**L’espace et le temps**

**I Ressemblances et différences**

*1. Ressemblances*

* Divisibilité à l’infini
* Structure topologique (trois dimensions, une dimension, directions)
* Métrique : mesurabilité des distances entre deux points
* Densité : pour deux points donnés, toujours un point situé entre les deux
* Continuité (pas de ‘trou’)

Lien de l’espace et du temps : mouvement local, vitesse

Solidarité de l’espace et du temps : théorie de la Relativité (espace-temps)

Idée de quadridimensionalisme ?

*2. Différences ( ?)*

* symétrie de l’espace (droite-gauche ≠ haut-bas), asymétrie du temps : changement, mouvement, causalité ( ?)
* temps donné au sens interne, espace au sens externe seulement
* possibilité d’un espace sans temps, et d’un temps sans espace ?

*3. Problèmes communs :*

* sont-ce des choses, des relations entre les choses, des apparences ?
* Peuvent-ils être vides ?
* Infinis ? (l’un seulement, si oui lequel ?)
* Paradoxes de Zénon

**II L’espace**

*1. Quelques problèmes*

* Pourquoi seulement trois dimensions ? nécessaire ou contingent ?
* Construction des dimensions de bas en haut (à partir des points) ou de haut en bas (à partir des volumes, puis limites) ?
* L’espace est-il constitué par ses parties (régions) ?
* Topologie et géométrie: autres géométries possibles, pourquoi celle-ci ?
* Fini ou infini ? Si l’espace est fini, est-il limité ou non ?
* Vide vs plein : Contenant vs objets. Newton ( ?) vs Descartes (Einstein ?). Mais le vide est-il rien ?

*2. L’argument d’Aristote contre le vide/substantialisme (Guillon)*

(1) Si le vide (ou lieu) est une substance supplémentaire à la substance corporelle qui s’y trouve, alors

(i) il n’y a aucune distinction entre ce vide et le corps pris indépendamment de ses accidents.

(ii) il y a deux substances qui se trouvent exactement au même endroit.

(2) *Principe d’Identité des indiscernables* : s’il n’y a aucune distinction entre a et b alors a et b sont une seule et même chose [contre (i)].

(3) *Principe d’Exclusion (ou d’Unicité) :* il ne peut y avoir deux choses distinctes exactement au même endroit [contre (ii)].

Descartes contre le vide : le vide est impossible (contradiction)

*3. Espace absolu et conception relationnelle de l’espace*

* Espace absolu de Newton : le mouvement est relatif à l’espace, immatériel, infini, éternel, isotrope, homogène…

L’argument de Newton : Preuves (empiriques) de l’accélération absolue, qui suppose la vitesse absolue, qui suppose l’espace absolu

* Relationnisme: 1) l’espace n’est que relations entre objets ; 2) l’espace existe mais dépend des objets physiques et de leurs relations. 3) espace = ensemble des places où il est possible que soit localisé un objet matériel, ce qui suppose des objets actuellement localisés qui peuvent accéder (mouvement) à cette place

L’argument de Leibniz (3e écrit)

(1) Principe de raison suffisante : rien n’est (Dieu ne fait rien) sans raison

(2) Si l’espace se distingue des corps, il pourrait être inversé sans aucun changement des corps

(3) Cela serait sans raison

(4) L’espace ne se distingue donc pas des relations entre les corps

(5) Principe des indiscernables : deux êtres qui ont exactement les mêmes propriétés sont identiques

(5) Donc l’espace est identique aux relations entre les corps

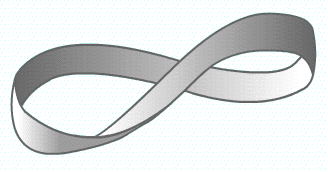
*4. La main droite et la main gauche*

L’argument de Kant contre le relationnisme et pour l’absolutisme/substantialisme (van Cleve). *De l’unique fondement d’une distinction des régions dans l’espace*

1. Une main est une main gauche ou une main droite soit (a) en raison des seules relations internes entre les parties de la main, soit (b) au moins en partie en raison des relations externes de la main avec quelque chose en dehors d’elle (un autre objet ou l’espace lui-même)
2. Mais une main n’est pas une main gauche ou une main droite en raison de ses relations internes, puisque ce sont les mêmes relations pour la main droite et pour la main gauche
3. Une main n’est pas une main droite ou une main gauche en raison de ses relations à d’autres objets, puisque si l’univers ne contenait qu’une main, ce serait une main droite ou une main gauche
4. Donc, une main est une main droite ou une main gauche en raison de sa relation à l’espace absolu

Refus de (2) : internalisme, (mis à mal par le retournement d’un objet-miroir dans une dimension supérieure) ; refus de (3) : externalisme, favorisé par le recours à la 4e dimension (ou à la topologie du ruban de Moebius), mais mis en échec par l’absence de parité en physique (lois de la nature que certains processus ont une issue « gauche » dans telle proportion) ; (4) absolutisme : apparemment mis en échec par le passage à une dimension supérieure : l’orientation est due à une relation à un autre objet (cf. Gardner), mais possibilité d’une 4e dimension ? et même si possible : espace actuel absolu ?

Usage de l’argument en faveur de l’idéalité transcendantale de l’espace solution au dilemme Clarke-Leibniz : dans (1) l’alternative n’est pas entre les objets et l’espace absolu, mais entre quelque chose hors de nous, et quelque chose en nous : l’intuition sensible (la forme externe de l’intuition)



**III Le temps**

*1. Quelques problèmes propres au temps*

* une seule dimension, nécessaire ?
* Topologie propre : si fini, pourrait-il être circulaire ? Si infini : des deux côtés ? Si non : y a-t-il un premier et/ou un dernier instant ?
* Régularité ? quel repère pour la synchronicité ?
* Orientation (flèche), asymétrie du temps : passé-futur, source d’attitudes très différentes (regret, peine vs attente, peur), alors que à gauche et à droite sont indifférents (danger identique). Idem pour la connaissance (mémoire et science du passé, conjecture du futur). Causalité détermine ce sens ou déterminée par ce sens ?
* Egale réalité du passé, du présent et du futur ? Paradoxe de l’inexistence des trois dimensions (Aristote, Augustin)

*2. Le problème du passage du temps*

- lien temps-mouvement, cf ; définition d’Aristote

- deux images du mouvement dans le temps et du mouvement du temps (fleuve)

- distinction passé-futur, par rapport au présent : le premier grossit, le second diminue, le troisième ou bien est évanescent ou bien seul existe et se meut… Dans le premier cas : le temps n’existe pas (Augustin, Aristote). Dans le second cas : si le temps se meut ou si nous nous mouvons dans le temps : à quelle vitesse ? par rapport à quel temps (hyper-temps) ? Peu intelligible

- autre façon de poser le problème (Broad) : les choses changent dans le temps, mais les événements changent-ils en devenant présents, puis passés ? Sinon, des propriétés exclusives sont rapportés aux mêmes sujets : absurde.

*Idée que le passage du temps n’est que pour la conscience*

Certains ont résolu le problème par élimination : le mouvement du temps n’est pas un trait objectif du monde, mais seulement de la conscience (Augustin, Wells *The Time Machine*).

Réponse : mais le mouvement de la conscience pose la réalité du mouvement du temps (ou dans le temps), et ne peut être illusoire (tout comme il n’y a pas d’illusion de la douleur)

*Le présent (et son mouvement) n’existe pas : la conception indexicale du présent*

Russell : éviter les paradoxes, en refusant qu’il y ait une propriété comme ‘être le moment présent’ (qu’une chose a toujours quand elle existe). En évitant la référence au présent, on évite aussi celle au passé et au futur : il suffit de deux termes de base qui constituent le vocabulaire du temps :

* x est avant y
* A survient (arrive) à x

Permet de définir ‘A arrive avant B’ comme : ‘le moment où A arrive est avant le moment où B arrive’, idem pour ‘après’, et pour ‘est simultané à’, les indexicaux (‘maintenant’) et les temps verbaux sont rendus grâce à la référence aux énoncés (Smart)

« l’élection a lieu maintenant » : « l’élection est simultanée avec cet énoncé »

McTaggart : Série A : Passé, présent, futur (le temps passe) – Série B : relation avant-après entre événements

Quadridimensionalisme et modèle du bloc espace-temps : les choses et les événements ont des parties temporelles comme des parties spatiales

*Objections*

1. McTaggart : irréalité du temps
2. le changement suppose la série-A du temps
3. La série B suppose le changement
4. La série A conduit à des contradictions
5. Donc, la série A est impossible
6. Donc le changement est impossible
7. Donc la série B est impossible
8. Donc le temps est impossible

Sur (3) (a) les dimensions du temps sont exclusives, (b) tout événement a les trois dimensions

Solution apparente : tout événement a ou a eu (futur) ou aura (passé) chaque caractéristique

Réponse : les points du temps en référence auxquels sont rapportés les prédications sont eux-mêmes situés comme passé, présent ou futur

1. Objections au quadridimensionalisme

* Changement : hétérogénéité temporelle ≠ hétérogénéité spatiale —> et alors ?
* Mouvement : en toute direction dans l’espace, pas dans le temps —> on peut aller d’avant en arrière dans le temps comme dans l’espace, si l’on définit bien toutes les références au temps et à l’espace (cf. Taylor), et en particulier le fait que le mouvement dans l’espace est relatif au temps, et que le mouvement relatif au temps doit être relatif à l’espace (mains jointes : séparée à T1, mais à deux endroits P1 et P3, puis jointes en P2 à T2, peut être décrit comme un mouvement en arrière dans le temps : un objet va de P1 à T1 à P2 à T2 à P3 à T1).
* Causalité : a lieu dans toutes les directions (et sens) dans l’espace, jamais du plus tard vers le plus tôt dans le temps. Vrai, mais fait ou nécessité ? Idée de déterminer le passé à partir du futur : voyage dans le temps.

3. Le sens du passage du temps

a) Pas évident que les traductions de A en B soient satisfaisantes

b) Elle ne dit pas d’où viendrait l’illusion du passage du temps.

c) Il y a *quelque chose* de véridique dans la description de notre sensation comme sensation du mouvement temporel, et ce *quelque chose* n’est pas présent dans la théorie de Russell

Prior : idée même de liberté, ouverture du futur… Ouf, c’est fini !

Le problème est que ce qui semble attesté par la conscience ne fait pas l’objet d’une description intelligible : pas forcément décisif, et si vrai : pas une théorie, ni même une position philosophique

Deux voies ouvertes pour le philosophe

* accepter Russell et donner une explication de l’illusion
* rejeter Russell et donner une version intelligible du passage du temps, ou de cet aspect de la réalité que nous décrivons comme passage du temps