

How is it really happening?

Une écriture hétérodoxe focalisée sur le processus de recherche plutôt que sur le résultat

Thomas DUGUET

CEA/IRFU/SPhN, Saclay, France

IKS, KU Leuven, Belgium

NSCL, Michigan State University, USA

Atelier LARSIM-ESNT, Comment écrire la science?

CEA/Saclay/SPhN, 14-18 janvier 2016



- I. Le format épistémologique sous-jacent du papier scientifique orthodoxe
 - *L'analyse de P. Medeware de 1964... à aujourd'hui*
- II. Un format complémentaire hétérodoxe de papier scientifique?
 - *La proposition de M. Tobin en 1999*
- III. La future série d'articles « How is it really happening? » dans Eur. Phys. J. A
 - *Objectifs*
 - *Premier article en chantier: structure nucléaire théorique*
 - *Un cadre d'analyse épistémologique possible: C-K design theory*

- I. Le format épistémologique sous-jacent du papier scientifique orthodoxe
 - *L'analyse de P. Medeware de 1964... à aujourd'hui*
- II. Un format complémentaire hétérodoxe de papier scientifique?
 - *La proposition de M. Tobin en 1999*
- III. La future série d'articles « How is it really happening? » dans Eur. Phys. J. A
 - *Objectifs*
 - *Premier article en chantier: structure nucléaire théorique*
 - *Un cadre d'analyse épistémologique possible: C-K design theory*



P. B. Medawar "Is the scientific paper a fraud?" - 1

P. Medawar (1915-1987)

- Biologiste Britannique d'origine Brésilienne
- Système immunitaire et mécanismes d'acceptation ou de rejet des greffes d'organes
- Prix Nobel de physiologie ou médecine (1960)

Conférence intitulée "Is the scientific paper a fraud?" (1963)

in *The Threat and the Glory: Reflections on Science and Scientists*, Oxford University Press, Oxford, 228-233

Format du papier en Biologie

« *The scientific paper misrepresents the process of thought that accompanied or gave rise to the work that is described*

in the paper »

- Introduction
- Previous work
- Methods
- Results
- Discussion

Désiré par P. Medawar

- Introduction
- Discussion
- Previous work
- Methods
- Results

« *The scientific paper in its orthodox form does embody a totally mistaken conception, even a travesty, of the nature of scientific thought »*

- Mesures sans idée préconçue
- Interprétation après résultats
- Réécriture inductiviste

Cadre interprétatif

Fond épistémologique:

Inductif

avant la
présentation des
résultats

Hypothético-déductif



- Changement de cadre épistémologique sous jacent
- Lecture Poppérienne (falsificationniste) de la science



I. Leçons « positives » à tirer de ce constat a priori pertinent en Biologie

- Le papier scientifique est formaté selon un cadre épistémologique implicite
- Cadre dominant dans le champ typiquement hérité du passé
 - E.g. format IMRAD remonte à la fin du XVII^e siècle
F.L. Holmes, 1991, *Argument and narrative in scientific writing*, in *The literary structure of scientific argument*
 - Etude systématique des formats en sociologie = « Domaine d'authenticité »
D. Pontille, 2003, *Formats d'écriture et mondes scientifiques*, Questions de communication [En ligne]
 - Une telle étude systématique en sciences physiques modernes serait utile
 - (Absence de) Systématicité des formats?
 - Formats différents pour les papiers théoriques/expérimentaux?
- Ce cadre épistémologique doit être rendu explicite et discuté

II. Leçons « négatives » à en tirer

- P. B. Medawar ne propose que de remplacer un cadre épistémologique par un autre
- Le cadre strictement hypothético-déductif & falsificationniste est tout aussi discutable

III. Revisiting “Is the scientific paper a fraud?” in Biology

S. M. Howitt, A. N. Wilson, *EMBO Rep.* 15 (2014) 481

- Malgré le changement de cadre voulu par P. B. Medawar le constat de « fraude » reste
- Le cadre épistémologique trop stricte travestit toujours le cheminement de recherche
- Effets négatifs pour les étudiants se destinant à la recherche (place de l'erreur etc)
- Vision fautive malgré la pratique de la recherche!



- I. **Le format épistémologique sous-jacent du papier scientifique orthodoxe**
 - *L'analyse de P. Medeware de 1964... à aujourd'hui*
- II. **Un format complémentaire hétérodoxe de papier scientifique?**
 - *La proposition de M. Tobin en 1999*
- III. **La future série d'articles « How is it really happening? » dans Eur. Phys. J. A**
 - *Objectifs*
 - *Premier article en chantier: structure nucléaire théorique*
 - *Un cadre d'analyse épistémologique possible: C-K design theory*



Martin J. Tobin “How it really happened?” - 1

M. J. Tobin

- Editeur en chef du *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* (1999-2004)
- Lance en 1999 la série d'articles « How it really happened? »

Point de départ

- Conférence de P. B. Medawar
- Discours de réception du Prix Nobel par R. Feynman
« there isn't any place to publish, in a dignified manner, what you actually did in order to do the work »

Processus contraint par l'ethos scientifique & l'épistémologie traditionnelle

- Effacement du chercheur de l'écriture scientifique (désintéressement, objectivité)
 - Emploi de pronoms impersonnels, de tournures passives etc
- Effacement du chercheur du processus de recherche (les faits sont là pour être lus)
- Effacement de l'erreur, des résultats « négatifs » (processus hypothético-déductif pur)

Conséquences fâcheuses

- Dénie à la science son caractère créatif et « conceptif »
- Surreprésentation du résultat au détriment de la démarche *effectivement* suivie
- Images fausses et intimidantes du chercheur et de la recherche pour les étudiants



Pas de mention de l'aspect format ↔ épistémologie



I. Nouvelle série d'articles dans AJRCCM « How it really happened? » (1999)

- Les auteurs ont été invités à
 - Choisir une de leur publication « orthodoxe »
 - La restituer de manière plus personnelle via un format discursif
 - Se concentrer sur le processus de découverte scientifique plutôt que sur le résultat
- L'espoir était que
 - Des « secrets du processus créatif seront révélés »
 - Des éléments du processus de recherche seront conservés par l'écrit

II. Leçons (après lecture de quelques articles)

- Initiative éditoriale originale et captivante (circonscrite dans le temps avec X articles)
- Plutôt de l'ordre de l'ego-physique (au sens de « l'ego-histoire »; cf. P. Garcia)
- Produits littéraires intéressants mais relativement « triviaux »
- Ne s'attaque pas réellement au fond du problème
 - Absence de grille de lecture par les auteurs (même souple/variable)
 - Pas d'explicitation du sous-jacent épistémologique
 - Ne caractérise pas le caractère créatif et « conceptif » du processus de recherche
 - Pas d'élément réellement caractérisable (je n'ai pas trouvé d'analyse a posteriori)
- Que faire de tout ça!?

- I. Le format épistémologique sous-jacent du papier scientifique orthodoxe
 - *L'analyse de P. Medeware de 1964... à aujourd'hui*
- II. Un format complémentaire hétérodoxe de papier scientifique?
 - *La proposition de M. Tobin en 1999*
- III. La future série d'articles « How is it really happening? » dans Eur. Phys. J. A
 - *Objectifs*
 - *Premier article en chantier: structure nucléaire théorique*
 - *Un cadre d'analyse épistémologique possible: C-K design theory*

“How is it really happening?” - Principes

I. Nouvelle série d'articles à venir dans Eur. Phys. J. A

- L'idée est d'inviter les physiciens (nucléaires dans un premier temps) à
 - Choisir une de leur publication « orthodoxe » récente ou un travail original
 - Restituer le processus de découverte scientifique
 - Eviter la trivialité pour se concentrer sur le processus cognitif et social
 - Mettre en correspondance le format du papier et la grille épistémologique dégagée
- Proposition par T. Duguet et acceptation par le *steering committee* d'E.P.J (C. Caron) en 2014
- L'espoir est de (contribuer à) dégager
 - Des éléments caractéristiques du processus de recherche
 - **Pour nous-mêmes une épistémologie plus élaborée de la connaissance scientifique**

II. Ecueils et difficultés potentielles

- La concept reste (nécessairement) flou et demande à être actualisé par la pratique
- On peut anticiper une grande difficulté à mobiliser des auteurs, des referees et des lecteurs
 - Incompréhension du concept et de l'intérêt de l'exercice
 - Contraintes socio-professionnelles (temps, valorisation scientifique/institutionnelle)

Preuve par l'exemple et test grandeur nature: mise en chantier du premier article...



“How is it really happening?” - “Beta test”

1

PHYSICAL REVIEW C 67, 044311 (2003)

Goldstone-Brueckner perturbation theory extended in terms of mixed nonorthogonal Slater determinants

T. Duguet*

Service de Physique Théorique, CEA Saclay, F-91191 Gif sur Yvette Cedex, France

(Received 17 October 2002; published 29 April 2003)

IOP Publishing

Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics

J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 42 (2015) 025107 (72pp)

doi:10.1088/0954-3899/42/2/025107

3

Symmetry broken and restored coupled-cluster theory: I. Rotational symmetry and angular momentum

T Duguet

CEA-Saclay DSM/Irfu/SPhN, F-91191 Gif sur Yvette Cedex, France
National Superconducting Cyclotron Laboratory and Department of Physics and Astronomy, Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA

E-mail: thomas.duguet@cea.fr

Received 8 July 2014, revised 21 October 2014

Accepted for publication 23 October 2014

Published 24 December 2014



CrossMark

Contexte

- Physique nucléaire théorique
- 15 ans de recherche (thèse en cours)
- 4 institutions différentes
- 4 co-auteurs
- Evolution continue
 1. Concepts
 2. Contexte psycho-socio-pro
 3. Connaissances scientifiques

2

PHYSICAL REVIEW C 79, 044318 (2009)

Configuration mixing within the energy density functional formalism: Removing spurious contributions from nondiagonal energy kernels

D. Lacroix,^{1,2,*} T. Duguet,^{1,3,4,†} and M. Bender^{5,6,‡}

¹National Superconducting Cyclotron Laboratory, ¹Cyclotron Laboratory, East Lansing, Michigan 48824, USA

²GANIL, CEA et IN2P3, BP 5027, F-14076 Caen Cedex, France

³Department of Physics and Astronomy, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, USA

⁴CEA, Centre de Saclay, IRFU/Service de Physique Nucléaire, F-91191 Gif-sur-Yvette, France

⁵Université Bordeaux, Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux Gradignan, UMR5797, F-33175 Gradignan, France

⁶CNRS/IN2P3, Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux Gradignan, UMR5797, F-33175 Gradignan, France

(Received 12 September 2008; revised manuscript received 16 December 2008; published 23 April 2009)

4

Symmetry broken and restored coupled-cluster theory II. Global gauge symmetry and particle number

T. Duguet^{1,2,3,*} and A. Signoracci^{4,5,†}

¹CEA-Saclay DSM/Irfu/SPhN, F-91191 Gif sur Yvette Cedex, France

²KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica, 3001 Leuven, Belgium

³National Superconducting Cyclotron Laboratory and Department of Physics and Astronomy, Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA

⁴Department of Physics and Astronomy, University of Tennessee, Knoxville, TN 37996, USA

⁵Physics Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37831, USA

(Dated: December 14, 2015)



Grille d'analyse – La théorie de la conception

Théorie de la conception (design industriel)

- Capturer le type de raisonnement spécifique au processus innovant de conception
- Comprendre comment naissent les « objets nouveaux »?
- Le processus de conception n'est pas
 - L'optimisation, le trial and error, le problem solving, le decision making...

Le processus de conception démarre d'une **proposition parlant d'un objet nouveau**

1. **Désirable**
 2. Seulement **partiellement caractérisé**
 3. Dont la construction est **indécidable** au regard du **savoir disponible**
- } **Concept**

Etat de l'art en théorie de la conception

- Théorie « Concept-Knowledge »
voir, e.g., A. Hatchuel, B. Weil, Res. Eng. Des. 19 (2009) 181
- Expansions combinées dans “l'espace des concepts” et dans “l'espace du savoir”
 - Ex: analyse de la conception du télescope Herschel (V. Minier, V. Bontems)

Hypothèse de travail

- Théorie de la conception = modèle approprié à l'analyse de la formalisation des *théories*
- Epistémologie « conceptive » des théories scientifiques modernes
- Cette hypothèse doit être mise à l'épreuve

Théorie concept-knowledge – Eléments de base

1. Espace « K » du savoir
 - Ensemble des propositions vraies au début du processus de conception
2. Espace « C » des concepts
 - Ensemble des propositions indécidables dans K

Processus de conception = faire d'un indécidable de K un (autre) décidable de (d'un autre) K

1. Concept C0: objet **indécidable** dans K **partiellement** caractérisé par des attributs $p_1, p_2, p_3...$
 - Ex: un pneu sans caoutchouc, un bateau volant, engin au Mg-CO2 pour mission sur Mars
2. **Extension du savoir** nécessaire à affiner/valider/invalider C0 (exp, tests, simulations...)
3. Redéfinition ou **affinage des attributs** (partition) aboutissant à C1
4. Retour à 2. jusqu'à ce que Ck soit validé = **proposition vraie dans K étendu**
5. Design terminé
6. Ré-ordonnancement de K

Remarques

1. **Le concept évolue au cours du design**
2. Le savoir est étendu au cours du design
3. Eléments psycho-socio de K pris en compte
4. C0 = Théorie désirée ($p_1, p_2.. p_m$)
5. Ck = Théorie effectivement conçue ($p_1, ... q_n$)

Il n'y a plus qu'à...

