

ATTENTION
Exercice de réflexion
à l'usage de l'élève

PROLEGOMENES A UNE STEMOLOGIE

La stémologie est à la science ce que l'épistémologie est à la philosophie.
Elle consiste en l'étude des opérations et des concepts pratiquement utilisés par
les scientifiques pour l'analyse, la modélisation, la théorisation et la
transmission de la connaissance dans leur discipline.

Juin 87 - Fev 88

OU RANGER LES OBJETS QUI TOMBENT DE LA MODELISATION ?

Le but de cette note à usage interne, est de poser une structure sur
l'ensemble des concepts, objets, systèmes, opérations que notre problématique nous
conduits à manipuler. C'est sur sa valeur d'usage - et non encore sa validité -
que nous pourrions l'essayer; on souhaite -au minimum- qu'elle nous aide à
homogénéiser notre vocabulaire et clarifier nos points de vues.

Nous posons une première structure hiérarchisée sur quatre plans,
suffisamment vastes et sémantiquement déconnectés pour les qualifier de MONDES .

le MONDE TECHNIQUE :

" Celui des choses que l'on peut faire "

exemples : surfaces, murs, saison, PAC, évaporateur, commande ...

le MONDE THEORIQUE :

" celui des choses dont on peut parler "

objets et relations en rapport avec une théorie, ± axiomatisée (sociologie,
économie, physique, thermique, acoustique ...) .

le MONDE LOGICO-MATHEMATIQUE :

" Celui des choses que l' on peut écrire "

sans autre commentaire .

le MONDE DES COMPUTEURS :

"Celui des choses que l' on peut attendre ."

celui des automates .

"C'est des choses que l'on ne peut dire ..."

Objets eux-mêmes

Autres formes : Plans, représentation 3D, maquettes, DAO...

Langages : Naturel ou technique (Architecture, ingénierie, bâtiment)

- géométriques (proximité, angle entre normales ...)

Liens entre objets : - Techniques (circulation de fluide)

Objets : ceux du commerce (fumée, fenêtre, saison, orientation...)

dans le TECHNOS :

RANGEMENT D'ONC :

"s'irriter de quelque chose, j'accuse", c'est que "le père sévère" encore ...
opérations utiles au processus de la modélisation. Le lecteur pourra à juste titre nous les introduisons donc vivement. Nous tenterons encore de situer quelques rapport avec notre "Structure" ne seront peut-être pas inutile par la suite) aux quatre plans et du fil aux frontières. Quelques "fausses" définitions en ranger les objets qui traitent dans nos débats, en introduisant des sous-couches. Laissons la question ouverte. Nous allons tenter d'exploiter cette structure pour PROFORMAS, les logiciels experts que nous définissons ?

développé puisse être utile, de là à le retrouver dans les langages formels, les Après les premières présentations, il semble que l'outil ici

On voit d'une part que les mondes sont bouclés, chacun se définissant par rapport aux autres. Le problème de la modélisation est orthogonal à ces couches, qu'il articule pour opérer, qu'il "imprègne" donc.

Bien sûr, on peut poser bien d'autres mondes (le monde fonctionnel-Raucourtier, le monde de la problématique (Y. Grandjean), le monde des désirs (Freud) ... Nous ne les posons cependant qu'à loisir ...

dans le THEORIS (ou POLEMOS ou FOIEMOS si vous préférez).

- Des sous-couches phénoménologiques avec colorations thématiques (Thermiques, Acoustique...)

Objets et relations : grandeurs physiques, phénomènes d'interfaces...

Langue naturelle rigourisée, langages iconiques divers, expériences par la

pensée.

-PHYSIQUE- MATHÉMATIQUE sous-couche manipulant des grandeurs observables,

lois, graphes, conditions d'interfaces, le tout et plus a l'aide de signes physiques

non formalisés; couche niche et floue.

-MATHÉMATIQUE PHYSIQUE, où s'ébattent variables d'état, espaces de phases,

conditions limites... dans le langage plus sûr d'une mathématique un peu étendue,

(comme pour les distributions au début du siècle).

Cette dernière sous-couche est bien sûr aussi dans le monde suivant.

LE MATHÉMATIQUEN

Objets et liens : variables, indicateurs, espace de configurations, domaine de

variation, équations, opérateurs, etc...

Et le langage mathématique au sens strict.

L' AUTOMATON.

Objets et langage de l'algorithmique, schémas numériques, Machine de Turing ...

Remarque : Certains pourrons s'étonner du parti pris de séparer la

formulation des phénomènes physiques de l'expression mathématique de leurs lois.

Ceci est cohérent avec notre volonté de transparence par rapport à la physique, à

prendre dans le sens d'un développement de la PHYSIS dont le langage n'est pas

mathématique.

DE QUELQUES POSSIBLES DEFINITIONS.

Carte (forme / abstract)
Expression (forme / chiffrement)

Un problème posé à un niveau donné pourra être dit "mal défini" pour le niveau inférieur (f), "bien défini" pour le supérieur (F).

La définition d'un problème, tout comme la description d'un élément, subit une réduction par f. Le terme est à prendre au sens de projection (avec perte d'information, ce qui n'exclut pas un gain de compréhension). Ainsi, un objet techniquement défini subira plusieurs réductions, considérées d'abord comme sièges de certains phénomènes, formulés par des lois, traités à une échelle choisie, caractérisés par des "lois concitatives". Les lois physiques continues pourront être discrétisées à fin de produire des résultats numériques, etc. Pour finir, ce qui reste de l'objet et de son interaction avec l'environnement sera tronqué sans réel pour construire la machine de Turing qui rendra le problème explicitement calculable.

La critique (f) de la formulation (f) d'un avatar du système donne lieu à une interprétation (F). Par rapport à la crédibilité, la validité théorique ou empirique ou sémantique, à son exhaustivité etc).
Une réduction (f) produit un résidu au niveau supérieur, introduit des hypothèses supplémentaires au niveau inférieur. Un résidu est difficilement formalisable; il est de même nature que "ce qui choisit d'un signifié au signifiant" (la barre sauseurienne : $\frac{S}{s}$); il ne peut être vide et aura au moins comme contenu "PERTE D'INFORMATION".

SUR LES OPERATIONS LIEES A LA MODELISATION.

Chaque réduction, simplification, toute hypothèse nouvelle devra clairement montrer à quel niveau elle est faite, et sera critiquée aux niveaux supérieurs.

Suivons le cheminement d'un processus d'analyse.

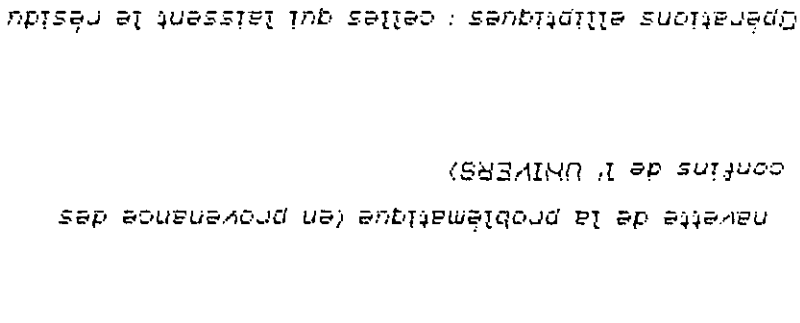
C'est d'ordinaire dans le monde technique que l'on délimite le problème, que l'on énumère les objets en les nommant, que l'on pose les liens qui les unissent - entre

eux, à l'environnement - C est la phase d'élaboration du système technique, d'une
 "condensation de l'univers", il semble souhaitable que la structure posée, qu'
 oriente fortement le problème, soit un invariant du problème.
 La formulation du système technique - ou intervenant notre EXPLICITEUR DE
 PROBLEME - donne lieu à un modèle théorique, si possible. Des informations faisant
 le lien entre ces deux mondes (X) comme l'expérimentation et la mesure, y seront
 nécessaires. Il s'agit de dénombrer les phénomènes qui semblent intervenir
 à-priori et les grandeurs physiques qui permettent de les décrire (FORMULATION
 DU PROBLEME).
 La théorie tire sa force de sa FORMALISATION. C'est à ce niveau que se pose
 le problème d'échelle, qui conduit à l'introduction d'hypothèses supplémentaires :
 équilibre local, continuité, réversibilité, aspects aléatoires ... ainsi que la
 caractérisation du milieu par des lois constitutives. On est dans la physis.
 L'expression mathématique est totalement polysémique, et appelle de ce fait
 l'analogie, la compréhension profonde des structures, de l'organisation du
 système. La classification des équations posées renvoie rétroactivement à des
 demandes et des limitations sur les conditions de raccordement, des modes de
 contrôles, de la stabilité, de l'unicité des conditions physiques en question. L'
 accès aux niveaux numériques requiert la mise en place de schémas numériques qui
 seront critiques au même niveau. Il faut passer d'un modèle mathématique SCURBLE
 à un modèle numérique CALCULABLE. (Cohérence, robustesse, stabilité numérique ...)
 Il reste à compiler, tronquer, choisir la machine (parallèle, vectorielle,
 hypercube...) qui rende le système EXPLICITEMENT CALCULABLE. (Ce qui nécessitait
 éventuellement sur la couche mathématique).
 Reste à boucler la boucle : comment générer l'information utile à la
 compréhension du système, la crédibilité de cette information ; on se retrouve
 dans le tétraèdre PROJET-PROBLEME-MODELE-RESULTATS. Rien ne doit se faire à
 l'insu du projet : (" L'insu-que-sait, de l'une-bévue, s'aile à mourir ")

de la modélisation. Du travail en perspective ...
 chercher les langages de gestion qui pourraient aider et automatiser le processus
 les objets, les liens, les opérations, et dénouer les algèbres diverses avant que
 Pour avancer dans notre sens, on aura donc à formaliser le mieux possible

** Paragraphe d'un commentaire
 à une forme*

On pourra symboliser les opérations conceptuelles standards :



Opérations elliptiques : celles qui laissent le résidu

inchangé

Opérations centrées (f) : réductions.

centrifuges (f) : significations,

interprétation.

hyperboliques : critiques (métacritique).

Plan du "système général"
L'automate attire les autres modules
qui attire l'autre ?

LAFELLEC / RAMSES / 14-5-87

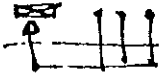
ou vice :



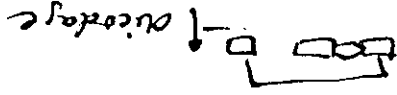
Traduction (d'un module dans un autre module)



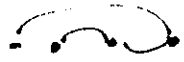
analytic



génération de modules



micrologie



émergence



calcul, résilience, auto-organisation, adaptation

(Coexistence)