

احتمالية التّلاقي عقلاً في الميتافيزياء بصدد ماهية الزّمن الفيزيائيّ والخلق الأوّل

طارق خليل خليل

فيزيائيّ وأكاديميّ في كليّة العلوم بالجامعة اللبنانيّة - لبنان.

ملخص إجماليّ

يهدف العقل بجانبه العلميّ والفلسفيّ إلى فهم الكون بمكوّناته الحيّة ومن ضمنها الإنسان. ففي رحلة البحث حول حكمة الله من تكوين الكون، كما نستطيع فهمه، نلاحظ أنّ الأكثر تحقيقاً هي التقنيّات التي أنجزت وأدّت إلى ما يُعرف الآن بالحضارة التقنيّة. هذا الأمر يدفع إلى التساؤل حول حدود تلاقي فيزيائيّ الزّمن المتخيّل مع تساؤلات المفكرين بمنطلقاتهم المتعدّدة؟

سنحاول في هذه الدراسة التوليفيّة عبر مقارنة علم الزّمن فهم السؤال عن احتمالية التّلاقي مع الخلق الأوّل. وسوف نسلك إلى هذه المحاولة سبيل المنهج العقليّ في استقراء الزمان الفيزيائيّ والكينونة، وبالتالي الاستدلال على حقائق الموجودات استناداً إلى المعطيات المذهلة في الفيزياء الحديثة.

* * *

مفردات مفتاحية: العقل العلمي - الزمان الفيزيائي - الخلق الأوّل - الزمان

المتخيّل - التعقلن.

تمهيد

إنَّ عوامل التعقل والتفكير منذ نشأة الإنسان، وهي في نموٍّ مطَّرد رغم كلِّ ما يتمُّ رصده من مؤشِّرات تفكُّك على مرِّ العصور وإعادة تركيب نسيج الإنسان الاجتماعي، هذه العوامل تتنامى عبر استمرارية البحث عن مفاهيم الوعي، الذاكرة، الإدراك، السببية، السرمديَّة، التزامن، المكزمان ومنه يشتق النسبيُّ، وغيرها التي تعيدنا إلى السؤال عن الخلق الأول، العقل الأرفع، ما نعلمه عن دلالاته بإدراكاتنا / معلوماتنا حيث تعجز الاختبارات الماديَّة. إنَّ خروج الإنسان في بداية القرن الحادي والعشرين عبر تكوين الجماعات العلميَّة من جبريَّة المنزلة الاجتماعيَّة إلى فضاءات اللامتناهيات أدَّى إلى إعادة وعيه لتموضعه ضمنها. وهذا التطوُّر أو التغيُّر في التوضع يمكن أن يتكشَّف مع علم الزمن كمفهوم أدرجه الإنسان ضمن معاملات تعالج الأحداث/الأشياء الماديَّة وتفاعلاتها. لكن هل ندرك فعلاً معنى الزمن؟

وهل الزمن مفهوم أوجدناه للتعبير عن إدراكنا لوجودنا المحسوس والمعيش؟ وبالتالي ينبثق الزمن من مفاهيم أعمق يعود العلم بها إلى المكوِّن/الخالق وما نتعامل معه حول الزمن ومنه الفيزيائيُّ / الماديُّ يتمثَّل بالتفاعلات بين مكونات هذا الكون وفرادته التي تشكِّل ضمناً الفطرة الإنسانيَّة إحدى تجلِّياته الأعلى.

من أحاديث النبيِّ محمد(ص) نقراً: لا تسبوا الدهر فإنَّ الله هو الدهر. وهذا الحديث النبويُّ يدلُّ على العمق العلائقيِّ في فهم الزمن كأحد تجلِّيات الخالق. كما نجد في كلِّ بنية زمنيَّة ما يؤشِّر إلى حكمة الله. ففي الزمن الذاتيِّ يظهر الوعي وهو إحدى ميزات خلق الإنسان، أمَّا في الزمن الداخليُّ عند دشاردان فتداخل المادَّة والروح في ما يسمَّى بنقطة أوميغا.

بدايةً، سنشير إلى بعض مقاربات الزمن، كالزمن الذاتيِّ (السيكولوجيِّ)/الداخليِّ والوعي، المُدَّة والقيمة الزمنيَّة^[1]، وصولاً إلى علم الزمن عبر الفيزياء وتشعباته إلى الزمن الطاقويِّ/الماديِّ والزمن المتخيَّل/المعلوماتيِّ المشفَّر(الفيزياء الرقميَّة).

من ضمن تعريفات الزمن وتقسيماته التي تشير إلى مصدر لاماديِّ، إلى انتظام وتناغم مُسبق من خارج المادَّة، فهو ما ينبثق من محرِّك الزمن^[2] عبر الفيزياء. لذلك سنحاول في هذه الدراسة التوليفيَّة فهم علم الزمن عبر الفيزياء. كما أنَّ تعدُّد تعريفات الزمن البنيويَّة تدلُّ على صعوبة الانطلاق من هيكلية واضحة موحدة يُبنى عليها كما سيتَّضح خلال هذه المقاربة.

[1]- Durée et temporalité.

[2]- Moteur du temps.

1 - معانٍ متعدّدة للزمن

نَعِيبُ زَمَانَنَا وَالْعَيْبُ فِينَا
وَمَا لَزَمَانِنَا عَيْبٌ سِوَانَا
وَنَهْجُو ذَا الزَّمَانِ بِغَيْرِ ذَنْبٍ
وَلَوْ نَطَقَ الزَّمَانُ لَنَا هَجَانَا

هذه الأبيات من ديوان الإمام الشافعي^[1] تؤشّرُ كمثّل على بعض معاني الزمن، كما نجد ما أشار إليه عبدالله العلايلي^[2] عن أزمان الكينونة، الحينونة، والدينونة.

وإذا تمعّنا في تعريف الزمن لغويّاً نجد أنّه متعدّد المعاني فيُستخدَم للتعبير عن التزامن، التابع، التغيير، المدة، الحدث، الحظّ والظروف، الشيخوخة والموت، وحتى المال والاقتصاد، وكثير من المعاني التي يحملها حسب مكانها في النصّ، وبالتالي هي تعريفات كثيرة لفهم معنى الزمن انطلاقاً من اللّغة والتي تُفصِح حول صعوبة وضع هيكلية واضحة لتحديد ماهيته.

ومن صفات علم الزمن أنّه لا ينساب (غير انسيابي)، لا يملك سرعة، لا يتكرّر، لا نمرُّ به مرّة أخرى، ولا شكل له. وهذا التعدّد في التعريف يظهر الغموض في سبره، كما يأخذنا إلى محاولة فهمه أي وصفه عبر ديناميكياته. بمعنى آخر، سنوضّحه أو نصفه عبر تأثيراته.

تعدّ الفيزياء الحديثة المجال، إن لم يكن الوحيد فهو الأكثر تمكيناً للعقول العلميّة من سبر مفهوم الزمن كمتغيّر في دالات رياضيّة مبنية على مسلمّات متشعبة.

نلاحظ ظواهر بيولوجيّة، كواكيبة، جيولوجيّة، نفسيّة... فنقول إنّها تملك زمناً كواكيبياً، بيولوجياً (كخفقان دقات القلب)، نفسيّاً، إلخ، ولكنّها في الواقع تعبر عن زمنيّات^[3] متعدّدة خاصّة ولكن فهم علم الزمن هو عبر الفيزياء الذي تنبثق منه هذه الزمنيّات.

2 - الوعي والزمن

الوعي بأبسط تعريفاته يُقسّم إلى القابل والفاعل. فالأول يسمح بتمييز الألوان، التناغم، استخدام

[1]- أبو عبد الله محمد بن إدريس الشافعيّ المَظَلبيّ القُرشيّ هو ثالث الأئمة الأربعة عند أهل السنة والجماعة وصاحب المذهب الشافعي في الفقه الإسلامي، ومؤسس علم أصول الفقه، وهو أيضاً إمام في علم التفسير وعلم الحديث، وقد عمل قاضياً فُعُرف بالعدل والذكاء. إضافةً إلى العلوم الدينية، كان الشافعي فصيحاً شاعراً، ورامياً ماهراً، ورحلاً مسافراً.

[2]- عبدالله العلايلي: لُغويّ أدبٍ مَوْسوعيّ، وفقيه مُجدِّدٌ لبَنانيّ. لُقّب بِفِرْقَدِ الضادِ؛ بِاعْتِبَارِهِ مِنْ أَبْرَزِ الشَّخْصِيَّاتِ اللُّغَوِيَّةِ الإِصْلَاحِيَّةِ التَّنْويرِيَّةِ.

[3]- Temporalité: Ce qui désigne le caractère de ce qui est dans le temps, qui a une valeur temporelle.

الذاكرة، أمّا الآخر فيصبُّ في إطار مفاهيم كدور الحَكَم، إعطاء الأمر، تنفيذ أفعال معيَّنة... وهو يجعل اللحظات تتعايش في مجاله بينما تُخبرنا الفيزياء أنّها لا يمكن أن تتعايش. ويعتمد لتقدير المُدَد الزمنيَّة بشكل دقيق عبر النظام العصبيِّ والدماغ ولتخزين الأحداث الماضية عبر الذاكرة، كما يُعطي بُعدًا جديدًا لماهية الزمن وكيفية انتظام خلايانا بأنواعها وأدوارها المختلفة حسب ما يُعرَف بساعة الدماغ أو الساعة البيولوجية. وبحسب برغسن، لا ذاكرة له وبالتالي لا هويَّة من دون وعي الذات. لذلك، يبدو أنّ فهمه عبر تفاعل الفيزياء مع علم الأعصاب في مجال الفيزياء الحيوية^[1] كالطروحات القائمة على دور الميكروتوبول^[2] (راجع كتاب روجيه بنروز «اللامتناهين والروح الإنسانيَّة») ستأخذ حيزًا متقدِّمًا.

من المهمّ القول أنّ فهم الوعي لا يقلُّ تعقيدًا عن الزمن، فنجد في طروحات لشاردان: الخلية هي مادة واعية، كذلك - ما اقترحته في هذا الصدد والمفكّر خليل أحمد خليل - بأنّ تفاعل الخلايا بعضها مع بعض يمثل الوعي والروح في آن معًا. وجدير بالذكر مقال لماكس تغمارك^[3] حاول فيه تعريف الوعي على أنّه حالة من حالات المادة، كالحالة الصلبة، السائلة، المُمغنطة، وله آلية يعمل على أساسها. ويضيف بأنّ كلّ حالة من حالات الوعي هي وحدة متكاملة لا يمكن تحليلها إلى مكونات منفصلة.

وعليه، فإنّ ثباتنا في الانتقال من لحظة في الحاضر إلى لحظة أخرى في الحاضر، بينما نمتلك حرية الانتقال في المكان، ووعينا لتعايش تسلسل لحظات الحاضر وتخزينها في ذاكرتنا، يؤسّر على المصدر اللاماديّ الناظم الدقيق لوجودنا.

3 - المعنى الفيزيائي للزمن - مُحَرِّك الزمن

كما أشرنا بدايةً، يمكن فهم علم الزمن عبر مجال الفيزياء. فهذا المجال معنيٌّ بفهم حركة الأجسام، المادة والطاقة، في فضاء وزمان محددين. ناهيك بدور الفيزياء المفصليّ في تفسير العديد من المجالات البنيوية الأخرى كالكيمياء وعلوم الحياة، تطوّر التكنولوجيا والفلسفة. بالعودة إلى وصف ديناميكيات الزمن الفيزيائيّ، علينا أن نحاول تحليله عبر ديناميكياته المنبثقة

[1]- Biophysique: La biophysique est une discipline à l'interface de la physique et la biologie où les concepts physiques et les outils d'observation et de modélisation de la physique sont appliqués aux phénomènes biologiques.

[2]- Les Microtubules existant dans les cellules nerveuses.

[3]- Max Tegmark: He is a Swedish-American physicist, machine learning researcher and author. He is best known for his book Life 3.0 about what the world might look like as artificial intelligence continues to improve. Tegmark is a professor at the Massachusetts Institute of Technology and the president of the Future of Life Institute.

من الأطر العلميّة عبر مسلمات ونظريّات مقسّمة هذا الكون وحقائقه إلى عوالم ووقائع متعدّدة ندركها بتمثّلات/نماذج ذات هيكلّيّات رياضيّة^[1] مختلفة تنطوي في معادلاتها الأزمنة الفيزيائيّة عبر مُعاملات^[2] تدلّل لمعاني هذه العوالم ومنها الكلاسيكيّة، الكوانتيّة، الكوسمولوجيّة المُفسّرة عبر النسبيّة العامّة، والمنبثق منها الثقوب السود، الانفجار العظيم والنشوء، أضف إلى ذلك العوالم المُفترضة من الأوتار الفائقة^[3] ذات الأبعاد المتعدّدة، والتي تتجاوز أبعاد المكزمان الأربعة، كذلك نظريّة الجاذبيّة الكوانتيّة ذات الحلقات^[4]، ناهيك بما يمكن أن ينبثق من فرضيّات جداليّة حول المادّة والطاقة الغامضة اللتين لا بدّ من أنّ لهما شأنًا كبيرًا في ترقية نسيج المكزمان الكونيّ.

لا بدّ من الإشارة إلى أنّ الزمن وُهب ديناميكيّة تختلف كليًا عن أيّة تفسيرات اعتدنا أن نصيغها حول قيم فيزيائيّة أخرى كالمكان والمادّة، الانتظام والفوضى، وغيرها كثر. ويكتنف ديناميكيّة الزمن الكثير من الغموض، فبدايةً ما هي آليّة قياسه؟ هل عقارب الساعة تشير إلى الزمن أم تشير إلى حركة ثابتة لأجسام بالنسبة إلى أخرى كحركة الأرض حول الشمس، أو ذبذبة الإلكترونات في الذرّات، وغيرها من الروابط الميكانيكيّة بين الأنظمة؟

بطبيعة الحال، الزمن هنا هو الوقت كقياس لهذه الحركة النسبيّة، ما يُعرّف بإيجاد مرجعيّة للتعبير عنه. كما يبدأ غموضه من التساؤل عن كمّ من الوقت قد مضى على بدئه؟ بمعنى آخر، تُعبّر المدّة الزمنيّة عن ديناميكيّة الأجسام، ولكن المفارقة أنّ تلك المدّة لا تنطبق على ديناميكيّة الزمن أو القوّة التي تدفعه، أو على ما يبدو التعبير الأفضل حسب الفيزيائيّ والفيلسوف إ. كلاين^[5] مُحرّك الزمن.

من المفيد القول أنّ الزمن يمنعك من أن تبقى رائيًا وموجودًا في لحظة الحاضر، أي يمنعك من أن تثبت فيها، بينما تستطيع أن تبقى حاضرًا أي موجودًا في الموقع المكانيّ(الفضاء) نفسه. فإدًا،

[1]- Cadre mathématique.

[2]- Paramètres.

[3]- Supercorde: La théorie des supercordes est une tentative pour expliquer l'existence de toutes les particules et forces fondamentales de la nature, en les modélisant comme les vibrations de minuscules cordes supersymétriques. Au début du XXIe siècle, elle est considérée comme la plus féconde des théories pour une gravité quantique, même si elle souffre des mêmes défauts que la théorie des cordes en raison de l'impossibilité de la vérifier par l'expérimentation.

[4]- Théorie gravitationnelle quantique à boucles: La gravitation quantique à boucles (loop quantum gravity en anglais) est une tentative de formuler une théorie de la gravitation quantique, et donc d'unifier la théorie de la relativité générale et les concepts de la physique quantique. Elle est fondée sur la quantification canonique directe de la relativité générale dans une formulation hamiltonienne (l'équation de Wheeler-DeWitt).

[5]- Etienne Klein: C'est un physicien, philosophe des sciences et producteur de radio français. Il dirige le Laboratoire de recherche sur les sciences de la matière tout en menant une carrière de vulgarisation autour des questions soulevées par la physique contemporaine, notamment par la physique quantique et la physique des particules.

من أدوار مُحركِ الزمن هي تجديد لحظة الحاضر، وبالتالي بقاء المُراقِبِ فاعلاً ورائياً في كلِّ لحظة من الحاضر. من هنا، هل يحقُّ لنا القول بأنَّ الزمن يمرُّ؟

إنَّ التمعُّن في توصيف الزمن عبر المدة هو أيضاً غامض. نقول غالباً إنَّ المدة تعادل ظاهراً من حيث الزمان ما هو من حيث طول المكان. إنَّها بالفعل مختلفة كلياً، لأنَّ الطول مُكوَّن من نقاط تتعايش في الحاضر (إنني أرى كلَّ النقاط معاً). بالمقابل، وعلى سبيل المثال، إنَّ مدة من دقيقة مُركَّبة من لحظات تتوالى من دون القدرة على التعايش أي رؤيتها في آن. وإتماماً لوصف المدة، عندما ننظرُ إلى الـ«دقيقة»، على سبيل المثال، فنحن بالواقع في بداية انسياب هذه الدقيقة، أمَّا اللحظات التي تليها فهل هي بالفعل في بعض الأماكن، أي هي أحداث لاحقة موجودة، ونحن من سينتهي بنا الأمر بالمرور بها، أو تلك اللحظات ليست في أيِّ مكان؟ بمعنى آخر، هل اللحظة الآتية التي ستحدث بعد لحظة الحاضر ما زالت في العدم؟ وهل المستقبل موجود بالفعل في الوقت القادم؟

هذه التساؤلات تنبثق منها تساؤلات بنيوية أخرى حول الماضي، الحاضر والمستقبل، وضمناً الذاكرة في توصيف الزمن. فمعادلات الفيزياء لا تحتوي في دالاتها على هذا التقسيم، بينما يظهر في الأنتروبيا والمبدأ الثاني في الترموديناميك الزمن الكوسمولوجي وما يحمل من تعقيدات على المستوى الوجودي والفلسفي. أمَّا الشقُّ الآخر حول انتماء الحدث الآتي إلى العدم أو إلى مجموعة متعدّدة من الأحداث المُشَفَّرة، فهو موضع نقاش فلسفي يقابله على المستوى اللاهوتي حصرُ معرفة الغيب بالخالق حيث لا يعلم به إلا الله.

في هذا السياق، وسَّع آينشتاين توصيف الزمن انطلاقاً من النسبية التي تحوي المكزمان^[1] بأبعاده الأربعة. فكانت الفكرة، على ما يبدو، أن المكزمان موجود منذ الأزل، والمُراقِبون، الراصدون أو المراجع من يتحركون على خط الكون حيث يزامنون^[2] المكزمان، ويعطونه قيمة زمنية، ولكنّه غير زمني بطبيعته.

يندغم المكان والزمان في المكزمان بخلفية بنيوية عميقة حول نسبية الزمن، وبالتحديد التزامن بين المراجع، والذي ينهي ما بناه نيوتن حول الزمن المُطلَق، كما يضيف بُعداً نوعياً في وصف

[1]-Espace-temps: En physique, l'espace-temps est une représentation mathématique de l'espace et du temps comme deux notions inséparables et s'influencent l'une l'autre. En réalité, ce sont deux versions (vues sous un angle différent) d'une même entité.

Cette conception de l'espace et du temps est l'un des grands bouleversements survenus au début du XXe siècle dans le domaine de la physique, mais aussi pour la philosophie. Elle est apparue avec la relativité restreinte et sa représentation géométrique qu'est l'espace de Minkowski ; son importance a été renforcée par la relativité générale.

[2]- Temporaliser.

ديناميكية الزمن، ولكن يبقى ثَبْر تعريفه غامضاً كدالة مرتبطة بمتغيرات واضحة. هذا التوسُّع تطوَّر على المستوى الفلسفيِّ بما عُرِف بالكَوْن-الكلِّي^[1] حيث تتعايش كلُّ الأحداث وتُزَامَن بظهورها كسلسلة نسميها مسار الزمن (عدم العودة في الزمن).

من خصائص الزمن أنَّ القوانين الفيزيائية هي ذاتها في كلِّ لحظاته. لنأخذ على سبيل المثال قوانين نيوتن أو ماكسويل حيث تغيَّر مسار أجسام أو تعطلُّ أجهزة وتقنيَّات كهرمغناطيسيَّة لا يعود حُكْمًا إلى تغيُّر بنية الدالات التي تحكم تلك الأنظمة. بينما يجدر الإشارة إلى أنَّ القوانين ودالاتها بُنيت رياضياً ضمن مسلّمات وتغيَّر تلك المسلّمات يُرفَق بتغيُّر القوانين التي تحكم الأنظمة المعنية اختبارياً. أضف أنَّ هذه الملاحظة البنيويَّة تُفسِّر مدى صحَّة وكيفيَّة استخدام المسلّمات والقوانين المنبثقة منها لفهم بدايات النشوء والانفجار العظيم حيث استحالة الوجود في بدايات زمنه الحقيقيِّ (الفيزيائيِّ). من هنا فإنَّ ثبات تلك القوانين يعيدنا إلى التساؤل حول العوامل المُثبتة لها، ودور الخالق منذ النشوء حتى الآن في التناغم المُسبق للكون.

3 - السببيَّة والزمن

يُفسِّر مبدأ السببيَّة عبر حدوث أو تحقُّق حَدَث^[2] يبقى حقيقة مرسَّخة إلى الأبد منذ لحظة حدوثه. بمعنى آخر، يسجَّل منذ لحظة تحقُّق شروط تسبُّبه كمُتغيِّر متحقِّق في بنية أو نسيج المكزمان، ممَّا يؤدي إلى نتائج تنجم عن لعبه دور المُغيِّر في جدليَّة العلة (السبب) والنتيجة (الأثر). أمَّا السبب فيكون دائماً سابقاً زمنًا أو رتبة للأثر إذ إنَّ هذا الترتاب أو الانتظام يعني عدم جواز أن يكون فعل السبب لاحقاً للتأثير.

وتشمل تطبيقات مبدأ السببيَّة كمَّا هائلاً من المجالات من عِلْم الوجود والفلسفة إلى العلوم الدقيقة في ما يسمَّى بفلسفة العلوم. وستتطرق إلى تأثير السببيَّة على الفيزياء وبالتحديد دورها الأساسيِّ كمُقيِّد^[3] بحيث لا يجيز العودة بالزمن.

[1]- Univers-Bloc: la théorie de l'Univers-bloc est une conception du temps selon laquelle l'Univers tout entier se déploie dans un continuum d'espace-temps où tous les événements présents, passés et futurs coexistent.

[2] - Événement: En physique, un événement est un point de l'espace-temps, correspondant à un certain lieu à un certain instant.

[3]- Contrainte.

بدأت فكرة الزمن تأخذ منحاً رياضياً مع غاليله^[1]، وتطوّر الزمن المُطلق عند نيوتن^[2] انطلاقاً من إيمانه العميق بمفهوم أنّ الله مطلق، ومن ضمن مبدأ السببية اعتبر الزمن مُعامل يُرمز إليه بحرف (z)^[3]، فهو عدد يُعَدُّ واحد عنده إمّا مسار دائريّ وإمّا نصف خطّ مستقيم. بطبيعة الحال، وانسجاماً مع السببية، استثنى نيوتن والفيزيائيون من بعده الزمن الدائريّ لأنّه لا يُمكن للأثر أن يعود ويؤثّر على السبب (الفعل). ففي ميكانيك نيوتن الزمن مُوحّد مستقيم إنقاداً لمبدأ السببية، ولكن رغم ذلك، بقي تعريفه غامضاً.

كما أنّ احترام السببية صيغ في الميكانيك الكلاسيكية النسبية، النسبية الخاصة لأينشتاين عبر مسلّمة حد أعلى سرعة ممكنة لأية كتلة بسرعة الضوء. أضف أنّ هذا الحد هو ثابت بنيوي في المكزمان. أمّا في معادلة ديراك في الميكانيك الكوانتية النسبية فإن للسببية بعدّ آخر وضعها في مرتبة أحد قوانين الطبيعة، وإضافةً إلى تركيب المعادلة الذي يُقيّد العودة في الزمن (كمنع اختفاء جزيئات قبل ظهورها)، فقد سمح مبدأها عبر هذه المعادلة باكتشاف جزيئات جديدة عُرفت بالمواد المضادّة كالبوزيترونات وغيرها، حيث يُقابل الجزيء بجزيء مضادّ. ويُعدّ هذا الاكتشاف النظريّ والمنطوي على السببية من التجليات الكبرى الضرورية في فهم العقل البشريّ لمكونات الطبيعة والكون. كما يمتدّ التداول في مبدأ السببية لفهم الانفجار العظيم والنشوء الكونيّ الذي سأسير إليه باقتضاب.

نلفت هنا إلى أنّ اعتبار مصدر الكون قد بدأ مع هذا الانفجار يتطلّب تفسير معنى «مصدر»

[1]- Galilée: C'est un mathématicien, géomètre, physicien et astronome italien du XVIIe siècle. Par ses études et ses nombreuses expériences, parfois uniquement de pensée, sur l'équilibre et le mouvement des corps solides, notamment leur chute, leur translation rectiligne, leur inertie, ainsi que par la généralisation des mesures, en particulier du temps par l'isochronisme du pendule, et la résistance des matériaux, ce chercheur a posé les bases de la mécanique avec la cinématique et la dynamique. Il est considéré depuis 1680 comme le fondateur de la physique, qui s'est imposée comme la première des sciences exactes modernes.

[2]- Newton: Isaac Newton est un mathématicien, physicien, philosophe, alchimiste, astronome et théologien anglais, puis britannique. Figure emblématique des sciences, il est surtout reconnu pour avoir fondé la mécanique classique, pour sa théorie de la gravitation universelle et la création, en concurrence avec Gottfried Wilhelm Leibniz, du calcul infinitésimal. En optique, il a développé une théorie de la couleur fondée sur l'observation selon laquelle un prisme décompose la lumière blanche en un spectre visible. Il a aussi inventé le télescope à réflexion composé d'un miroir primaire concave appelé télescope de Newton.

En mécanique, il a établi les trois lois universelles du mouvement qui constituent en fait des principes à la base de la grande théorie de Newton concernant le mouvement des corps, théorie que l'on nomme aujourd'hui « mécanique newtonienne » ou encore « mécanique classique ».

[3]- (t): temps.

لأخذه كمعيار واضح. فهو تعني الانتقال من العدم (غياب وجود أي شيء) وظهور أول شيء، ولكن لكل أثر (نتيجة) سبب يسبقه، وفي هذا السياق ينتفي وجود مصدر للكون. هنا تبرز فريدة الكون-المعلومة التي سأقوم بمناقشتها في القسم التالي، أضف إلى أن طبيعة العدم وتفسيره هو إشكالية أخرى في علم الوجود وسياقاته.

4 - فريدة الكون-المعلومة، حالة ك م س وحدود التلاقي بين الأزمنة

ذُكر في الإنجيل: في البدء كان الكلمة، وما الكلمة إلا معلومة. فهل تكون نظرية الكون-المعلومة ربمًا كفردة بتفسيراته «0» و «1» كمرشّح حول أن الكون كما نعلمه إسقاطًا لما قبل الانفجار العظيم فتنبهر التفسيرات مع حقول هيجز من خلال جزيئه الذي تم إثبات وجوده في مختبرات السرّ^[1] ليؤكد فرضية نشوء الجزيئات الأخرى والكتلة منه. كما أن فريدة الكون-المعلومة تنسجم كليًا مع مبدأ النقص عند غودل حول أن الكون متناسقٌ وليس كاملاً ممّا أدّى إلى نشوئه من مصدر خارج المكزمان (المادّة)، ولا يمتلك أيًا من خصائصه لتكون نظرية المعلومة اللامادية حاضرة كمرشّح متقدّم في هذا الإطار.

يُعدّ النقاش الدائر حول فريدة الانفجار العظيم، ما قبل حدود جدار بلانك^[2] وما بعده، من الأفكار المتقدّمة والعميقة في محاولة فهم نشأة الكون ضمن معادلات الرياضيات في نظرية المعلومة والفيزياء الرقمية، وأبعد من ذلك، فهي تؤشّر إلى إدراكاتنا العظيمة في تكويننا والمحدودة في رحاب الخالق.

[1]- CERN: The European Organization for Nuclear Research, known as CERN (French pronunciation: Conseil européen pour la Recherche nucléaire), is an intergovernmental organization that operates the largest particle physics laboratory in the world.

[2]- Mur de Planck: Le Mur de Planck (du nom du physicien Max Planck) désigne la période de l'histoire de l'univers où ce dernier avait un âge de l'ordre du temps de Planck, à savoir environ 10⁻⁴⁴ secondes. Avant ce temps, période appelée l'ère de Planck, toutes les lois actuelles de la physique classique comme de la physique quantique trouvent leur limitation dans la mesure où il devient nécessaire d'avoir une description microscopique de la gravitation (on appelle une telle théorie gravité quantique) qui reste encore mystérieuse à ce jour. Notre connaissance se heurte donc à un mur conceptuel. Les grandeurs comme la pression, la température sont si élevées que l'espace-temps semble acquérir une courbure infinie, ce qu'on appelle encore une singularité en relativité générale. La taille de l'univers à cet instant est de l'ordre de la longueur de Planck, dénotée L_{Planck}, et vaut approximativement 10⁻³⁵m, ce qui est la plus petite distance physique ayant un sens dans les théories actuelles. Elle représente l'échelle de longueur naturelle dans laquelle serait écrite une éventuelle théorie de la gravité quantique. Le temps et l'espace tels que nous nous les représentons habituellement deviennent des concepts sans doute beaucoup plus compliqués au-delà du mur de Planck, c'est-à-dire pendant l'ère de Planck. Les développements actuels en théorie des cordes et en gravité quantique à boucles suggèrent même que temps et espace ne seraient pas des concepts premiers mais plutôt qu'ils émergeraient d'une réalité physique plus complexe. Il est par exemple possible qu'une fois atteinte l'échelle de Planck, temps et espace ne soient plus continus mais prennent graduellement un caractère discret et discontinu.

يبدو أن التساؤل على المستويين الفلسفي والفيزيائي حول عدم تقبل بعض العلماء أن الكون قد أتى ونشأ من العدم^[1]، قد بدأ يجد سبباً منطقيّاً على المستويين الفكري والنظري للإجابة على هذا النقص البنيوي في فقدان مصدر للنشوء الذي له تبعات كبيرة حول معاني فريدة الوجود الإنساني وكلّ المكونات الحيّة التي ما برحت تتطوّر في الفضاء الحيوي للكون الأزرق.

والواضح أن معادلة حالة ك م س^[2] نسبةً إلى العلماء كُبو، مارتان وشونغر، هي أفضل تعبير رياضيّ لتبلور فهم مُتقدّم لفراة الانفجار العظيم كنقطة حرجة^[3] تسمح ببناء فهم منطقيّ لانتقال النظام الكونيّ من حالة من التوازن والسكون المتأرجح لتجاوز جدار بلانك، وبدء تطوّر مكوناته الأساسية الماديّة والطاقويّة والحقليّة في زمن حقيقيّ يتطوّر ويتفاعل مع المكان في المكزمان كما تُظهره دلالات معادلات النسبيّة العامّة.

وعليه، ما الذي تفجّر ومُحي وتمظهر كطاقة مصدرية للانطلاق التوسعيّ لهذا الكون؟ إنّه كمّ مهول من المعلومات ولكن محدودٌ مُخزّن في ما قبل الانفجار العظيم \ النشوء في زمن مُتخيّل^[4] لا علاقة له بالخيال كما نعيه ونُدركه في تأملاتنا وأحلامنا وأوهامنا وأمانينا، بل هو موجود في معادلة حالة «ك م س» ضمن وقت مزدوج، وقت مُعقدّ^[5]، يشمل الوقت الحقيقيّ الفيزيائيّ الذي نعهده والمُرفق مع الطاقة. أمّا الوقت المُتخيّل فمُرفقٌ بالمعلومة ويمتدُّ إلى ما قبل الانفجار العظيم في عالم رقميّ مُشفرّ يحمل عدداً لامتناهي من الأرقام حيث يسمح مبدأ لانداور بمحو عدد كبير مُحدّد منها قد أدّى إلى الانتقال إلى النظام الكونيّ الماديّ المُتوسّع حسب الفهم الكوسمولوجيّ الآنيّ.

نلفت هنا إلى أن الكون المعلومة الذي يستحيل اختبار وجوده إلى استحالة تجاوز جدار بلانك إنّما يدلّل بمنطق مُفنع على أن الكون الماديّ هو إسقاط لما قبل الانفجار العظيم من العالم المعلوماتيّ اللاماديّ بما ينسجم مع مبدأ غودل حول أن الكون متناسقٌ وليس كاملاً، فيكون هذا الكون الماديّ قد انبثق من مصدر خارج المكزمان لاماديّ ولا يمتلك أيّاً من خصائصه.

[1]- Néant.

[2]- Etat KMS: Ces trois lettres proviennent du nom des trois savants: Kubo, Martin et Schwinger.

[3]- Point critique: Dans un diagramme de phases, le point critique ou état critique est le point auquel deux phases d'une substance deviennent initialement indiscernables l'une de l'autre.

[4]- Temps imaginaire: C'est la partie imaginaire du temps complexe.

[5]- Temps complexe: En mathématiques, c'est inclu dans l'ensemble des nombres complexes qui est actuellement défini comme une extension de l'ensemble des nombres réels, contenant en particulier un nombre imaginaire noté i , tel que $i^2 = -1$.

Notation $x + iy$.

5 - خلاصة

من المفيد القول أنّ هذا التحليل التوليفي المُتَّصَب عن علم الزمن بدأ من محرّك الزمن وصولاً إلى الكون-المعلومة، والإشارة إلى غيره من النماذج المتداولة بين الكبار من الفيزيائيين، يحمل في طياته الكثير من مفاهيم الميتافيزياء عبر التطرُّق إلى لامتناهيات فلسفيّة وجوديّة عن ما قبل النشوء وما بعده ربّما إلى عوالم متعدّدة متوازية الأقرب منها إلى إدراكنا، كَوْن المعلومة والعبور إلى كون الانفجار العظيم. فبدايةً من أدوار مُحرّك الزمن تجديد لحظة الحاضر، ومن خصائصه أنّ القوانين الفيزيائيّة هي ذاتها في كلّ لحظات الزمن. فثبات تلك القوانين كدالات رياضيّة يطرح التساؤل الدائم حول العوامل المُثبّته لها، ويعيدنا إلى دور الخالق منذ النشوء حتى الآن في التناغم المُسبِّق للكون.

كما أنّ بدء هذا الوعي لتجزئة البعض من لامتناهيات البنية الرقمية المُشفرة، والتي تختلف دلالاتها بإسقاطها على البنى الكونيّة وأزمنتها المتعدّدة، ومنها بُنى المتناهيات الماديّة، إنّما تحمل في طياتها مفاهيم فلسفيّة وجوديّة حول الدورالميتافيزيائيّ، هذا المصدر اللاماديّ في آليّة فكّ رموز هذه التشفيرات إلى مُكوّنات ماديّة متناهية من حقول وجزيئات في هذا الكون وفي مراحل متقدّمة المركّبات الحيّة في الفضاء الحيويّ^[1] للكوكب الأزرق الحاضن لوجودنا العضويّ وحُكمًا الفكريّ في هذا العالم. ناهيك بأنّ فرادة الوجود الإنسانيّ تظهر اختباراتنا الداخليّة عبر وعيها لتصرّفاتنا، مشاعرها وأحاسيسها بتصورات ذات زمن ذاتيّ (داخليّ) وتفاعلها مع الخارج ببعدين مكانيّ وزمانيّ عبر إسقاطات إدراكيّة، نسبةً إلى إدراكنا، مُتبادلةً بين ما تتلقاه من الخارج وما تعيه في الداخل.

جديرٌ بالذكر أنّ بيار تيار دشاردان^[2] تطرّق إلى الزمن الداخليّ، كما تطرّق بيار بورديو^[3] إلى

[1]- Biosphère: C'est l'ensemble des organismes vivants et leurs milieux de vie, donc la totalité des écosystèmes présents que ce soit dans la lithosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère.

[2]- Pierre Teilhard de Chardin: C'est

un prêtre jésuite français, chercheur, paléontologue, théologien et philosophe. Scientifique réputé, théoricien de l'évolution.

Dans Le Phénomène humain, il trace une histoire de l'Univers, depuis la pré-vie jusqu'à la Terre finale, en intégrant les connaissances de son époque, notamment en mécanique quantique et en thermodynamique. Il ajoute aux deux axes vers l'infiniment petit et l'infiniment grand la flèche d'un temps interne, celui de la complexité en organisation croissante, et constate l'émergence de la spiritualité humaine à son plus haut degré d'organisation, celle du système nerveux humain : pour Teilhard, matière et esprit sont deux faces d'une même réalité.

[3]- Pierre Bourdieu: C'est un sociologue français.

Il est considéré comme l'un des sociologues les plus importants de la seconde moitié du XXe siècle. Son ouvrage La Distinction a été classé parmi les dix plus importants travaux en sociologie du siècle par l'Association internationale de sociologie.

Le monde social des sociétés modernes apparaît à Pierre Bourdieu comme divisé en ce qu'il nomme des « champs ». Il lui semble, en effet, que la différenciation des activités sociales a conduit à la constitution de sous-espaces sociaux, comme le champ artistique ou le champ politique, spécialisés dans l'accomplissement d'une activité sociale donnée. Pierre Bourdieu a également développé une théorie de l'action, autour du concept d'habitus, qui a exercé une grande influence dans les sciences sociales.

التصورات والاستعدادات في نظريته عن الحقول في المجتمعات. وهذا التلاقي بين الزمن الذاتي ببعده الإنساني، الحيوي والزمن المتخيل ببعده التشفيري يدلّان على عمق اندغامهما في رحاب الكوّان الخالق، وهنا لا بدّ من أن نستذكر قول أبي العلاء المعري: وتزعم أنك جرمٌ صغيرٌ... وفيك انطوى العالم الأكبر.

وينبغي القول أنّ تجلّيات الخلق الأول والخالق، هذا التناغم المُسبق لا ينحصر فقط في النشوء بل في كلّ سياقات البنى الماديّة والواعية وضوابط تطوّرها منذ الأزل ضمن معايير تناسب في دقّة لامتناهية. فلولا الوعي لما أدركنا فكرة الزمن، لأنّ غموضهما يعيدنا إلى التساؤل عن العلاقة البنيويّة بين فهم الزمن، الخلق الأوّل والخالق.

6. آفاق

من المواضيع التي يتوجّب التوسّع بها هي حول الزمن والأنتروب أو الأنثروبيّة^[1] حيث يبرز هذا الربط على ما يبدو انطلاقاً من أنّ الحالة الأساسيّة في بداية الانفجار العظيم هي الأقلّ احتماليّة، فما الذي دفع إلى تحقّقها؟

هنا تبلور تعدّد في الآراء والتفسيرات حول كينيّة تقدير وتعريف ما هو منتظم وما هو غير منتظم ويميل إلى الفوضى والسديميّة في دراسة نظام محدّد، ولهذا دلالاته البنيويّة في الأنثروبيّة وحكماً الزمن لارتباطهما في أيّ تطوّر يتمّ اختياره لأنظمة من البسيطة إلى المعقّدة ومنها الجينات التي تتكوّن منها. وفي هذا السياق، لا بدّ من الاستناد إلى أعمال كارلو رِفَلِّي^[2] ونقاشات آلان كون^[3] حول مصدر الزمن الترموديناميكي والاستنتاج أنّ الزمن هو متغيّرٌ منبثقٌ أو ناشئٌ من التطوّر. فالزمن يظهر عبر تفاعل المُكوّنات داخل الكون. والكون الكلّي لا يحكم ديناميكيّاته مفهوم الزمن.

إنّ عدم قدرة الفيزياء على تعريف محرّك الزمن كما اتّضح في سياق تلك الدراسة التوليفيّة، إنّما يحمل في طيّاته تساؤلات حول أيّ مجالات قد تأخذنا مع الفيزياء إلى الإجابة عن البعض من تساؤلاتنا حول تعدّد معاني الزمن. وكما ذكرنا من تلك المجالات المشتركة المرشّحة مع الفيزياء،

[1]- Entropie: C'est une grandeur physique qui caractérise le degré de désorganisation d'un système.

[2]- Carlo Rovelli: C'est un physicien théoricien et philosophe des sciences italien vivant à Marseille. Il est l'un des fondateurs de la gravité quantique à boucles (loop quantum gravity).

Il est l'auteur de plusieurs livres de vulgarisation scientifique, dont Dans L'Ordre du temps, il livre ses découvertes et réflexions sur le temps, domaine qui le passionne depuis qu'il a commencé ses études de physique.

Avec Alain Connes, il formule un modèle covariant de la théorie quantique des champs, basé sur l'hypothèse du « temps thermique ». Selon cette hypothèse, le temps n'existe pas dans la théorie fondamentale, mais émerge seulement dans un contexte thermodynamique ou statistique. De plus, l'écoulement du temps serait une illusion due à une connaissance incomplète.

[3]- Alain Connes: C'est un mathématicien français. Il a révolutionné la théorie des algèbres de von Neumann. Pour ces travaux, il a reçu la médaille Fields en 1982.

يبرز دور علم الأعصاب^[1] في فهم الوعي، وعي أزمان الماضي والذاكرة، والحاضر الذي هو القاسم المشترك بين الماضي والمستقبل.

قائمة المصادر والمراجع

- 1- Durée et temporalité.
- 2- Moteur du temps.
- 3- Temporalité: Ce qui désigne le caractère de ce qui est dans le temps, qui a une valeur temporelle.
- 4- Biophysique: La biophysique est une discipline à l'interface de la physique et la biologie où les concepts physiques et les outils d'observation et de modélisation de la physique sont appliqués aux phénomènes biologiques.
- 5- Les Microtubules existant dans les cellules nerveuses.
- 6- Max Tegmark: He is a Swedish-American physicist, machine learning researcher and author. He is best known for his book Life 3.0 about what the world might look like as artificial intelligence continues to improve. Tegmark is a professor at the Massachusetts Institute of Technology and the president of the Future of Life Institute.
- 7- Cadre mathématique.
- 8- Paramètres.
- 9- Supercorde: La théorie des supercordes est une tentative pour expliquer l'existence de toutes les particules et forces fondamentales de la nature, en les modélisant comme les vibrations de minuscules cordes supersymétriques. Au début du XXIe siècle, elle est considérée comme la plus féconde des théories pour une gravité quantique, même si elle souffre des mêmes défauts que la théorie des cordes en raison de l'impossibilité de la vérifier par l'expérimentation.

[1]- Neuroscience: Ce sont les études scientifiques du système nerveux, des structures et de leurs fonctionnement des systèmes nerveux, depuis l'échelle moléculaire jusqu'au niveau des organes, pour exemple le cerveau, aussi bien que de l'organisme nerveux entier.

Le champ de la recherche en neurosciences est un champ transdisciplinaire : la biologie, la chimie, les mathématiques, la bio-informatique ainsi que la neuropsychologie sont utilisées en neurosciences. L'arsenal conceptuel et méthodologique des neurosciences va de pair avec une diversité d'approches dans l'étude des aspects moléculaires, cellulaires, développementaux, neuroanatomiques, neurophysiologiques, cognitifs, génétiques, évolutionnaires, computationnels ou neurologiques du système nerveux.

10-Théorie gravitationnelle quantique à boucles: La gravitation quantique à boucles (loop quantum gravity en anglais) est une tentative de formuler une théorie de la gravitation quantique, et donc d'unifier la théorie de la relativité générale et les concepts de la physique quantique. Elle est fondée sur la quantification canonique directe de la relativité générale dans une formulation hamiltonienne (l'équation de Wheeler-DeWitt).

11-Etienne Klein: C'est un physicien, philosophe des sciences et producteur de radio français. Il dirige le Laboratoire de recherche sur les sciences de la matière tout en menant une carrière de vulgarisation autour des questions soulevées par la physique contemporaine, notamment par la physique quantique et la physique des particules.

12-Espace-temps: En physique, l'espace-temps est une représentation mathématique de l'espace et du temps comme deux notions inséparables et s'influençant l'une l'autre. En réalité, ce sont deux versions (vues sous un angle différent) d'une même entité.

Cette conception de l'espace et du temps est l'un des grands bouleversements survenus au début du XXe siècle dans le domaine de la physique, mais aussi pour la philosophie. Elle est apparue avec la relativité restreinte et sa représentation géométrique qu'est l'espace de Minkowski ; son importance a été renforcée par la relativité générale.

13-Temporaliser.

14-Univers-Bloc: la théorie de l'Univers-bloc est une conception du temps selon laquelle l'Univers tout entier se déploie dans un continuum d'espace-temps où tous les événements présents, passés et futurs coexistent.

15-Evénement: En physique, un événement est un point de l'espace-temps, correspondant à un certain lieu à un certain instant.

16- Contrainte.

17- Galilée: C'est

un mathématicien, géomètre, physicien et astronome italien du XVIIe siècle. Par ses études et ses nombreuses expériences, parfois uniquement de pensée, sur l'équilibre et le mouvement des corps solides, notamment leur chute, leur translation rectiligne, leur inertie, ainsi que par la généralisation des mesures, en particulier du temps par l'isochronisme du pendule, et la résistance des matériaux, ce chercheur a posé les bases de la mécanique avec la cinématique et la dynamique. Il est considéré depuis 1680 comme le fondateur de la physique, qui s'est imposée comme la première des sciences exactes modernes.

18- Newton: Isaac Newton est

un mathématicien, physicien, philosophe, alchimiste,

astronome et théologien anglais, puis britannique. Figure emblématique des sciences, il est surtout reconnu pour avoir fondé la mécanique classique, pour sa théorie de la gravitation universelle et la création, en concurrence avec Gottfried Wilhelm Leibniz, du calcul infinitésimal. En optique, il a développé une théorie de la couleur fondée sur l'observation selon laquelle un prisme décompose la lumière blanche en un spectre visible. Il a aussi inventé le télescope à réflexion composé d'un miroir primaire concave appelé télescope de Newton.

En mécanique, il a établi les trois lois universelles du mouvement qui constituent en fait des principes à la base de la grande théorie de Newton concernant le mouvement des corps, théorie que l'on nomme aujourd'hui « mécanique newtonienne » ou encore « mécanique classique ».

19-(t): temps.

20-CERN: The European Organization for Nuclear Research, known as CERN (French pronunciation: Conseil européen pour la Recherche nucléaire), is an intergovernmental organization that operates the largest particle physics laboratory in the world.

21- Mur de Planck: Le Mur de Planck (du nom du physicien Max Planck) désigne la période de l'histoire de l'univers où ce dernier avait un âge de l'ordre du temps de Planck, à savoir environ 10^{-44} secondes. Avant ce temps, période appelée l'ère de Planck, toutes les lois actuelles de la physique classique comme de la physique quantique trouvent leur limitation dans la mesure où il devient nécessaire d'avoir une description microscopique de la gravitation (on appelle une telle théorie gravité quantique) qui reste encore mystérieuse à ce jour. Notre connaissance se heurte donc à un mur conceptuel. Les grandeurs comme la pression, la température sont si élevées que l'espace-temps semble acquérir une courbure infinie, ce qu'on appelle encore une singularité en relativité générale. La taille de l'univers à cet instant est de l'ordre de la longueur de Planck, dénotée L_{Planck} , et vaut approximativement $1,6 \times 10^{-35}$ m, ce qui est la plus petite distance physique ayant un sens dans les théories actuelles. Elle représente l'échelle de longueur naturelle dans laquelle serait écrite une éventuelle théorie de la gravité quantique.

Le temps et l'espace tels que nous nous les représentons habituellement deviennent des concepts sans doute beaucoup plus compliqués au-delà du mur de Planck, c'est-à-dire pendant l'ère de Planck. Les développements actuels en théorie des cordes et en gravité quantique à boucles suggèrent même que temps et espace ne seraient pas des concepts

premiers mais plutôt qu'ils émergeraient d'une réalité physique plus complexe. Il est par exemple possible qu'une fois atteinte l'échelle de Planck, temps et espace ne soient plus continus mais prennent graduellement un caractère discret et discontinu.

22- Néant.

23- Etat KMS: Ces trois lettres proviennent du nom des trois savants: Kubo, Martin et Schwinger.

24- Point critique: Dans un diagramme de phases, le point critique ou état critique est le point auquel deux phases d'une substance deviennent initialement indiscernables l'une de l'autre.

25- Temps imaginaire: C'est la partie imaginaire du temps complexe.

26- Temps complexe: En mathématiques, c'est inclu dans l'ensemble des nombres complexes qui est actuellement défini comme une extension de l'ensemble des nombres réels, contenant en particulier un nombre imaginaire noté i , tel que $i^2 = -1$.

Notation $x + iy$.

27- Biosphère: C'est l'ensemble des organismes vivants et leurs milieux de vie, donc la totalité des écosystèmes présents que ce soit dans la lithosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère.

28- Pierre Teilhard de Chardin: C'est

un prêtre jésuite français, chercheur, paléontologue, théologien et philosophe. Scientifique réputé, théoricien de l'évolution.

Dans Le Phénomène humain, il trace une histoire de l'Univers, depuis la pré-vie jusqu'à la Terre finale, en intégrant les connaissances de son époque, notamment en mécanique quantique et en thermodynamique. Il ajoute aux deux axes vers l'infiniment petit et l'infiniment grand la flèche d'un temps interne, celui de la complexité en organisation croissante, et constate l'émergence de la spiritualité humaine à son plus haut degré d'organisation, celle du système nerveux humain : pour Teilhard, matière et esprit sont deux faces d'une même réalité.

29-Pierre Bourdieu: C'est un sociologue français.

Il est considéré comme l'un des sociologues les plus importants de la seconde moitié du XXe siècle. Son ouvrage La Distinction a été classé parmi les dix plus importants travaux en sociologie du siècle par l'Association internationale de sociologie.

Le monde social des sociétés modernes apparaît à Pierre Bourdieu comme divisé en

ce qu'il nomme des « champs ». Il lui semble, en effet, que la différenciation des activités sociales a conduit à la constitution de sous-espaces sociaux, comme le champ artistique ou le champ politique, spécialisés dans l'accomplissement d'une activité sociale donnée. Pierre Bourdieu a également développé une théorie de l'action, autour du concept d'habitus, qui a exercé une grande influence dans les sciences sociales.

30- Entropie: C'est une grandeur physique qui caractérise le degré de désorganisation d'un système.

31- Carlo Rovelli: C'est un physicien théoricien et philosophe des sciences italien vivant à Marseille. Il est l'un des fondateurs de la gravité quantique à boucles (loop quantum gravity).

Il est l'auteur de plusieurs livres de vulgarisation scientifique, dont Dans L'Ordre du temps, il livre ses découvertes et réflexions sur le temps, domaine qui le passionne depuis qu'il a commencé ses études de physique.

Avec Alain Connes, il formule un modèle covariant de la théorie quantique des champs, basé sur l'hypothèse du « temps thermique ». Selon cette hypothèse, le temps n'existe pas dans la théorie fondamentale, mais émerge seulement dans un contexte thermodynamique ou statistique. De plus, l'écoulement du temps serait une illusion due à une connaissance incomplète.

32- Alain Connes: C'est un mathématicien français. Il a révolutionné la théorie des algèbres de von Neumann. Pour ces travaux, il a reçu la médaille Fields en 1982.

33- Neurosciences: Ce sont les études scientifiques du système nerveux, des structures et de leur fonctionnement des systèmes nerveux, depuis l'échelle moléculaire jusqu'au niveau des organes, pour exemple le cerveau, aussi bien que de l'organisme nerveux entier.

Le champ de la recherche en neurosciences est un champ transdisciplinaire : la biologie, la chimie, les mathématiques, la bio-informatique ainsi que la neuropsychologie sont utilisées en neurosciences. L'arsenal conceptuel et méthodologique des neurosciences va de pair avec une diversité d'approches dans l'étude des.