genyen 0,7% Iranyòm 235 (FISIL).  
Rès la, se Iranyòm 238 la, ki pa li menm.



E nou pral itilize **KADMYOM**  
pou absòbe **NETWON** yo

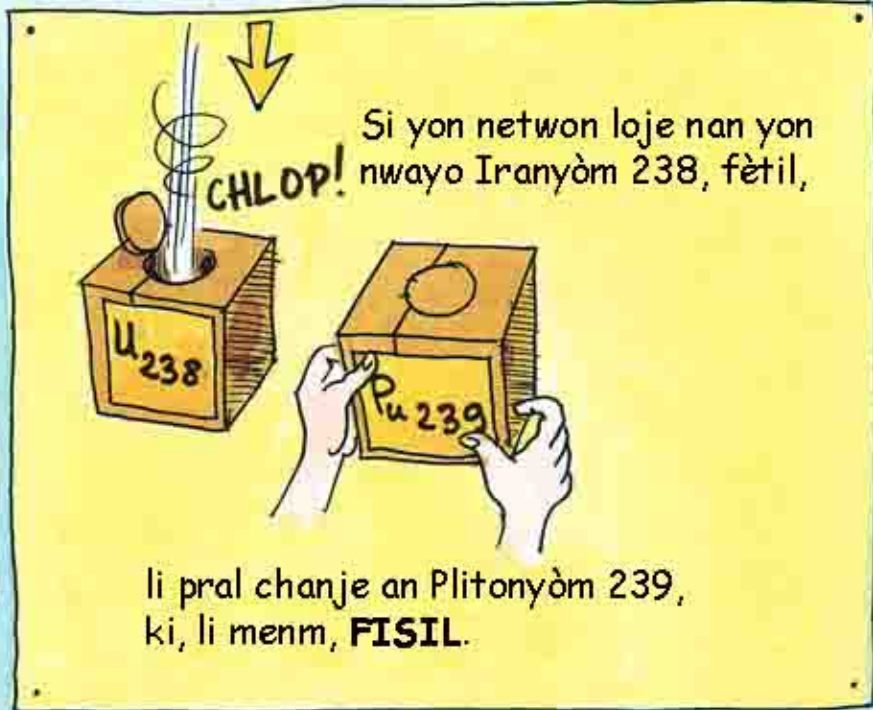
Ta sanble Plitonyòm 239  
la pa egziste nan lanati. Alò kòman nou ka  
anvizaje itilize'l nan yon reyaktè ?



E... wi, ou gen rezon...

# MATERYO FÈTIL

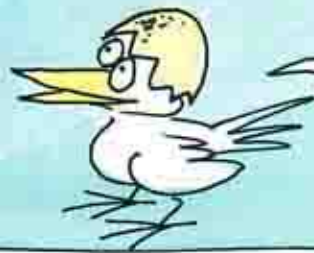
Iranyòm 238 la kapab, li menm tou, konsidere tankou yon asanblaj de 2 eleman. Rete yon plas pou yon netwon.



Si yon netwon loje nan yon nwayo Iranyòm 238, fèt il,

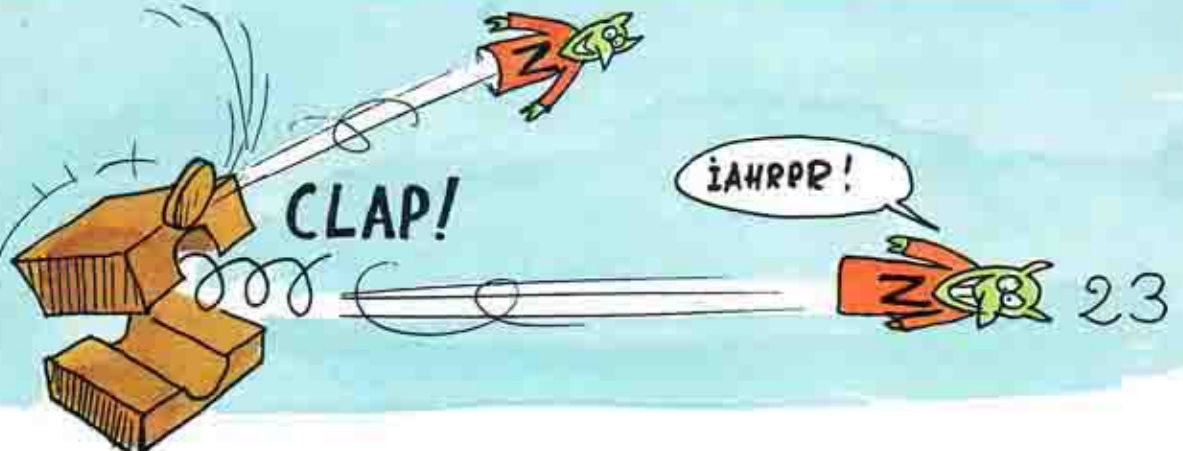
li pral chanje an Plitonyòm 239, ki, li menm, **FISIL**.

Sa vle di, lè yon reyaktè ak Iranyòm ap fonksyone, li genyen yon melanj materyo **FISIL** ak materyo **FÈTIL**. Donk li fabrike, apati materyo **FÈTIL** la, yon sèt en kantite matyè **FISIL**.



Yon sèt en kantite sa vle di kisa ?

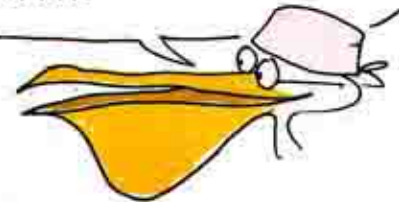
Tou depann de jan nou fè reyaktè a fonksyone. Nan kòmansman an **NETWON FISYON** yo emèt, nan tout sans, ak 20 000 kilomèt pa segond.



# REYAKTÈ AK NETWON RAPID

**NETWON RAPID** sa yo entèraji byen avèk  $U_{238}$  la, fèttil, lè li kreye **PU<sub>239</sub>** la, fisil, ak yon bon rit.

Kisa w'ap fè ?



Epi mwen mete yon **KOUVÈTI FÈTIL U238**

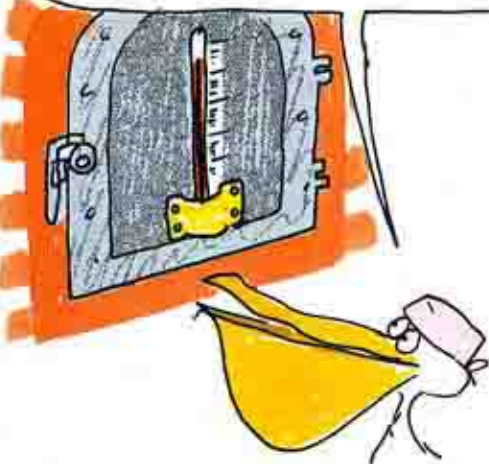


M'ap chaje reyaktè mwen an avèk yon minrè rich an Iranyòm 235 (Iranyòm anrichi)

**NETWON RAPID** yo evolye nan 20 000 km/s nan **KÈ REYAKTÈ** a. Si nou te asimile yo ak molekil ki nan yon gaz, gaz sa t'ap nan 16 milya degre.

**TWA ANE APRÈ**

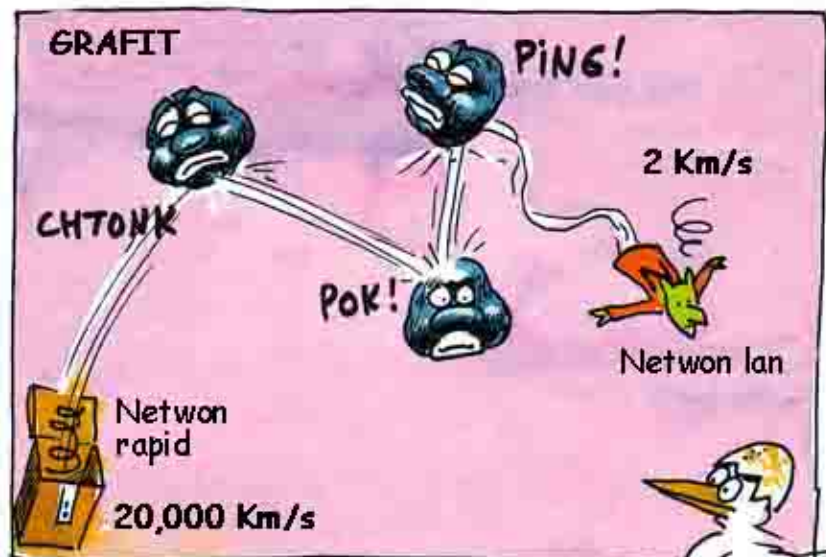
O! Anselme fabrike **PLIS Pu 239** fisil ke li konsome **U 235**. Se yon **SOUJENERTÈ**.



Se nòmal, pwiske chak fisyon remete nan jwèt la **DE** netwon rapid, ki pèmèt nou transfòme 2 **U238** an **Pu239**.

# REYAKTÈ AK NETWON LAN

Avèk **CADMYOM** nan mwen ka absòbe netwon yo e konsa mwen ka regle nivo aktivite reyaktè a (ou byen kanpe'l kareman). Men avèk **GRAFIT** ou byen **DLO LOU** mwen ka **RALANTI** netwon yo san'm pa absòbe yo. Se **MODERATÈ** yo ye.



Nou ka desann konsa **VITÈS AJITASYON TÈMIK** netwon yo nan **2 Km/s**.  
Gaz netwon sa, fwèt, li nan tanperati jeneral reyaktè a.

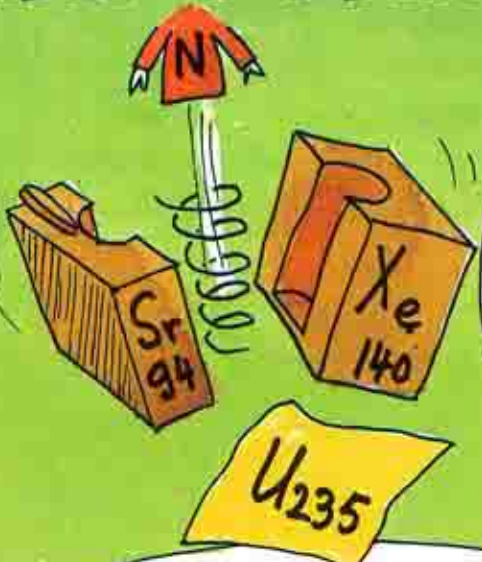


Toujou gen Pu 239 ki fabrike, men li pi piti ke nan yon reyaktè ak netwon rapid.


Pa gen yon separasyon klè ant 2 jan reyaktè sa yo. Genyen tou reyaktè ak netwon "tyèd", nan mi-chemen ant yon ak lòt.



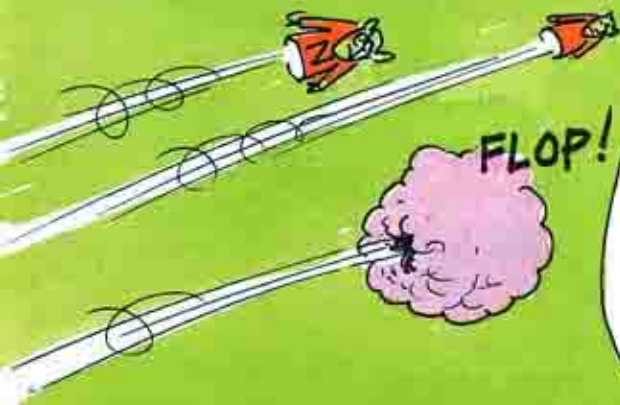
# DECHÈ RADYOAKTIF RADYOAKTIVITE PWOVOKE



Nwayo  $U_{235}$  ak  $Pu_{239}$  yo kapab fann an de moso nan anpil fason diferan. Sa se yon egzanp kote Iranyòm 235 l'ap fann an Stwonsyòm 94 ak an Xenon 140 radyoaktif. Note ke  $94 + 140 + 1 = 235$ .



Tout sa anbetan anpil. Anpil nan **PRODWI FISYON** sa yo dire lontan e yo pral rete radyoaktif pandan lontan. **STWONSYÒM** nan fikse nan zo ak **YÒD** nan tiroyid la. Plitonyòm nan tou gen anpil danje. Tout sa pwovoke **KANSÈ** ak **LESEMI**.



Netwon fisyon yo kapab absòbe tou pa atòm pèzib yo, ki konstitye estrikti reyaktè a, lè li tranfòme yo an enstab danjere, radyoaktif yo menm tou, ki pral gwosi mas dechè yo.



# RADYOELEMAN SOU MEZI



Yon reyaktè prodwi dechè enstab, radyoaktif, nan peryòd varye.

Non. Se nwayo ki ka pèdi mas lè yo emèt nwayo elyòm, elektwon ou byen anti-elyòm (\*)

Ou vle di nwayo sa yo kapab fann yo menm tou ?

Gade, men Anselme k'ap pote dechè yo.

CLAP!

Nou ka fabrike radyoeleman ki gen peryòd varye, nwayo radyoaktif "sou mezi", lè li plase sèt en eleman nan reyaktè a ak lè li soumèt yo anba bonbadman djab yo. Konsa nou pral genyen yon radyoaktivite yo rele **ATIFISYÈL**.

Mwen se yon pòv syantifik solitè

CLAP!

Galyòm 68. PERYOD : 1 èdtan

(\*) Radyoaktivite "alfa" ou byen "bèta".

**RADYOELEMAN ATIFISYÈL**  
yo te dekouvri nan ane 1930 yo pa  
**FRÉDÉRIC** ak **IRÈNE JOLIOT-CURIE**,  
sa ki te mennen, kèk ane pita,  
nan dekouvèt **FISYON**.

O, gade!  
Anselme disparèt,  
men nou rive lokalize'l  
gras ak djab yo chajeman'l  
l'ap emèt.



CLAP!

Mwen gen yon lide!  
Lè'n detekte emisyon patikil sa, lè'n itilize yon  
**RADYOAKTIVITE ATIFISYÈL**, nou pral kapab  
swiv nwayo yo **NAN TRAS**.

Nou ka menm fikse  
nwayo, ki se izotòp  
radyoaktif, sou molekil  
byolojik (**MAKAJ**).  
Sa ki pral pèmèt nou  
swiv migrasyon  
yo nan tisi yo.

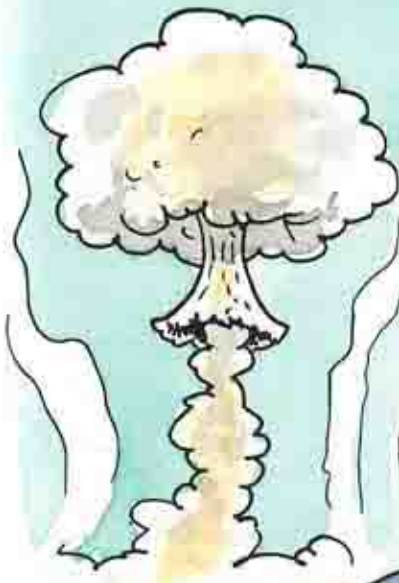
Ey, gen yon enstab  
danjere pami nou.

Genyen yon bann  
aplikasyon pasifik nan radyoaktivite  
atifisyèl la. Pa egzanp, nou kapab  
etidye migrasyon angrè nan sòl yo,  
lè nou mete nan fosfat yo  
yon izotòp radyoaktif fosfò.

CLOP!

AN  
FOS

# BONB A YO



Fizik Nikleyè te pèmèt ak Lasyans Fedatifis pou'l pwogrese konsiderableman. Lè nou reyini britalman de mas nan materyo fisil la ( $U_{235}$  ou byen  $Pu_{239}$ ) gras ak yon eksplozif, nou kreye kondisyon kritik yo e nou pwovoke yon reyaksyon an chèn ki entans, ak kèk efè ki gen karaktè estetik ke nou pa ka inyore.

An'n wè. Lè'm reyini de mas sa yo, m'vin gen **MAS KRITIK** la.



Yon gwo kantite djab nan tout espès emèt e dechè radyoaktif yo ale nan wo atmosfè a gras ak monte ki fèt pa yon degajman chalè entans. Sa ki pèmèt vwazen yo pwofite ladan'l.



Si'w vle antre nan klèb **JWAYE ATIFISYE** yo, fò'w ta genyen yon materyo fisil pwòp (100%  $U_{235}$  ou byen  $Pu_{239}$ ). Ou gen de solisyon : ou byen ou rafine Iranyòm natirèl la, ou byen ou adrese'w ak reyaktè ki pi pwòch kote'w rete a, lè ou ranmase  $Pu_{239}$  la ki prodwi aprè chak seri fonksyonman.

L'ap vini, l'ap vini !..



# FIZYON



Donk, solèy la, se yon planèt ki dwe genyen anpil Iranyòm, se pou sa li cho konsa ?

Non, Anselme, se pa sa. Nan **REYAKSYON CHIMIK** yo, nou pati de yon melanj nan sibstans yo, pa egzanp **IDROJÈN** ak **OKSIJÈN**.

Men... pa gen... anyen ?!

Se paske tanperati a pa wo ase

An'n chofe melanj sa

**PAF!**

E sa bay ?

$H_2O$ , dlo

Alò, gen reyaksyon ki degaje anpil enèji san li pa prodwi sibstans toksik.

Si yon jou nou ta itilize avyon k'ap vole avèk yon melanj idrojèn-oksijèn (ki estoke nan yon eta likid) y'ap kite sou pasaj yo... sèman anpil nyaj !

Petèt nou kapab tou fè "boule" kèk melanj nwayo

Ak kondisyon nou fè yo rive nan yon gwo tanperati



DETERYOM

TRISYOM

ELYOM



Nou ka fè reyaji **DETERYOM** ak **TRISYOM**, ki se de espès **IDROJÈN LOU** (nwayo idrojèn lejè a genyen ladan 'l yon sèl pwoton P). Nwayo **IZOTÒP** sa yo diferan sèlman pa kantite netwon yo. Melanj Deteriyòm-Trisyòm nan vle vin bay Elyòm.

GRAN BAL DJABOLIK

Men yon eleman nan gaz **IDROJÈN LOU** a, mwaye **DETERYOM**, mwaye **TRISYOM**. Nan tanperati òdinè, **ELEKTWON** yo vire otou nwayo yo e yo asire lyezon molekilè yo (lè yo lye nwayo yo de pa de).



Molekil Deteriyòm



Molekil Trisyòm

Epi rit bal la vin reyèlman andjable. Molekil yo brize (disosyasyon) e abèy-elektwon yo vire otou de yon sèl nwayo.

### VÈ TWA MIL DEGRE :

Pa gen mwayen pou vire otou nwayo sa yo, y'ap bouje san rete

Wi, sa vin enfènal. Mwen menm mwen abandone...

Gaz cho a vin alò yon soup nwayo ak elektwon lib, yon **PLASMA CHO**.

Chofe, Marcel, chofe !

Ou konnen kisa ?  
Nou t'ap pi bon si'n te kat

Apati **150 MILYON DEGRE (TANPERATI INYISYON)** vin gen yon bagay ki fèt

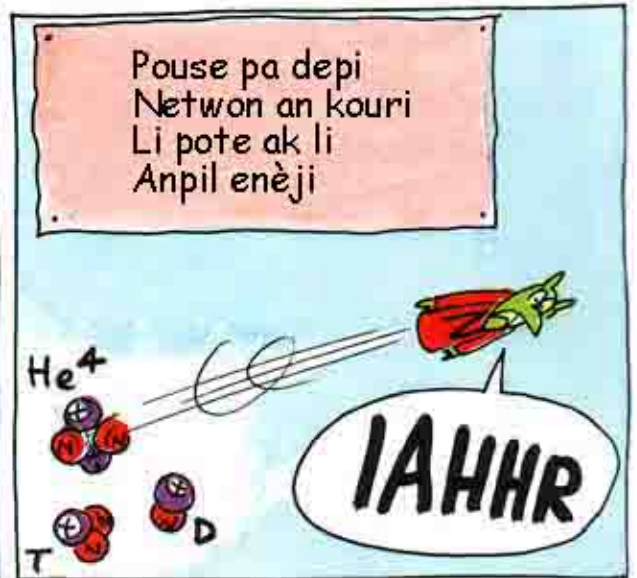
Yo eksite...

Ou kwè sa ?

Mwen santi yon magrouy

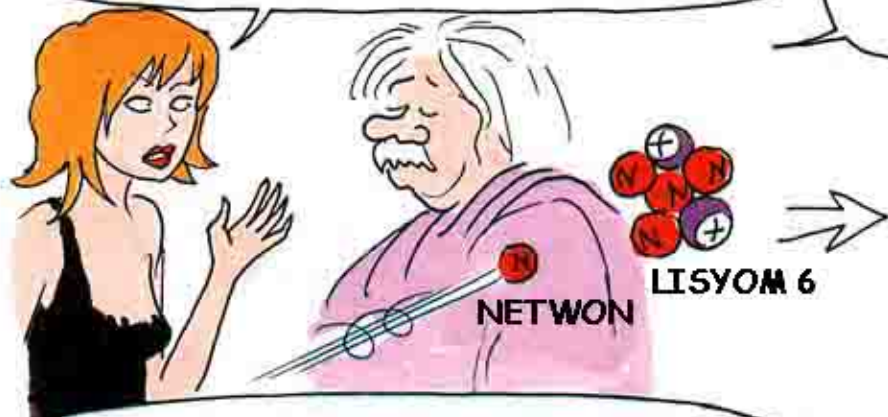
Wi, nan tanperati sa, li t'ap pi **ESTAB**.

Ey, talè !  
 $2+3 = 5$ , e elyòm gen 4 nikleyon, non ?



Alò, **FIZYON** an polye tou menm jan ak **FISYON** an, paske netwon fizyon sa yo pral transfòme atòm vwazen yo, lè li chanje an atòm radyoaktif.

Men nou fòse absòbe netwon sa yo avèk lisyòm 6, ki pral bay elyòm 4 ak trisyòm 3



Sa vle di, anvlòp Lisyòm 6 la konpòte'l tankou yon materyo "fètil". Reyaksyon sa sanse bay "kabiran fizyon" an, trisyòm 3 a.

Wi, yon reyaktè fizyon gen yon parante avèk soujeneratè a. E sa trè bon, paske trisyòm nan, enstab (\*), pa egziste nan eta natirèl.



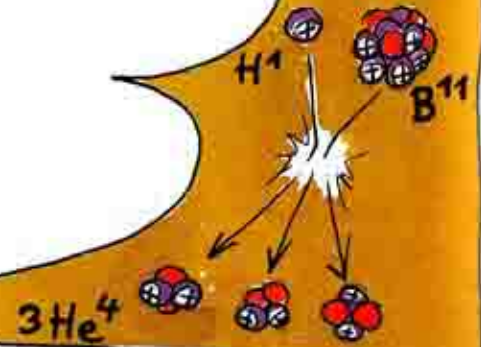
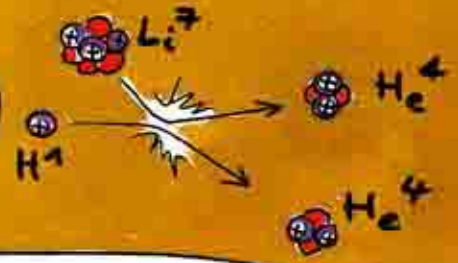
(\* ) Demi-vi li se se sèlman 12 ane.

Poutan, mwen wè genyen yon bann reyaksyon fizyon ki egziste, nan reyaranjman nwayo, ki pa bay netwon lib.



Lisyòm 7 + Idrojèn 1 (lejè)  
bay 2 Elyòm 4  
(7+1 = 2x4)

Bore 11 + Idrojèn 1  
bay 3 Elyòm 4  
(11+1 = 3x4)



Premye a gen yon tanperati inyisyon nan **500** milyon degre. E, pou dezyèm nan, nou pase raz ak milya degre yo !..

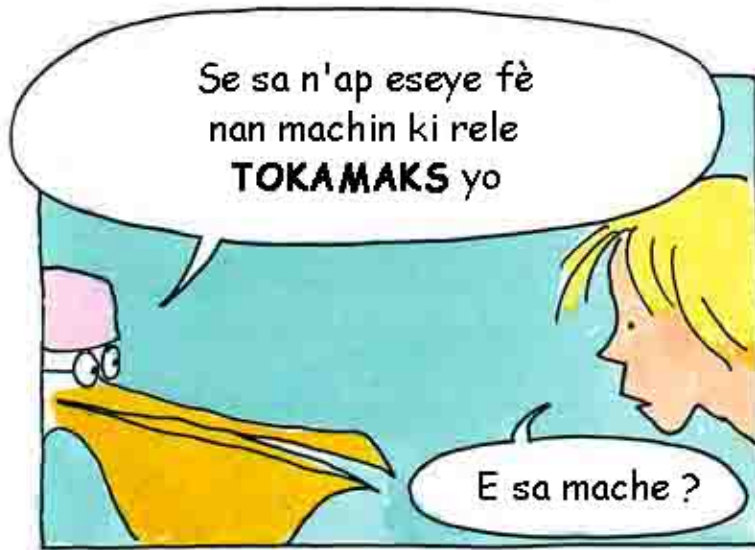
Hmm... evidamman...  
konkrètman, kòman yo  
fizyone nwayo ?

Nan kè Solèy la,  
sa fèt lantman, ak yon tanperati ki  
nan sèlman 15 milyon degre.

Solèy la  
se tankou yon  
chabon dife ?

Wi. Pou'w genyen yon "Dife" nikleyè,  
fò'w gen 150 milyon degre, pou reyaksyon yo fèt,  
an'n di, nan yon tan nan echèl segond.





Se sa n'ap eseye fè nan machin ki rele **TOKAMAKS** yo

E sa mache ?

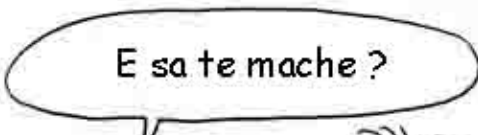
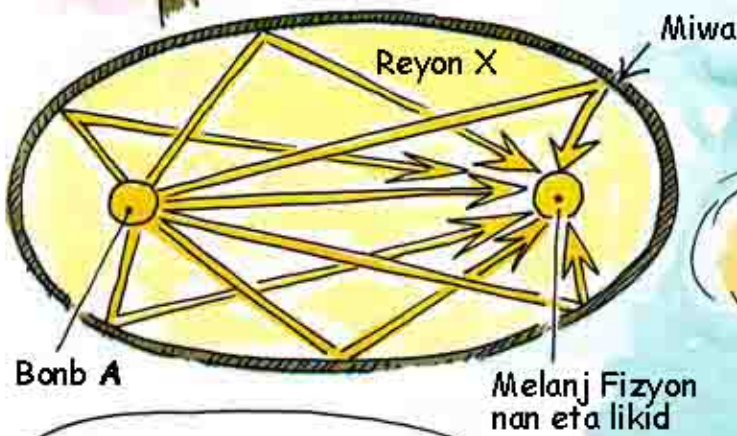


Sa poko mache... nou gen kèk pwoblèm

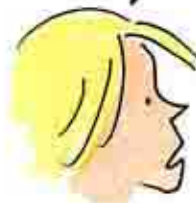
An'n ale, fò'w pa dekouraje



Hmm, Edward Teller te fè fizyon lè li te kreye yon nouvo bonb. Nou pa't vle fè sa. Men nou te fè'l. Teller gen yon lide (\*). Li te toujou gen trè bon lide. Lè bonb A a eksploze, li kòmanse krache pandan premye milyonyèm segond yo yon gran kantite reyon X. Teller te pwopozè pou reflechi reyon sa yo avèk yon jan de miwa, e pou fokalize yo sou yon sib ki fèt ak yon melanj Deteryòm-Trisyòm.



E sa te mache ?



Elas, wi, trè byen...

(\* ) Edward Teller, chèchè nan LOS ALAMOS pandan lagè, te sèvi modèl pou fim DOCTEUR FOLAMOUR.

Teller te menm konstwi  
miwa an Iranyòm 238 la.

Poukisa  
Iranyòm 238 la ?

Men wi, reflechi.  
Bonb H la eksploze. Netwon fizyon  
yo atake materyo **FÈTIL**  $U_{238}$  la  
e yo transfòme'l an **Pu**  $_{239}$   
ki fisyone touswit.

Se tèrib bonb  
**FISYON-FIZYON-FISYON**

# FISYON PA ENÈJI DIRIJE

Nou eseye reyalize **FIZYON** an lè nou lokalize  
sou yon melanj **DETERYOM-TRISYOM** (nan eta likid)  
tout fòm **ENÈJI** yo : Reyònman, ki soti nan **LAZÈ** ki  
trè pwisan, divès patikil : elektwon, nwayo ki soti nan  
akseleratè yo. **PWISANS** pou mete ladan fenomenal.  
Fò'w (pandan kèk milyadyèm segond), pou limen dife  
**TÈMONIKLEYÈ** sa, konsantre yon pwisans ki egal  
ak pa yon miwa solè ki gwo sè Lafrans, sou yon boul  
ki gen mwens ke 1mm dyamèt !

Ya, m'ap  
bwonze !

## PWISANS ENSTANTANE

a gwo anpil men **ENÈJI** global la rete modès :  
"Alimèt" nikleyè sa egal ak de san gram poud.

# EPILOG

Nou gen bezwen pou **ENÈJI NIKLEYÈ** a.  
Men tou sa, **FISYON, FIZYON** genyen  
kèk pwoblèm.

Genyen vye  
dechè sa yo !

Ak yon bann risk aksidantèl.  
Si yon reyaktè ta ale,  
li t'ap fonn resipyan an asye a,  
beton an, ak tè a li-menm  
(**SENDROM CHINWA** (\*))  
e mas ki an fisyon an t'ap  
anfonce nan tè a san nou  
pa t'ap ka kanpe  
pwosesis la.

Kisa pou'n fè ?

40 ane, pa anyen. Nou sèlman  
nan kòmansman **È NIKLEYÈ** a.

Mwen, m'kwè nan kèk  
pwogrè revolisyonè posib,  
ki ka chanje konplètman done pwoblèm nan,  
men plis bò kote **FIZYON** ke **FISYON**.

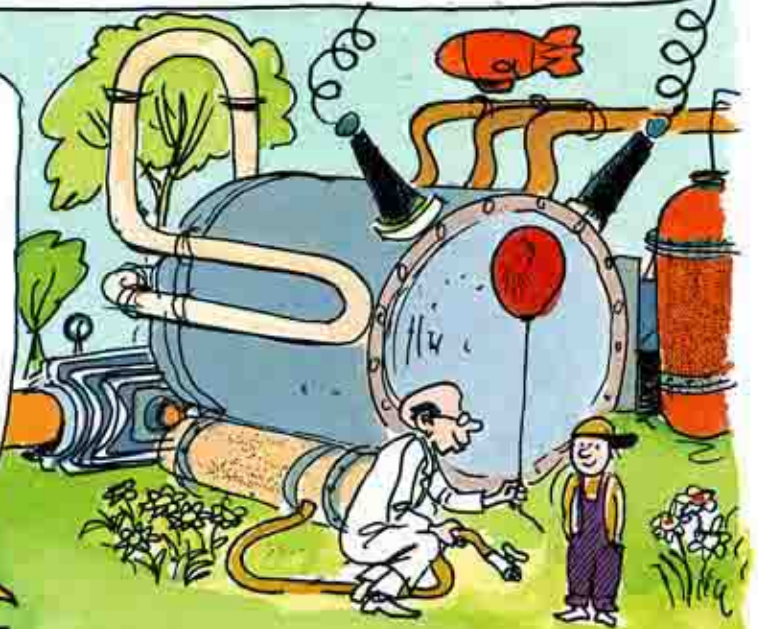
A...

(\* Imaj atomis yo, dapre yo reyaktè a, ki travèse Latè pa pati, ta reparèt... an Chin !...

Nan reyaksyon fizyon yo, kote pa gen netwon nan eta lib ki entèvni, nou ka an teyori **KONFINE PLASMA FIZYON** sa yo gras ak dispozitif manyetik pwisan (patikil chaje yo "kouri" pou reyjon kote ki gen chan manyetik entans yo).

**LAJDÒ !**

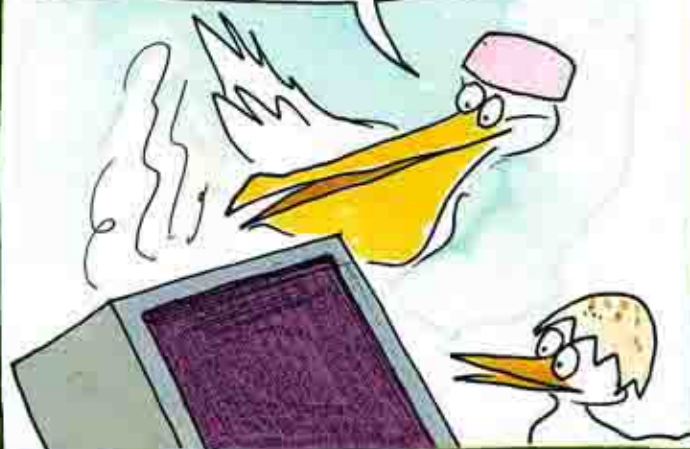
Santral fizyon an, ki pa ka polye (lisyòm-idrojèn ou byen bore-idrojèn). Sèl prodwi reyaksyon an : elyòm, avèk li nou ta ka gonfle balon pou timoun yo !



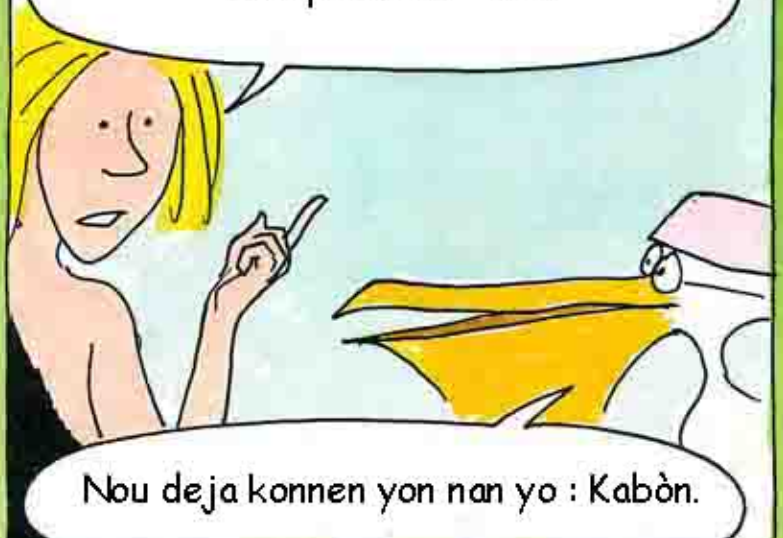
Kite'm ri, se yon rèv !

Poutan, gen pwèl kataliz ki pèmèt ou fè dife **LAKAY OU**, ak fenèt fèmèn, san'w pa itilize chemine !..

Se vre.  
Sa bay vapè dlo ak gaz kabonik, ki ka respire, an kantite modere.



Èske ta ka genyen yon **KATALIZÈ FIZYON** ki ta pèmèt ou opere ak tanperati akseptableman ba ?



Nou deja konnen yon nan yo : Kabòn.

E wi, an fèt, kòman Solèy la fè pou'l mache pa fizyon, alò ke chodyè santral li nan sèlman **15 MILYON** degre, sa vle di nan yon tanperati **DIS FWA PI FÈB PASE TANPERATI INYISYON AN**, ki se **150 MILYON DEGRE** ?



Kabòn nan sèvi kòm katalizè. Li entèvni nan etap yo, ase konplèks, nan reyaksyon an e, finalman, li rejenere.

Sa kòmanse pa Kabòn 12 plis Idrojèn 1 ki bay azòt 13. Answit azòt 13 sa transfòme azòt 15, e anfen :  
Azòt 15 + Idrojèn 1 -> Kabòn 12 + Elyòm 4 (sikl Bethe la).

Men reyaksyon sa twò **LAN** (sof pou Solèy la, ki gen tout tan'l).

# MYON YO

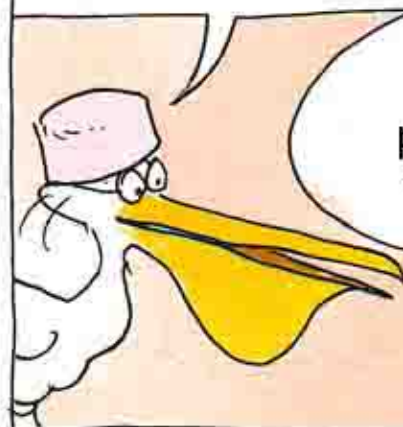
Nou ka kreye, nan yon melanj gaz fwèt, reyaksyon chimik konplèks lè nou bonbade molekil yo avèk elektwon yon senp dechaj elektrik.



Egzanp :  
 $2\text{CH}_4$  (metan)  
+ bay  
 $\text{C}_2\text{H}_2$  (asetilèn) +  $3\text{H}_2$



Nou ka, nan yon molekil, ranplase elektwon yo pa **MYON**, patikil ki sanble ak gwo elektwon e ki rapwoche nwayo yo yon de lòt.



Alò, poukisa nou pa ka bonbade yon melanj Fizyon "tyèd" avèk Myon.

Sa mache ?

PA GEN PWOBLEM, MESYE.  
Nou konn kreye myon nan yon akseleratè.  
Lè li fwape nwayo deteryòm ak trisyòm yo,  
sa kreye elyòm. Donk genyen fizyon.  
Men, ant eksperyans mikrofizik sa, ki pote  
sou kèk patikil ak yon fizyon endistryèl  
eksplwatab, gen yon bon bout  
chemen pou fè !!!

Nou ka jwe tou sou **SPIN** nwayo yo. Sa vle di fè yo danse vals olye de tango.  
Sa ogmante efikasite kolizyon yo.

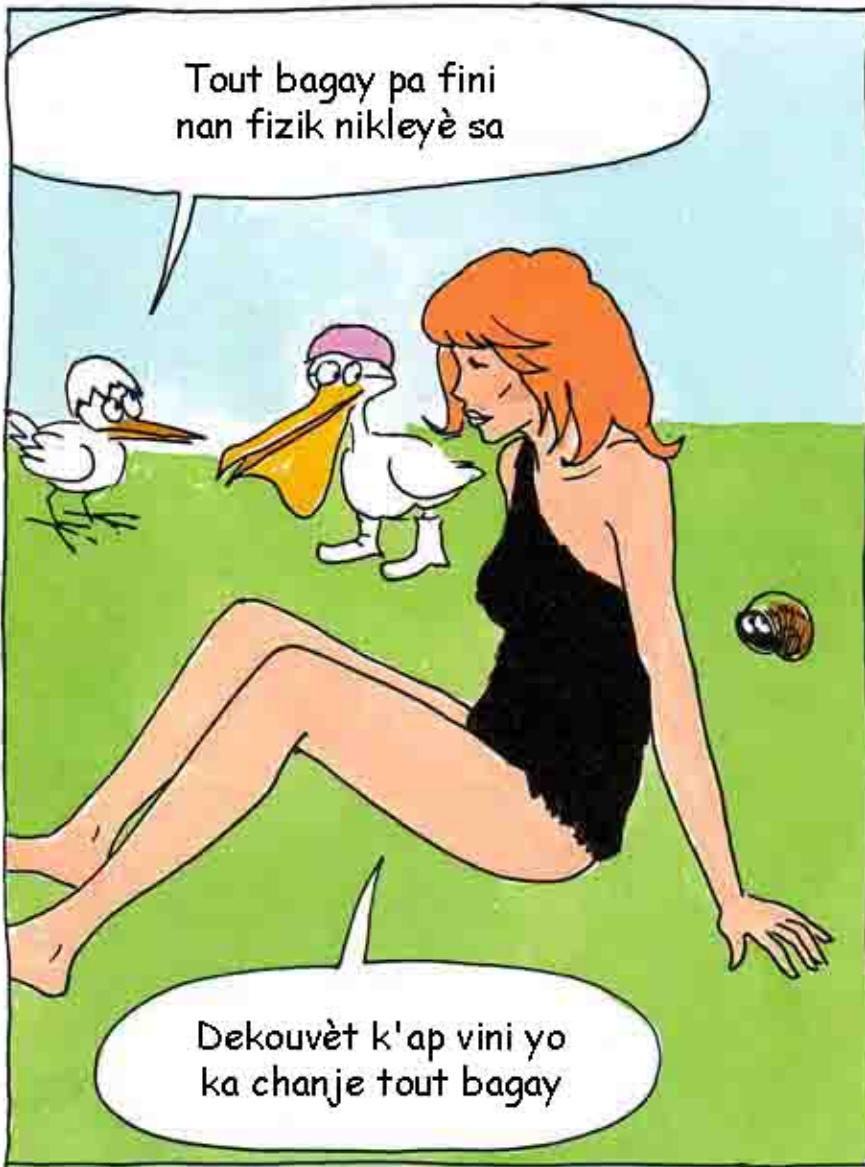
Lalin twò blèm  
pare de yon dyadèm.

BANG

O padon !

... Nou pa ka  
fè atansyon !

E men li, se menm istwa  
a k'ap rekòmanse



Tout bagay pa fini nan fizik nikleyè sa

Dekouvèt k'ap vini yo ka chanje tout bagay



Tout istwa sa fèk kòmanse. Kisa'w panse, Anselme ?..



Nikleyè a se **ALAFWA** yon gwo espwa ak yon tèrib menas

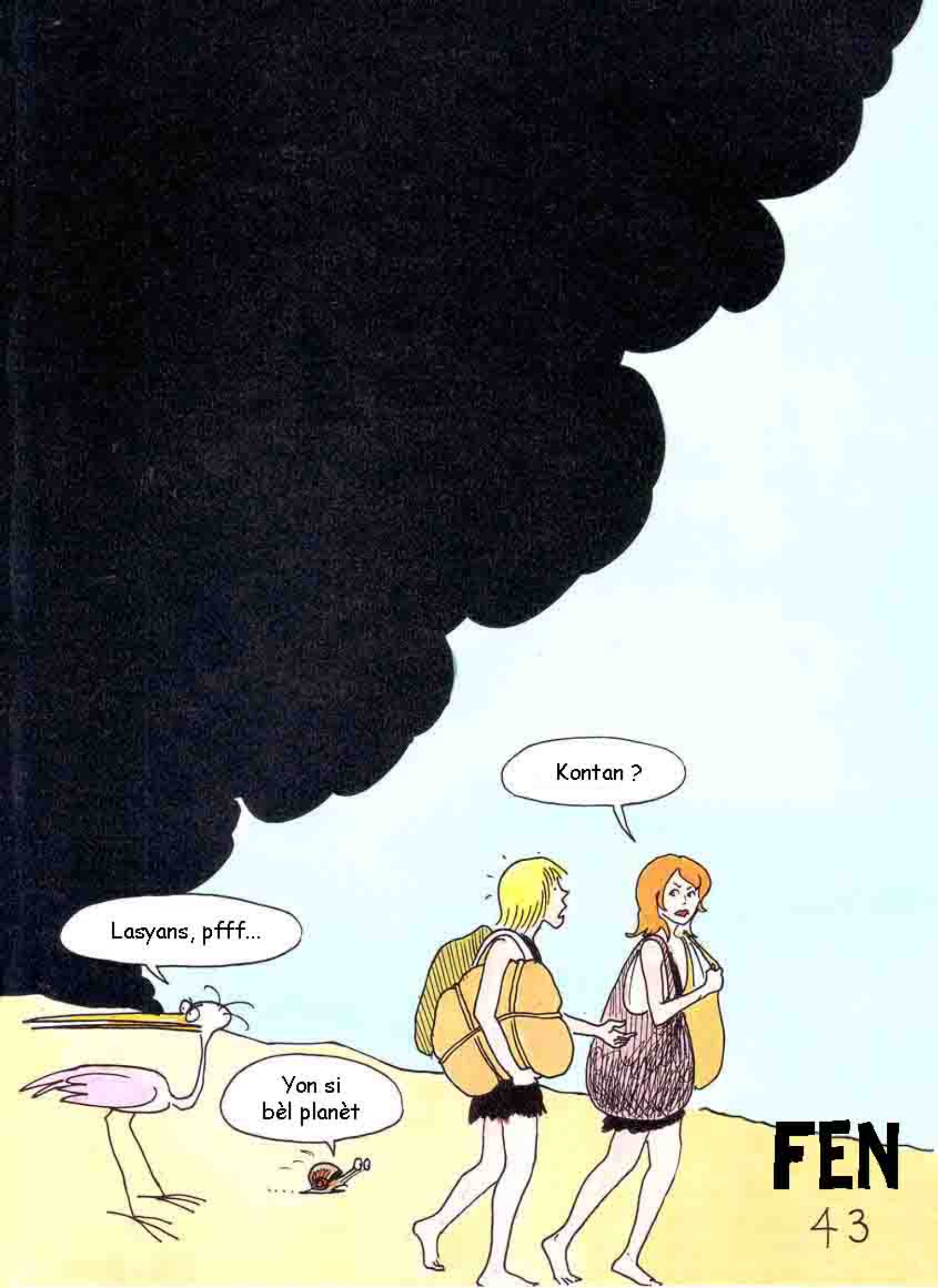


Wi, m'ap koute'w...



M'te byen di envante  
**DIFE** se te yon gwo erè...





Lasyans, pfff...

Kontan ?

Yon si bèl planèt

**FEN**

43