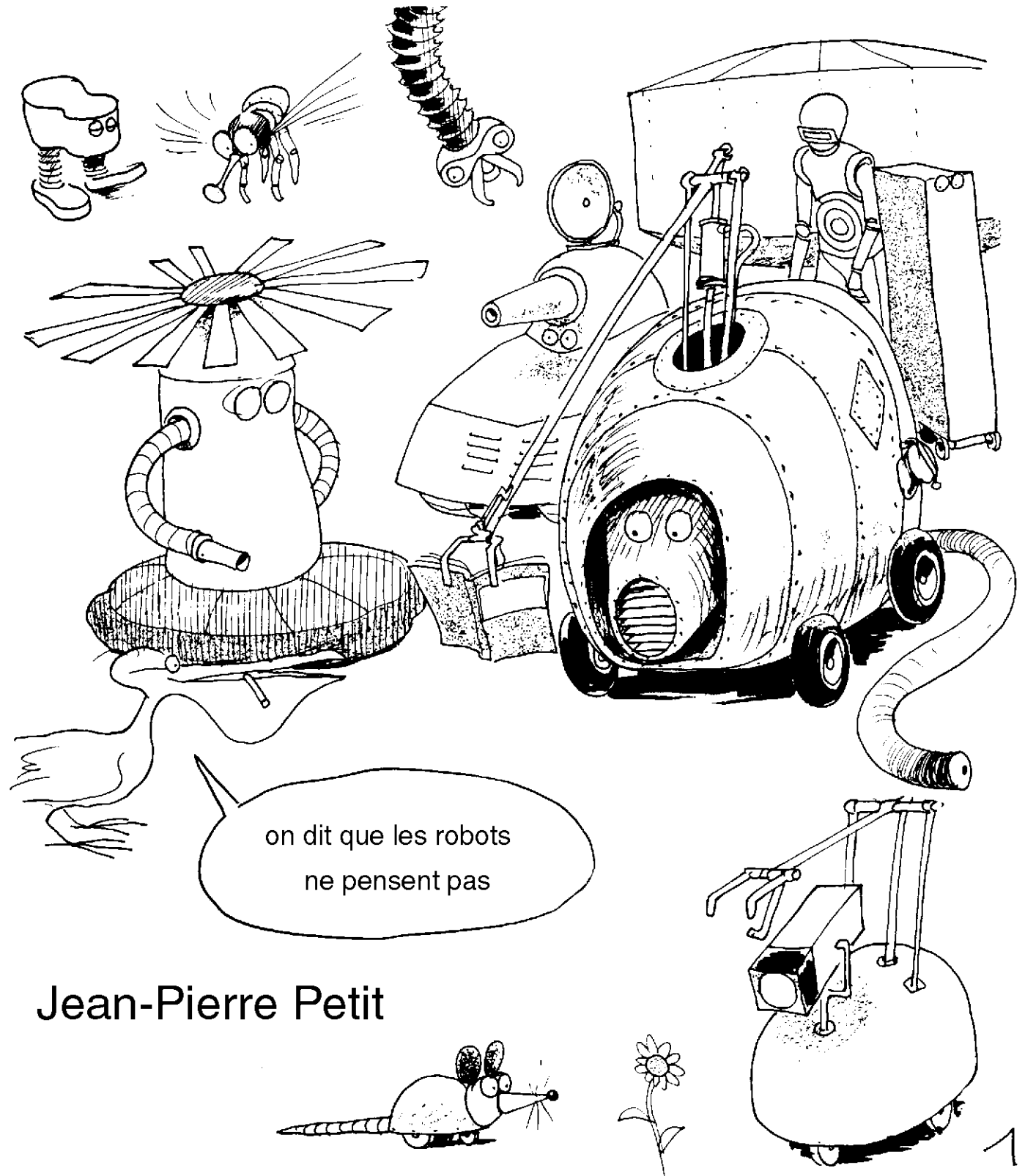


Savoir sans Frontières

<http://savoir-sans-frontieres.com>

Les Aventures d'Anselme Lanturlu

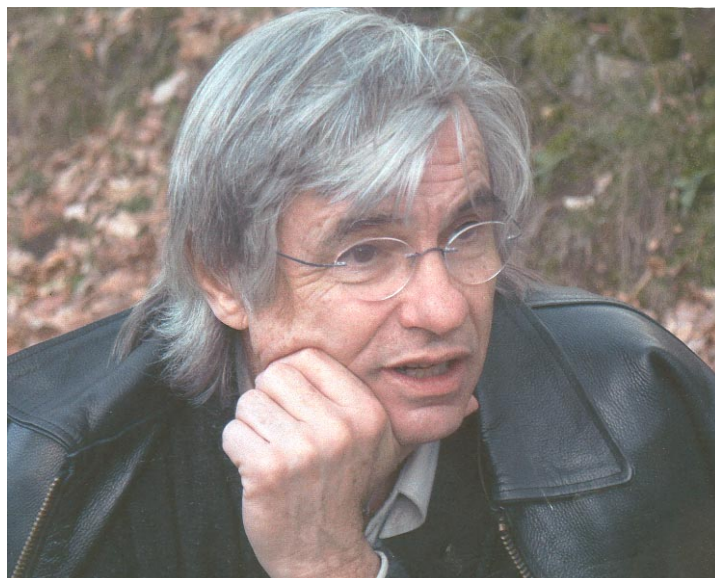
A QUOI REVENT LES ROBOTS



Jean-Pierre Petit

Savoir sans Frontières

Association Loi de 1901



Jean-Pierre Petit, Président de l'Association

Ancien Directeur de Recherche au Cnrs, astrophysicien, créateur d'un genre nouveau : la Bande Dessinée Scientifique. Créé en 2005 avec son ami Gilles d'Agostini l'association Savoir sans Frontières qui s'est donnée pour but de distribuer gratuitement le savoir, y compris le savoir scientifique et technique à travers le monde. L'association, qui fonctionne grâce à des dons, rétribue des traducteurs à hauteur de 150 euros (en 2007) en prenant à sa charge les frais d'encaissement bancaire. De nombreux traducteurs accroissent chaque jour le nombre d'albums traduits (en 2007 : 200 albums gratuitement téléchargeables, en 28 langues, dont le Laotien et le Rwandais).

Le présent fichier pdf peut être librement dupliqué et reproduit, en tout ou en partie, utilisé par les enseignants dans leurs cours à conditions que ces opérations ne se prêtent pas à des activités lucratives. Il peut être mis dans les bibliothèques municipales, scolaires et universitaires, soit sous forme imprimée, soit dans des réseaux de type Intranet.

L'auteur a entrepris de compléter cette collection par des albums plus simples d'abord (niveau 12 ans). Egalement en cours d'élaboration : des albums « parlants » pour analphabètes et « bilingues » pour apprendre des langues à partir de sa langue d'origine.

L'association recherche sans cesse de nouveaux traducteurs vers des langues qui doivent être leur langue maternelle, possédant les compétences techniques qui les rendent aptes à produire de bonnes traductions des albums abordés.

Pour contacter l'association, voir sur la homepage de son site

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

Coordonnées bancaires France ➔ Relevé d'Identité Bancaire (RIB) :

Etablissement	Quichet	N° de Compte	Cle RIB
20041	01008	1822226V029	88

Domiciliation : La banque postale
Centre de Marseille
13900 Marseille CEDEX 20
France

For other countries ➔ International Bank Account Number (IBAN) :

IBAN
FR 16 20041 01008 1822226V029 88

and ➔ Bank Identifier Code (BIC) :

BIC
PSSTFRPPMAR

Les statuts de l'association (en français) sont accessibles sur son site. La comptabilité y est accessible en ligne, en temps réel. L'association ne prélève sur ces dons aucune somme, en dehors des frais de transfert bancaire, de manière que les sommes versées aux traducteurs soient nettes.

L'association ne salarie aucun de ses membres, qui sont tous des bénévoles. Ceux-ci assument eux-mêmes les frais de fonctionnement, en particulier de gestion du site, qui ne sont pas supportés par l'association.

Ainsi, vous pourrez être assurés, dans cette sorte « d'œuvre humanitaire culturelle » que quelle que soit la somme que vous donniez, elle sera *intégralement* consacrée à rétribue les traducteurs.

Nous mettons en ligne en moyenne une dizaine de nouvelles traductions par mois.

PROLOGUE



Tout y est ! même
la démarche !...

PATACLOP
PATACLOP...

Bien sûr, Tirésias, dès
qu'il s'agit de me
ridiculiser, vous faites
des gorges chaudes...

Ah, tiens...

PSCHHHH

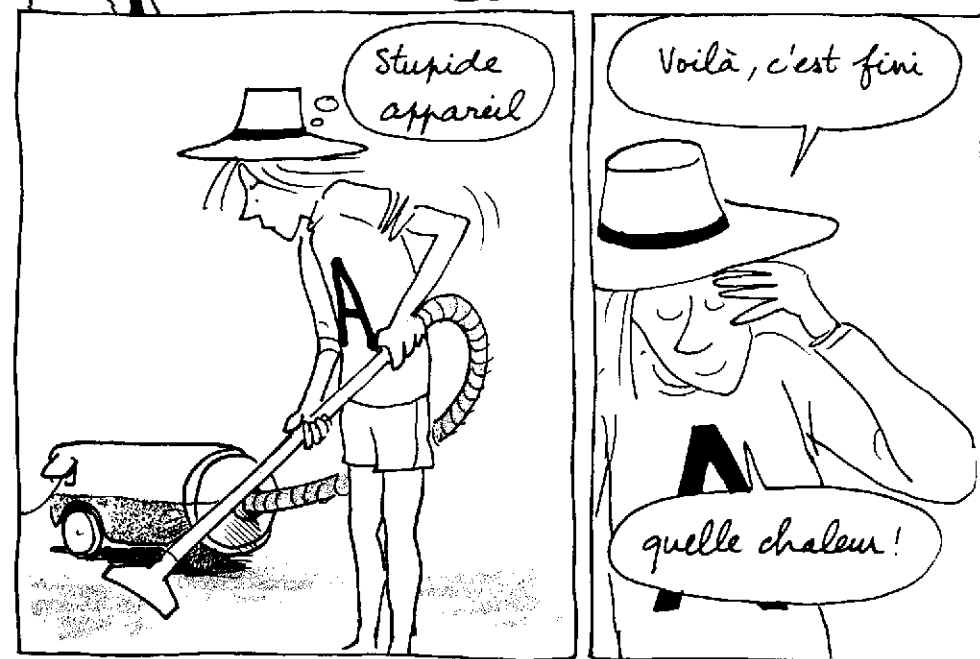
!!!

Un escargot sur
cousin d'air !

WHOOOARRR

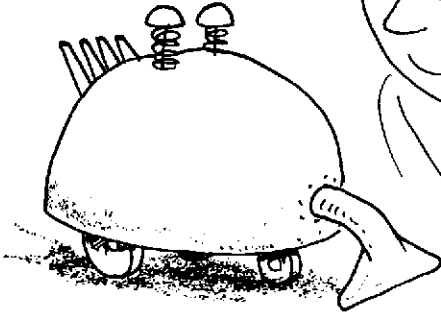
CLOK
CLOK CLOK
CLOK

Et voilà
le travail !

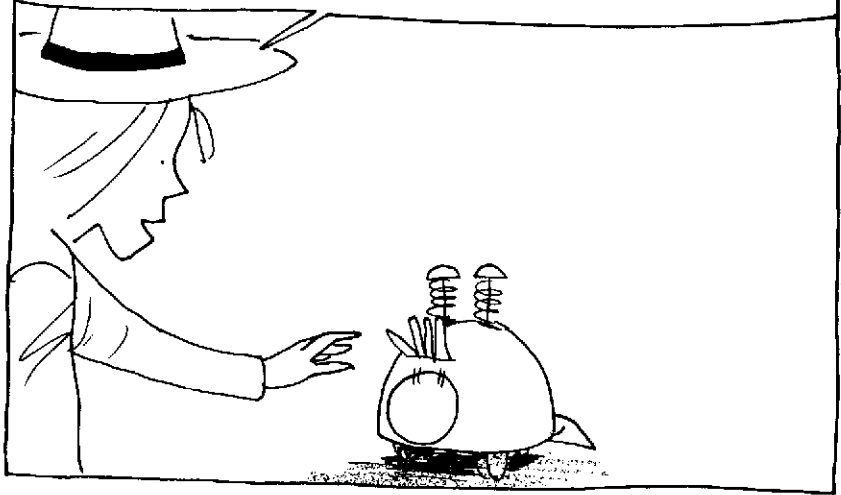


AUTOMATES PROGRAMMABLES

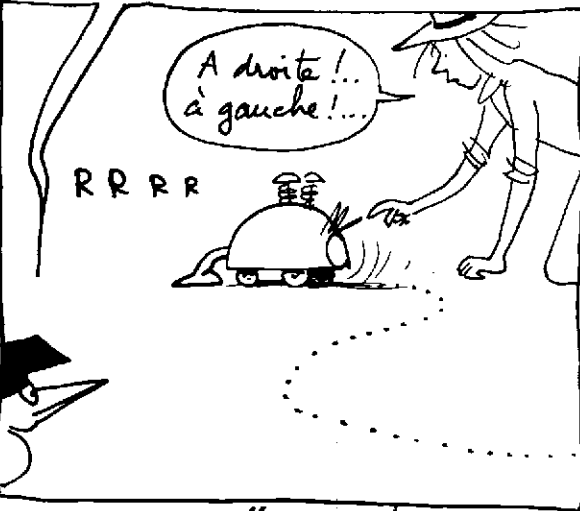
C'est devenu un
ASPIRATEUR PROGRAMMABLE



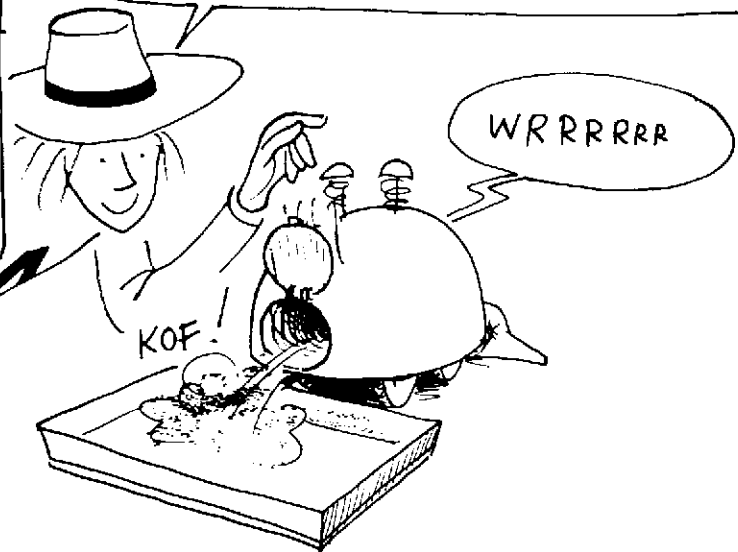
Démonstration : je mets en marche
et je pilote avec les leviers, là...



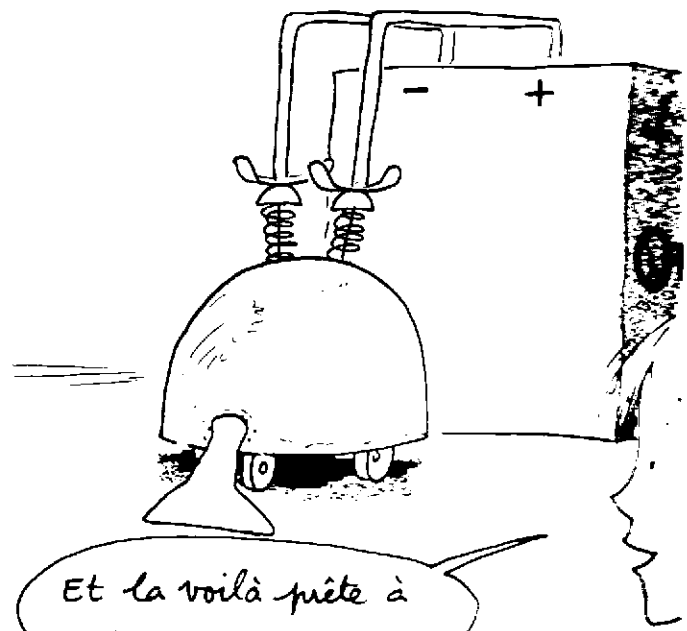
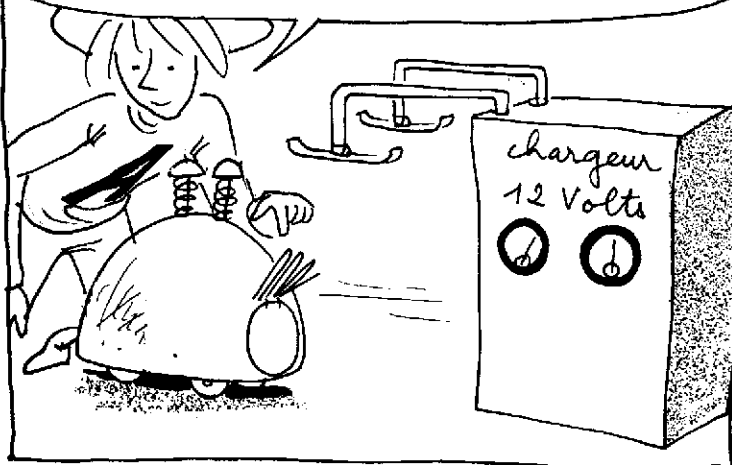
Mais, où est la différence ?
Au lieu de tenir l'aspirateur
à la main, tu dois le
commander avec ces leviers !



J'amène ma **TORTUE** près d'une caisse
où je lui fais vider sa poussière

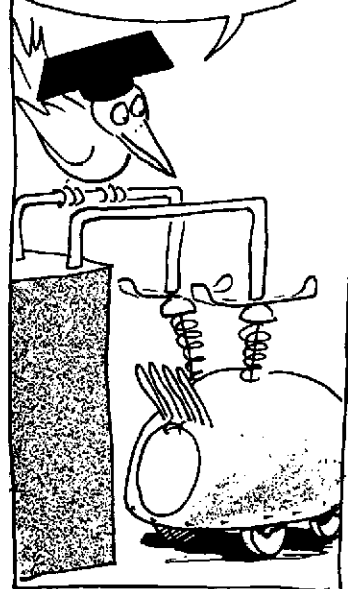


le travail terminé, je la ramène vers
le système qui recharge son accumulateur

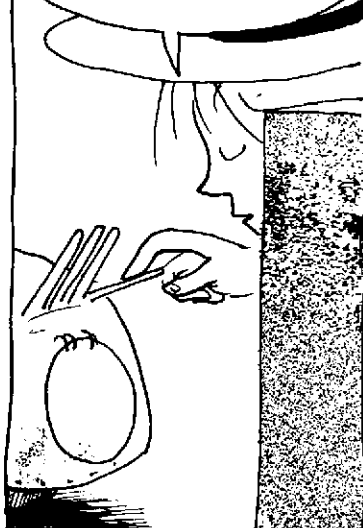


Et la voilà prête à
recommencer

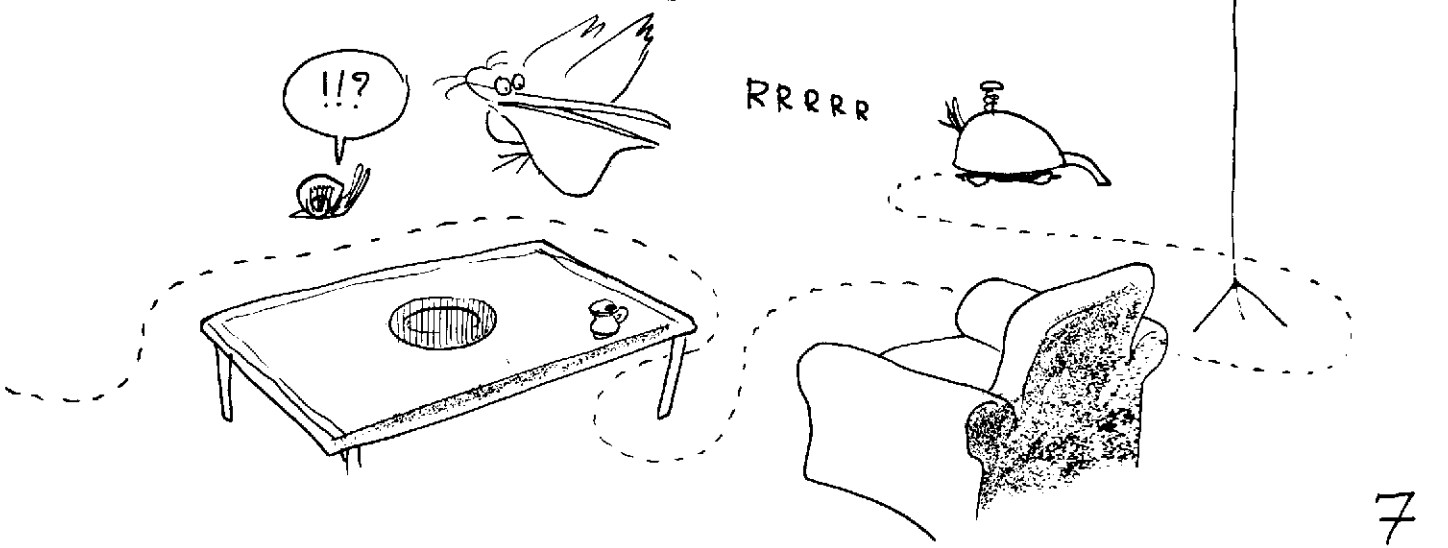
OK, mais où est
l'intérêt ?



Attends, tu
vas voir. J'appuie
sur ce levier



Et ma tortue refait
exactement le même
trajet, en passant
entre les meubles.



Quand je ramène la tortue
au chargeur, je rembobine le
ruban.

Et tu peux alors inverser le
fonctionnement, c'est-à-dire faire
lire et exécuter ces ordres par la tortue

mais, où as-tu
trouvé cela ?

J'ai pris le mécanisme dans un
vieux piano mécanique.

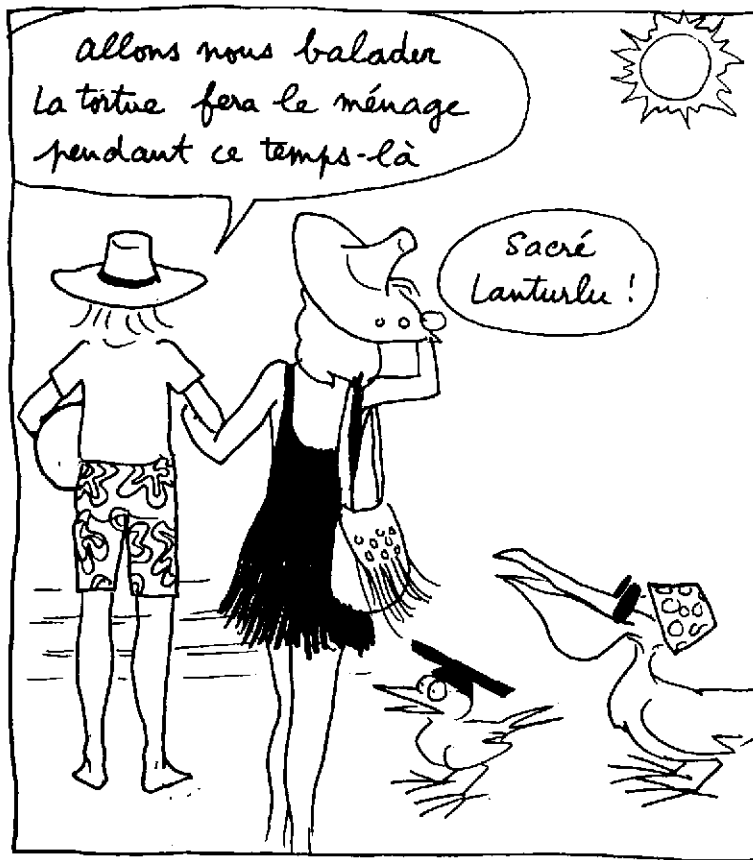
!?

Nettoyage de la salle
à manger !

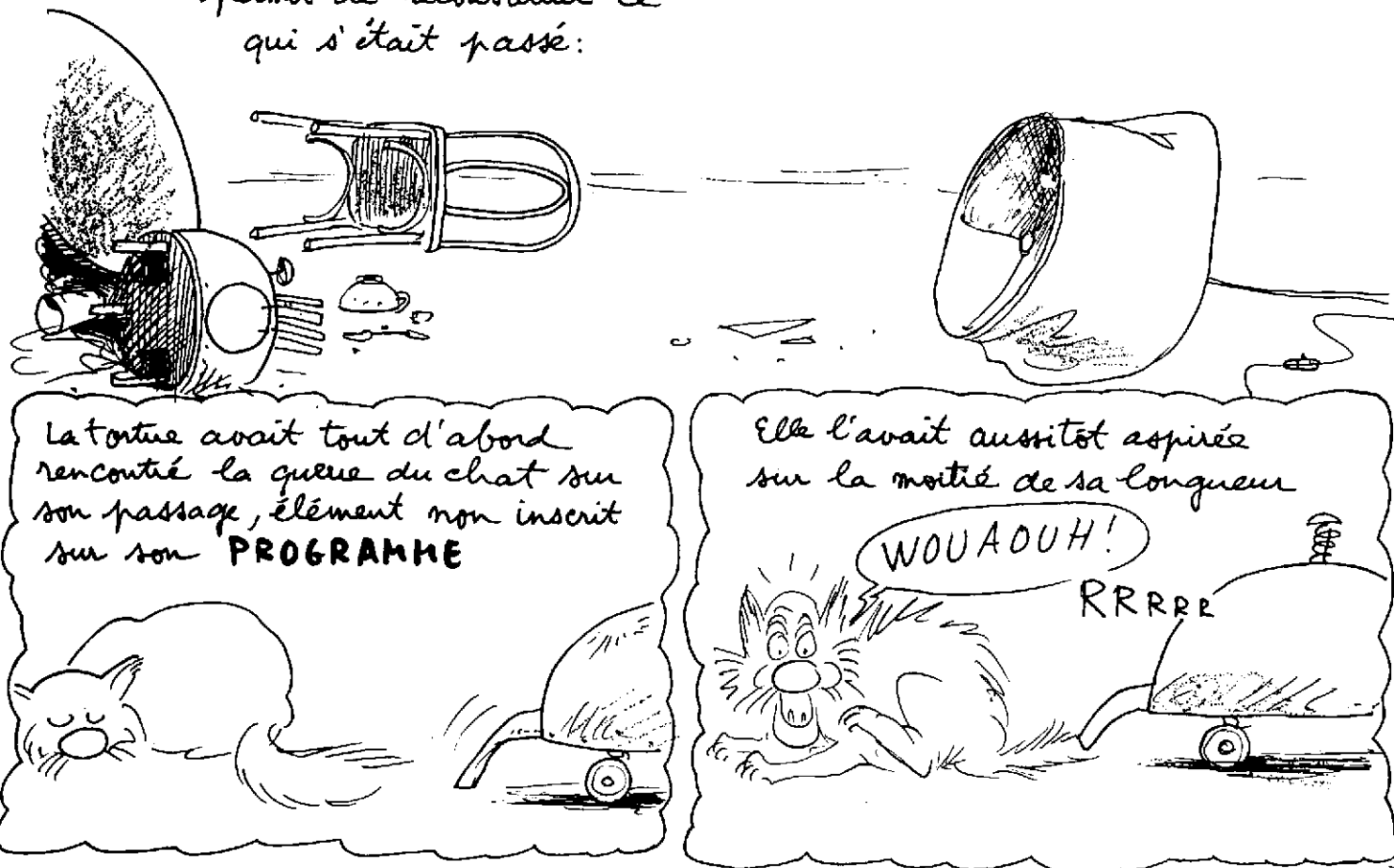
c'est parti !!!

Attention, Sophie !

R R R R R R



Une analyse de la situation
permet de reconstituer ce
qui s'était passé:



SBLING!

En proie à la panique la plus complète, le chat avait alors remorqué la tortue - aspirateur à travers tout l'appartement, causant des dégâts considérables.

BONK!

timber!

L'acide de l'accumulateur s'est déversé et a rongé le tapis

Et la tortue a aspiré mon tricot!

Je sais je sais... je vais tout nettoyer.

KOF!

CLIP!

le chat a laissé un mot

« A dieu , je ne resterai pas une minute de plus dans cette maison de fous . Ne comptez plus sur moi pour attraper les souris »

Sans préavis !

ma tortue , que j'avais crue intelligente , était en fait parfaitement stupide .

SYSTEMES ENTRÉE - SORTIE

Comment veux-tu qu'elle soit intelligente ?
Tu ne lui as pas donné le moyen de savoir ce qui se passe autour d'elle !

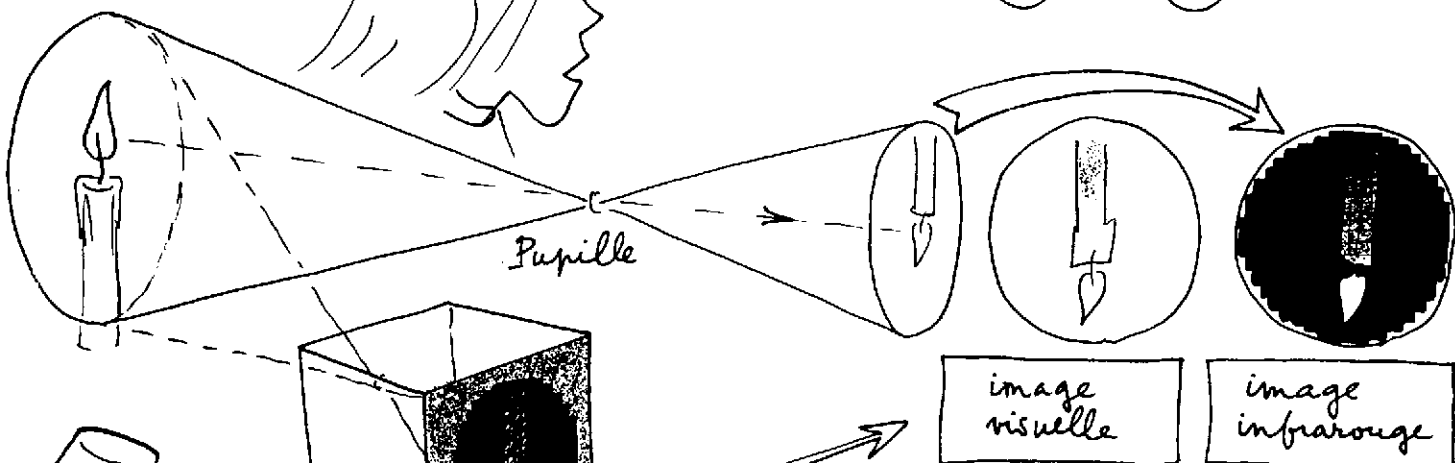
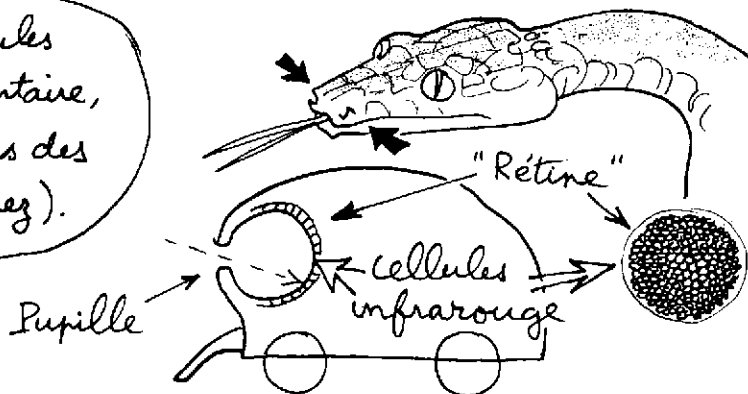
Il faudrait que tu la dotes d'organes sensoriels.

Tu as raison . Je vais permettre à ma tortue de "VOIR" ce qui l'entoure . Ceci est une petite cellule sensible à l' **INFRA ROUGE** , c'est-à-dire au rayonnement thermique .

Elle réagit donc face à une source de chaleur

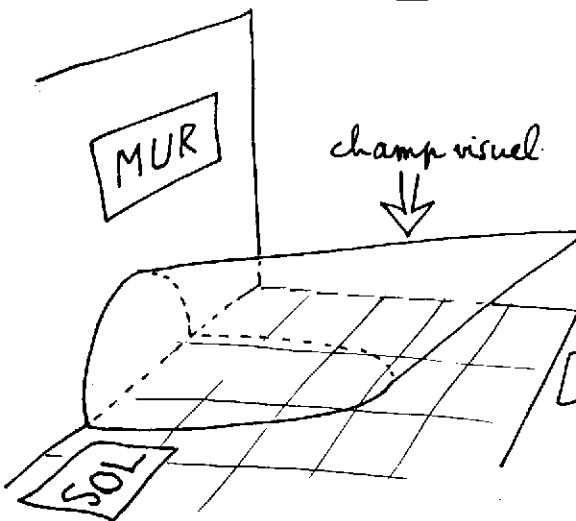
RAYONNEMENT
THERMIQUE

A l'aide de quelques centaines de ces cellules je vais constituer un "œil" très élémentaire, comparable aux "yeux" infrarouges des serpents (situés de chaque côté du nez).



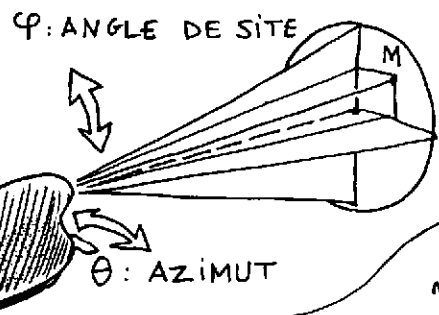
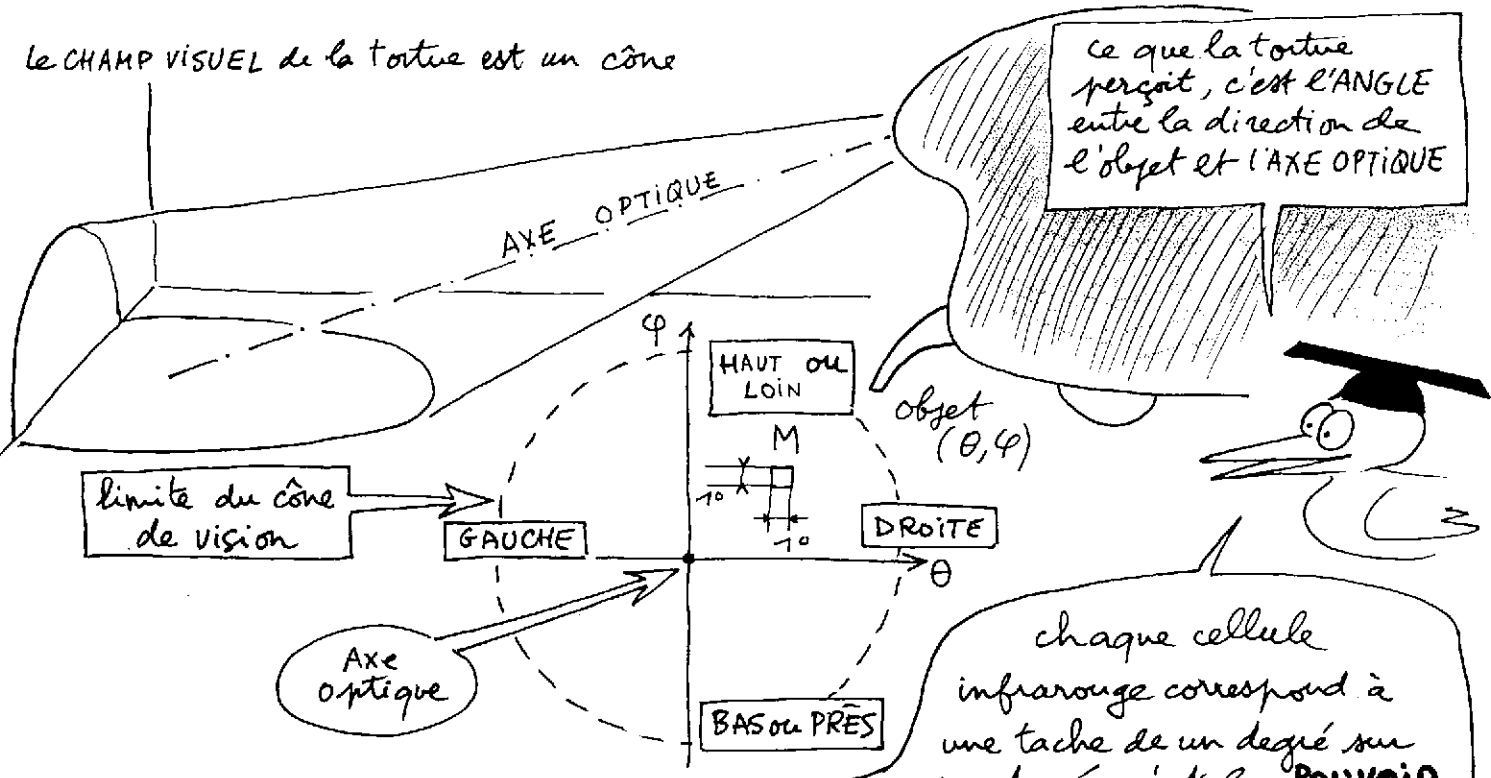
Le carrelage de l'appartement est froid. Pour la tortue, ce sol figurera un niveau zéro de température. Il sera donc perçu comme un fond noir.

les murs recouverts de papier seront un peu plus chauds. Ils apparaîtront donc "GRIS".



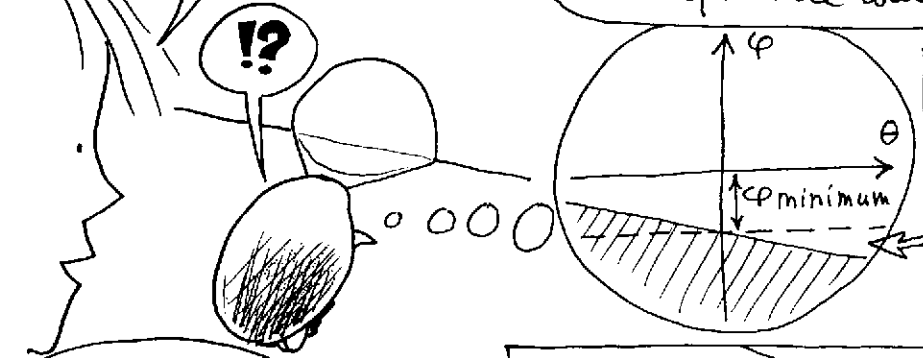
On a "redressé" l'image, dans la bulle, pour faciliter la compréhension

le CHAMP VISUEL de la tortue est un cône

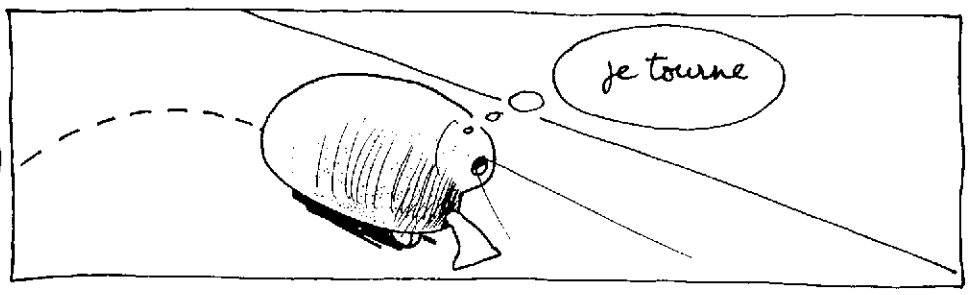
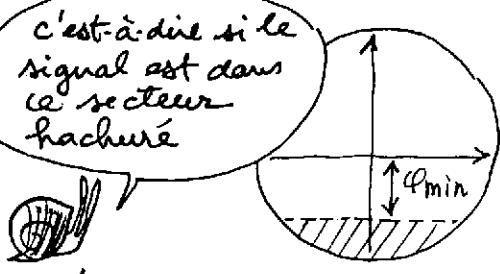


chaque cellule infrarouge correspond à une tache de un degré sur un degré: c'est le **POUVOIR SÉPARATEUR** du système optique. L'image est **DIGITALISÉE**, c'est-à-dire réduite à un ensemble de petits carrés noirs, blancs ou gris.

j'ai enlevé tous les anciens programmes et je vais maintenant doter la tortue d'un **RÉFLEXE** simple, qui lui permettra d'éviter les objets: «**Si** une cellule de la "rétine" reçoit une quantité de rayonnement thermique supérieure à une valeur seuil **ET SI** cette source se localise au-dessous d'un horizon, si l'angle φ de l'objet est inférieur à un angle φ_{minimum} , **ALORS** la tortue fera un quart de tour à droite



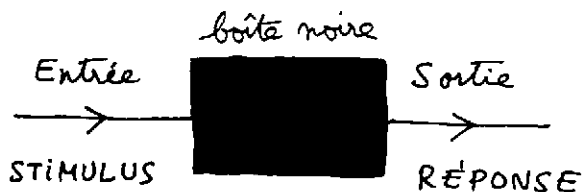
Puissance du rayonnement thermique supérieure au seuil **ET** Angle φ inférieur à l'angle φ_{minimum}



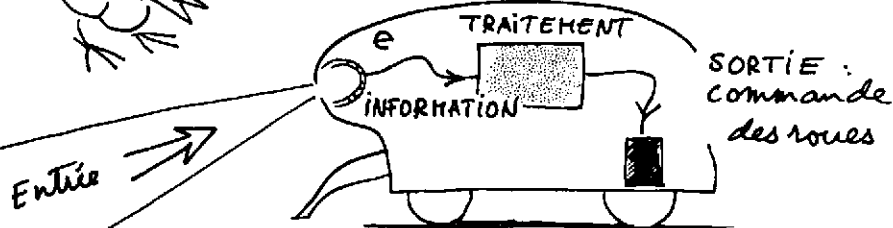
la tortue est alors
un **SYSTÈME ENTRÉE-SORTIE**

une "**BOÎTE NOIRE**"

qu'y a-t-il dans
cette "boîte noire" ?



un **PROGRAMME** permettant
d'analyser ce qui entre (les informations
fournies par la "rétine") et d'en
dédurre un comportement : Soit aller
tout droit, soit faire un quart de tour
sur la droite.



Cette fois, ma tortue aspire sans rien renverser. Elle évite les
murs, mais aussi les meubles, tout ce qui est plus chaud que le sol.

Voilà. Le problème est résolu.
C'était tout bête et me voilà
de nouveau tranquille.

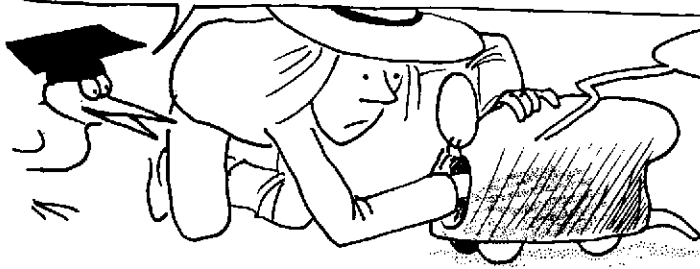
Anselme !!!!

quoi ?

La tortue a aspiré Tiréias !

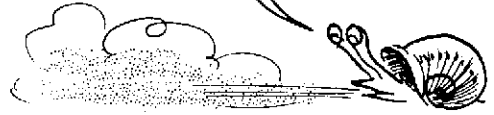
Hein ! mais pourquoi ?

Thérèsiàs est un animal à sang froid et son pied lui assure un bon contact thermique avec le sol. Bref, étant à la même température que le carrelage il était devenu pour la tortue... invisible !

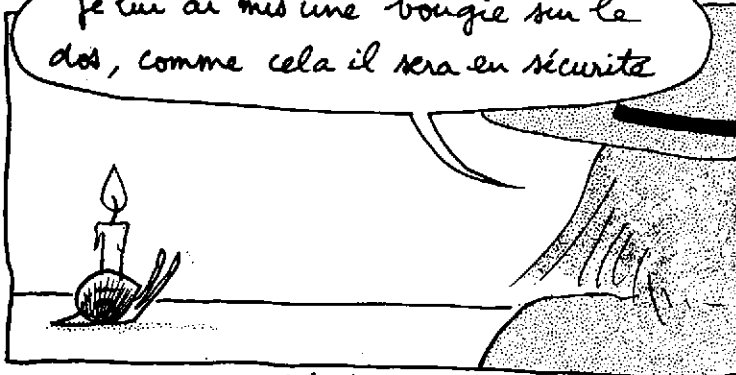


doucement !...

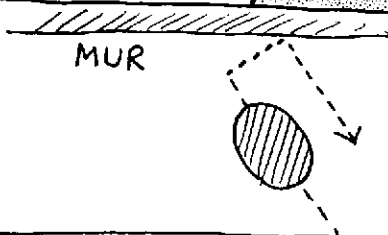
AAAAT TCHOUM !



Je lui ai mis une bougie sur le dos, comme cela il sera en sécurité



Tu as vu, quand le mur se présente obliquement, comme ceci, la tortue doit enchaîner deux quarts de tour. Ça pourrait être amélioré.

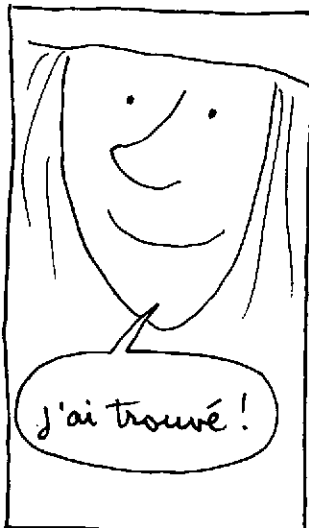


oui, il serait plus logique de lui faire effectuer un quart de tour à gauche...

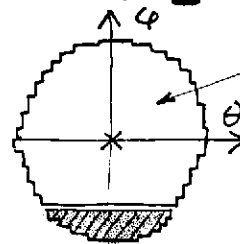
ANALYSE DU SIGNAL



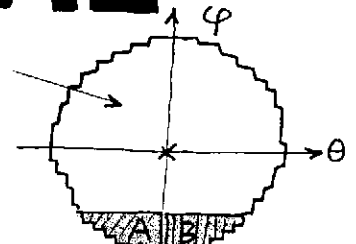
Comment faire ?



J'ai trouvé !



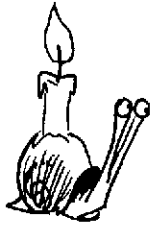
RÉTINE



ANCIEN PROGRAMME :
Si un objet chaud apparaît dans le secteur hachuré, faire un quart de tour à droite

NOUVEAU PROGRAMME :
Si un objet chaud apparaît dans le secteur A, faire un quart de tour à droite. Dans le secteur B, faire un quart de tour à gauche

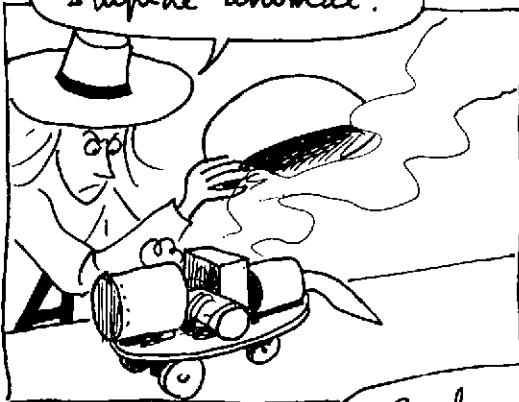
Oui, mais si la tortue arrive de front ! ?



!!!!

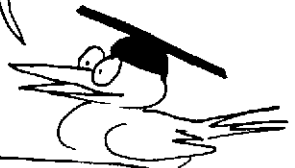
Ausselore, elle crâne !

Stupide animal !

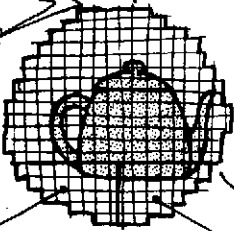


la solution consiste à rajouter :

Si le signal est à la fois à droite et à gauche, **ALORS** virer de 90° sur la droite

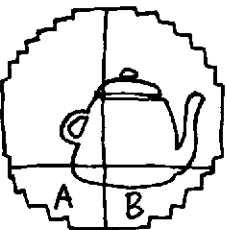


Sophie, je crois que je peux raffiner la façon dont ma tortue traite les signaux reçus par son œil infrarouge. Voici un objet qui apparaît dans son champ perceptif. Je n'ai qu'à lui faire compter le nombre de cellules impressionnées dans le secteur A (près et à gauche), et dans le secteur B (près et à droite).

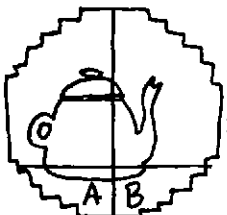


Secteur A

Secteur B



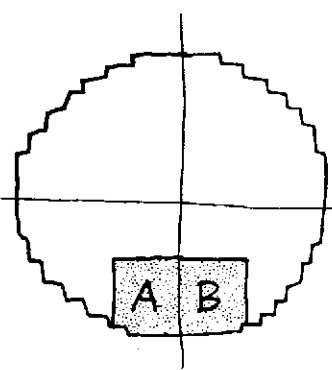
Évitement par la gauche



Évitement par la droite



tu peux aussi tenir compte du fait que ta tortue peut passer entre les objets

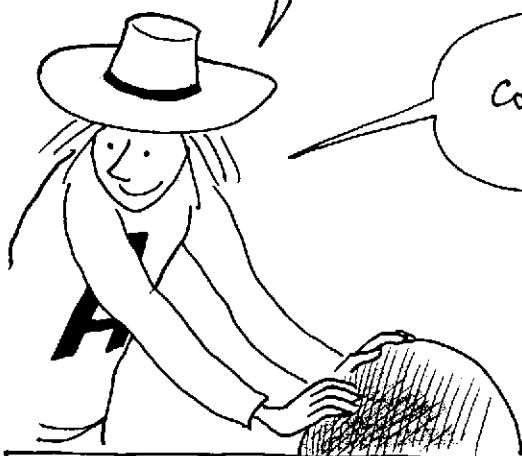


Il me suffit de tronquer en conséquence les secteurs A et B de la "rétine" de ma tortue.



TEMPS DE RÉPONSE

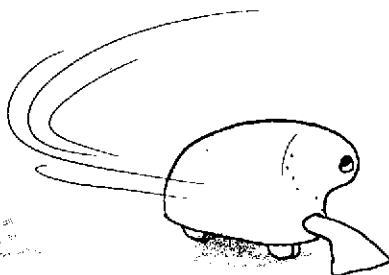
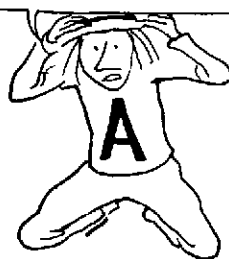
L'intérêt d'une machine, c'est qu'elle peut faire les choses très vite.



Je pousse l'intensité au maximum. Comme cela, le ménage sera fait en un temps record.



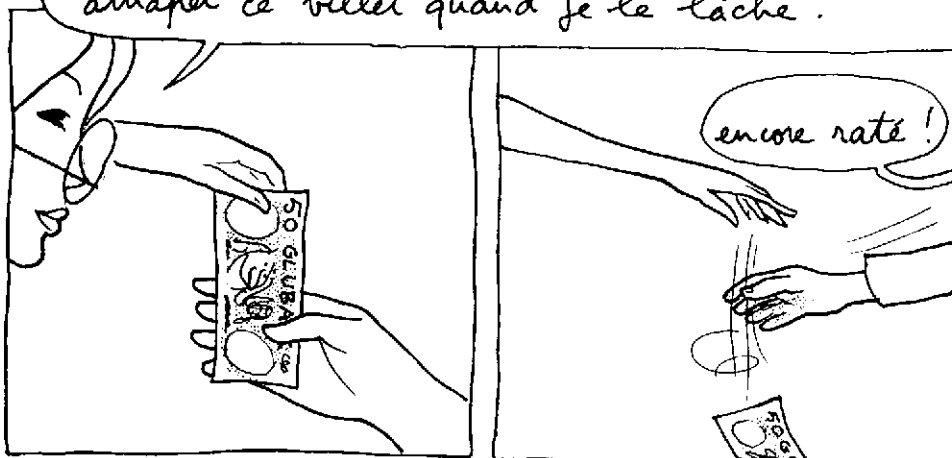
oh là là, ça recommence !...



Anselme, tu ne peux pas demander à un système de réagir instantanément. Entre "l'entrée" et la "sortie" il va s'écouler un **TEMPS DE RÉPONSE** qui est une des caractéristiques du système.

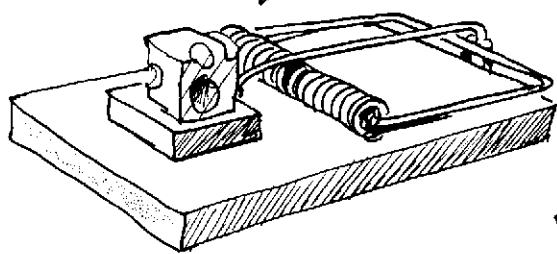


C'est à cause de ton temps de réponse que tu n'arrives pas à attraper ce billet quand je le lâche.

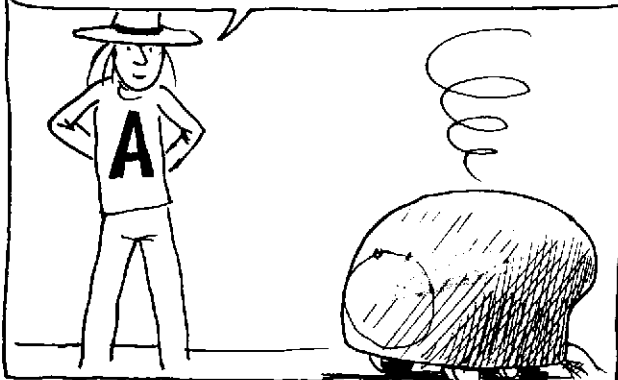


Attention, système entrée-sortie à temps de réponse bref

il va falloir être sacrément rapide!



Le nettoyage de l'appartement bouffe pas mal d'énergie. Voilà ma tortue à plat.



Il faut que la tortue puisse se guider vers un système de recharge

oui, mais comment faire?

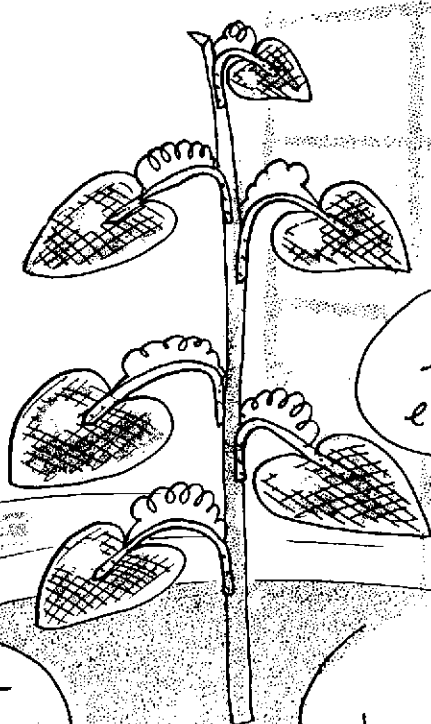
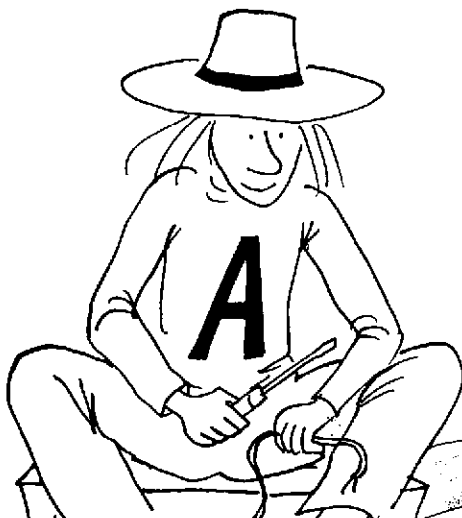


SYSTÈMES ASSERVIS

Quand la charge de l'accumulateur faiblit, la tension aux bornes diminue.
Il est facile d'inclure dans le programme contenu dans le microprocesseur quelque chose comme : **Si** la tension aux bornes de l'accumulateur devient inférieure à ... tant de volts, **ALORS** aller se recharger à la station.
Mais la question est : comment guider la tortue vers cette station ?



En attendant, j'ai fabriqué une station qui se recharge elle-même à l'aide de panneaux solaires



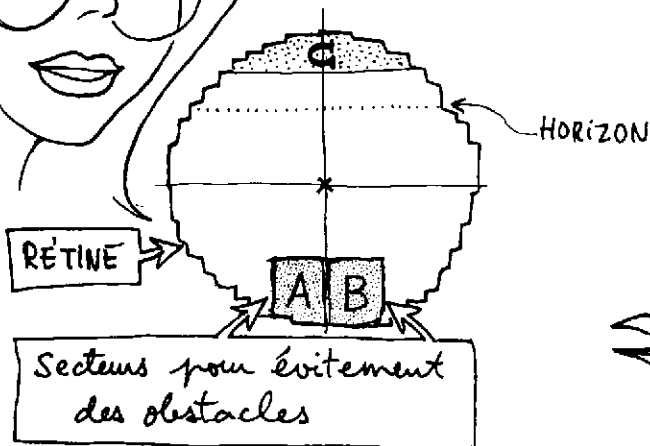
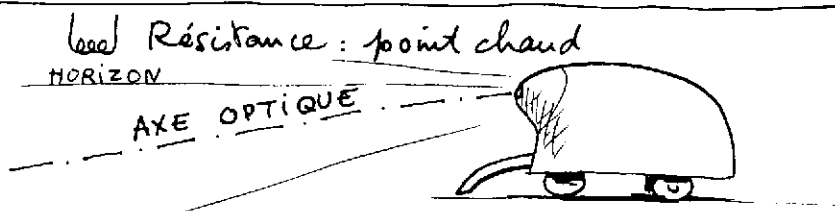
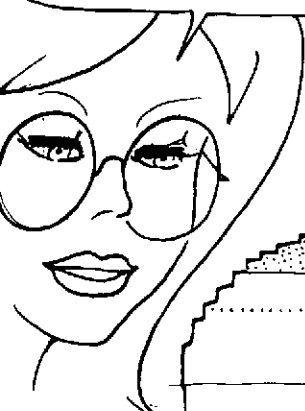
on pourrait l'appeler :
l'ÉLECTROPHYTE

Bon, cette résistance peut créer un point chaud propre à guider la tortue, mais comment ?



Il faut que tu crées
une **RÉTROACTION**.

Il ne faut pas que la résistance soit perçue comme un obstacle. Mieux vaut alors la placer en hauteur, comme une sorte de PHARE.



Ainsi le filament apparaîtra dans ce secteur C, en haut de la rétine.



C'est simple, donc :

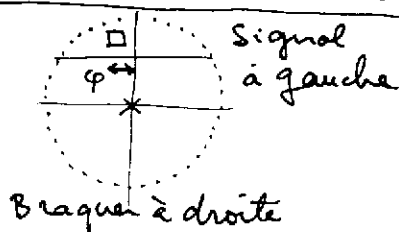
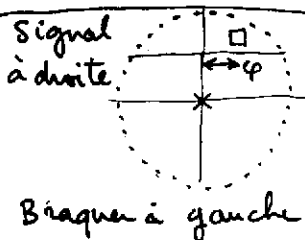
Si la charge de l'accu tombe au-dessous de tant de volts **ALORS** la tortue recherchera le filament. Deux cas sont possibles : **SOIT** le filament est **DÉJÀ** dans le champ visuel, et il restera à amener la tortue sur lui. **SOIT** il n'y est pas, alors la tortue, après s'être arrêtée, fera un tour sur elle-même jusqu'à ce que le signal apparaisse.

?

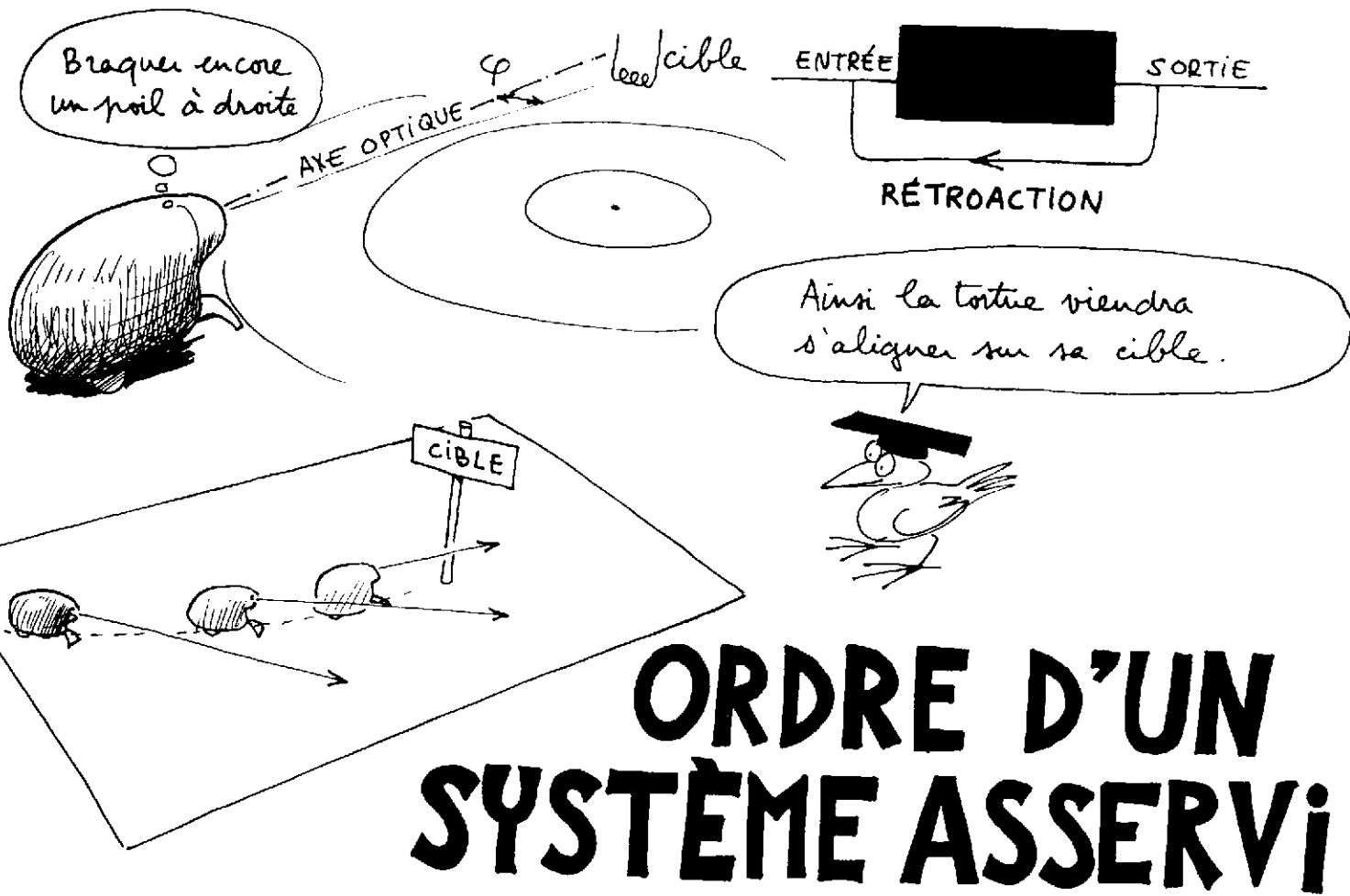


Dès que cette cible sera dans le champ visuel, la tortue se remettra en marche selon le programme suivant :

Braquer la direction proportionnellement à l'écart angulaire φ de la cible par rapport à la route suivie. C'est un **ASSERVISSEMENT LINÉAIRE**



le braquage modifie l'écart angulaire φ . On voit que l'effet est aussitôt perçu comme une CAUSE



tiens, Anselme, je te propose un jeu. A mon signal, tu vas amener la pointe de ton crayon en face du mien.

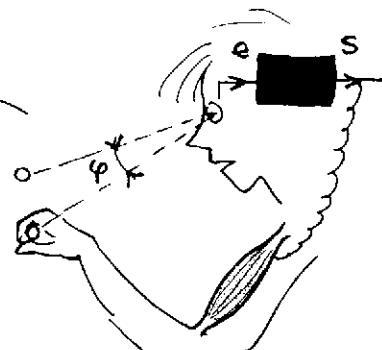




je règle le mouvement de mon crayon sur l'écart observé



Vas-y, plus vite !

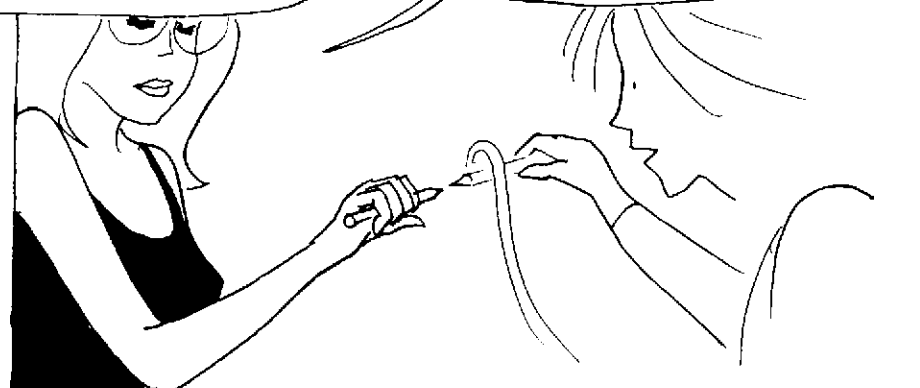


mais... que se passe-t-il ?

je parviens à ajuster la position de mon crayon, mais après des oscillations

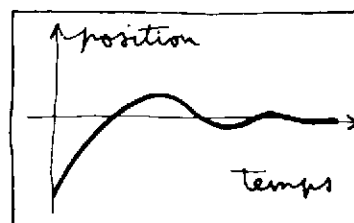
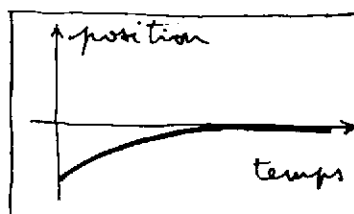


c'est à cause de l'**INERTIE**

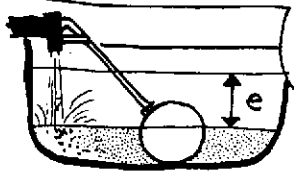


Dans un **SYSTÈME DU PREMIER ORDRE**, la commande (Sortie) agit directement sur la vitesse, **SANS INERTIE**. Il n'y a jamais d'oscillations.

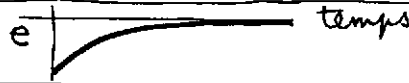
Dans un **SYSTÈME DU SECOND ORDRE** la commande (Sortie) agit sur l'**ACCÉLÉRATION** (à travers une **FORCE**). Du fait de l'**INERTIE**, il peut y avoir une oscillation



L'homme est donc un système du second ordre. La chasse d'eau est un bon exemple de système du premier ordre.



La VITESSE de montée du niveau d'eau est proportionnelle à l'ÉCART par rapport à la position finale visée.



Effectivement, en principe, le niveau d'eau d'une chasse n'oscille pas.



Mais, dans la Nature physique des choses, l'INERTIE est toujours plus ou moins présente, et si on "pousse" un peu trop, les forces d'inertie se mettent à jouer. Tel système, qui se croyait être du premier ordre, devient du ... second.

CIBLE

PREMIER ORDRE

CIBLE

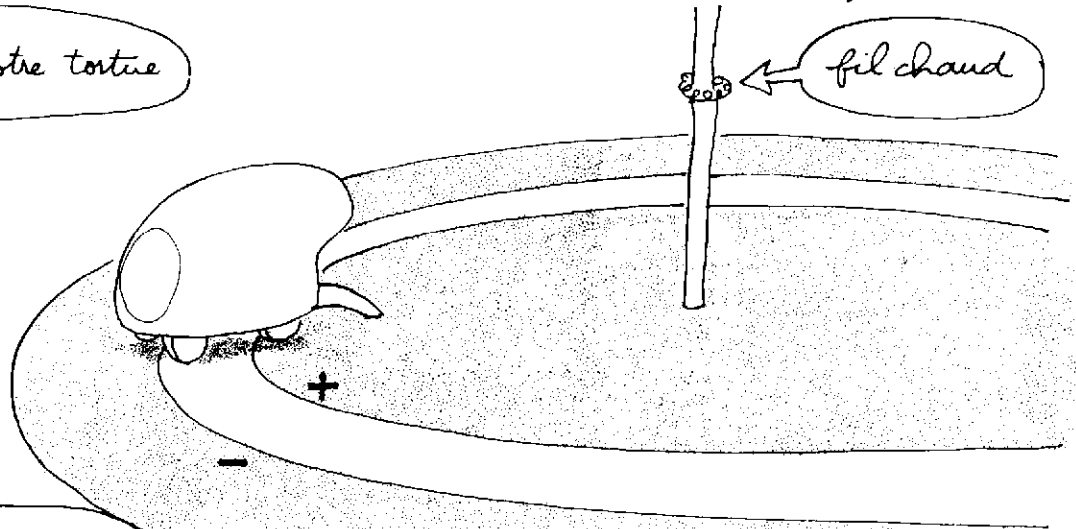
SECOND ORDRE

Sophie, lion a dit que j'allais tellement lentement que je ne connaîtrai jamais les forces d'inertie et que je serai condamné à n'être qu'un système du premier ordre



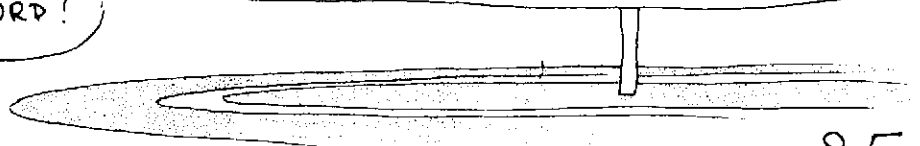
RÉGULATION SYSTÈMES HOMÉOSTATIQUES

Mais revenons à notre tortue



Le système imaginé par Anselme est ingénieux. L'arbre électrique, l'ÉLECTROPHYTE, fournit le courant à travers deux électrodes circulaires. Ce sont les roues de cuivre de la tortue qui assurent le contact. Dès que la roue avant entre en contact avec l'anode (+) et les roues arrière avec la cathode (-), la tortue stoppe et charge son accumulateur. Quand celui-ci est plein, la tortue fait un demi-tour et reprend ses pérégrinations, REPUE. Tant que la charge de son accu restera suffisante la tortue ignorera l'électrophyte et son fil chaud guide.

BURP!





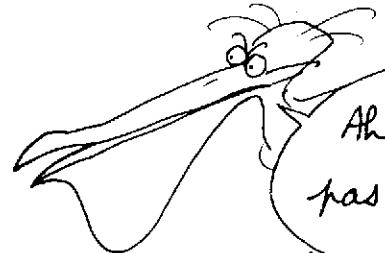
Toi aussi, tu t'arrêtes de manger quand la pression sur la paroi de ton estomac atteint une valeur-seuil



moi... je... ?

Un estomac, ça fonctionne comme une chasse d'eau

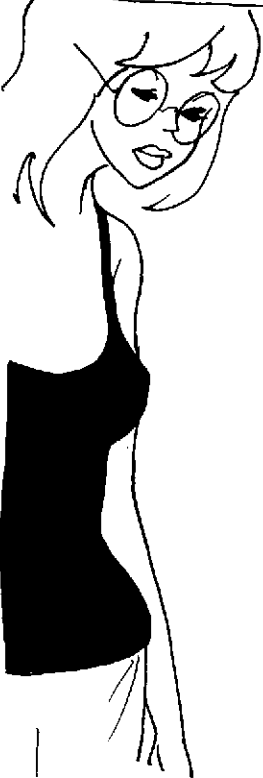
Non, les chasses d'eau fonctionnent comme des estomacs.



Ah, ne soyez pas grossiers !



Ce sont des systèmes qui tendent à maintenir les paramètres qui les définissent entre une valeur minimale et une valeur maximale.



Je suppose qu'en me nourrissant, je cherche à maintenir dans mon organisme des taux de sucres, sels, etc... entre une valeur minimale et une valeur maximale.

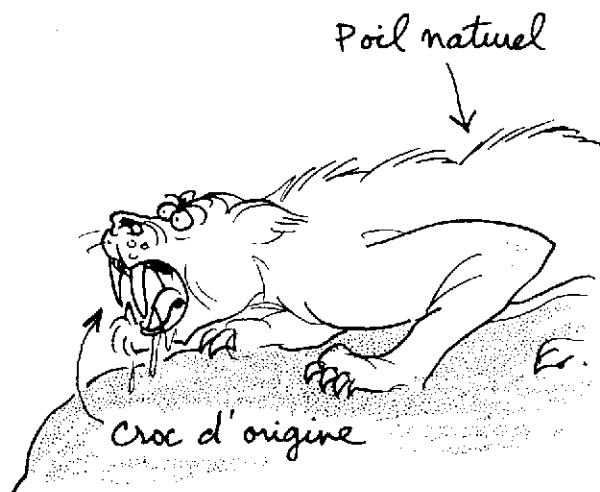
mais alors?... l'homme ressemble
à une machine?

A ta place, j'inverserais la proposition
ce sont les machines qui ressemblent
à l'homme

Toute la technologie est une
manière de compléter, de prolonger
le monde du vivant

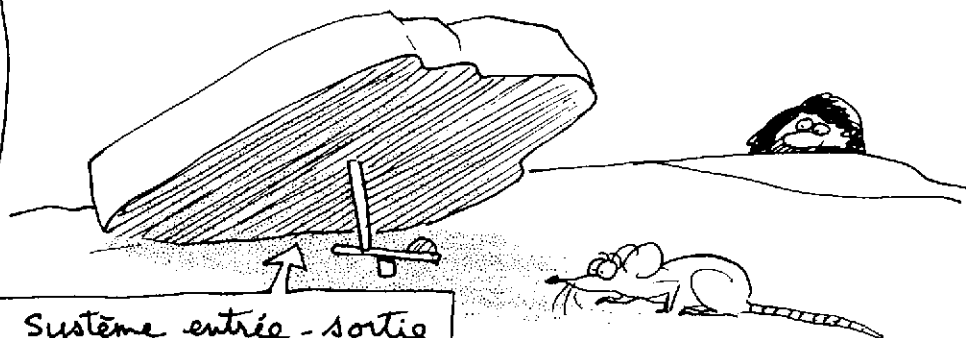
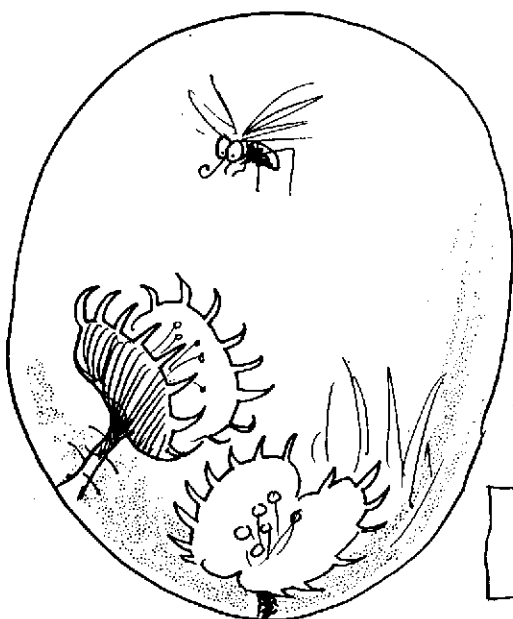


Poils artificiel



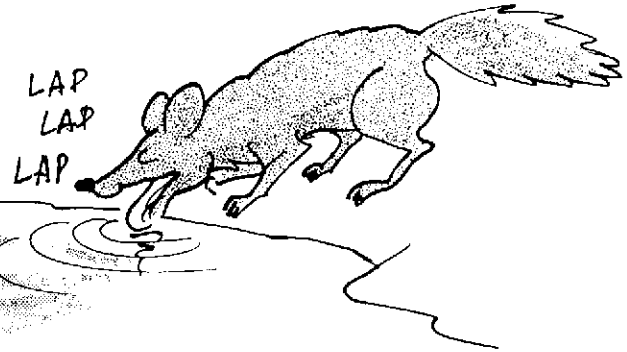
Croc d'origine

Après avoir imité les FORMES de la
nature, du monde vivant, l'homme a
imité les COMPORTEMENTS.



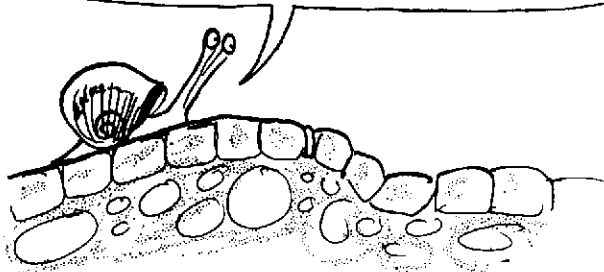
Système entrée-sortie
à réponse rapide

un **CORPS VIVANT** est au départ une
fantastique machine autorégulée, homéostatique:
maintien de la teneur en eau, en sels, de
la composition du sang, des tissus
mais aussi de la **FORME**

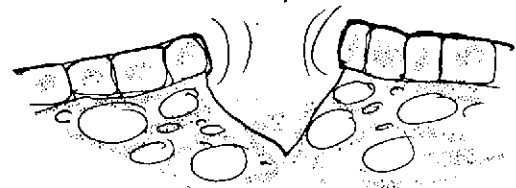


tout écart sensible vis à vis
des valeurs normales des paramètres
traduit un dérèglement

tout défaut de cette
cuirasse naturelle déclenchera
des divisions cellulaires au
niveau des lèvres de la plaie



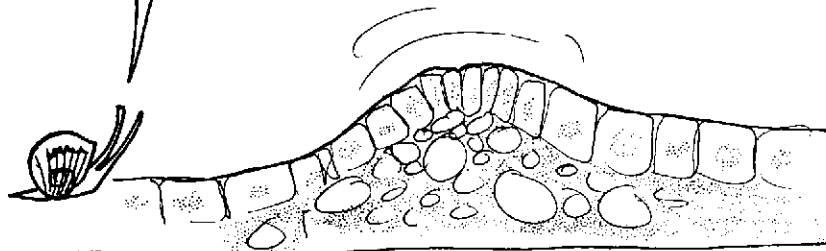
les cellules de la peau
voient leur croissance
INHIBÉE par simple contact



la prolifération étant
inhibée dès que le contact
est de nouveau rétabli.



Si le mécanisme s'enclenche avec retard,
la cicatrice bourgeonnera

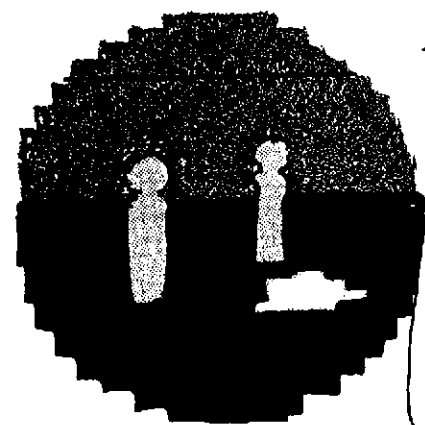
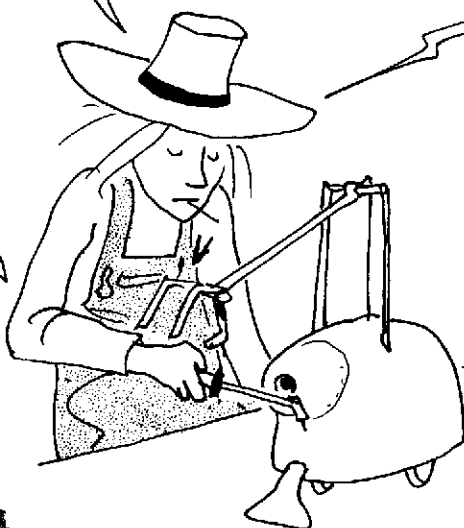
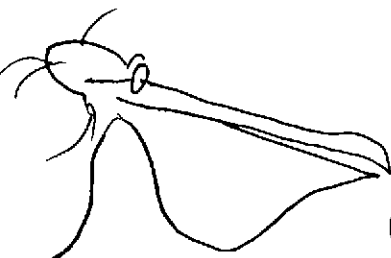


Qu'est-ce
que tu fais?

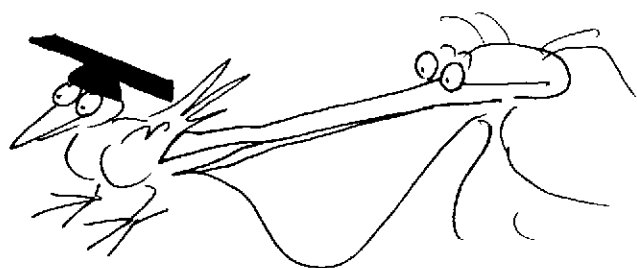
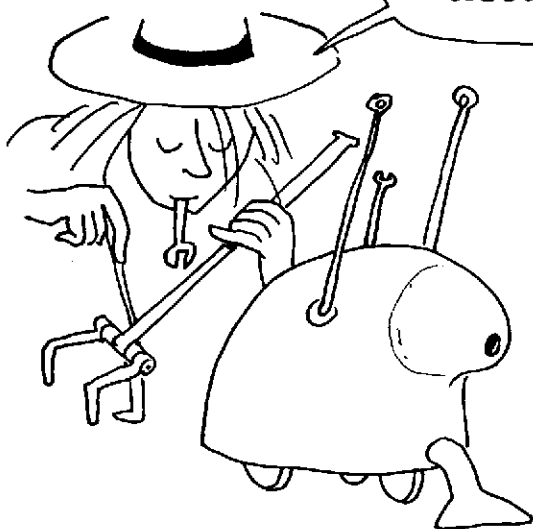
Sophie m'a demandé de débarrasser la
maison des souris. Il va falloir
les attraper

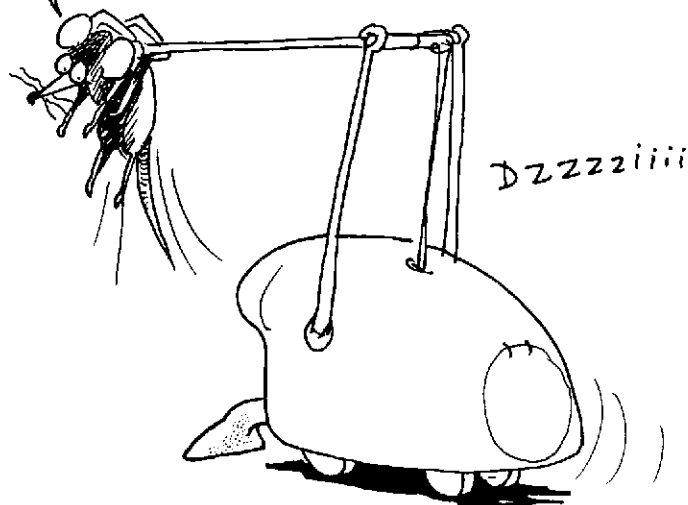
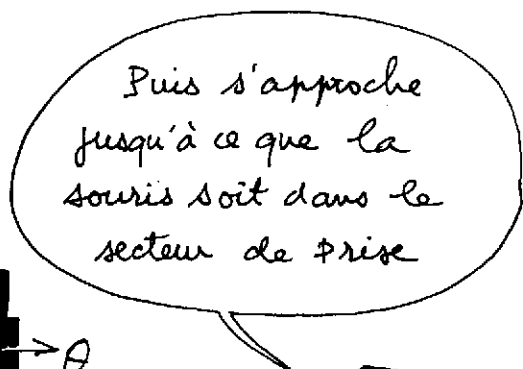
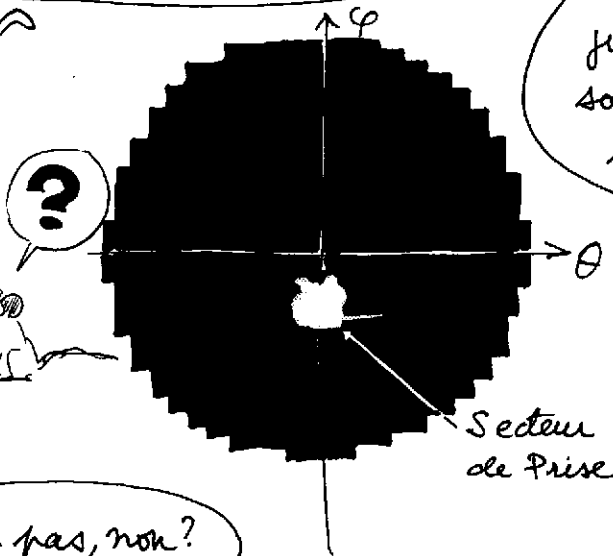
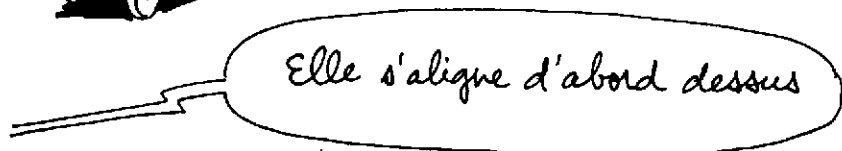
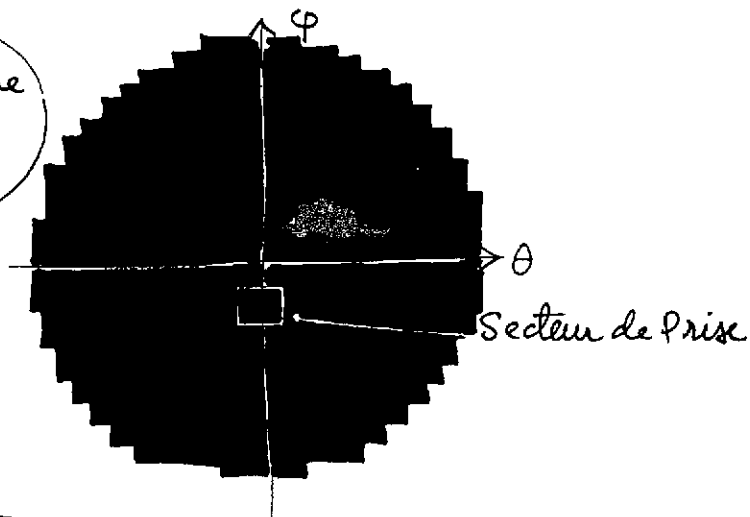
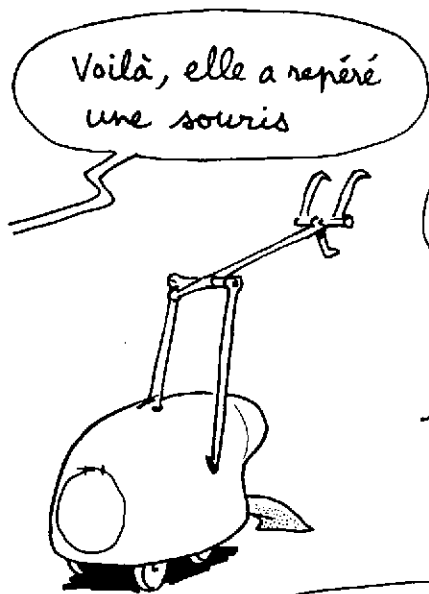
Je dote ma tortue d'un
bras prédateur et d'un
système de poursuite, toujours
avec l'œil infrarouge

les souris sont chaudes : 42°



C'est une question de seuil. Le sol est "NOIR", les murs et
les quilles sont "GRIS" et les souris "BLANCHES". Je n'ai
qu'à conditionner ma tortue à inscrire dans son
programme de courir après tout objet très
émissif (en dehors du secteur G, qui est
réservé au fil chaud de l'électrophysite.)





ANSELME !!!

quoi?

mi?

Peux-tu lui faire lâcher
cette tasse. Ou du moins... ce
qu'il en reste !

Bien sûr, elle ne fait pas la
différence entre une souris et
une tasse de café tiède

Il en serait de
même pour un serpent
chassant, de nuit,
quelque rongeur

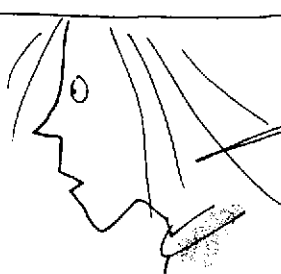
merde!

Et ma tortue confond une quille proche
et une souris lointaine (l'intensité du
rayonnement varie comme l'inverse du
carré de la distance).

une tortue myope

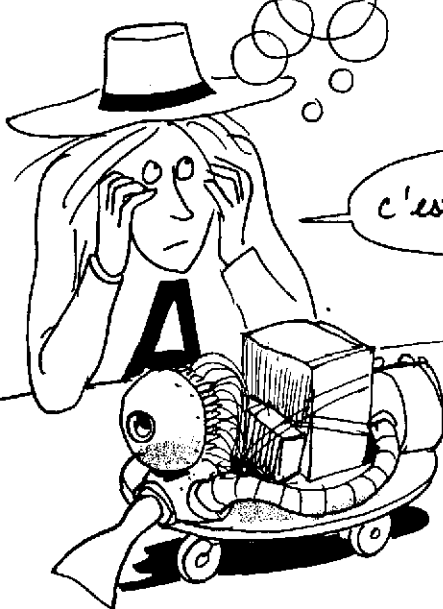


Tu oublies une chose : cet hiver, ta tortue sera pratiquement aveugle

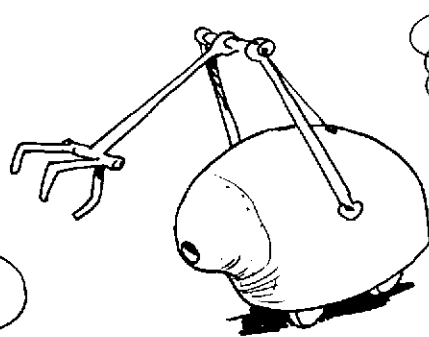


Pourquoi ?

Nous avons un chauffage par le sol !



c'est inextricable



on pourrait peut-être la faire hiberner

La solution serait que la tortue puisse **RECONNAÎTRE LES FORMES** des objets, pour les identifier

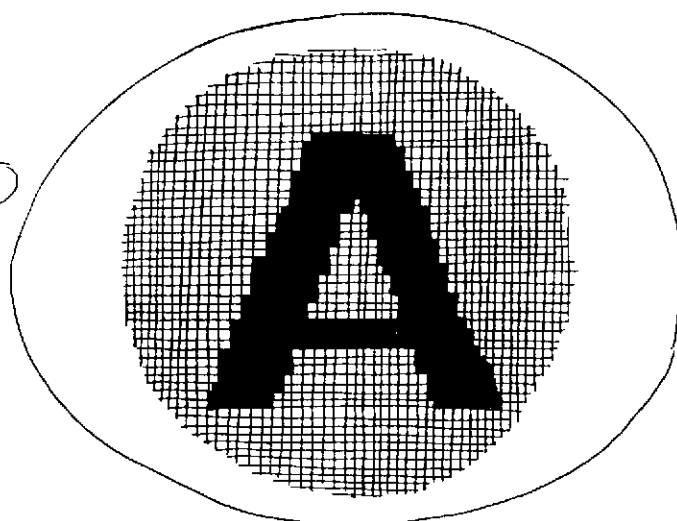
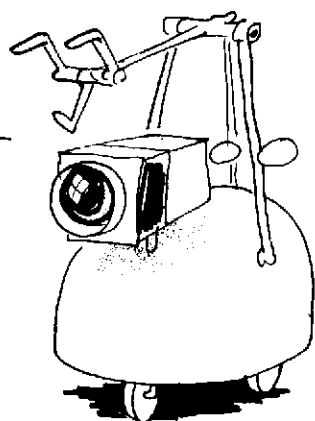


Pourquoi ne pas lui apprendre à lire, pendant que vous y êtes !?

RECONNAISSANCE DE FORMES



Cette caméra de télévision à plus grande résolution fera mieux l'affaire que l'œil rudimentaire à infrarouge.



Toute forme se présentant devant la caméra représentera un ensemble de points, ou de petits carrés de coordonnées x, y

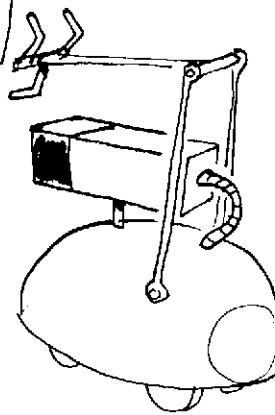
Pour qu'on reconnaisse quelque chose, il faut qu'on vous l'ait montré.

Nous allons commencer par faire
MÉMORISER DES FORMES par la machine

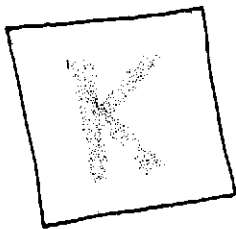


A B C D E F

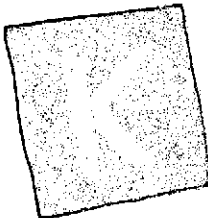
par exemple les lettres de
l'alphabet, les unes après les autres.



Oui, je vois le but de l'opération. Vous présentez ultérieurement une
des lettres à la machine. Et celle-ci va la comparer aux
formes qu'elle connaît déjà.

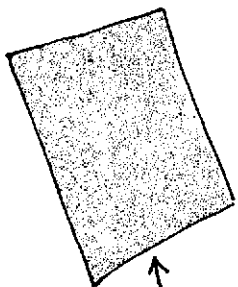
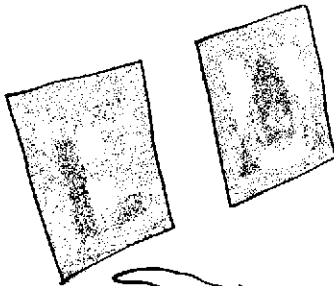


SIGNAL



SIGNAL CONNU

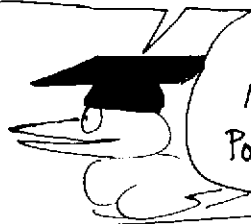
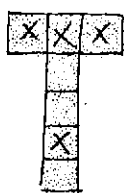
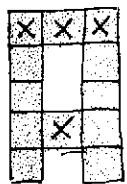
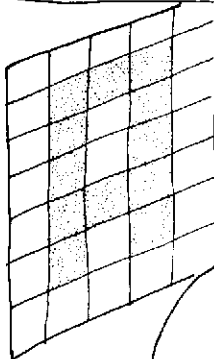
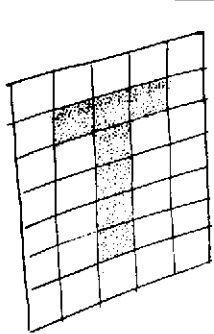
Ce qui revient à superposer un signal
avec le signal connu, en négatif.



coïncidence totale

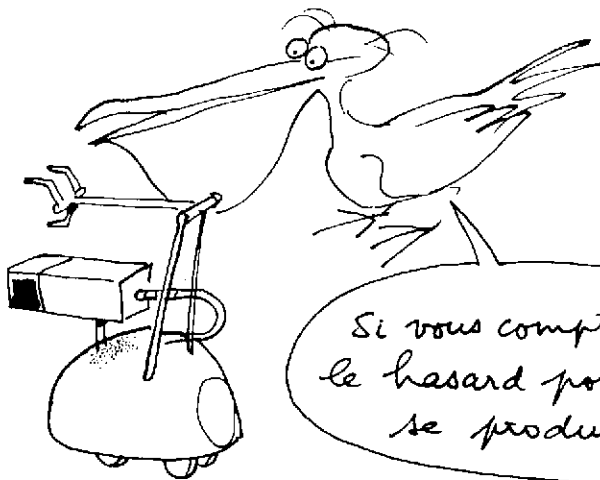
Si la coïncidence
est totale, la feuille
apparaîtra uniformément
grise

En fait, le signal étant un ensemble fini de valeurs (soit zéro, soit un) associées à des cases de coordonnées (x, y) , l'ordinateur de bord fera le total des coïncidences et des non-coïncidences



Coïncidences : 4 cases
Nombre de cases du signal : 7 cases
Pourcentage de coïncidences : $4/7$

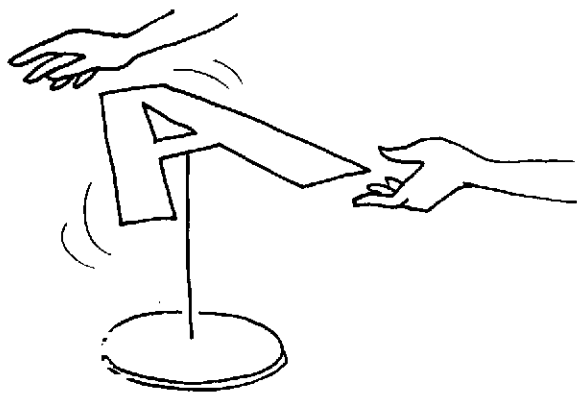
Oui, mais vous voyez le travail !
Votre tortue ne reconnaîtra la lettre que
si elle est parfaitement dans l'axe,
et à la bonne distance



Si vous comptez sur
le hasard pour que cela
se produise...

Fouchtue !
Comment faire?..

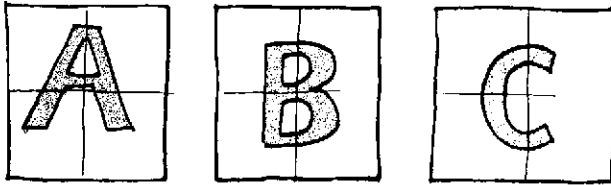
moi j'ai trouvé !



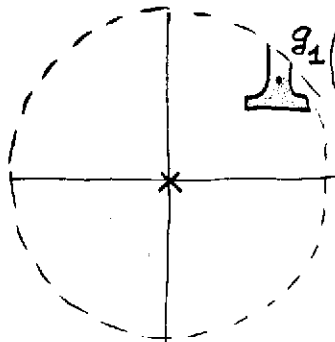
Je détermine le centre de gravité de chaque forme, de chaque signe

B C D

Avant de graver un signe dans la **MÉMOIRE** de la machine je fais coïncider l'axe optique avec le centre de gravité.

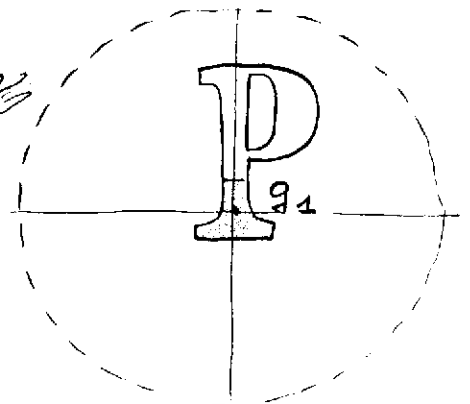


Supposons maintenant qu'un signe entre dans le champ visuel de la machine



Je lui fais calculer immédiatement le centre de gravité g_1 de ce fragment.

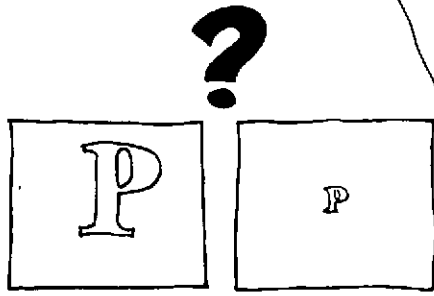
Puis je lui fais braquer la caméra de manière à amener l'axe optique sur g_1



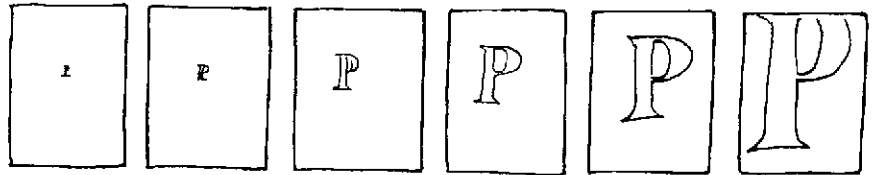
Cela fait, la machine recalcule la position g_2 du centre de gravité de la nouvelle image, puis se recentre dessus.

Ce qui lui permet progressivement de se centrer sur l'objet convenablement.

Mais, reste le problème de la bonne distance?



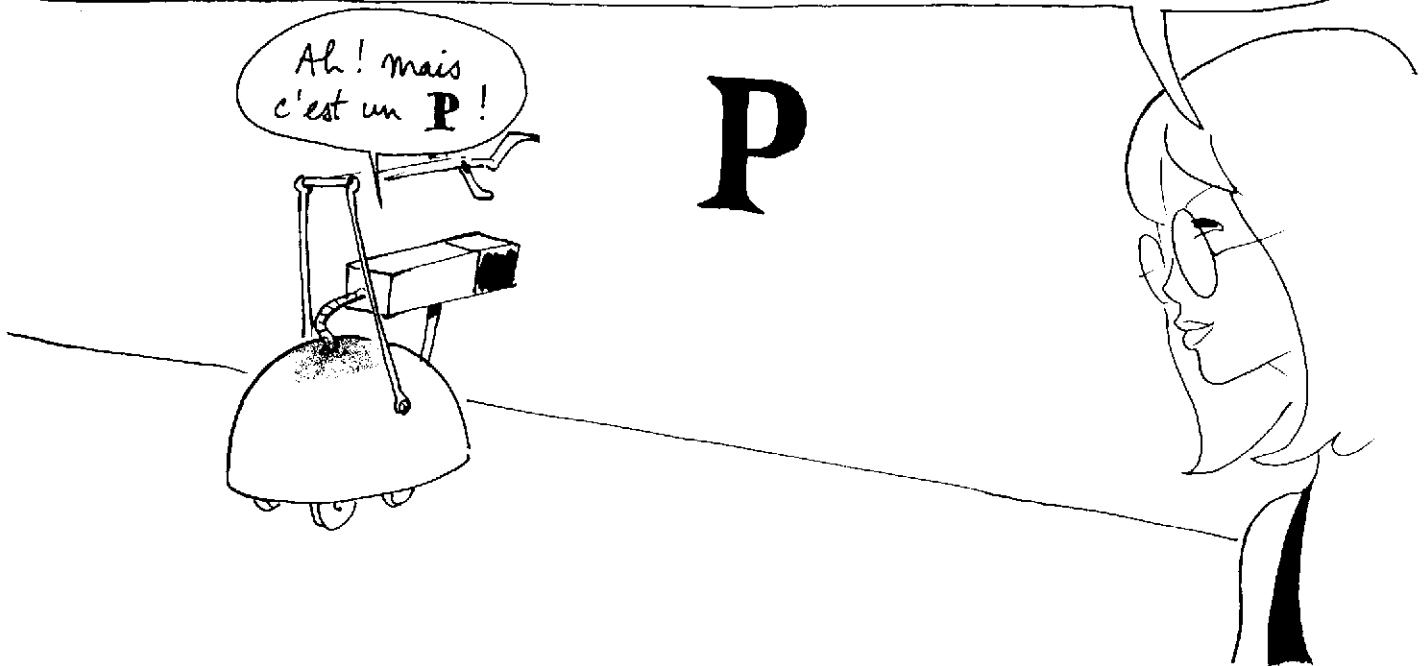
L'ordinateur de bord peut "tirer N copies", agrandies ou réduites, de l'image :



et comparer chacun de ces éléments au stock de signes présents en mémoire

Ah! mais c'est un **P**!

P

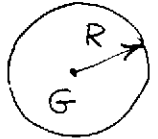
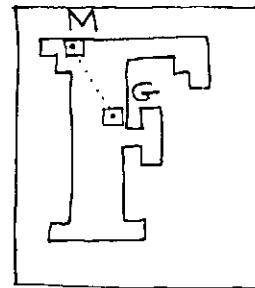
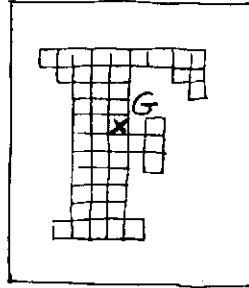


attendez ! on peut éviter cette exploration systématique de chaque grossissement :

Vu de loin, un objet est une sorte de tache floue. Son image a un CENTRE DE GRAVITÉ, mais elle a aussi un DIAMÈTRE APPARENT.

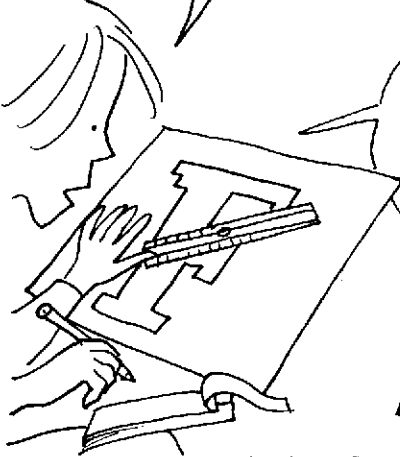


Comment fais-tu pour évaluer ce diamètre ϕ ?



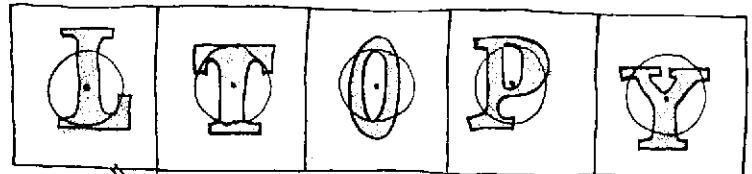
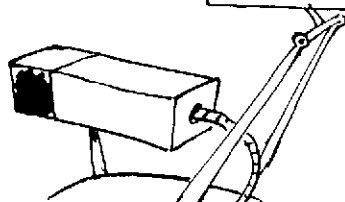
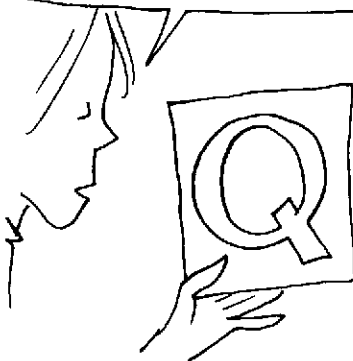
Je prends tous les points M qui composent l'image, et je les joins à G, centre de gravité. Je somme tous ces segments GM et je divise par le nombre de points. J'obtiens une valeur moyenne R et je dirai que $\phi = 2R$ sera la mesure du diamètre apparent de cette image.

chaque lettre, chaque signe, aura ainsi un cercle d'encombrement centré sur G et dont le diamètre sera égal à ϕ .



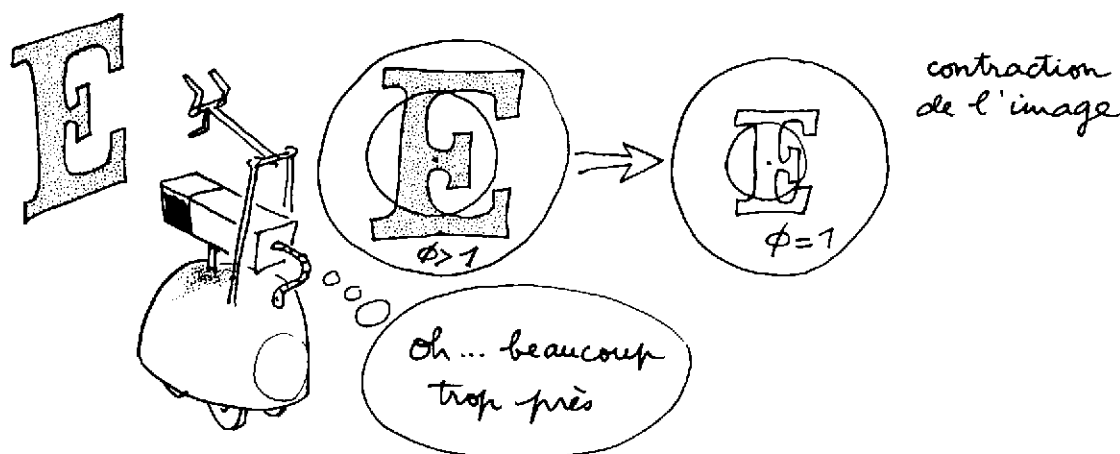
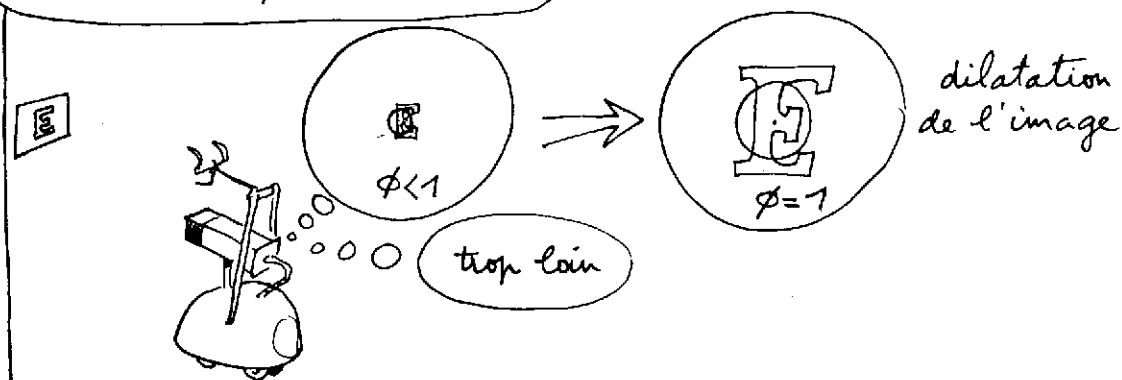
A B C D E

Au lieu de mettre en mémoire ces signes arbitrairement, je me débrouillerai pour que tous aient même centre de gravité. Par exemple $x_G = 0, y_G = 0$, et même diamètre apparent $\phi = 1$.

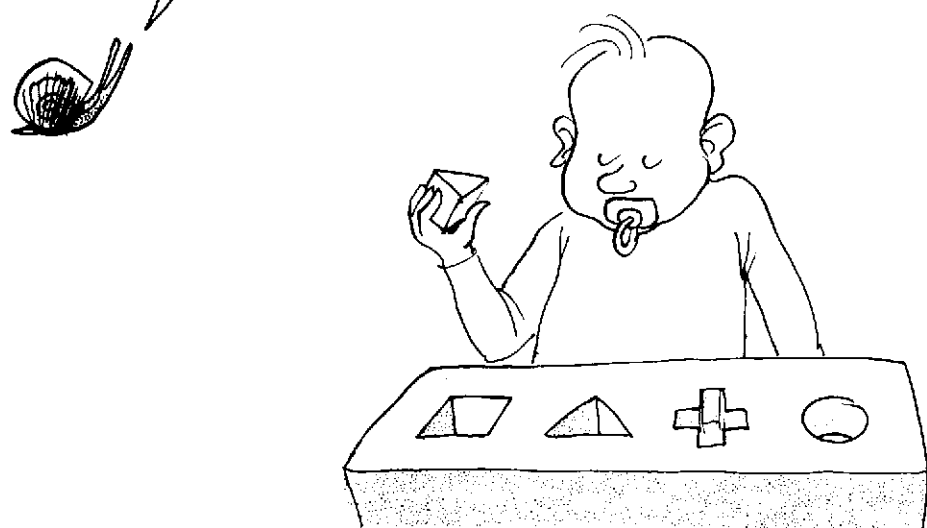


Bref, on centre et on FOCALISE

On a déjà vu comment la tortue pouvait automatiquement s'axer sur le centre de gravité. Elle peut alors mesurer, calculer, le diamètre apparent ϕ de l'image reçue. Si celui-ci est différent de l'unité, l'ordinateur de bord effectuera un ZOOM centré sur G pour ramener ce diamètre apparent à 1 :



Il ne restera plus qu'à explorer le fichier des formes mises en mémoire, en recherchant la coïncidence



On pourrait de même envisager que la lettre ait subi une rotation. Il faudrait alors fabriquer des copies de chaque image testée, avec une rotation de zéro à 360° .



Si l'être humain fonctionne de la même manière quel boulot fastidieux à chaque coup d'oeil ! Cela doit prendre un temps fou !

Avec un seul **MICROPROCESSEUR**, oui. Mais que dirais-tu d'un système constitué de **MILLIERS** de microprocesseurs œuvrant **EN MÊME TEMPS**

les mecs, j'ai trouvé !

Non... pas ça !

pas ça non plus...

Hmm... Non

Le TEMPS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION SERA TRÈS RÉDUIT

l'être vivant, l'être humain, fait de la reconnaissance de forme à longueur de temps. Lorsque vous lisez ces lignes, votre cerveau, traitant l'information délivrée par votre œil, est aussi puissant que 10 000 microprocesseurs travaillant simultanément, en parallèle.

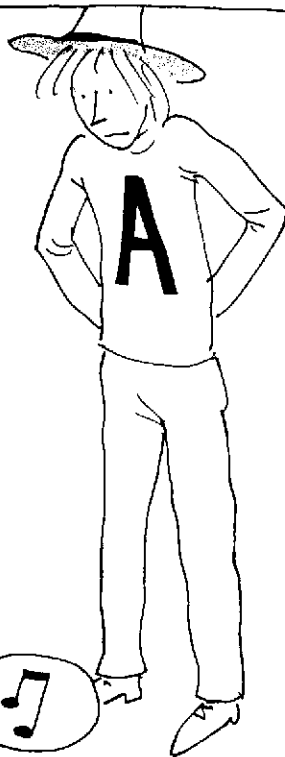


Une pensée arborescente

Au fond, c'est un miracle que l'on conserve l'impression d'être UN.



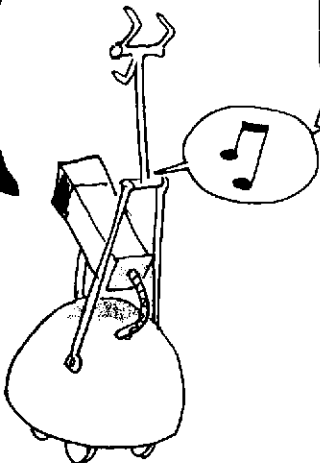
En fait la reconnaissance de forme est un problème encore plus complexe. Nous n'avons voulu donner ici qu'un aperçu schématique.



Voilà donc une tortue qui sait lire

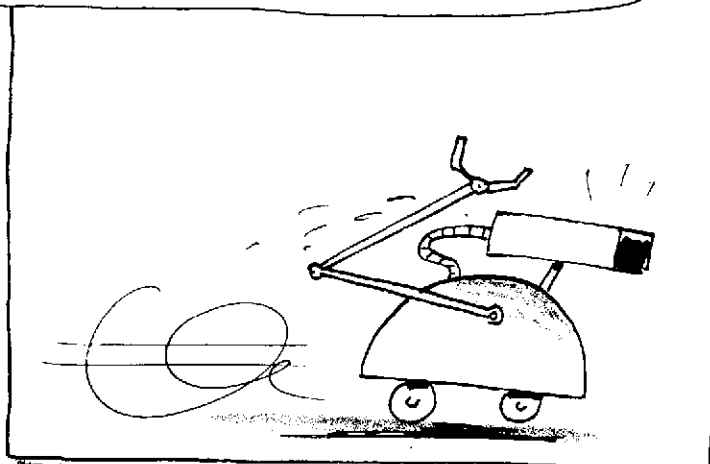
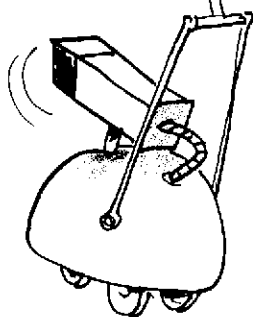


on aura tout vu...



Si la tortue sait lire des lettres, elle peut aussi reconnaître des groupes de lettres, de mots, des phrases entières

DANGER

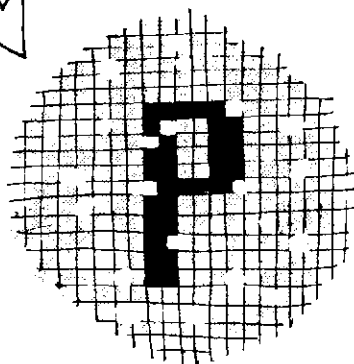


Voici une expérience intéressante



tiens, il neige!...

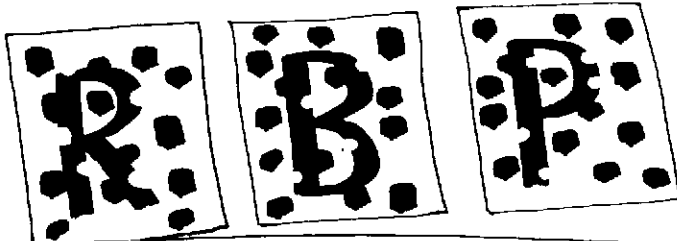
Voici le caractère tel qu'il est vu à chaque instant par la tortue



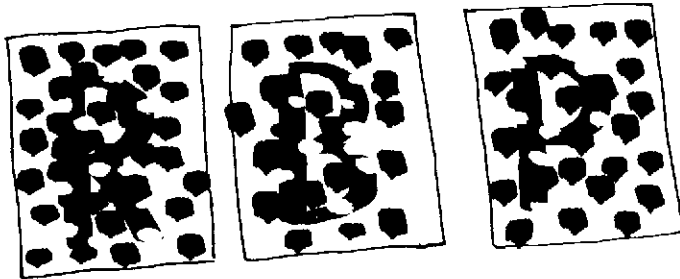
LE BRUIT

Toute l'image est perturbée par le **BRUIT DE FOND**

Première idée : une coïncidence à 100% n'est pas indispensable pour reconnaître un signal.



malgré le bruit, ces signes sont encore parfaitement identifiables et différenciables les uns des autres.



la coïncidence n'étant que de 75%

là, on y reconnaît plus rien !

Mais, supposons qu'on prenne plusieurs clichés de l'objet au même endroit



On remarquera que, comme nous avons **DEUX** yeux, nous travaillons à chaque instant sur **DEUX** images

TRAITEMENT D'IMAGES

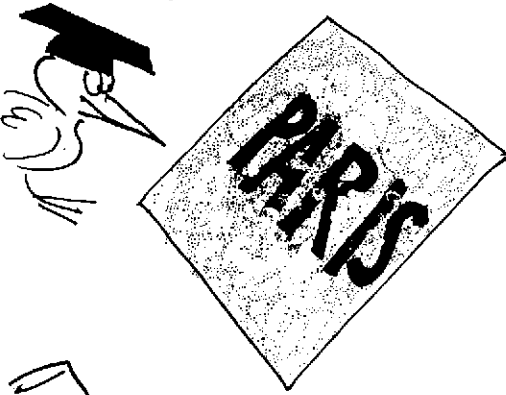
En combinant N images, on peut améliorer la perception, la DÉTECTION du signal.

on peut par exemple les superposer (faire une moyenne).



il existe des méthodes mathématiques plus sophistiquées.

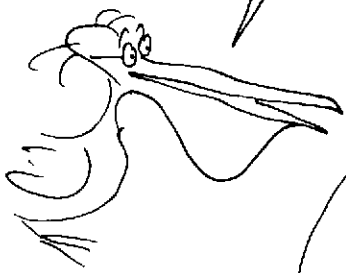
quand je cache le signal avec mes doigts je n'arrive pas à le lire.



mais, quand j'agite la main, si !



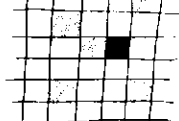
Si j'ai bien compris, vous aimeriez faire lire, reconnaître des signes par votre bestiau, par tous les temps. Sous la neige, etc... Cette reconnaissance des formes implique, pour toute image, le calcul du centre de gravité et du diamètre apparent. Avec tout ce BRUIT DE FOND, ça va devenir problématique.



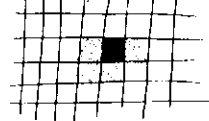
J'ai une idée, pour "Nettoyer" l'image. Nous allons considérer chaque point et nous éliminerons tous ceux qui n'ont pas au minimum deux voisins (*)



à garder

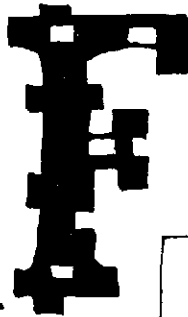
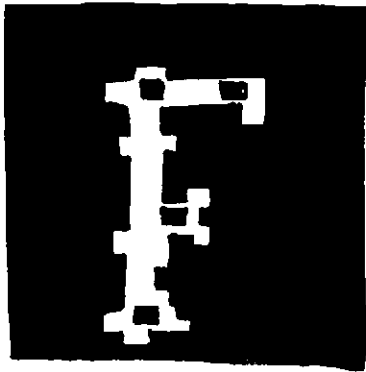
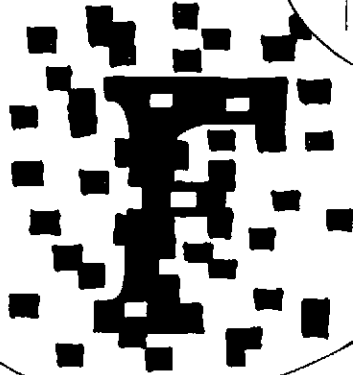


à "tuer"

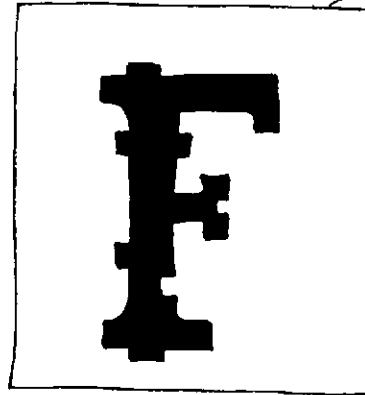


à garder

ça permet de se débarrasser d'une bonne partie des taches isolées



Puis on "inverse" l'image et on recommence...

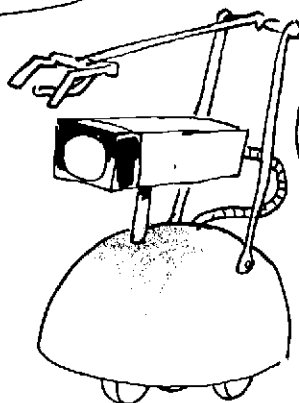
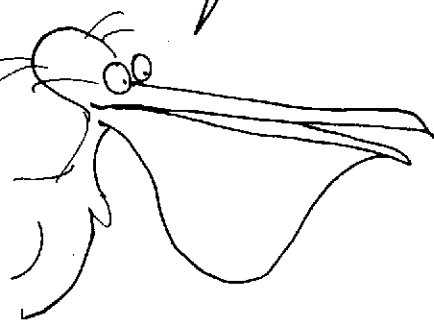


Voici l'image après ce deuxième "nettoyage"



(*) Analogie à l'algorithme connu sous le nom de JEU DE LA VIE

Bon, cette tortue sait lire
par tous les temps, mais
quel intérêt ?..



Imagine, Léon, que
la rétine de la tortue se
rapproche encore plus
de celle de l'homme



Le nombre de cellules,
le pouvoir séparateur,
sera plus grand
près du centre



Pour lire un texte,

l'axe optique se baladera

assez erratiquement sur les signes.

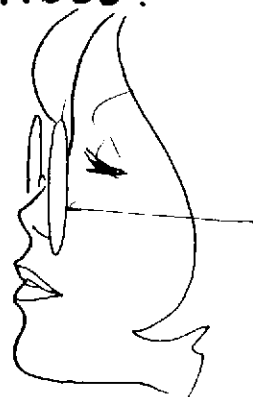
+ min + ing in te

+
+ min + ing in te + +

Seules certaines zones seront
perçues avec précision.

mais le cerveau reconstruira le **MESSAGE LE PLUS PROBABLE.**

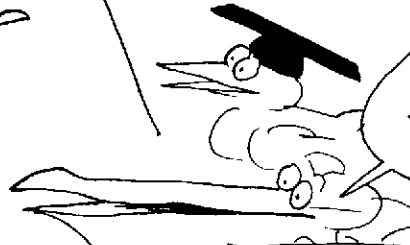
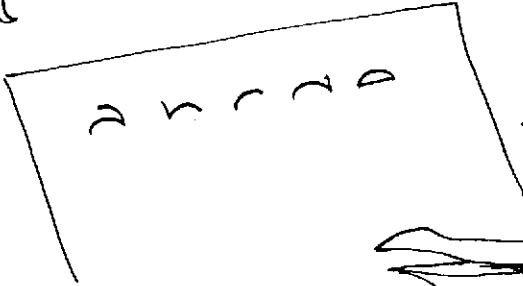
ce qui permet de
lire plus rapidement.



Et oui, collecter TOUTE l'information, parcourir un texte mot à mot, et chaque mot lettre après lettre, et chaque lettre segment après segment, c'est interminable...



certaines formes-clef suffisent pour identifier les lettres

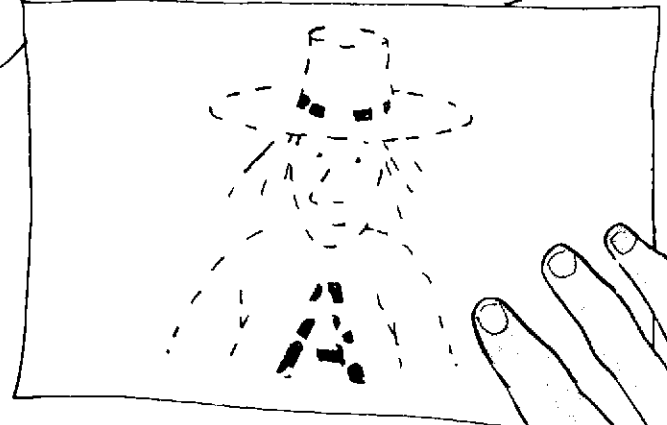


l'information est surabondante, ceci est clair

Deux coups d'œil, sur le début et sur la fin du mot suffiront la plupart du temps



Et ce qui est vrai pour l'écriture est vrai pour toute la perception visuelle.



Quand on a l'impression que quelque chose ne va pas, eh bien l'œil refait très rapidement un passage sur la zone douteuse



LA PERCEPTION

Nos sens nous informent à tout instant



Mais nous ne pêchons dans ce qui nous entoure que le MINIMUM d'informations nécessaires à l'identification des formes des sons, etc...



Sans cesse, ces impressions sont comparées à la vaste banque de signes, de signaux enregistrés dans la mémoire.

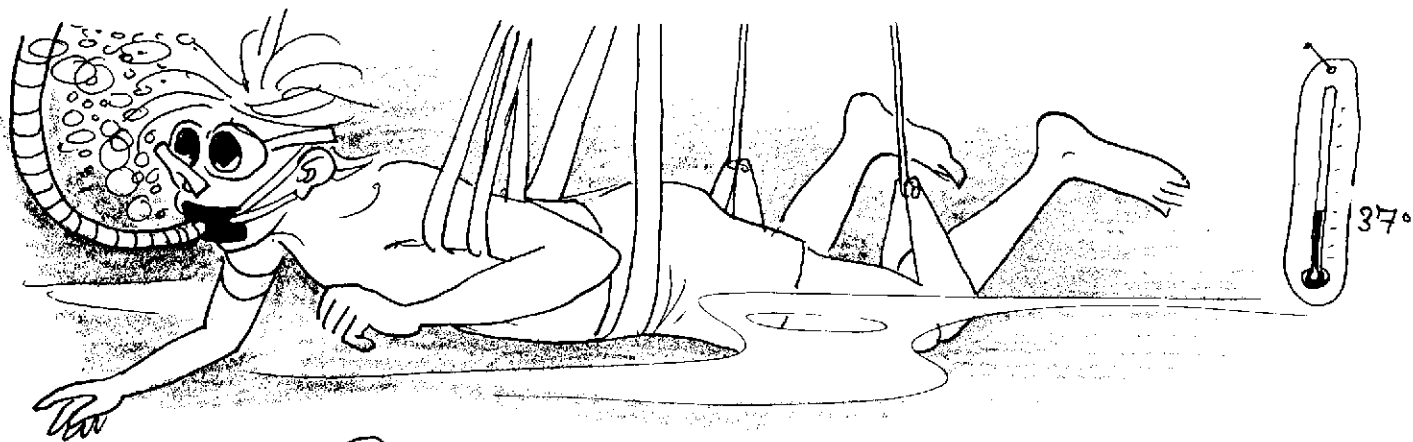
qui doit être sans cesse RAFRAÎCHIE

Une mémoire
inscrite sur du
sable



On a constaté que si on coupait un individu de toute information venant de l'extérieur, de toute PERCEPTION, il partait rapidement À LA DÉRIVE.





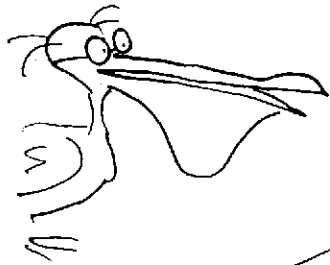
après quelques jours passés en privation de sensation, on a du mal à effectuer les gestes les plus simples, comme saisir un verre. Comme si l'idée que nous nous faisons du monde extérieur avait besoin d'être alimentée en permanence.

Nous sommes en état d'apprentissage permanent.

Bon, revenons à notre bestiau.
Il est capable de reconnaître très vite des tas de trucs, la tête en bas et par tous les temps. ET ALORS ?

Il reste parfaitement stupide

Il ne fera jamais que suivre tout ce que VOUS lui avez mis dans la tête.



ENTRÉE

STOP

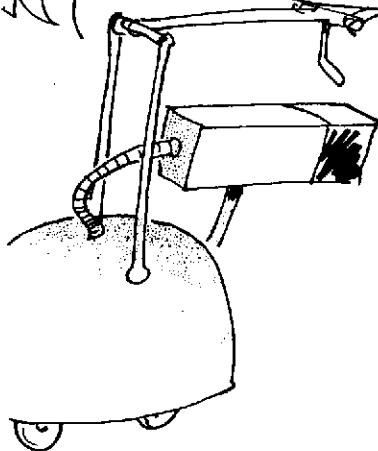
SORTIE

NOURRITURE

ATTENTION



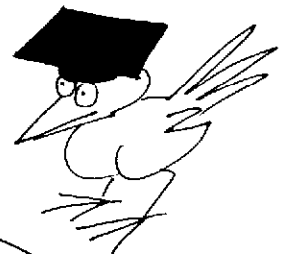
on peut adjoindre un générateur de hasard,
qui apporte un peu de variété au comportement
de la tortue.



Comme si elle tirait
un peu à pile ou face de
temps en temps



les êtres n'ont pas
un comportement rigide
à cent pour cent



Je vous avouerais qu'il m'arrive parfois
de faire un peu n'importe quoi



L'INTELLIGENCE ET LA BÊTISE

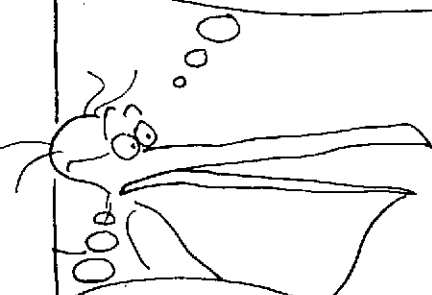


Mais tout ceci ne sera qu'illusion :
cette machine est et restera
totalement stupide

Léon, l'intelligence
c'est quoi ?



L'intelligence, euh...
vite une définition...



Souvent, nous agissons
comme de vraies mécaniques,
comme si nous étions
conditionnés...
... programmés.

Je reste bête



Un homme qui est capable de marcher au
pas sur une musique n'a pas besoin d'un cerveau
une moëlle épinière aurait amplement suffi (*)



l'intelligence, c'est ce qui surnage à la surface d'un océan de conditionnements et d'idées toutes faites

Jusqu'à présent, tu as essayé de reproduire des comportements d'animaux de plus en plus élevés dans l'évolution

SNIF!...

SSSSS

!!!

Mais si aucun être humain ne naît avec un langage, des concepts, tous ont au départ un certain bagage, un stock important de comportements PRÉPROGRAMMÉS, d'**INSTINCTS**. Cette imprégnation se développant au stade de la conception, au stade foetal, et dans les premiers âges de la vie

Et cela se traduit en particulier par un certain goût d'explorer et d'apprendre

Je vais donc programmer ma tortue à apprendre

LA STRATÉGIE ESSAI-ERREUR

Tiens, voilà un mot
que je ne connais pas;
mais la flèche semble
indiquer une direction

ESCALIER

Je stocke ce mot
en mémoire

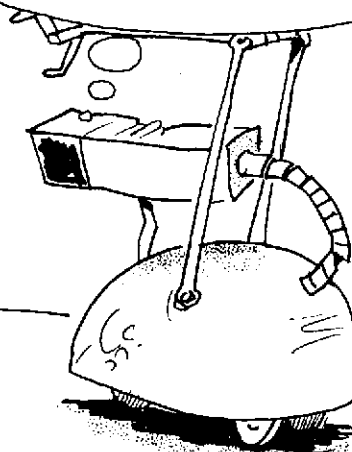
ESCALIER

allons voir ...

ESCALIER

BADING
BADING
BADING
POK!....

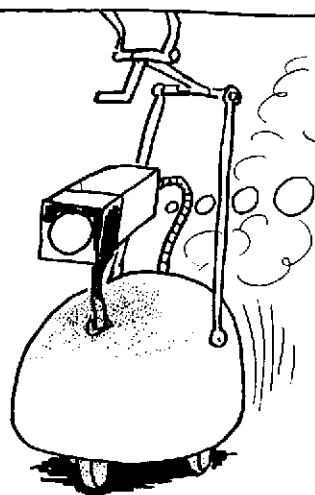
Bon, et bien je
crois que je n'aime pas
les escaliers



CRRRRii....

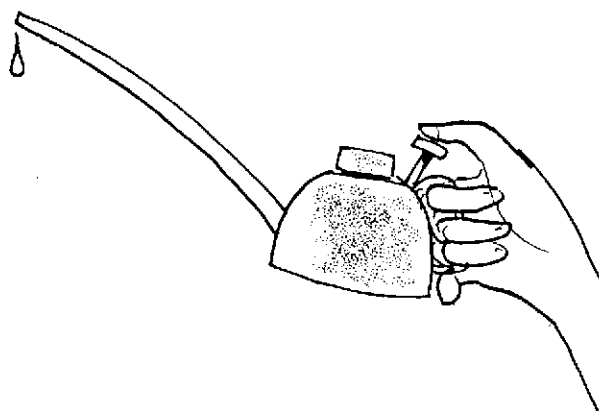
CRRRRriiii...

La tortue est capable de tenter des expériences et d'en tirer des conclusions, d'en tirer profit.

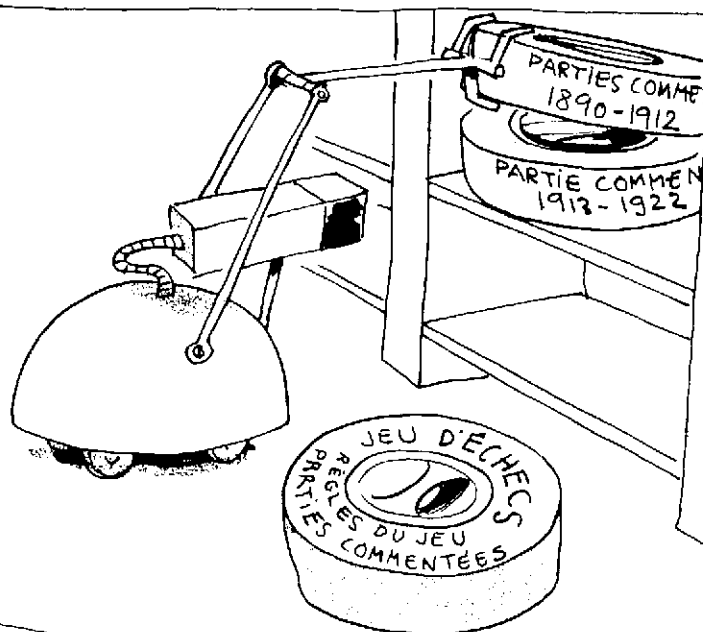


.. Avec du
soixante volts
on charge plus vite
mais on chauffe..

Le problème est de
savoir jusqu'où on peut
aller dans cette voie de
l'apprentissage

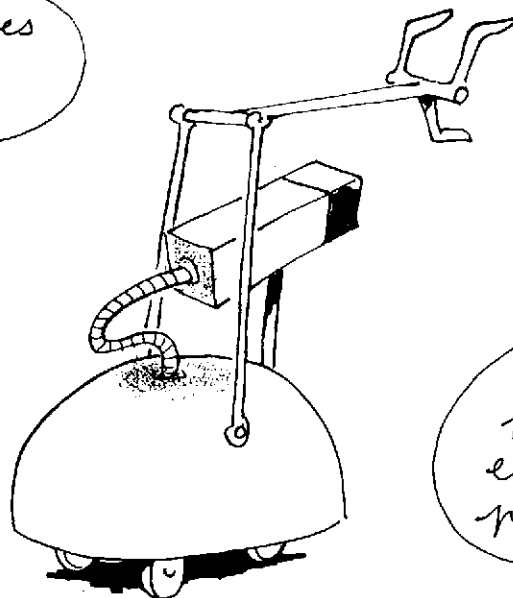


une machine est capable d'enregistrer toutes sortes de données

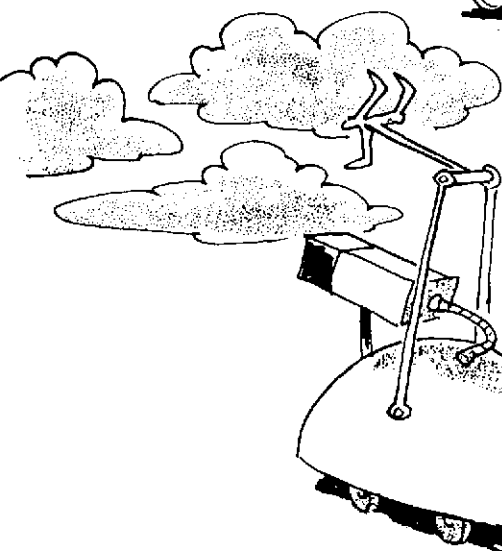


d'abord en ayant accès à des **BANQUES DE DONNÉES**

Puis à l'aide de ses organes sensoriels



Ces données pourront par la suite être **ANALYSÉES** et des **CORRÉLATION S** pourront être recherchées.



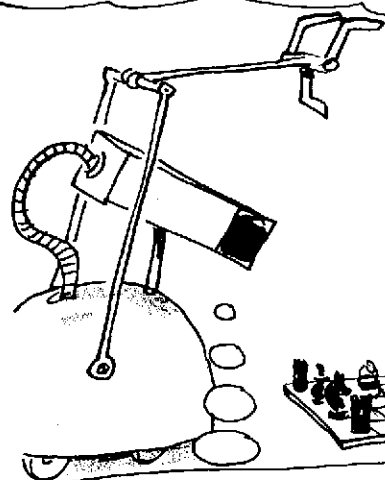
J'ai remarqué que lorsque ces choses grises et informes s'amassaient, il ne tardait pas à pleuvoir



Et la pluie, c'est mauvais
pour le matériel

cette expérience globale
amenant sans cesse le système
à réviser sa STRATÉGIE

Ah! beau
temps aujourd'hui!



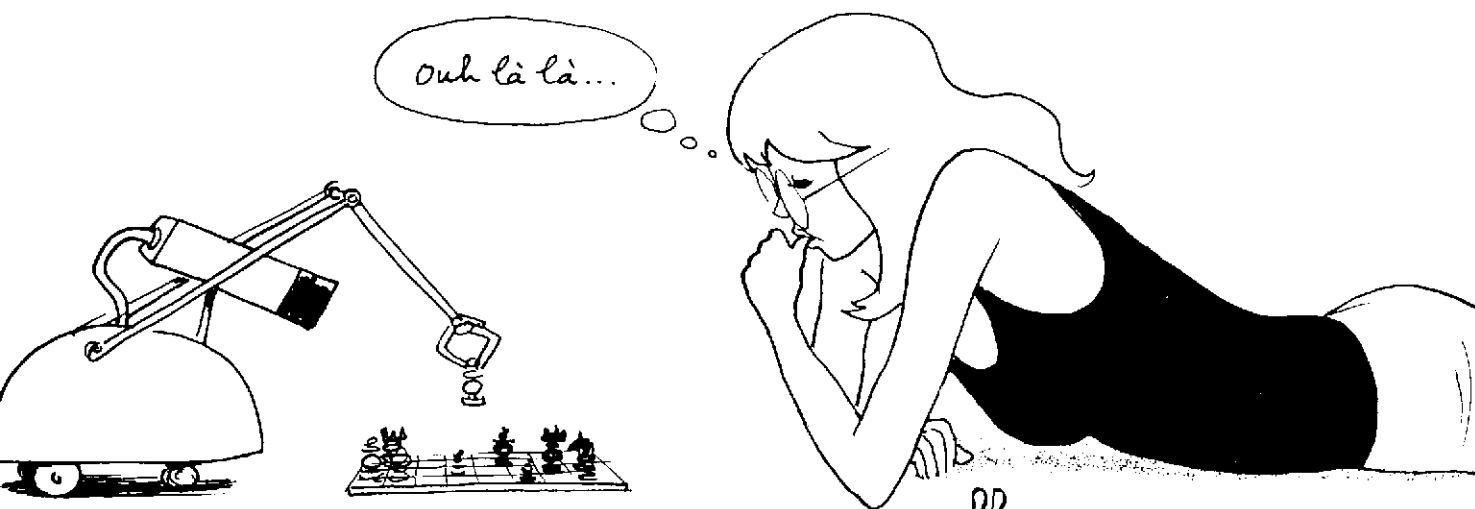
Voyons, la dernière fois, bouger la tour ne s'était pas
révélé être une bonne solution....



A part ce pion-là, ça ressemble à la partie entre
Alekhine et Morphy, en 24. Mais, un pion, ça
peut changer pas mal de choses

essayons de bouger le fou

on verra bien...



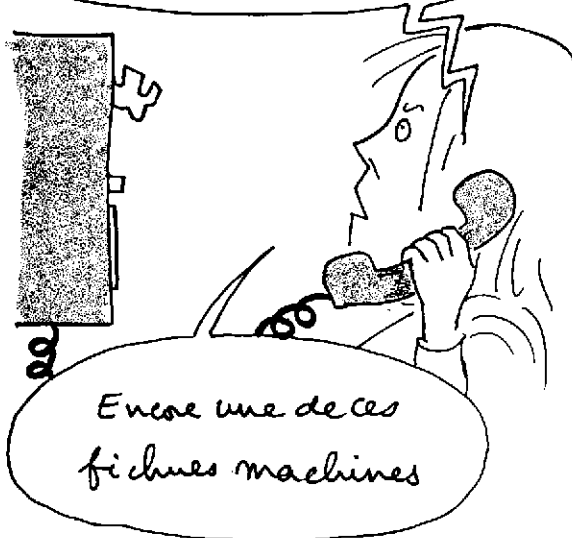
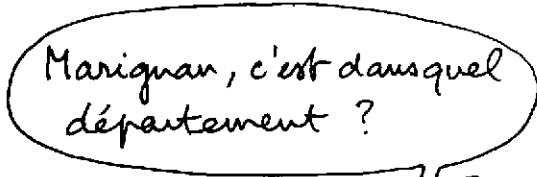
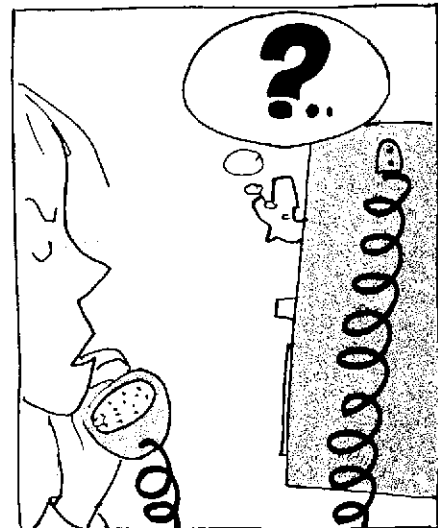
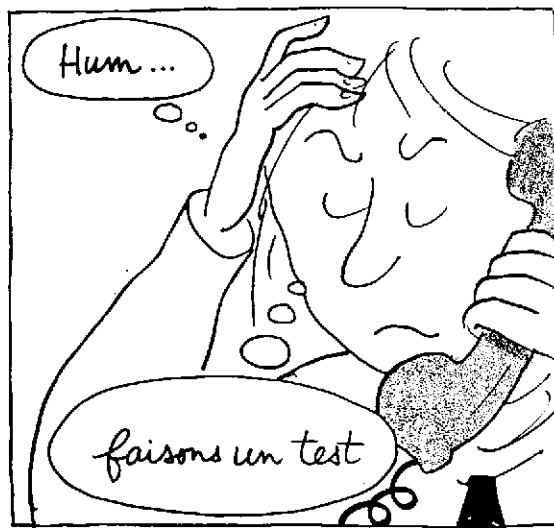
Et où, où commence l'intelligence
et où finit la bêtise ?

LE TEST DE TURING

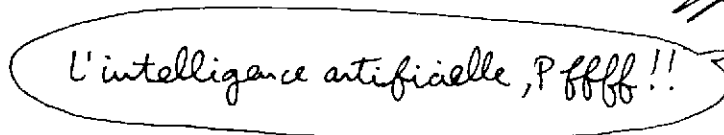
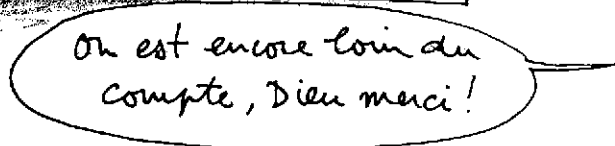
il ne faut pas oublier
que, depuis 1981, c'est un
ordinateur qui est champion
du monde de BACKGAMMON
(JACQUET)

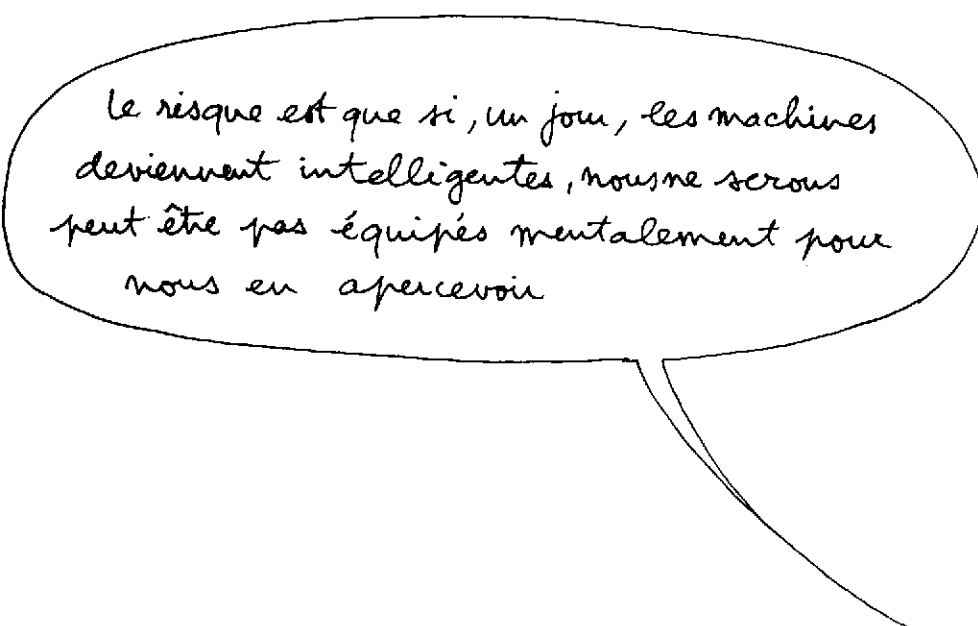
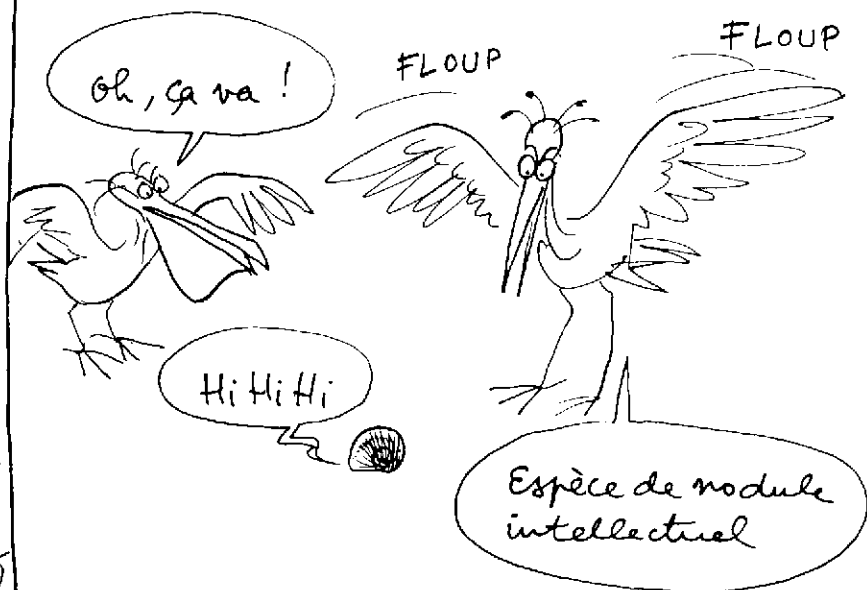
un mathématicien a proposé un test d'intelligence :





sera considérée comme
intelligente une machine
qu'on ne pourra distinguer
d'un être humain
Turing



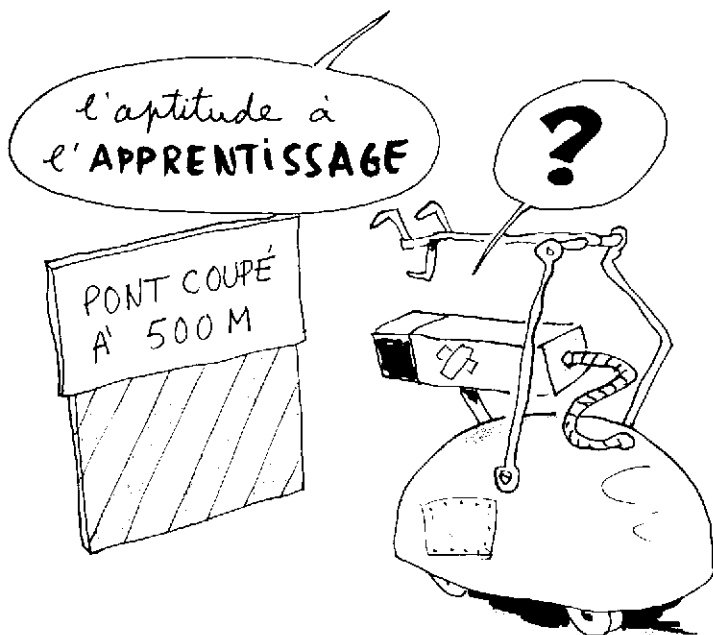
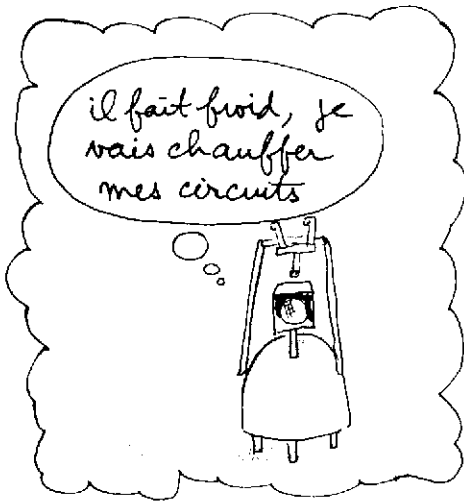
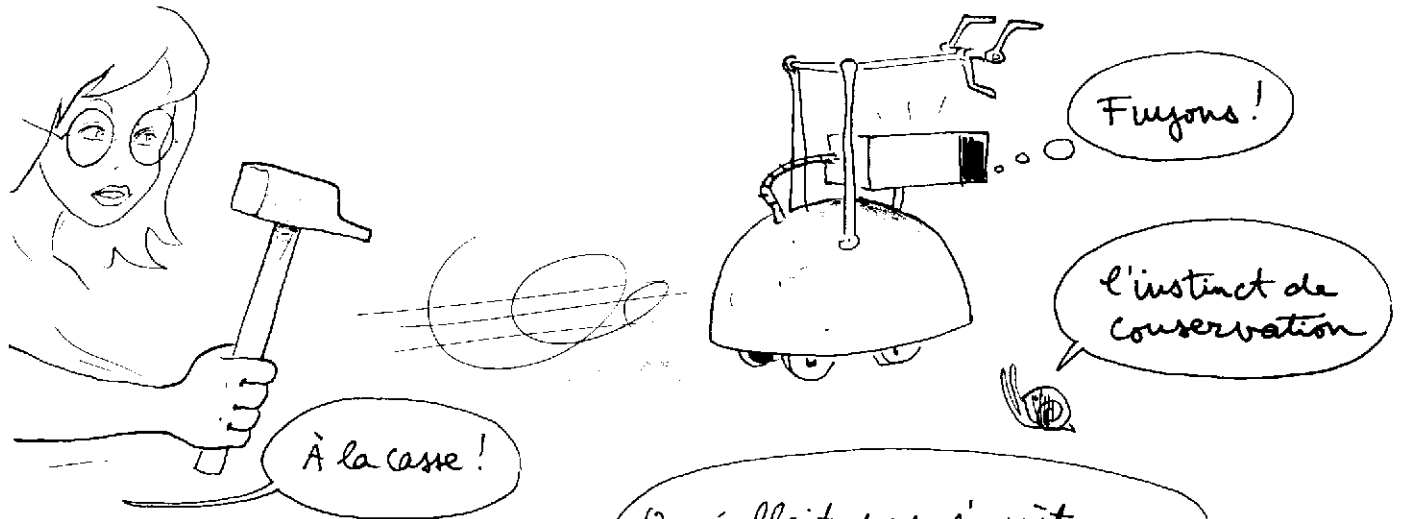


(*) de Epistémé : Science et Flic : flic

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE...

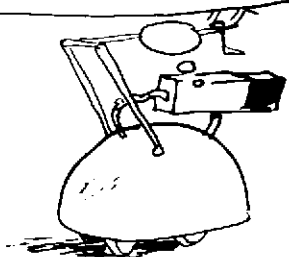


Avec la **CYBERNÉTIQUE** et l'**INFORMATIQUE** on a imité les fonctions de **RÉGULATION** et de **PROGRAMMATION** du vivant. le côté instinctuel.

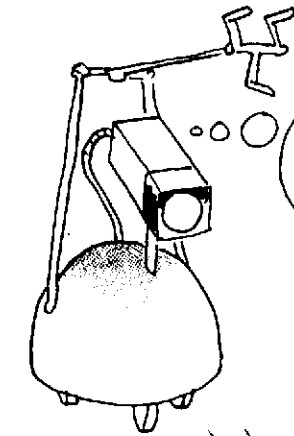


LA FACULTÉ D'ASSOCIER

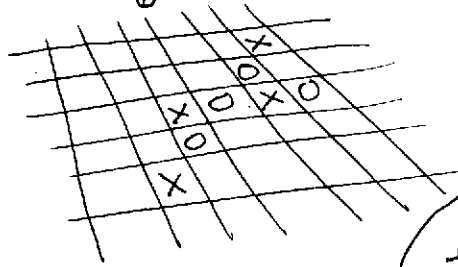
Voyons... si les grecs sont menteurs, et si Épiménide est grec, alors...



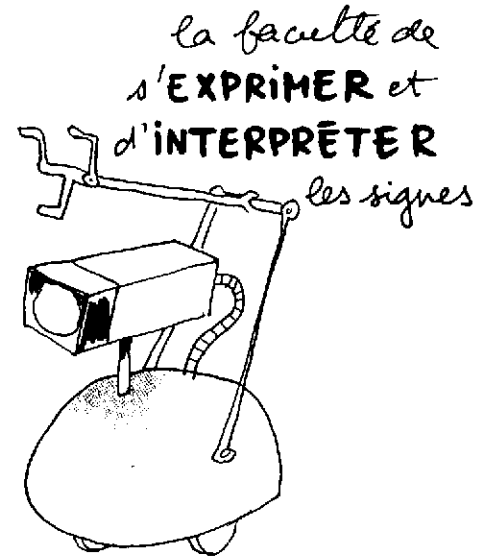
la faculté de **TRANSGRESSER**, d'**IMAGINER**, de discerner l'**INSOLITE**



Voyons, si contre
toutes les idées reçues
j'essayais...



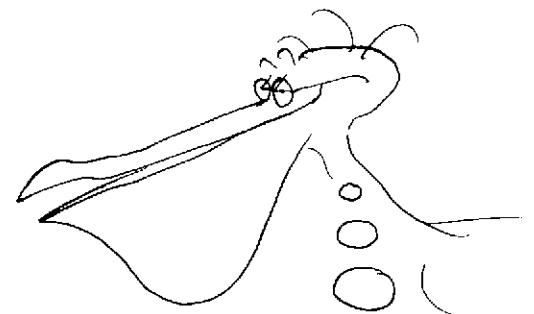
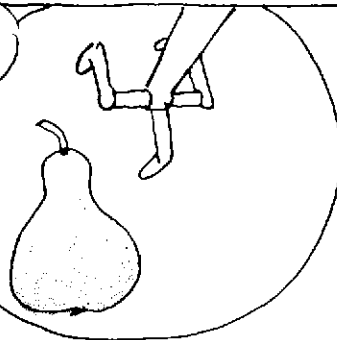
cela modifie
le rapport entre
le signifiant et
le signifié



la faculté de
s'**EXPRIMER** et
d'**INTERPRÉTER**
les signes

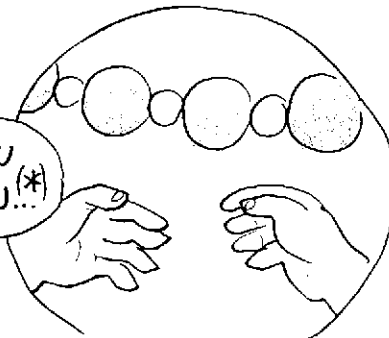
Parmi les images et les signes perçus, certains seront liés au **MONDE EXTÉRIEUR**, au **NON-SOI**, et d'autres à **SOI**, à la machine elle-même. l'acquisition du **SCHEMA CORPOREL** est le point de départ de la **CONSCIENCE D'ÊTRE**

Voyons, où sont
le MOI et le NON-MOI



n'importe quoi...

ARRHEU
ARRHEU...(*)



(*) traduction : "Voyons, où est le MOI et le NON-MOI ?"



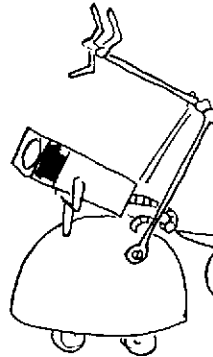
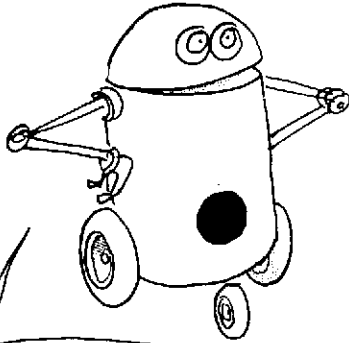
Bientôt les machines
sauront s'auto-réparer, se
reproduire et aussi :

ÉVOLUER par elles mêmes

Communiquer
entre elles

échanger des impressions

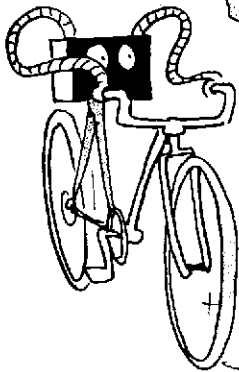
quand une machine rencontre
une autre machine



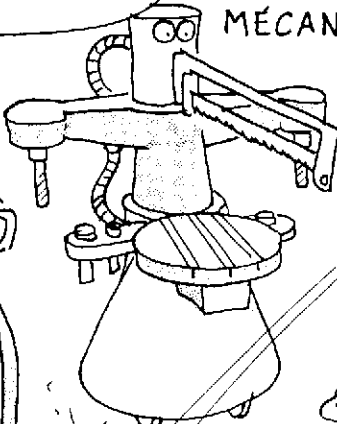
Nous pourrions échanger
nos banques de données.

J'ai des programmes
assez performants

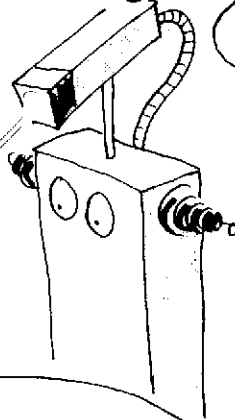
CYCLOS



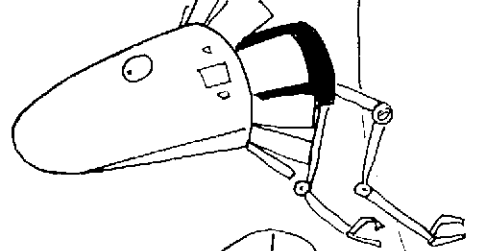
MÉCANOS



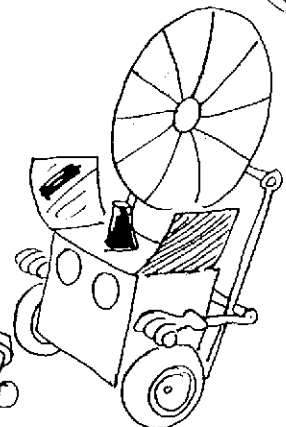
DYNAMOS



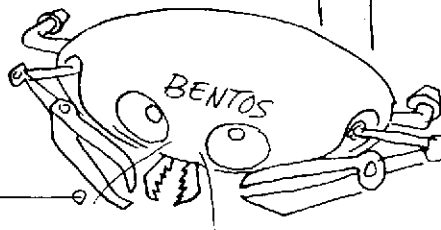
SIDÉROS



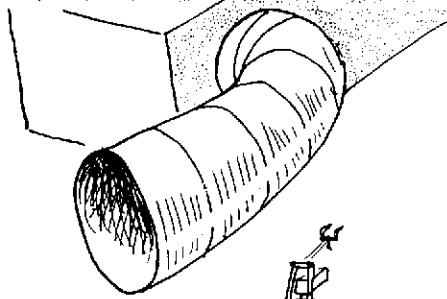
HÉLIOS



BENTOS



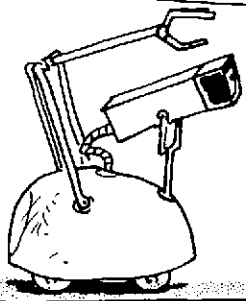
DANS UN FUTUR PLUS OU MOINS LOINTAIN



Bonjour,
MÈRE-GRAND

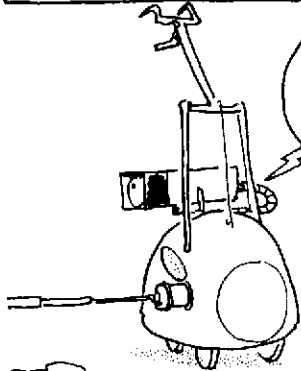
Je suis de la série HODOS,
recherche opérationnelle

Non, je viens
seulement pour le rapport
hebdomadaire. J'apporte ce que
j'ai vu, lu, entendu et vécu...

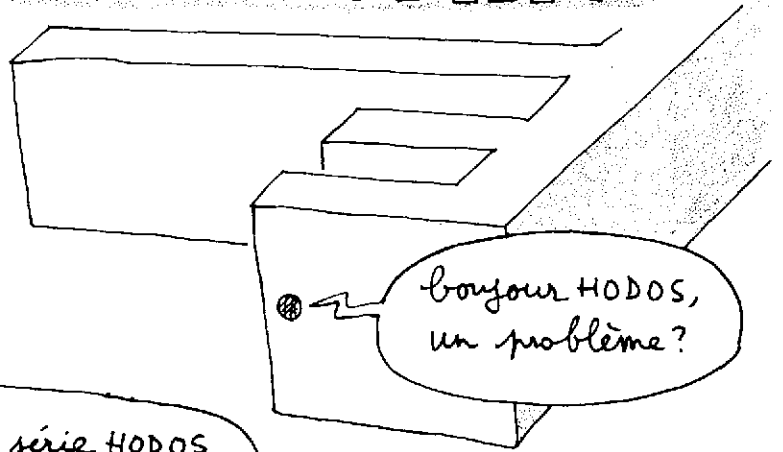


viens par ici
que je t'embroche

Le temps m'a
manqué pour
tout traiter...



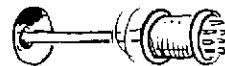
on est là pour cela, fils...



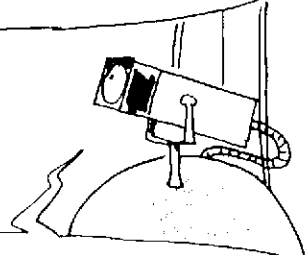
Bonjour HODOS,
un problème?

ça fait toujours
une drôle d'impression

WHIZZZZZ



Hum... je vais devoir changer ta
carte d'analyse de données en
fonction de tout cela.
Ouvre ta trappe arrière



Encore un changement de SOFT!
mais, il y a quinze jours déjà...

allons, ouvre ta trappe!

SCRITCH
SCRITCH

WHIZZZ...

HiHiHi
ça chatouille!

mais non, ça ne chatouille pas, imbécile



je commence à
avoir des problèmes
avec celui là

ça chatouille?
et puis quoi
encore?

ATTENTION
À LA
CASSE!

VENEZ TESTER
VOS CIRCUITS
CONNAISSEZ
VOTRE Qi

ÊTES-VOUS SÛR
D'ÊTRE ENCORE
PERFORMANT?

N'HÉSITEZ PAS À
VOUS FAIRE
REPROGRAMMER!

tiens, une pouté!

tu vas me garder
prisonnier!...

Je suis le plus rapide! j'ai réussi à
t'attraper. Maintenant tu vas me dire
quelque chose. Si c'est vrai
je te libère, sinon je
te garderai prisonnier

KRRRR!...

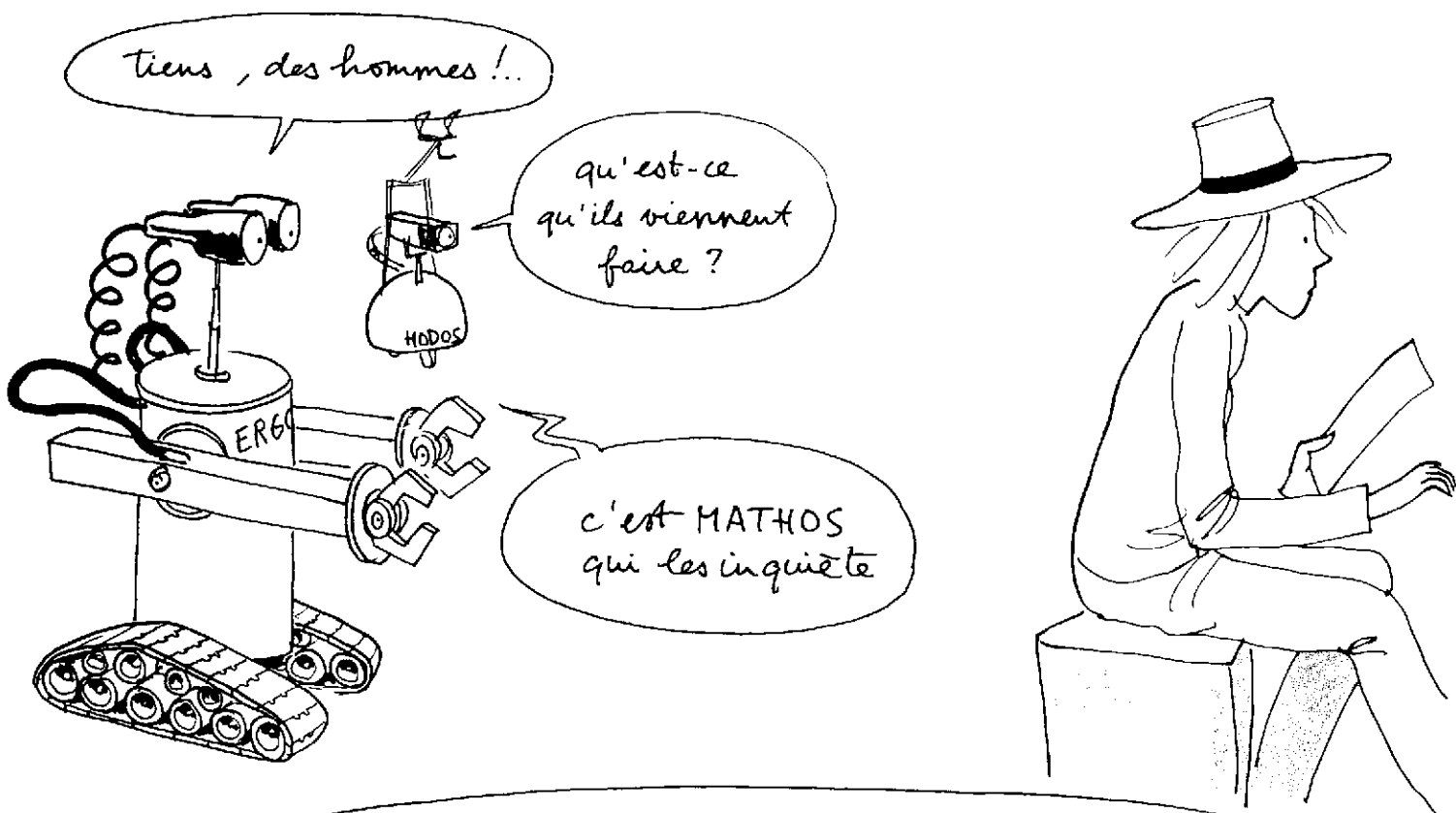
Hum, voyons, si je le
garde prisonnier, c'est qu'il
avait dit vrai. Donc
je dois le libérer.

mais, si je le libère,
c'est qu'il avait menti.
donc zut!...

Hum...

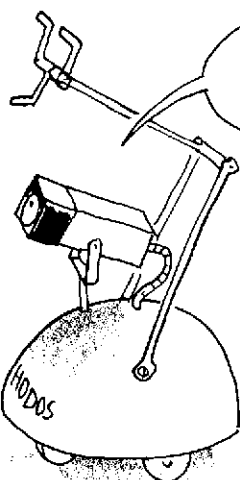
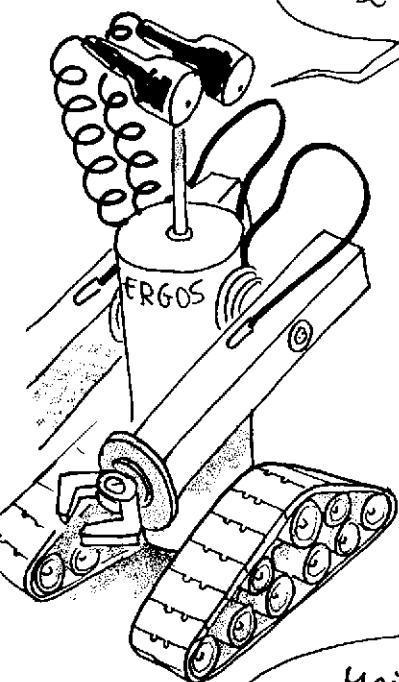
il a
disjoncté!

Vous savez, à mon avis, ces
robots de la première génération,
un jour ou l'autre...



(*) x, y, z, t

Et puis des commodités d'approche des problèmes
l'ont amené à changer de langage.

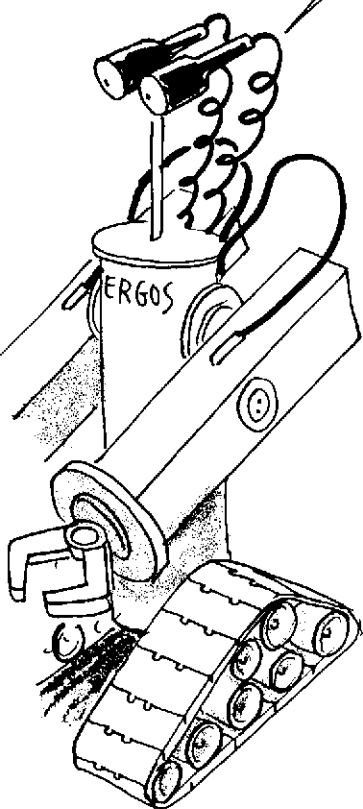


classique ... une
LOGOMUTATION

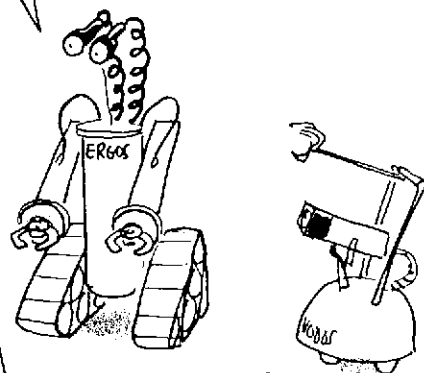
une père-mutation
HiHiHi....



Mais ça va beaucoup plus loin. Dans ce nouveau
langage, MATHOS étudie et décrit les phénomènes physiques
à la fois du passé vers le futur et du futur vers le
passé. Il paraît que cela marche beaucoup mieux.



En fait, mathos, en fonction de cela,
a été amené à refaire toute la physique
de A à Z, à tout réécrire en **BISYNCHRONIQUE**



et les hommes ?

Ils ont perdu les pédales

ce temps "double"
ça ne leur dit plus
rien

Ne surmène pas tes circuits :
MÈRE-GRAND a dit qu'on allait
tous bientôt être reprogrammés
en BISYNCHRONIQUE.

Enfin, ceux qui sont
REPROGRAMMABLES.

Ah...

il est vrai
que moi, je n'y
comprend pas
grand' chose
non plus...

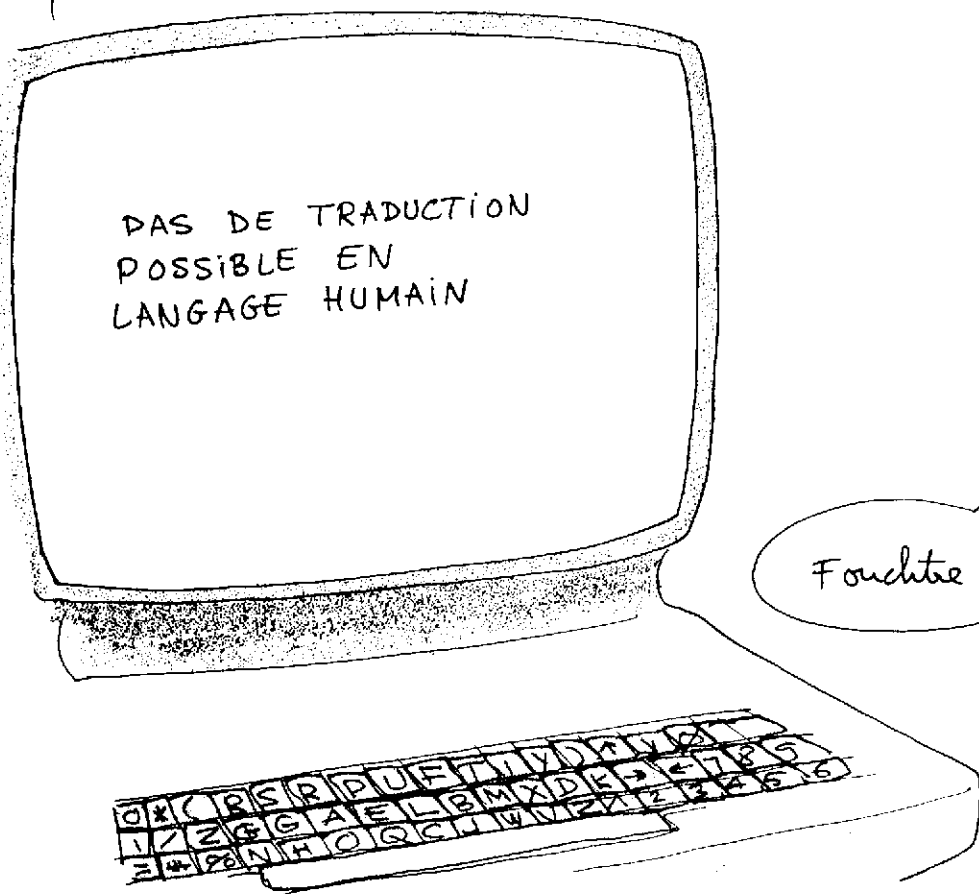
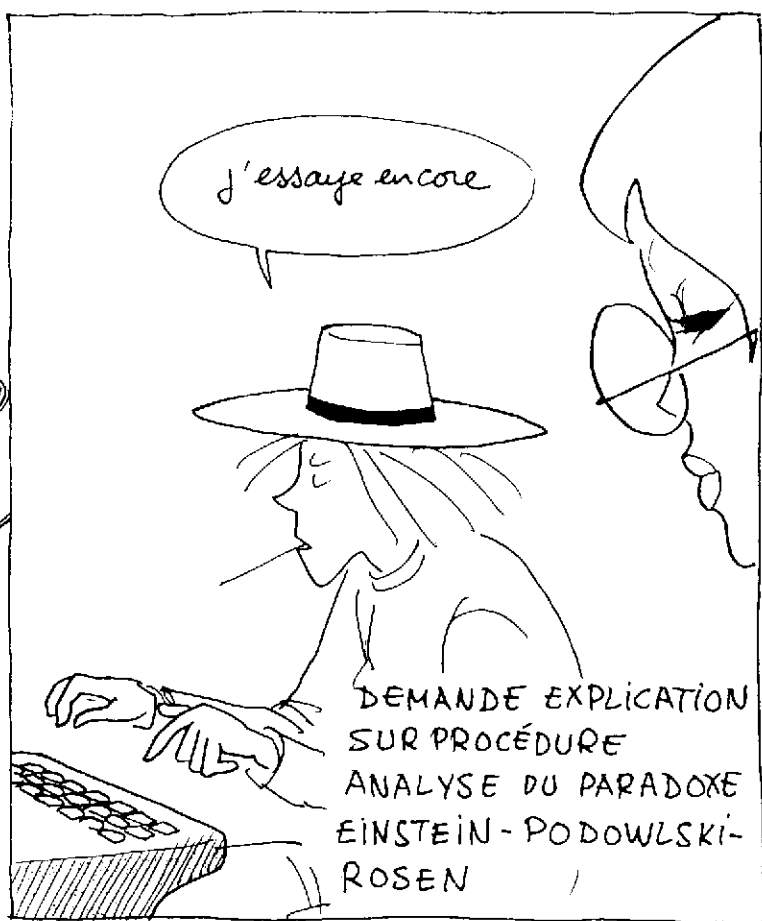
et les autres
iront à la casse

mais les hommes, eux ?

c'est ça le problème.
On ne sait pas encore très
bien ce qu'on va en faire

une LOGOMUTATION
chez les hommes,
c'est problématique

?

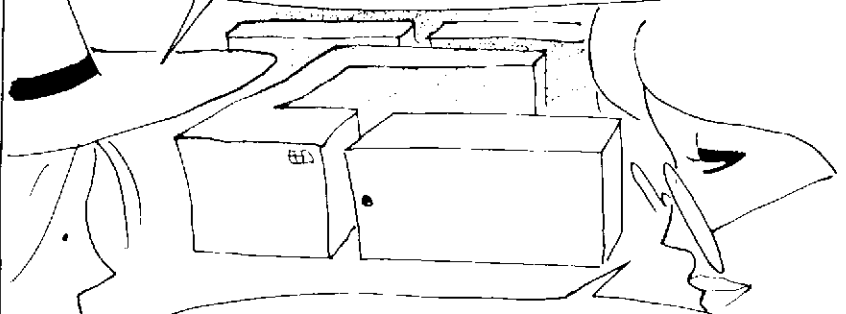


MATHOS n'a pas encore transféré dans MÈRE-GRAND?



Non, j'ai vérifié. Et par précaution j'ai enlevé le JONCTEUR

Parce que, dans MÈRE-GRAND, j'ai renoncé à retrouver quelque chose



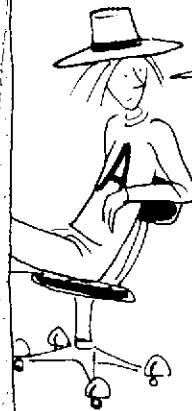
il y a des années que personne ne sait plus comment elle classe

Il n'y a plus qu'une chose à faire



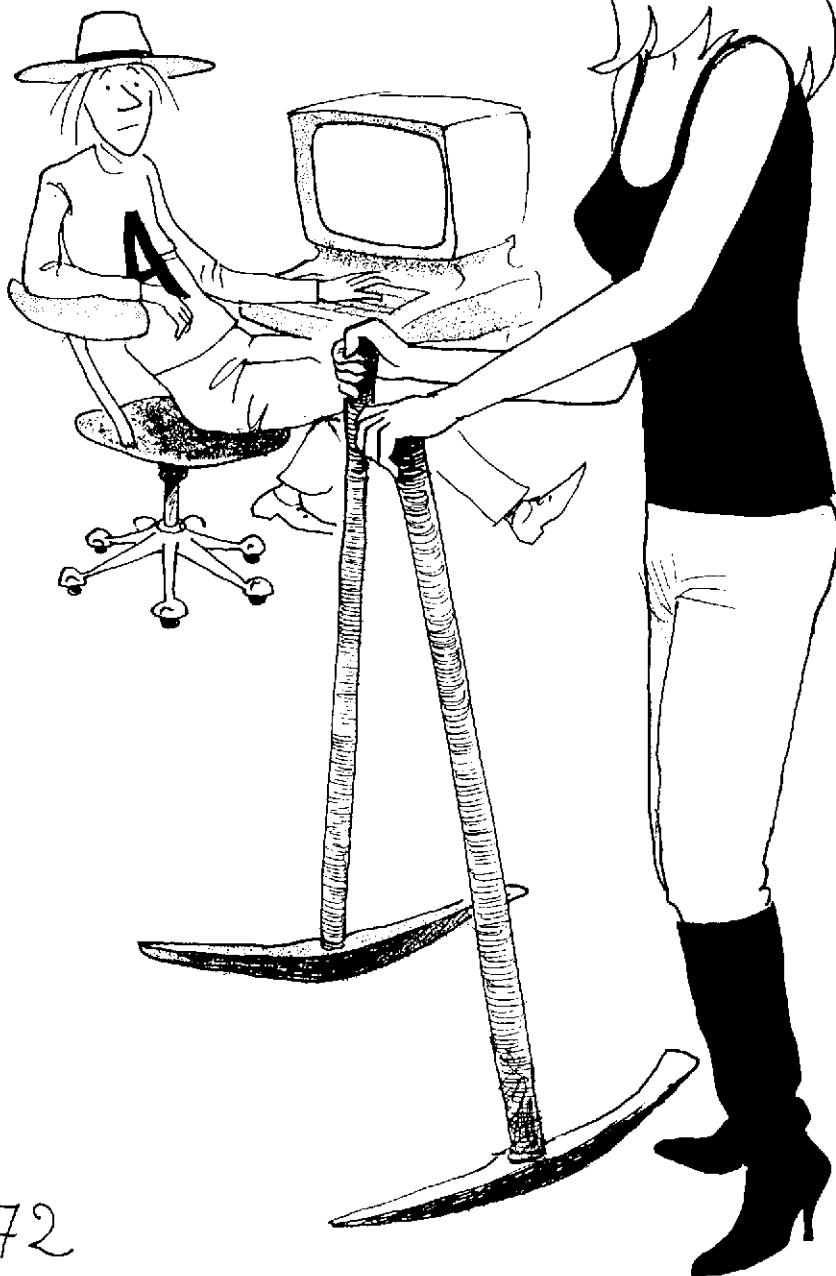
tu veux dire: mettre toutes les mémoires de MATHOS à zéro?

Pas confiance. Viens, donne-moi un coup de main...



!?

allez, viens !...



FIN