

SÉMINAIRE EPHESE

INTRODUCTION

LE SÉMINAIRE

- Inscrit dans le projet structurant EPHESE

→ Volet *Epistémologie des simulations*



- Objet : Offrir un lieu de réflexion vivant au plan local autour des pratiques scientifiques de simulations
- Coordinateurs: Quentin Rodriguez (PHIER, Doctorant EPHESE), David Hill (LIMOS), Guillaume Deffuant (LISC), Sébastien Gandon (PHIER) & Henri Galinon (PHIER).
- Ouvert aux étudiants de l'école doctorale

EMERGENCE : BANALITÉS DE BASES

- ▶ 1. Du pluralisme ontologique au monisme stratifié
- ▶ 2. Réduction et survenance
- ▶ 3. Emergence

L'ARITHMÉTIQUE RÉDUITE À LA THÉORIE DES ENSEMBLES

- ▶ $0 = \emptyset$
- ▶ Entier successeur de $n = n \cup \{n\}$

Tout énoncé E du langage de l'arithmétique est traduit par un énoncé E^* du langage ensembliste (réduction de von Neumann)

- ▶ $ZFC \vdash PA^*$

IDENTIFICATIONS THÉORIQUES

- ▶ Eau = H₂O
- ▶ Chaleur = agitation moléculaire
- ▶ Douleur = ?
- ▶ Regretter que le monde ne soit pas plus simple = ?
- ▶ Être en stagflation = ?

RÉDUCTION INTERTHÉORIQUE (NAGEL)

Théorie A : concepts A + lois L | Théorie B : concepts B + lois L'

▶ Réduire la Théorie A à la théorie B:

1. Etablir des Lois de correspondance entre notions A et B

$$(C) : \forall x (A(x) \leftrightarrow B(x))$$

2. Dériver les lois L dans Théorie B + C

▶ Exemples canoniques :

- ▶ Thermodynamique à la mécanique statistique
- ▶ Théorie mendélienne de l'hérédité à la génétique contemporaine
- ▶ Chimie à la physique des particules etc.

SURVENANCE

A survient sur B :

1. Pas de A-différences sans B-différences
2. Si $A(x)$, alors il existe i tq $B_i(x)$ et, pour tout y , si $B_i(y)$ alors $A(y)$

(x et y des événements)

Physicalisme non-réductionniste :

1. Toutes les propriétés non-physiques surviennent sur les propriétés physiques
2. Toutes les propriétés ne sont pas réductibles à des propriétés physiques

EXEMPLE : SURVENANCE DE LA VÉRITÉ

- ▶ La vérité n'est réductible à aucune notion non-sémantique (indéfinissabilité d'un prédicat de vérité pour L dans L - Tarski 1935)
- ▶ La vérité survient sur l'ensemble des faits non-sémantiques (l'extension de V_r pour L est déterminée par l'extension des prédicats non-sémantiques de L)

SURVENANCE DES PROPRIÉTÉS FONCTIONNELLES

- ▶ « être un piège à souris », « être un carburateur », etc. surviennent sur les propriétés physiques du monde
 - ▶ Etre un carburateur = être un dispositif physique qui permet de mélanger de l'air et de l'essence
 - ▶ La propriété fonctionnelle peut être **réalisée de façon multiple** au plan physique.
- La variabilité des propriétés physiques qui peuvent réaliser la propriété survenante n'est contrôlée que fonctionnellement

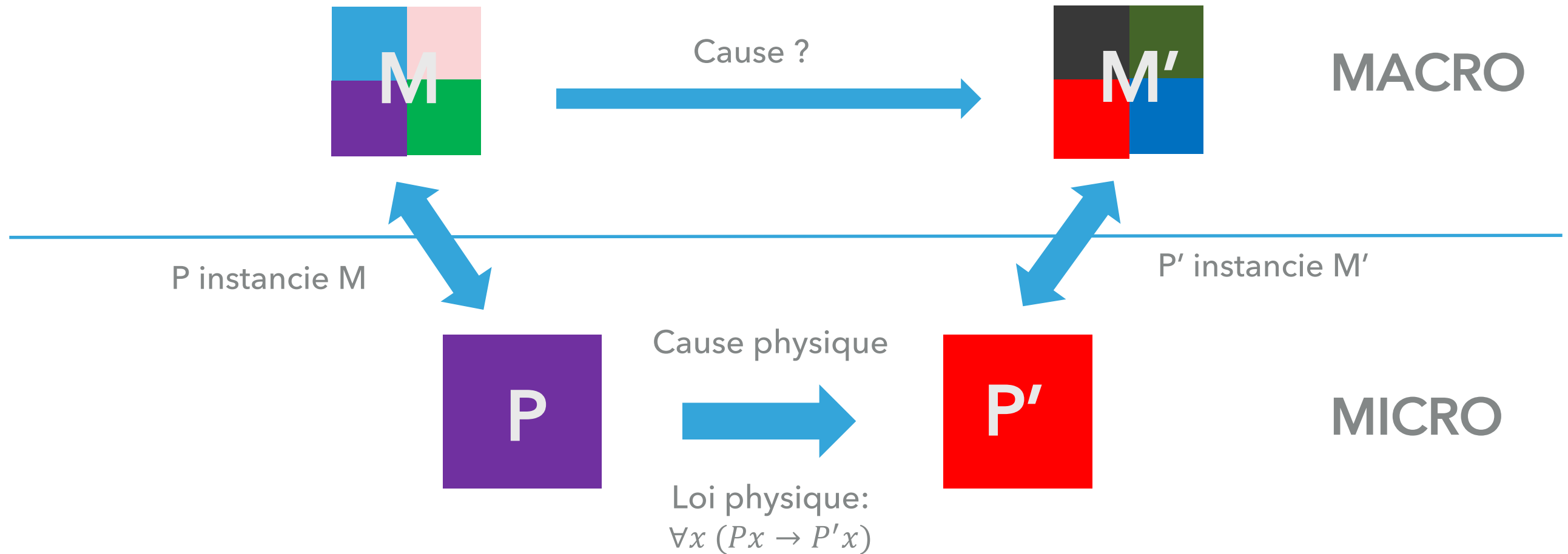
FOLK EMERGENCE

1. Les propriétés émergentes ne sont pas dérivables/prédictibles à partir de descriptions en termes de propriétés de base (\neq propriétés « résultantes »)
2. [Emergente « forte » : 1+2] Les propriétés émergentes ont des pouvoirs causaux propres

EMERGENCE : DÉFINITIONS

1. Prop. émergente_1 = survient sur B, n'est pas réductible aux propriétés de B, a des pouvoirs causaux/explicatifs propres
2. Prop. émergente_2 = est le résultat d'une fusion ontologique entre propriétés des composants (Humphreys)
3. Prop. émergente_3 = dont la prédiction ne serait possible que par une simulation complète des dynamiques de la microstructure à partir d'un état initial connu avec une précision absolue (variations : Bedau, Huneman ?, Zwirn ? [incompressibilité algorithmique])
4. Prop. émergente_4 = dont la prédiction/explication est impossible à la lumière de l'état actuel de notre connaissance des lois gouvernant la microstructure (Hempel & Oppenheim).

KIM : EMERGENCE_1 ET EPIPHENOMENISME



Note : « $P' \equiv M'$ » signifie qu'occurrence de P' et de M' sont liées nomologiquement

KIM CONTRE EMERGENCE_1

- ▶ Principe de clôture causale du monde physique contredit Emergence_1
- ▶ Kim : Il faut abandonner la thèse de l'irréductibilité des propriétés survenantes à des propriétés physiques pour sauver leurs pouvoirs causaux.
- ▶ Les propriétés « survenantes » sont réductibles « par secteur » à des propriétés physiques

FODOR : EMERGENCE_1 ET ANTIRÉDUCTIONNISME

Fodor (1974) :

1. Impossible de décrire en termes physiques l'ensemble des réalisateurs physiques d'une propriété émergente
2. Pourquoi pas des régularités macro en dépit de l'absence de tout point commun physique aux descriptions micro détaillées qui sous-tendent ces régularités ?

Comment expliquer ces macro-régularités d'un système physique décrit par des propriétés émergentes en dépit de la variété des états micros ?

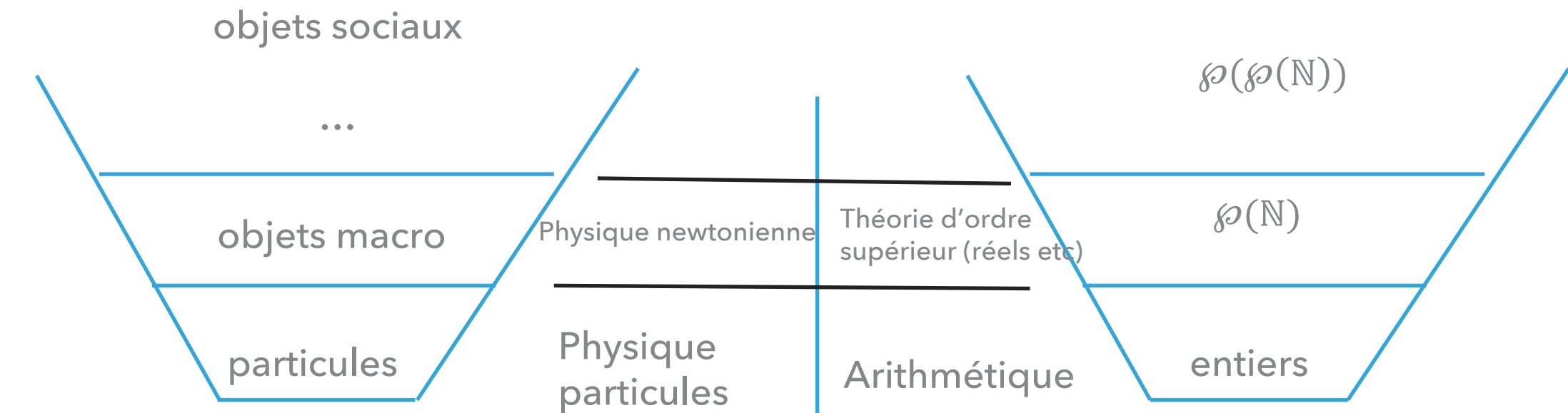
→ Fodor (1974): « a mystery »

→ Batterman (2002) : **Universality**

les états physiques qui réalisent M partagent *certain*s traits physiques, abstraction faite des « détails ».

→ « Sciences de la complexité » (effets de loi d'attachements préférentiels, etc.)

INCIDENTE : EMERGENCE ET NON-CONSERVATIVITÉ



CP : tout fait physique a une cause physique ?

CA : tout fait arithmétique a une explication purement arithmétique (Hilbert 1926)

T' est conservative sur T ssi pour tout énoncé E de L : $T' \vdash E \Rightarrow T \vdash E$

Fait : les théories des objets des strates $> i$ sont non-conservatives sur les théories des objets de la strate i

CA est faux. Pourquoi pas CP ?

CONCLUSION : QUELQUES QUESTIONS

- ▶ Comment peut-il y avoir des régularités macroscopiques sans régularité dans les histoires micro-physiques sous-jacentes ?
- ▶ Peut-on rendre compte *physiquement* de la réalisabilité multiple de propriétés émergentes ?
- ▶ A quel conditions des modèles d'explications sont-ils transportables à travers différents domaines des sciences expérimentales ?

MARGINALIA

- ▶ Une question conceptuelle ou une question empirique ?
- ▶ Thèse de la survenance humienne (David Lewis) : le monde n'est qu'un vaste arrangement de points qualitatifs
- ▶ Compatibilité émergentisme fort avec quelles thèses sur la causalité?

RÉFÉRENCES

- ▶ Batterman (2001), *The Devil in the Details*, OUP
- ▶ Bedeau (1997), «Weak emergence», *Philosophical perspectives*, 11, 375-399
- ▶ Fodor (1974)n « Special Sciences », *Synthese*, 28, 97-115
- ▶ Humphreys (1997), « Emergence, not supervenience », *Philosophy of Science*, 64, 337-345
- ▶ Kim (2006), « Emergence: Core Ideas and Issues », *Synthese*, 151 (3), 347-354
- ▶ Wong & O'Connor (2015), « Emergent properties », *Stanf. Ency. Of Phil.*, Summer 2015
- ▶ Ludwig (2015), « Réduction et émergence », *Précis de Philosophie des Sciences*, Vuibert, 233-263.