

Zeitschrift: Matières
Herausgeber: École polytechnique fédérale de Lausanne, Institut d'architecture et de la ville
Band: 9 (2008)

Artikel: La fiction de l'espace-temps : theo van Doesburg et la "french connection"
Autor: Azar, Grégory
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984431>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

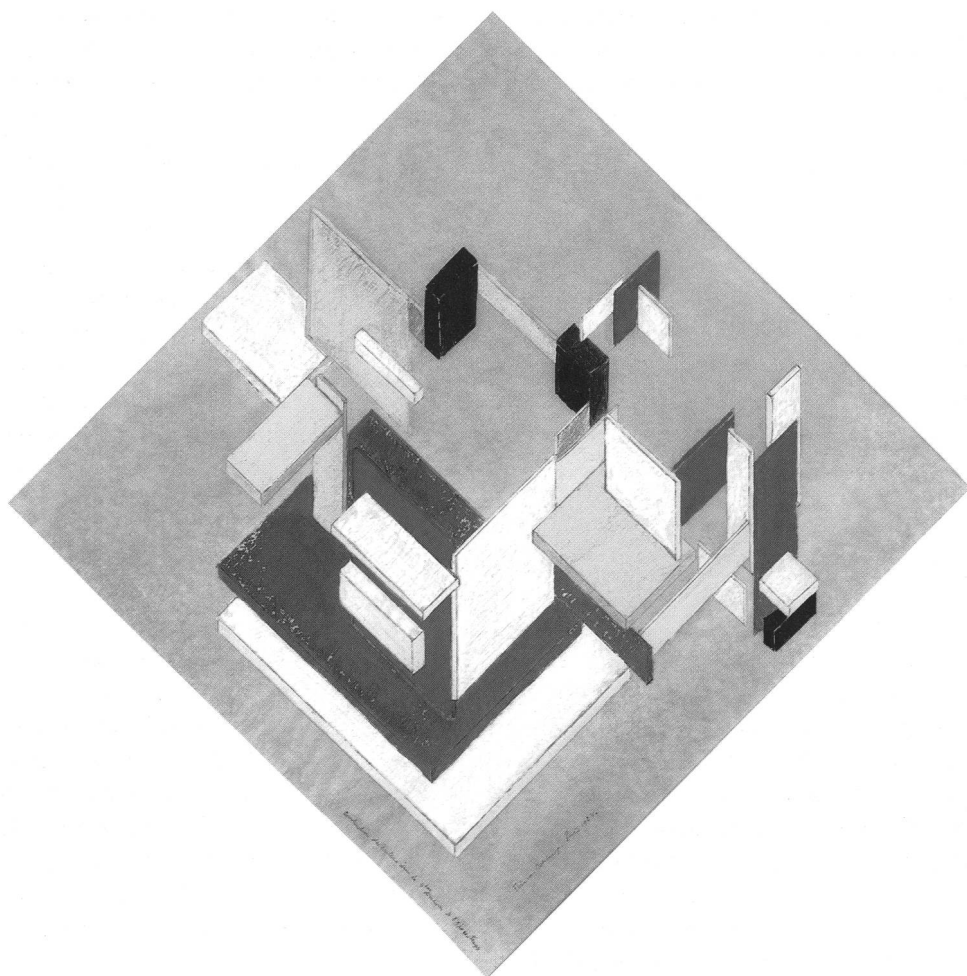
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

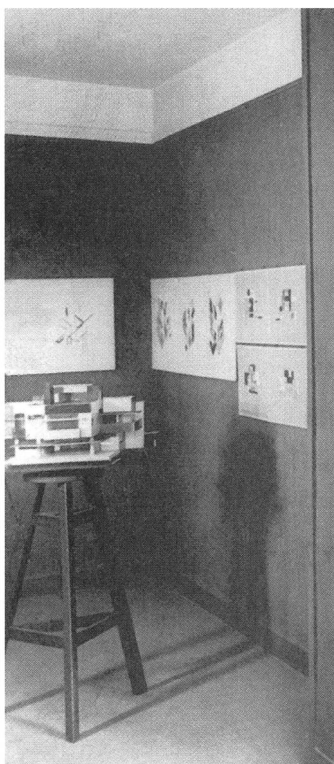


Theo van Doesburg, Construction des couleurs dans la 4^e dimension de l'espace-temps, 1924-1925, Encre et gouache sur papier, 56.5 x 56 cm, Stedelijk Museum, Amsterdam.

La fiction de l'espace-temps

Theo van Doesburg et la «french connection»

Grégory Azar



Vue de l'exposition «Les architectes du groupe De Stijl» (vue partielle de la salle II: Développement d'une architecture démontré par une maison particulière). Galerie L'effort moderne, Paris, 15 octobre - 15 novembre 1923, photographie.

Lorsque, le 15 octobre 1923, s'ouvre à la galerie L'Effort Moderne à Paris l'exposition «Les architectes du groupe De Stijl», on peut légitimement affirmer que l'espace propre à la période héroïque de l'architecture moderne a accédé à sa formulation canonique : l'espace-temps.

Cette formulation est à la vérité une *construction* du promoteur de l'exposition et véritable cyclotron de l'avant-garde : Theo van Doesburg, agitateur permanent qui «parlait à tous propos de quatrième dimension, d'hyper-cube et de mathématiques nouvelles»¹, «lecteur vorace d'auteurs scientifiques» tels Albert Einstein et Henri Poincaré², travaillant à la fin de sa vie sur un ouvrage intitulé *L'importance de la 4^e dimension dans la nouvelle plastique et la nouvelle architecture*³. L'opération de construction de Van Doesburg consiste en l'introduction dans la problématique internationale des avant-gardes d'une *fiction théorique*, celle de l'espace-temps : «Le concept d'espace-temps est bien celui auquel se réfère Van Doesburg. Mais ce concept reste purement métaphorique dans la mesure où il n'est l'objet d'aucune fixation dans la pratique, une sorte de concept occulte. Il a plutôt un rôle fictionnel recouvrant une réalité difficile à cerner.»⁴

Montages

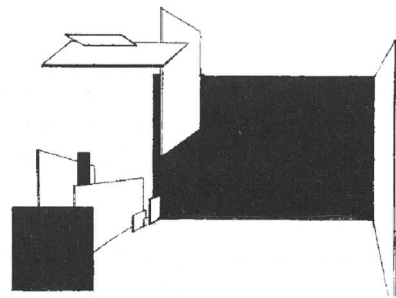
Nous ferons ici l'hypothèse que la construction de cette fiction théorique procède de trois *montages*. Le premier montage est celui du *Développement d'une architecture démontré par une maison particulière* – présenté dans la salle II de la galerie L'Effort Moderne et comprenant les plans, élévations, axonométries, «analyses» et maquette de la *Maison particulière*⁵ – et du manifeste « $- \square + = R_4$ », publié dans la revue *De Stijl* en 1924, dont le point IV proclame : «Nous avons examiné le rapport entre l'espace et le temps et nous avons trouvé que l'apparition plastique de ces deux éléments par la couleur donne une nouvelle dimension.»⁶ Ce premier montage, suivant en cela une tactique commune aux avant-gardes, prescrit par le manifeste le champ d'inscription des artefacts : ici les axonométries qui inaugurent par la couleur un nouveau rapport entre espace et temps, introduisant une nouvelle dimension dans le champ de l'architecture.

Le deuxième montage permet de préciser le contexte de cette nouvelle dimension ; il tient au jeu de la «caution scientifique» dans la description même des œuvres. Ainsi, trois exemplaires d'une même *Contre-construction* peuvent-ils être intitulés successivement : *Contre-construction* (1923), *Construction de l'espace-temps II* (1924) et *Construction des couleurs dans la quatrième dimension de l'espace-temps* (1924/1925), avec – pour en complexifier la perception – l'inscription losangique de cette dernière, alors que la première, d'un format carré, est accrochée sur la pointe dans le studio d'Hannah Höch. Van Doesburg prescrit ainsi précisément, via ces dénominations successives, le contexte dans lequel doit être comprise cette notion d'espace-temps : celui de la *quatrième dimension*.

Le troisième montage, publié dans *De Stijl* en 1923, conjointement à l'élaboration de l'exposition Rosenberg, va permettre de cerner la construction de cette notion d'espace-temps dans le contexte de la quatrième dimension⁷. Van Doesburg y réalise, sur une double page, un montage éditorial opérant selon trois plans concurrents : le domaine du film (article et *Filmmoment* de Hans Richter), celui de l'espace mathématique (le texte de Poincaré), et le paragraphe d'introduction à ce même texte invoquant la quatrième dimension, chacune de ces composantes travaillant à une fixation de la notion d'espace-temps selon une triple «variété» : la quatrième dimension proprement spatiale (le chapeau de la rédaction), l'espace-temps quadridimensionnel (le film comme espace-temps) et l'*Analysis Situs* à quatre dimensions (l'extrait de Poincaré). Si nous insistons ici sur cette dimension de montage éditorial, c'est qu'elle permet de penser la juxtaposition des textes et images de ce numéro

HANS RICHTER FILM

Die eigentliche Sphäre des Films ist die des „bewegten“ Raumes, der „bewegten“ Fläche, der „bewegten“ Linie. Bewegt: d. h. Raum, Fläche, Linie vielmals und nacheinander.



HANS RICHTER

FILMMOMENT

Dieser Raum ist nicht architektonisch oder plastisch, sondern zeitlich, d. h. das Licht bildet durch Wechsel der Qualität und Quantität (Hell, Dunkel, Farbe), Lichträume, die nicht voluminös sind, sondern eben nur durch Folge das zum Raum machen, was, wenn man den Zeitverlauf unterbrüche, nur Fläche, Linie, Punkt wäre. Soweit über die Art des Entstehens des Lichtraums, über den Charakter des Entstandenen folgendes: Der Vorgang als Ganzes enthält erst die Qualität: Zeit dadurch, daß in ihr wieder die Einzelheiten (Rhythmus

und Gegenrhythmus) synthetisch so organisiert sind, daß das Ganze Einteilbar ist. Diese Zeiteinheit verhält sich zum Raum wie eine Raumeinheit zur Fläche.

Die Aufgabe, die besteht, ist also: den Spannungsvorgang, der im einzelnen zum Lichtraum führt, zur Grundlage im Aufbau des Ganzen zu machen, so daß nicht eine einfache Summe von Raumeinheiten entsteht, sondern eine neue Qualität.

April '23. Berlin.

DE BETEKENIS DER 4^e DIMENSIE VOOR DE NIEUWE BEELDING¹

HENRI POINCARÉ POURQUOI L'ESPACE A TROIS DIMENSIONS?

Les géomètres distinguent d'ordinaire deux sortes de géométries, qu'ils qualifient la première de métrique et la seconde de projective; la géométrie métrique est fondée sur la notion de distance; deux figures y sont regardées comme équivalentes, lorsqu'elles sont „égales“ au sens que les mathématiciens donnent à ce mot; la géométrie projective est fondée sur la notion de ligne droite. Pour que deux figures y soient considérées comme équivalentes, il n'est pas nécessaire qu'elles soient égales. Il suffit qu'on puisse passer de l'une à l'autre par une transformation projective, c'est-à-dire que l'une soit la perspective de l'autre. On a souvent appelé ce second corps de doctrine, la géométrie qualitative; elle l'est en effet si on l'oppose à la première, il est clair que la mesure, que la quantité y jouent un rôle moins important. Elle ne l'est pas entièrement cependant. Le fait pour une ligne d'être droite n'est pas purement qualitatif; on ne pourrait s'assurer

¹ Voor dit hoofdstuk verzamelen wij uitsluitend alle documenten die op de 4^e dimensie betrekking hebben. Als inleiding drukken wij hier, een der belangrijkste, wetenschappelijke artikelen van Henri Poincaré af.

précis de *De Stijl* comme porteuse d'une démonstration doesbourgeoise, démonstration qui ne prend toute son ampleur qu'à la monter, de surcroît, avec celle de l'exposition Rosenberg qui lui est strictement contemporaine.

Cartographie

Ayant exposé ces trois montages concourant à la construction d'une fiction moderne de l'espace-temps, il convient maintenant d'explicitier – plus particulièrement dans le cadre du dernier montage – la complexe interaction chez Van Doesburg des multiples composantes de cet espace-temps. Nous procéderons pour ce faire à une cartographie des trois composantes précédemment identifiées – la quatrième dimension proprement spatiale (hyperespace), l'espace-temps quadridimensionnel (théorie de la relativité restreinte), l'*Analysis Situs* à quatre dimensions – ainsi qu'à l'établissement du rôle central d'Henri Poincaré dans ce syncrétisme pseudo-scientifique doesbourgeois.

La première des tâches de cette cartographie consiste en l'appréhension des différentes « vitesses » à l'œuvre dans les montages, c'est-à-dire l'appréhension de l'écart entre la période de pertinence historique de chacune des composantes et la période d'exploration effective de ces dernières par Van Doesburg. Nous poserons, pour ce qui est de la pertinence historique des composantes, les dates suivantes : 1880 pour la quatrième dimension (les articles de C.H. Hinton et de W.I. Stringham)⁸, 1902 pour l'*Analysis Situs* (date du premier ouvrage de vulgarisation de Poincaré – *La Science et l'hypothèse* – et non de son article *princeps* de 1895)⁹ et 1919 pour l'espace-temps (date de la révélation de la théorie de la relativité au grand public et non du premier article d'Einstein de 1905 ou de la conférence d'Hermann Minkowski de 1908)¹⁰. Regardant Van Doesburg, on peut arbitrairement singulariser quatre périodes d'activité par rapport à ces questions : les années 1916-1919 pour la quatrième dimension (aspect pictural de la question en Hollande), les années 1920-1922 pour l'espace-temps (séjour au Bauhaus de Weimar et rencontre avec Richter et Vikking Eggeling), les années 1923-1924 pour l'étude de Poincaré (travail sur l'exposition Rosenberg à Paris), enfin les années 1925-1929 pour une synthèse de l'ensemble de ces thèmes.

« La Peinture d'avant-garde »

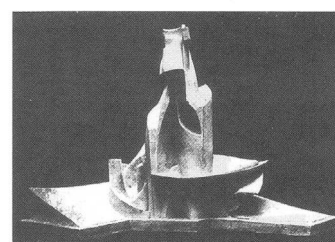
Un élément essentiel à toute compréhension de la quatrième dimension doesbourgeoise est l'article du peintre futuriste italien Gino Severini : « La Peinture d'avant-garde », d'abord publié dans le *Mercure de France* en juin 1917, puis repris par Van Doesburg dans les premiers numéros de *De Stijl* au début de l'année 1918¹¹. Cet article est essentiel en ce que pour Van Doesburg – qui correspond alors avec Severini dans le cadre d'une recherche d'illustrations avant le lancement de sa revue – il constitue l'une de ses rares sources d'information sur la situation de l'avant-garde parisienne durant la guerre, Severini le lui présentant de plus comme une déclaration collective¹². Fort de cette *aura* et de la réputation de Severini – « L'Italien Severini et le Mexicain Diego Rivera ne juraient que par Poincaré, par Riemann et par la quatrième dimension »¹³ –, l'article du *Mercure de France* constitue durablement pour Van Doesburg sa première référence sur la question de la quatrième dimension : « L'explication scientifique (par Lorentz, Minkovsky, Hinton, Einstein) du continuum espace-temps s'est dégagée du caractère occulte, magique, que les gens en avaient, et il est maintenant temps d'introduire le concept d'une quatrième dimension dans les arts plastiques. Le premier à le faire, au moins théoriquement, a été le peintre Gino Severini (*De Stijl*, vol. I, « La Peinture d'avant-garde »). »¹⁴

Nous dégagerons de cet article de Severini deux «traits» majeurs, déterminants pour toute compréhension de la quatrième dimension doesbourgeoise. Il s'agit en premier lieu du syncrétisme qui y est à l'œuvre, trait certes commun à la grande majorité des publications parascientifiques de l'époque, mais présent dans cet article sous une forme qui permettra par la suite à Van Doesburg une très grande «fluidité» dans ses références, notamment eu égard à la figure de Poincaré, cité tour à tour au titre d'un hyperespace à quatre dimensions, d'un espace-temps proto-relativiste ou d'une géométrie qualitative.

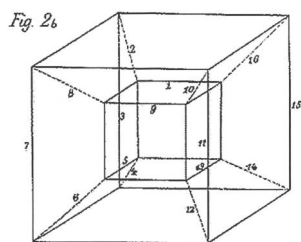
Il s'agit en second lieu de l'introduction, au sein du complexe «quatrième dimension», de notions issues du mouvement futuriste, à savoir le *mouvement* et la *continuité* : «Boccioni, à propos de nos anciennes recherches de mouvement, en définissant ce qu'il appelle le "dynamisme", fait allusion à une sorte de 4^e dimension, qui serait "la forme unique donnant la continuité dans l'espace". Cette forme devrait donner la relativité entre le poids et l'expansion, entre le mouvement de rotation et le mouvement de révolution, entre l'objet et l'action, le visible et l'invisible.»¹⁵ Pour Van Doesburg, familier du mouvement futuriste depuis 1912¹⁶, ces deux notions – issues du Bergson de l'*Essai sur les données immédiates de la conscience* et de *Matière et mémoire* – et remodelées par le sculpteur futuriste Umberto Boccioni dans son très influent *Pittura Scultura futurista* de 1914, informeront toute appréhension subséquente de ces questions¹⁷. Il y a donc une «prédisposition futuriste» dans la compréhension doesbourgeoise de la quatrième dimension ; prédisposition consistant en la présence au sein de son élaboration du complexe R⁴ des notions de *mouvement* et de *continuité*, notions directement issues du Boccioni de 1914 via l'article de Severini et radicalement étrangères à toute acception mathématique de l'hypermultiplicité¹⁸.

Quatrième dimension

La familiarisation de Van Doesburg avec les théories de la quatrième dimension est tributaire, en ses débuts, de l'ambiance idéalistico-mystique auréolant les structures mathématiques dans la Hollande du début du siècle¹⁹. Il étudie ainsi les ouvrages du théosophe M. H. J. Schoenmaekers, comme en témoigne une lettre du 22 juin 1918 à son ami Anthony Kok : «Ce que je préfère, c'est sa conception et sa représentation de la notion de temps et d'espace. Il y exprime certaines idées exactement semblables à celles que j'ai eues et, de plus, à propos de la quatrième dimension : le mouvement.»²⁰ C'est également en juin 1918 – période d'intense engagement quant à ces questions – qu'il correspond avec Piet Mondrian ; la réponse de ce dernier à une lettre perdue de Van Doesburg est évocatrice du contexte occultiste : «Je suis très intéressé par vos expériences sur la quatrième dimension, mais je doute que nous puissions aller très loin dans sa visualisation. Nous aurions alors à développer un sens additionnel, comme, je le crois, l'envisage l'occultisme», contexte qui est comme un marqueur de l'appréhension néerlandaise de la quatrième dimension²¹. C'est ensuite, en août 1918, que le terme de quatrième dimension apparaît, selon une acception essentiellement spirite, dans un article de Van Doesburg²². Cette acception – issue des ouvrages de J. K. F. Zöllner des années 1870²³ – envisage les phénomènes physiques comme se situant dans un espace comportant au minimum quatre dimensions, espace dont nous ne sommes capables de percevoir qu'une fraction limitée à trois dimensions du fait de l'insuffisance de nos facultés perceptives. Cette conception selon laquelle notre monde n'est qu'une «coupe» d'un monde supérieur, se manifeste dans un article de Van Doesburg pour *De Stijl* en 1919²⁴.



Umberto Boccioni, *Sviluppo di una bottiglia nello spazio*, 1912. Original en plâtre. Photographie.



Victor Schlegel, «Sur une méthode pour représenter dans le plan les solides homogènes à n dimensions» [1890], *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo*, vol. V, 1891.

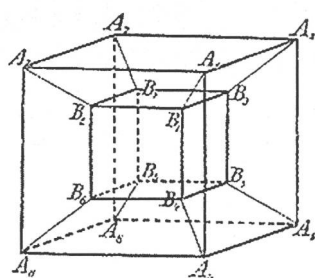


Fig. 66.

P.H. Schoute, *Mehrdimensionale Geometrie*, vol. II: *Die Polytope*, Leipzig, G. J. Göschen, 1905.

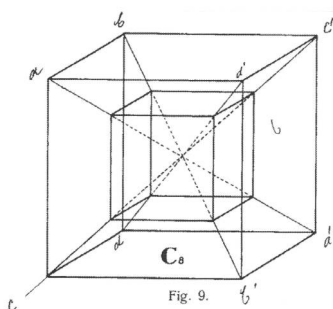


Fig. 9.

Hk. de Vries, *De vierde dimensie: eene inleiding tot de vergeijkende studie der verschillende meetkonden*, Groningue, P. Noordhoff, 1915. Photographie de l'exemplaire de la bibliothèque de Theo van Doesburg.

Durant cette même période, Van Doesburg explore une autre facette de la quatrième dimension, spécifiquement mathématique : l'hyperespace ou géométrie à n -dimensions, tels qu'exposés dans un ouvrage d'Hk. de Vries : *De vierde dimensie*²⁵. L'analyse de cet ouvrage est importante en ce qu'elle va permettre de préciser un certain nombre de points quant à la quatrième dimension mathématique. En premier lieu, cette conception est totalement étrangère à toute temporalité, l'élément temps n'y est jamais présent : dans R^4 – c'est-à-dire dans l'espace euclidien à quatre dimensions – toutes les dimensions sont spatiales. Ensuite, cette géométrie multidimensionnelle est la généralisation d'un espace tridimensionnel (R^3) : aux trois coordonnées de la géométrie euclidienne classique s'ajoute une quatrième, perpendiculaire aux trois autres («par un point on peut mener quatre perpendiculaires»); les quatre dimensions y sont toutes des longueurs et ont le même statut; cette géométrie quadridimensionnelle est en somme l'extension de la géométrie euclidienne selon une dimension spatiale additionnelle. Cependant, cet espace à quatre dimensions, ou hyperespace, n'étant qu'une hypothèse mathématique (et non un espace réel) – dont le traitement est de surcroît quasi exclusivement algébrique – il ne possédait en lui-même d'autre valeur que métaphorique pour Van Doesburg. Ce qui va fasciner ce dernier, outre la notation R^4 elle-même, qui apparaît en août 1920 et que l'on retrouve dans le manifeste de 1923²⁶, ce sont les figures géométriques qui s'y inscrivent, en particulier celle dérivée du carré (R^2) et du cube (R^3) : le tesseract.

Tesseract

Le tesseract est d'abord un polytope, c'est-à-dire la généralisation à R^n (espace à n dimensions), pour n supérieur ou égal à quatre, de la notion de polygone dans R^2 et de polyèdre dans R^3 : le polytope est ainsi le terme de la séquence point-ligne-polygone-polyèdre. Le tesseract est ensuite un polytope régulier, c'est-à-dire la généralisation d'un solide platonique dans une dimension arbitraire, le polytope régulier associé au cube étant l'hypercube (orthotope). Le tesseract est enfin un polytope régulier de dimension 4, ou hypercube dans R^4 ($n = 4$), c'est-à-dire, dans un espace euclidien de dimension 4, un ensemble de 8 polyèdres (les cellules du polytope, ici des cubes, dont les faces, arêtes, et sommets sont les faces, arêtes et sommets du polytope). Le tesseract est ainsi la figure mathématique correspondant, dans la quatrième dimension (R^4), au carré dans le plan (R^2) et au cube dans l'espace tridimensionnel (R^3).

On peut avec une relative certitude avancer que Van Doesburg découvre l'existence du tesseract dans l'article de Severini. Ce dernier mentionne en effet dans une note le *bicarré* de A. de Noircame. Le tesseract n'est donc pas nommé comme tel et il n'en est pas donné de représentation, mais le *bicarré* est un exemple significatif de l'import de la figure de l'hypercube dans un contexte occulto-théosophique²⁷. Le terme même de tesseract («tesseract») se trouve dans un important article de J. B. Ubink en mai 1918²⁸, article dont Van Doesburg possédait un *tiré à part*, et terme qu'il utilise pour la première fois dans *De Stijl*, sous la plume d'I. K. Bonset, en juin 1921²⁹. C'est dans cet article que Van Doesburg découvre le «tesseract» de Howard Hinton, la mention de l'hypercube («maatpolythoep in 4 afmetingen» ou «vierdimensionale kubus») s'accompagnant de la notion de mouvement dans l'espace quadridimensionnel par analogie avec la stéréochimie.

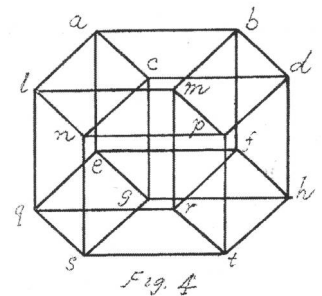
Van Doesburg va particulièrement s'intéresser, à partir de ces différentes sources, aux représentations graphiques dans le plan de ce solide homogène à quatre dimensions, c'est-à-dire à ses représentations par *analogie* à partir d'une suite de projections parallèles ou centrales.

Nous distinguerons ici, suivant en cela les usages des années 1880-1890, trois modes de représentation : par « projection », par « déplacement », par « développement ».

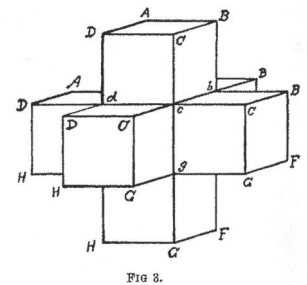
Dans l'ouvrage de Hk. de Vries, où le tesseract est brièvement étudié – il est nommé « Maßpolytop » ou « regelmäßige Achtzell (C_8) » –, c'est une représentation en « projection centrale » à partir d'hexaèdres, selon la méthode de Victor Schlegel (« Diagramme von SCHLEGEL »), qui en est donnée³⁰. Voici la description de cette méthode par Schlegel en 1882 : « Nous appelons octaédroïde la figure à quatre dimensions qui est limitée par huit hexaèdres dont chaque fois quatre ont un sommet commun. Cette figure a seize sommets, trente-deux arêtes, vingt-quatre faces. La projection d'un octaédroïde dans l'espace peut être effectuée de plusieurs manières. La plus commode est la suivante : on construit un hexaèdre au dedans d'un autre, de sorte que les faces de l'un soient situées vis-à-vis de celles de l'autre, et l'on joint par des droites les sommets des deux corps deux à deux opposés. »³¹ Notons, dans la figure de l'ouvrage de De Vries, et ce contrairement aux représentations de Schlegel ou P. H. Schoute, un prolongement des diagonales en pointillés jusqu'au centre du cube inscrit, particularité que l'on retrouvera chez Van Doesburg.

La représentation du tesseract par « déplacement » – méthode par projection parallèle mettant en jeu un mouvement virtuel – est exposée par W. I. Stringham dans son article *princeps* de 1880 sur les figures régulières dans l'espace à n dimensions³². Cette méthode, présente dans l'article de Severini via le *bicarré* de Noircame³³, est décrite par Schlegel en 1890 : « Voici encore une autre méthode, pour représenter dans un plan les solides B_n . Supposons qu'un point qui s'avance laisse une trace visible. Alors la trace d'un point B_0 est le segment de droite B_1 . De même on obtient par le déplacement parallèle de B_1 dans un plan le parallélogramme B_2 , ensuite par le même mouvement du parallélogramme dans le même plan la représentation d'un cube (B_3), due autrement à la projection parallèle. Or, si l'on poursuit à déplacer chaque fois la figure obtenue comme auparavant, on obtient les représentations des solides B_n , savoir B_4 , B_5 , et ainsi de suite. Il faut donc n mouvements, en commençant par le point, pour effectuer la représentation du solide B_n . »³⁴ Selon cette représentation par analogie, les dimensions sont engendrées par le mouvement ; tout champ à n -dimensions peut engendrer, par translation dans des directions perpendiculaires à ses propres limites, un champ à $n+1$ dimensions, ce déplacement pouvant ensuite être envisagé *sub specie temporis*, le temps ayant tendance à figurer la dimension manquante, ici la quatrième dimension.

La représentation par « développement », telle que décrite par Hinton en 1880, fait également appel au mouvement mais selon une procédure différente, assimilable à un dépliage du cube : « Le "quatre carrés" [four square] sera limité de la manière suivante. En premier lieu il y a le cube qui par son déplacement dans la quatrième direction génère la figure. Celui-ci, dans sa position initiale, forme la base du "quatre carrés". Dans sa position finale il en forme la limite opposée. Durant le déplacement chacune des faces du cube donne naissance à un autre cube. La direction dans laquelle le cube se déplace est telle que des six faces toutes sont à angle droit. La base du cube, le sommet du cube et les quatre faces du cube forment toutes des cubes. Ainsi le "quatre carrés" est limité par huit cubes. »³⁵ Cette représentation du tesseract sous la forme d'une figure cruciforme connaîtra une très large diffusion, les publications de Hinton étant une sorte de lecture obligée de l'époque sur tous les sujets touchant à la quatrième dimension.



W. I. Stringham, « Regular Figures in n -dimensional Space », *American Journal of Mathematics*, vol. III, n° 1, mars 1880.



T. Proctor Hall, « The Possibility of a Realization of Four-Fold Space », in *Science*, vol. XIX, n° 484, 13 mai 1892.

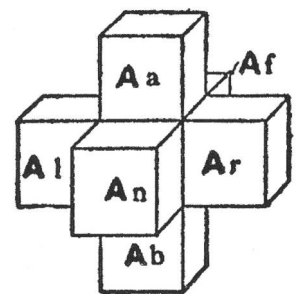


Fig. 97.

Howard C. Hinton, *The Fourth Dimension* [1904], Londres, George Allen & Unwin, 1912.

Page de droite : « Die neue Architektur und ihre Folgen », *Wasmuths Monatshefte für Baukunst*, vol. IX, n° 12, décembre 1925, p. 502.

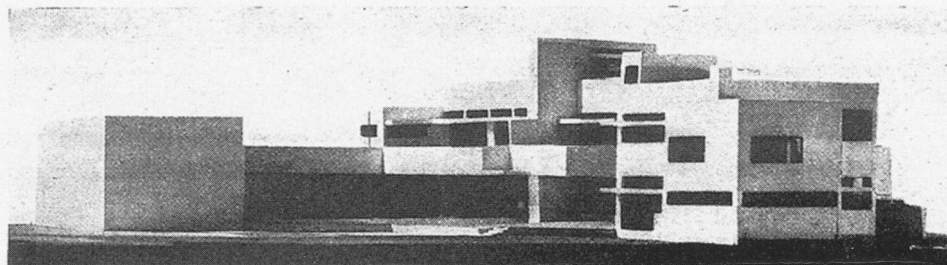


Abb. 1 und 2 / Grundriß (Mitte links) und Modell (oben) für ein Landhaus / Architekten: Theo van Doesburg-Paris und C. van Eesteren-Haag

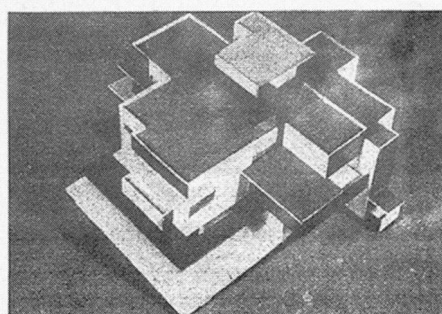
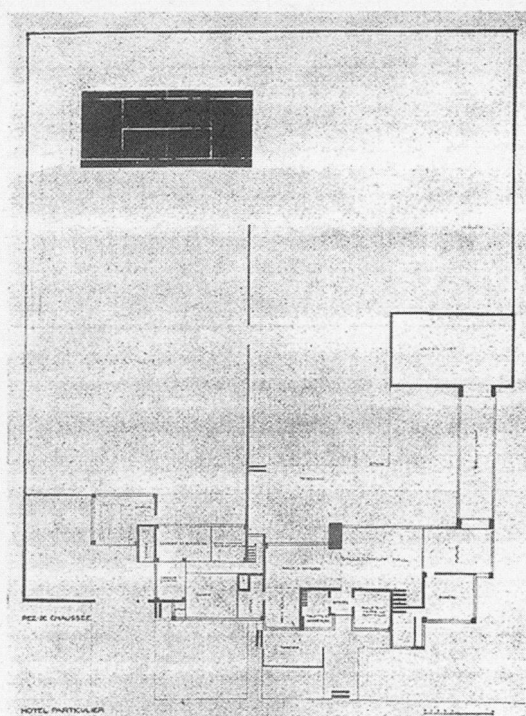


Abb. 3 / Modell für eine Villa
Architekten: Theo van Doesburg-Paris und C. van Eesteren-Haag

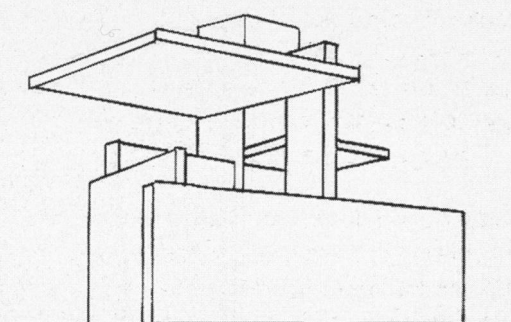


Abb. 4 / Transformatorenhäuschen mit Bedürfnisanstalt als Straßenmöbel
Architekt: W. van Leusden-Maarsen

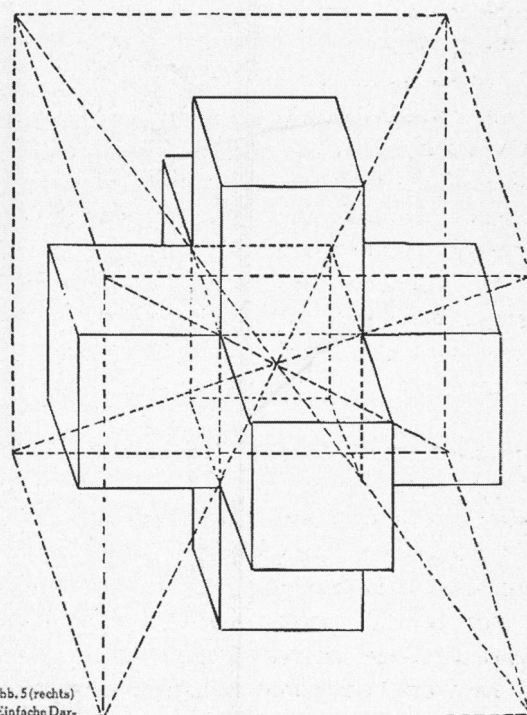
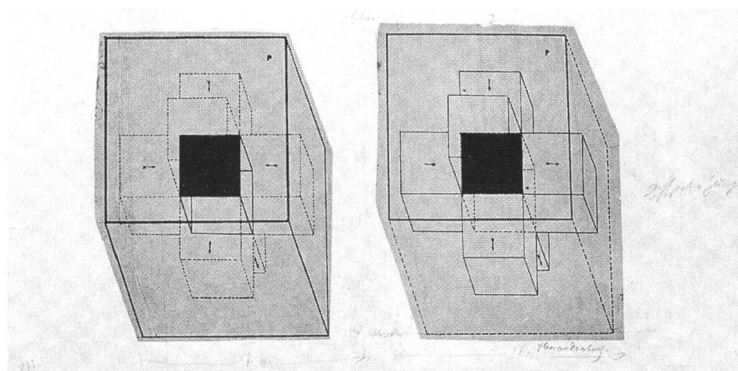


Abb. 5 (rechts)
„Einfache Darstellung des neuen (zentrischen und peripherischen) Raums, der architektonischen Gestaltung.“ (?)
Abb. 1–5 / Belege für den Satz van Doesburgs: „Die neue Architektur ist ohne Form...“ (vgl. S. 510). Abb. 5 zeigt, daß sich um eine geformte Sache wie auch um die formloseste Sache „ein Achsensystem“ denken läßt, „dessen verschiedene Punkte mit einer gleichen Anzahl von Punkten im universellen Raum korrespondieren“. Der universelle Raum ist bekanntlich unendlich, d. h. unvorstellbar und deshalb ohne wirkliche Beziehung zur bildenden Kunst. Formlos heißt kunstfremd.



Van Doesburg va privilégier cette représentation par «développement» – la figure cruciforme de Hinton – tout en l’associant avec la représentation en «projection centrale» issue de l’ouvrage de De Vries – l’inscription de cette figure dans un cube –, avec la persistance de la notion de génération de ces figures par déplacement. Cette représentation hybride du tesseract est publiée en décembre 1925 dans le *Wasmuths Monatshefte für Baukunst* en liaison étroite avec la *Maison particulière* de l’exposition de la galerie L’Effort Moderne, et avec la légende suivante : «Représentation simple du nouvel (centripète et centrifuge) espace de l’expression architectonique».³⁶

Cette représentation se retrouve également, quasiment simultanément, dans un article de *L’Architecture vivante* – «L’évolution de l’architecture moderne en Hollande» – daté du 29 décembre 1923, soit peu après l’exposition Rosenberg³⁷. On peut voir dans cet article, dont le point 11 déclare : «L’aspect plastique est obtenu par la 4^e dimension de l’espace-temps», deux représentations de tesseract avec des flèches matérialisant respectivement un mouvement centrifuge pour l’un et un mouvement centripète pour l’autre. Ainsi le mouvement, d’origine futuriste d’une part, et inhérent au mode de représentation du tesseract par «déplacement» d’autre part, est matérialisé selon une décomposition centrifuge / centripète qui doit beaucoup à un article d’Alfréd Kemény d’avril 1923³⁸.

Pour Van Doesburg, la figure du tesseract acquiert à partir des années 1924/1925 un rôle fondamental dans la construction d’une fiction de l’espace-temps, dépassant le statut de simple représentation graphique pour devenir une représentation schématique du nouvel espace : «Sur le plan artistique, j’ai développé une représentation schématique du nouvel espace. Ai maintenant reconnu “l’espace tesseractique” [*tesseractischen Raum*] comme le seul espace universel pour exprimer la forme (y compris le *film*). Je suis tout à fait certain qu’il faut des connaissances mathématiques claires, et que toutes les expérimentations de film, d’architecture, de Proun, etc., peu importe leur intérêt, sont basées sur des spéculations esthétiques.»³⁹

Espace-temps : de la quatrième dimension comme obstacle épistémologique

Parallèlement à son étude d’un «espace tesseractique», Van Doesburg s’intéresse à la théorie de la relativité⁴⁰. Cette dernière ne va cependant jamais être envisagée autrement qu’à travers le filtre severinien, filtre agissant comme un véritable «obstacle épistémologique» interdisant de considérer l’espace-temps quadridimensionnel tel qu’élaboré par Minkowski en 1908⁴¹ dans sa nouveauté radicale.

Theo van Doesburg, Tesseract avec flèches pointant vers l’intérieur, tesseract avec flèches pointant vers l’extérieur, 1924/1925. Encre et gouache sur calque, 29 x 65 cm. Nederlands Architectuurinstituut, Rotterdam.

En effet, la complexité de la question quadridimensionnelle chez Van Doesburg est largement issue d'un retard. Ce dernier est un cas pratiquement unique (avec El Lissitzky) d'anachronisme, car traiter de la quatrième dimension – sujet « piquant » approximativement de 1880 (article de Hinton) à 1913 (*Les Peintres cubistes* de Guillaume Apollinaire) –, après la révélation einsteinienne de novembre 1919, c'est-à-dire le moment où la théorie de la relativité frappe véritablement le grand public, c'est s'exposer inévitablement non seulement à une confusion certaine mais encore à une impossibilité d'en comprendre réellement la nouveauté.

Severini, dans « La Peinture d'avant-garde », reflète bien cette confusion : « cette 4^e dimension n'est en somme que l'identification de l'objet et du sujet, du temps et de l'espace, de la matière et de l'énergie »⁴², tout en citant Poincaré dans son article proto-relativiste de 1912 : « Tout se passe comme si le temps était une quatrième dimension de l'espace ; et comme si l'espace à quatre dimensions résultant de la combinaison de l'espace ordinaire et du temps pouvait tourner non seulement autour d'un axe de l'espace ordinaire, de façon que le temps ne soit pas altéré, mais autour d'un axe quelconque. Pour que la comparaison soit mathématiquement juste, il faudrait attribuer des valeurs purement imaginaires à cette quatrième coordonnée de l'espace ; les quatre coordonnées d'un point de notre nouvel espace ne seraient pas x, y, z et t , mais x, y, z et $t\sqrt{-1}$. Mais je n'insiste pas sur ce point ; l'essentiel est de remarquer que dans la nouvelle conception l'espace et le temps ne sont plus deux entités entièrement distinctes que l'on puisse envisager séparément, mais deux parties d'un même tout et deux parties qui sont comme étroitement enlacées de façon qu'on ne puisse plus les séparer facilement. »⁴³

Van Doesburg, à travers ses lectures, comme celle de l'ouvrage du physicien Paul Langevin qu'il acquiert en 1924, est parfaitement à même de saisir la nature de l'espace-temps relativiste comme en témoignent ses annotations en marge⁴³. Cependant, nous émettrons l'hypothèse qu'il ne surmonte pas l'obstacle épistémologique de la quatrième dimension. C'est paradoxalement dans un passage souligné par ses soins dans un autre ouvrage de vulgarisation que l'on trouve une synthèse de cette situation : « Une erreur dans laquelle sont tombés quelques auteurs, et qui est très répandue dans le public, est la confusion entre l'Espace-Temps quadridimensionnel et un "espace à quatre dimensions". Ce n'est pourtant pas la même chose ! Un espace à quatre dimensions (qui n'est d'ailleurs qu'une fiction mathématique alors que l'Espace-Temps est une réalité physique) est la généralisation la plus directe d'un espace tridimensionnel ; les quatre dimensions sont des longueurs et jouent toutes le même rôle. L'Espace-Temps est une autre généralisation, différente de la première parce que la quatrième dimension, produit de la vitesse de la lumière par le temps, n'intervient pas de la même manière que les dimensions spatiales. »⁴⁴

Ainsi, le rapport de Van Doesburg à l'espace-temps de la théorie de la relativité ne saurait s'envisager sans prendre en compte une distorsion quadridimensionnelle prérelativiste, largement issue de l'article de Severini. Cette distorsion rabat l'espace-temps quadridimensionnel de Minkowski, via les théories de l'hyperespace, *in fine* sur le temps spatialisé bergsonien : « Nous reportons sur la ligne du temps, les durées successives de nos impressions sensibles conservées par le souvenir, arrivant par là à la conception d'un temps homogène, créant ainsi, selon la remarque de M. Bergson, une quatrième dimension de l'Espace. »⁴⁵ Severini, revenant sur la conférence dont est issu son article de 1917, ne dit pas autre chose et se rapproche ainsi des conceptions de Boccioni⁴⁶. Nous allons maintenant voir que l'irrépressible attrait du nouveau doesbourgeois va venir enrôler le domaine du film sous la bannière de cet espace-temps relativiste.

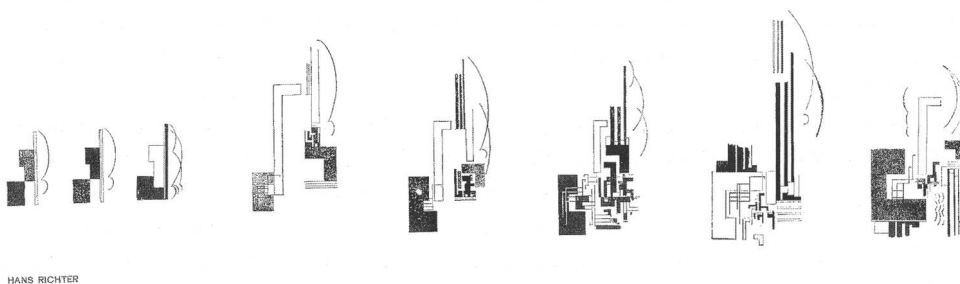
Le Film comme espace-temps

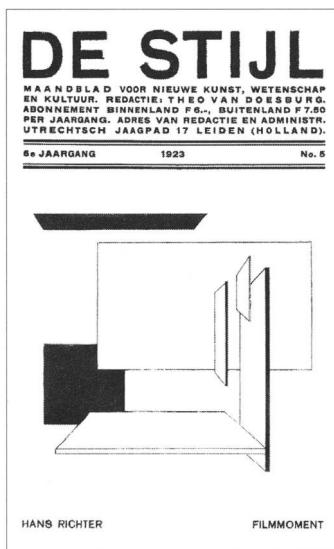
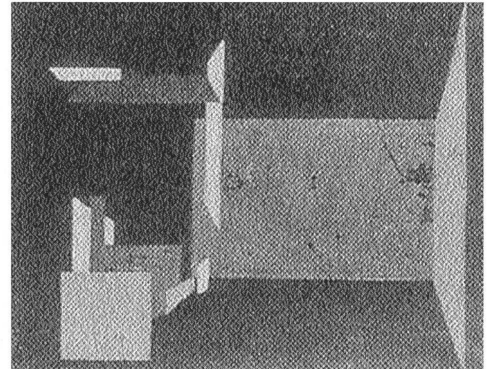
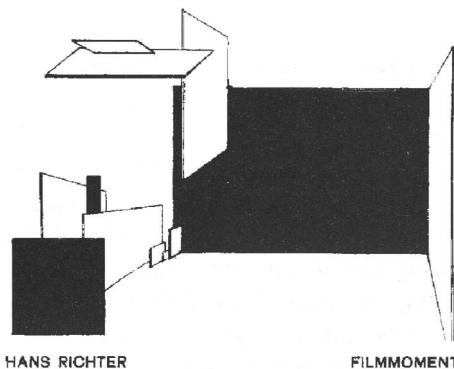
C'est principalement au cours des deux années qu'il passe à Weimar que cette question de l'espace-temps prend forme chez Van Doesburg. En décembre 1920, il se rend à Klein-Kölzig rendre visite à deux artistes qu'il ne connaît alors que de nom : Richter et Eggeling. A la suite de ce séjour il publie dans *De Stijl*, en juin 1921, l'un des premiers articles consacrés, avec ceux d'Adolf Behne, au cinéma abstrait ; il y souligne le dépassement de la nature statique de la peinture de chevalet par l'établissement d'une base générale pour la «dynamo-plastique» [*dynamo-plastiek*]⁴⁷. Richter et Eggeling sont ensuite représentés à plusieurs reprises au cours des années 1921-1922 dans *De Stijl* : en juillet 1921, Richter publie les «Prinzipiellen zur Bewegungskunst», article illustré par de nombreux extraits de leurs «partitions filmiques» ; on trouve ensuite une portion de la *Diagonal Symphonie* d'Eggeling reproduite dans le numéro d'octobre 1921, puis la reprise d'un fragment de partition de Richter : *Fragment Filmkompositie Zwaar-Licht* accompagnant la première livraison de l'influent «Der Wille zum Stil» de Van Doesburg en février 1922. Richter publie enfin «Film» dans le numéro de juin 1922, parallèlement à la première apparition d'un *Proun* d'El Lissitzky dans *De Stijl* et suite au séjour chez lui à Berlin de Van Doesburg⁴⁸.

Dans la conférence qui synthétise l'ensemble de ses recherches de l'époque – «Der Wille zum Stil» – Van Doesburg pose implicitement la théorie de la relativité et le domaine du film comme les deux faces du continuum espace-temps : «Dans le medium du film cette expression du mouvement propre à l'art moderne est également recherchée. Ici aussi la nouvelle expression plastique est atteinte par une combinaison des éléments d'espace et de temps (comme dans les films de Vikking Eggeling et Hans Richter) [...] Cet usage spécifique de la technique du film fournit à la peinture plastique pure un nouveau moyen d'expression contenant une solution artistique au problème du statique opposé au dynamique, de l'espace opposé au temps [*von Räumlichem und Zeitlichem*].»⁴⁹

Cette association exposée, venons-en maintenant à ce que nous avons considéré comme le troisième montage concourant à la construction d'une fiction moderne de l'espace-temps, à savoir le numéro de *De Stijl* contemporain de l'exposition Rosenberg (vol. VI, n° 5, 1923). Dans ce numéro cohabitent avec le chapeau de la rédaction sur la quatrième dimension et l'article de Poincaré sur l'*Analysis Situs*, non moins de trois articles relatifs au film : «Licht- en tijdbeelding (Film)» de Van Doesburg, «Anmerkungen zur Filmpartition Komp. II/22» de Werner Gräff et «Film» de Richter, auxquels s'ajoutent les illustrations de Richter (deux *Filmmoment*) et Gräff (*Filmpartition*)⁵⁰.

Hans Richter, *Fragment Filmkompositie Zwaar-Licht*, *De Stijl*, vol. V, n° 2, février 1922, n.p.





Hans Richter, Filmmoment, De Stijl, vol. VI, n° 5, 1923.

En haut:
Hans Richter, Filmmoment, De Stijl, vol. VI, n° 5, 1923, p. 65.

A droite: Hans Richter, *Farbenordnung*, 1923, Tempera sur papier, 60 x 47.5 cm. Photographie tirée de: «Rekonstruktion der Ausstellung "Entartete Kunst"», in *Nationalsozialismus und "Entartete Kunst": die "Kunststadt" München 1937*, Peter-Klaus Schuster (éd.), Munich, Prestel, 1988, p. 149.

Qu'il y ait montage est d'autre part mis en évidence par le traitement par l'éditeur Van Doesburg des *Filmmoment* : ces œuvres – dont on ne trouve trace dans le corpus de Richter – sont un détournement. Il existe en effet une œuvre de Richter présumée disparue : *Farbenordnung*, datable de 1923, qui nous est parvenue par le biais d'une photographie de l'accrochage de l'exposition nazie «Entartete Kunst» de 1937⁵¹. Cette œuvre est très proche d'un des *Filmmoment* reproduit dans *De Stijl*, excepté pour les détails suivants : elle est en aplats de couleurs alors que la version du *Stijl* est au trait, son orientation est différente (verticale pour Munich / horizontale pour la revue), enfin l'orientation "perspective" de certains plans trapézoïdaux dans la partie gauche de la composition a été modifiée dans la publication. L'analogie de ces indices avec la procédure d'élaboration des *Contre-constructions* – changement de titre pour une même *Contre-construction*, coexistence d'axonométries en couleur et d'autres au trait, rotation et brouillage des points de fuite pour la *Construction de l'espace-temps IV* – permet de soupçonner une intervention doesbourgeoise.

En calquant les *Filmmoment* sur les *Contre-constructions*, Van Doesburg transfère à ces dernières l'aura spatio-temporelle – issue de leur statut d'hypothétiques photogrammes transparents extraits de la continuité filmique – des premiers, du film comme «forme de temps» ; il exacerbe la dimension spatio-temporelle du film, surenchérissant au passage sur l'amphibologie spatiale des *Prouns* d'El Lissitzky⁵².

A la suite de ce numéro de *De Stijl*, l'intérêt de Van Doesburg pour le domaine du film perdure, que ce soit à travers ses lectures⁵³ ou des articles, comme celui pour la revue tchèque *Fronta* en 1927⁵⁴. C'est en 1929 qu'il synthétise ses recherches et réaffirme, dans l'influent «Film als reine Gestaltung», le lien établi en 1923 entre film et espace-temps : «Il s'agit de passer d'une forme filmique ayant une structure contrôlable de lumière et d'ombre à une forme spatio-temporelle [*raumzeitlicher Gestalt*]. Si la surface de projection a été considérée jusqu'ici comme écran – mieux : comme écran limité par un cadre – il faut enfin découvrir l'espace lumineux, la continuité filmique [...] c'est justement cette surface [*nda* : l'écran] qui doit être brisée pour découvrir derrière elle la nouvelle profondeur, la continuité filmique spatio-temporelle [*raumzeitliche Filmkontinuum*]. C'est là et nulle part ailleurs que réside la sphère créatrice de la forme filmique !»⁵⁵ Cette permanence de l'approche spatio-temporelle du film y est «illustrée» dans l'article sous deux formes : Boccioni et le tesseract, reliant ainsi la sphère du film au travail sur la quatrième dimension ; le film, comme espace polydimensionnel, incarne la forme plastique de l'espace-temps relativiste.

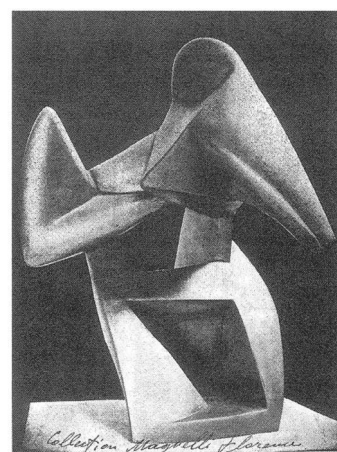
Poincaré I: *Analysis Situs*

Venons en maintenant à l'analyse du troisième élément du montage de 1923, à savoir le texte de Poincaré. C'est dans l'article de Severini de 1917 que Van Doesburg découvre l'*Analysis Situs* : «C'est pourquoi, et pour satisfaire ma curiosité, j'ai cherché dans la géométrie qualitative (*Analysis Situs*) la démonstration la plus évidente de cette 4^e dimension, en sachant d'avance, cependant, que la science géométrique ne pourrait que soutenir des convictions déjà établies par l'intuition artistique de nous tous.»⁵⁶

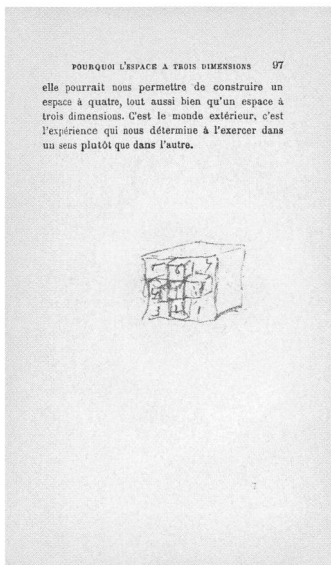
Voyons avec Poincaré ce qu'il en est de cette géométrie qualitative : «La Géométrie à n dimensions a un objet réel ; personne n'en doute aujourd'hui. Les êtres de l'hyperespace sont susceptibles de définitions précises comme ceux de l'espace ordinaire, et si nous ne pouvons nous les représenter, nous pouvons les concevoir et les étudier. Si donc, par exemple, la Mécanique à plus de trois dimensions doit être condamnée comme dépourvue de tout objet, il n'en est pas de même de l'Hypergéométrie. La Géométrie, en effet, n'a pas pour unique raison d'être la description immédiate des corps qui tombent sous nos sens : elle est avant tout l'étude analytique d'un groupe [...] L'emploi des figures a donc avant tout pour but de nous faire connaître certaines relations entre les objets de nos études, et ces relations sont celles dont s'occupe une branche de la Géométrie que l'on a appelée *Analysis Situs*, et qui décrit la situation relative des points des lignes et des surfaces, sans aucune considération de leur grandeur. Il y a des relations de même nature entre les êtres de l'hyperespace ; il y a donc une *Analysis Situs* à plus de trois dimensions, comme l'ont montré Riemann et Betti.»⁵⁷

Cette géométrie des relations, Van Doesburg la retrouve en 1919 dans les écrits de Maurice Raynal à propos d'artistes comme Juan Gris ou Alexandre Archipenko : «Bientôt, cependant, son esthétique [nda : celle de Juan Gris] prit plus de champ encore, et ce sous l'influence de Rimbaud et de Mallarmé, suivant celle d'une mathématique étrangement poétique, à laquelle nous essayâmes de nous initier : l'*Analysis Situs*, suivant enfin la contre-partie, que nous tentâmes de définir, de l'incomplète philosophie bergsonienne. Avec l'*Analysis Situs*, deux figures n'ont pas besoin pour être équivalentes de posséder la mesure quantitative. Il s'agit donc d'une nature qualitative des objets [...] On pourrait ajouter à la conception de la durée bergsonienne que le pur espace est une hétérogénéité pure, une succession de changements qualitatifs qui se fondent, s'interpénètrent, sans contours précis, sans aucune tendance à s'extérioriser les uns par rapport aux autres, en un mot, sans parenté avec le nombre arithmétique. L'espace ne se mesure pas plus que le temps ; au continu mathématique s'opposera un continu plastique. Étonné de certaines inventions modernes, le peuple dit très bien : il n'y a plus d'espace ni de temps. Il serait plus juste encore de dire que les deux idées de temps et de l'espace n'ont pas plus de valeurs fixes que la monnaie.»⁵⁸ Ce dernier passage sera repris par Van Doesburg dans sa revue *De Stijl* en février 1920, dans le cadre d'une rubrique sur la quatrième dimension, avec un texte du même auteur sur Archipenko, une sculpture de ce dernier ayant déjà accompagné un de ses articles en avril 1919⁵⁹.

Les extraits cités ci-dessus de l'article de Severini, et plus particulièrement de celui de Raynal, permettent de saisir le syncrétisme en cours dans les textes de l'époque : l'*Analysis Situs* est alternativement associée à la quatrième dimension, à l'espace-temps et à la philosophie bergsonienne ; c'est cependant – notamment chez Severini – l'*Analysis Situs* comme Hypergéométrie (géométrie des espaces à n dimensions) qui est retenue⁶⁰.



Alexandre Archipenko, La Boxe, *De Stijl*, vol. II, n° 6, avril 1919, n.p.



Henri Poincaré, *Dernières pensées*, Paris, Flammarion, 1920 (1913).
Photographie de l'exemplaire de la bibliothèque de Theo van Doesburg avec un dessin de tesseract.

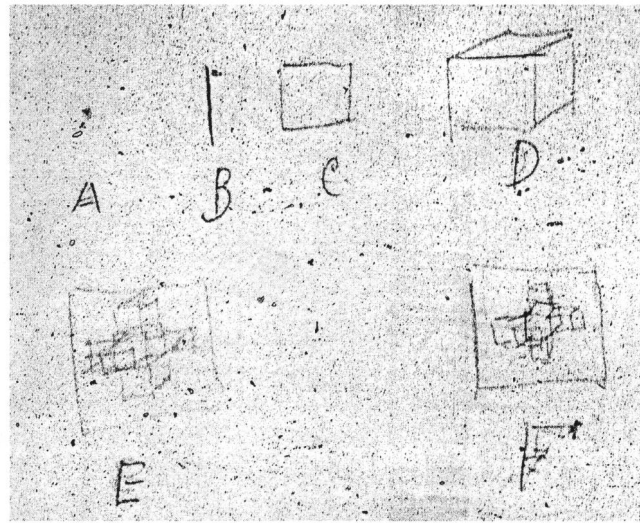
L'article de Poincaré reproduit dans *De Stijl* en 1923 s'inscrit ainsi dans un double faisceau : illustratif car son rôle est précisément d'illustrer la conception syncrétique doesbourgeoise de la quatrième dimension, c'est-à-dire – s'appuyant sur les recherches de Poincaré quant à la multi-dimensionnalité de l'espace – de lier la conception hyperspatiale de la quatrième dimension et sa conception relativiste : Hinton et Minkowski⁶¹, «représentés» respectivement par le chapeau de la rédaction (le texte de Poincaré comme chargé «d'introduire la quatrième dimension») et par les *Filmmoment* (le film comme espace-temps) ; performatif ensuite car, la publication de ce numéro étant contemporaine de l'exposition des *Contre-constructions* à la galerie L'Effort Moderne, il vient en orienter la lecture et éclairer la diffusion subséquente du manifeste « $- + = R_4$ » en mars 1924 à l'Ecole spéciale d'architecture – ce bien plus que le numéro de *De Stijl* (vol. VI, n° 6/7, 1924) spécifiquement consacré à l'exposition parisienne.

Nous pourrions quasiment conclure ici sur ce thème de la *construction moderne d'une fiction de l'espace-temps* ; ce serait cependant passer un peu vite sur les écrits de Poincaré consacrés à l'espace et accorder bien peu de crédit à cet insatiable chercheur qu'est Van Doesburg. Si l'on considère en effet le texte de Poincaré reproduit dans *De Stijl* pour lui-même, et non en tant que surdéterminé par des motifs plastiques extrinsèques, force est de constater qu'il n'accomplit que très imparfaitement sa tâche de texte traitant de la quatrième dimension. Il s'agirait donc de la part de l'éditeur Van Doesburg d'une «*inappropriate selection*» – comme l'envisage Linda Dalrymple Henderson – à savoir que celui-ci n'a pas choisi le texte de Poincaré le plus pertinent sur cette question⁶². Nous ne souscrivons pas à cette interprétation, et si le choix de Van Doesburg se porte sur la première partie de l'article de Poincaré : «L'Analysis Situs et le Continu», c'est précisément en relation avec la question du continu et de la continuité – question qui intéressait déjà Severini en 1916, ce dans le droit fil des recherches de Boccioni⁶³ –, sachant que pour Poincaré cette notion de continuité joue un rôle central dans son analyse de la géométrie : «La question du nombre des dimensions est intimement liée à la notion de continuité.»⁶⁴

Poincaré II : Espace tactile

Van Doesburg va également s'intéresser à une notion connexe au sein de la pensée de Poincaré sur l'espace : l'*espace tactile*, lié également à la question du continu. S'il n'hésite pas, dans un texte de 1926, à dater ses recherches sur ce thème de son séjour à Weimar – «Durant mon cours à Weimar en 1921-1922 j'ai essayé de développer le sens des concepts d'espace, de temps, de lumière et de matière pour la nouvelle architecture. A travers de nombreuses expériences j'ai démontré la valeur d'un espace tactile (l'*espace tactile*, selon l'éminent savant Henri Poincaré), c'est-à-dire d'un espace que nous appréhendons psychologiquement et qui est d'une valeur inestimable pour notre vie spirituelle et pour l'architecture qui y est liée»⁶⁵ –, c'est véritablement au cours des années 1924/1925 qu'il s'y consacre : «Comme exercice extra-intellectuel je suis en train d'étudier la théorie de la relativité ; la 4^e, la 5^e et la 6^e dimension. J'ai également pris beaucoup de notes à propos de l'architecture en relation avec la transposition de l'"espace tactile" et les qualités de l'espace et du temps. Tout ceci peut être exprimé en architecture parce qu'en elle la vie s'ordonne et que la vie est polydimensionnelle.»⁶⁶

L'intérêt que Van Doesburg déploie à l'endroit de cet *espace tactile* n'est pas sans relation avec le manifeste futuriste de Filippo Tommaso Marinetti, «Le Tactilisme». Lu au Théâtre de



l'Œuvre à Paris en janvier 1921⁶⁷, ce manifeste connaît précisément une seconde version en 1924, alors que Marinetti correspond avec Van Doesburg et le félicite pour son exposition à l'Ecole spéciale d'architecture⁶⁸, ce dernier étant parfaitement conscient du travail du premier : «Le tactilisme de Marinetti s'inscrit déjà comme une tentative instinctive dans cette direction, mais seulement en ce qui concerne la transmission des impressions sensorielles-tactiles de l'espace au travers des différents matériaux.»⁶⁹

Theo van Doesburg, «Im Kampf um das Neue. Entwicklung der Stijl Bewegung ab 1916 in Holland», Manuscrit inédit, 1929-1930, n. p.

Van Doesburg identifie cet *espace tactile* issu de Poincaré à la cinquième dimension ; il note explicitement, dans son exemplaire de *La Valeur de la science*, «5^{ème} dim.» en face de la tête de chapitre «3. – L'espace Tactile»⁷⁰. Il s'agit donc pour Van Doesburg d'un développement, au-delà de l'espace-temps quadridimensionnel, vers une dimension spatiale additionnelle. Dans un manuscrit resté inédit des années 1929-1930, *Im Kampf um das Neue. Entwicklung der Stijl Bewegung ab 1916 in Holland*, et notamment dans son chapitre 5 : «Raum und Zeit», il annonce «Les domaines de l'espace et du temps, qui auparavant étaient exprimés par l'illusion seule, sont maintenant établis comme une expression plastique réelle [...] De Stijl progresse vers des possibilités inimaginées en quatre, cinq ou six dimensions [...] vers la maîtrise de l'espace tactile (cinquième dimension).»⁷¹ L'annonce est accompagnée d'un schéma décrivant une progression : point (A), ligne (B), carré (C), cube (D), hypercube «développé» (E) et une figure indiscernable basée sur l'hypercube (F) appartenant vraisemblablement à la cinquième dimension.

Cette transposition par Van Doesburg de l'*espace tactile* comme cinquième dimension dépasse cependant l'aspect proprement fictionnel de l'espace-temps pour ouvrir vers ce que celui-ci considère comme une possible spatialité *qualitative*. Il souligne dans son exemplaire des *Dernières pensées* de Poincaré (acquis en 1923) le passage suivant : «On introduira la troisième dimension en faisant intervenir la convergence des yeux dans la vision binoculaire, et voilà ce qu'on a appelé l'*espace visuel*. Il est supérieur à l'*espace tactile*, d'abord parce qu'avec un peu de bonne volonté, on peut lui donner trois dimensions, ensuite parce que la rétine est mobile sans doute, mais à la façon d'un corps solide, tandis que la peau peut se plier dans tous les sens [...] Si l'on veut combiner l'espace visuel avec l'espace tactile, on va avoir 5 dimensions, au lieu de 3 ou de 2 ; et il restera à expliquer par quel processus ces

5 dimensions se réduisent à 3 ; et le nombre des dimensions sera encore accru si l'on veut faire entrer d'autres sens dans la combinaison. »⁷³

Ce passage, s'il permet de repérer l'origine de la notion de cinquième dimension que s'approprie Van Doesburg, nécessite une explication des positions de Poincaré quant à la formation de la notion d'espace. Le passage précédemment cité se rapporte à l'espace *représentatif* ; cet espace est l'espace ordinaire de l'expérience – «le cadre de nos représentations et de nos sensations» –, il n'est ni isotrope ni homogène, possède de multiples dimensions et se présente sous une triple forme : visuelle, motrice et tactile. C'est à partir de cet espace représentatif que se construit l'espace *géométrique* – continu, infini, tridimensionnel, homogène et isotrope – par l'observation empirique des déplacements des corps solides, c'est-à-dire, se basant sur l'axe de notre corps comme référentiel mobile et absolu, à partir de l'étude des lois suivant lesquelles les sensations se succèdent : «Aucune de nos sensations, isolée, n'aurait pu nous conduire à l'idée de l'espace, nous y sommes amenés seulement en étudiant les lois suivant lesquelles ces sensations se succèdent. »⁷⁴

Ainsi Van Doesburg, au-delà des différents montages visant à hypostasier l'espace-temps quadridimensionnel comme nouvelle spatialité architecturale, en vient finalement, au terme d'une surenchère polydimensionnelle, à se confronter à l'une des pensées les plus fécondes de l'époque quant à la formation même de la notion d'espace⁷⁵.

Notes

1 Jean Hélion, «7 mars 1931», *De Stijl*, dernier numéro, janvier 1932, pp. 58-59.

2 «[Van Doesburg] was a voracious reader of scientific and philosophic authors such as Henri Poincaré, Einstein, Bergson, Nietzsche, Hegel, etc.» (Nelly van Doesburg, «Some memories of Mondrian», *Studio International*, vol. CLXXXII, n° 938, novembre 1971, p. 181).

3 «Quelques indications biographiques sur Theo van Doesburg, peintre et architecte», *De Stijl*, dernier numéro, janvier 1932, p. 5.

4 Christian Bonnefoi, «L'architecture internationale des années trente» [1977], in *Écrits sur l'art*, Bruxelles, La Part de l'Œil, 1997, p. 74.

5 Ce développement d'une architecture démontré par une maison particulière comprend : trois plans au trait (*Rez-de-chaussée*, *Premier étage*,

Deuxième étage <13, 14, 15> [OC (*Theo van Doesburg*; *Œuvre Catalogus*) 702.IIa, 702.IIb, 702.IIc]), quatre axonométries au trait (*Schéma de l'architecture* <16, 17, 18, 19> [OC 702.III, 702.IIm, 702.IIn, 702.IIo]), une analyse de l'architecture au trait (*Analyse de l'architecture (Contre-construction)* <20> [OC 702.IIw]), trois analyses de l'architecture en couleur (*Construction de la couleur* <21, 22, 23> [OC 702.IIaa, 702.IIab, 702.IIac]), quatre élévations en couleur (*Détermination des différents plans de l'architecture par la couleur* <24> [OC 702.IIh, 702.IIi, 702.IIj, 702.IIk]), trois axonométries en couleur ((deux chthoniennes : *vue d'en bas*, et une aérienne : *vue d'en haut*) : *Architecture* <25, 26, 27> [OC 702.IIu, 702.IIv, 702.IIt]) et une maquette (*Maquette* <28> [702.IIad]).

6 Theo van Doesburg, Cornelis van Eesteren, «- □ + = R₄», *De Stijl*,

vol. VI, n° 6/7, 1924, pp. 91-92 (pour le manuscrit du manifeste en hollandais voir [VDA (*Theo van Doesburg Archive*) 439]. Ce texte a d'abord été publié sous forme de tract joint au catalogue de l'exposition *L'architecture et les arts qui s'y rattachent* à l'Ecole spéciale d'architecture du 22 mars au 30 avril 1924. Il était alors intitulé «Vers une construction collective (Manifeste V du Groupe "De Stijl")» et portait les signatures de Van Doesburg, Van Eesteren et Gerrit Rietveld (cf. Yve-Alain Bois et Nancy Troy, «De Stijl et l'architecture à Paris», in *De Stijl et l'architecture en France*, Bruxelles, Pierre Mardaga, 1985, p. 87). Le titre énigmatique du manifeste publié dans *De Stijl* s'éclaire d'un rapprochement avec celui qu'El Lissitzky et Kurt Schwitters publient au même moment dans la revue *Merz* («Nasci», *Merz*, n° 8/9, avril/juillet 1924, p. 73),

le changement de titre du manifeste doesbourgeois entre sa distribution en mars 1924 et sa publication dans *De Stijl*, après la parution du manifeste «Nasci» dans *Merz*, étant une indication supplémentaire de cette relation. Ainsi, au manifeste anti-machiniste d'El Lissitzky et Schwitters qui pose l'équation suivante : $1924\sqrt{+\infty-} = \text{NASCI}$ («en 1924 la racine [$\sqrt{}$] de tout ce qui se passe incessamment [∞], de tout ce qui oscille entre le sensé [$+$] et l'insensé [$-$] sera nommé : NASCI»), Van Doesburg répond par : $-\square + = R_4$ (en 1924, tout ce qui participe du carré [\square] relèvera de la quatrième dimension de l'espace-temps [R_4]).

7 *De Stijl*, vol. VI, n° 5, 1923, pp. 65-66.

8 C. H. Hinton, «What is the Fourth Dimension?», *The University Magazine*, vol. XCVI (I), n° 571 (1), Michaelmas [29 septembre] 1880, pp. 15-34; W.I. Stringham, «Regular Figures in n -dimensional Space», *American Journal of Mathematics*, vol. III, n° 1, mars 1880, pp. 1-14.

9 Henri Poincaré, «Analysis Situs», *Journal de l'Ecole polytechnique*, vol. II, n° 1, 1895, pp. 1-121.

10 Le 6 novembre 1919, la *Royal Astronomical Society* de Londres confirme, suite à ses observations de l'éclipse totale de soleil du 29 mai, la validité de la théorie de la relativité, deux expéditions ayant vérifié les prévisions théoriques d'Einstein sur la déviation de la lumière par le champ de gravitation du soleil. Cette confirmation a un retentissement énorme, retentissement qui se traduit en Hollande par un long article de Hendrik Antoon Lorentz dans le *Nieuwe Rotterdamsche Courant* du 19 novembre, article qui retrace les grandes lignes de la théorie de la relativité et que Van Doesburg pouvait difficilement ignorer, ayant publié dans ce même journal quelques années auparavant. Rappelons les deux contributions essentielles de Lorentz à la théorie de la relativité : *Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern*,

Leyde, E.J. Brill, 1895, et «Electromagnetic phenomena in a system moving with a velocity smaller than that of light», in *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam: Proceedings of the Section of Sciences*, vol. VI, 1904. C'est à partir de ces travaux qu'Einstein élabore la théorie de la relativité restreinte en juin 1905 («Zur Elektrodynamik bewegter Körper», in *Annalen der Physik*, vol. XVII, 1905) et Poincaré, quasi-simultanément, le «postulat de relativité» en juillet 1905 («Sur la dynamique de l'électron», in *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo*, vol. XXI, 1906).

11 Gino Severini, «La Peinture d'avant-garde», *Mercure de France*, vol. CXXI, n° 455, 1^{er} juin 1917, pp. 451-468. Article issu d'une conférence prononcée le 28 janvier 1917 à l'occasion de l'inauguration d'une exposition du groupe «Lyre et Palette» au 6, rue de Huygens : «Si apri il 28 gennaio del 1917, e vi feci in quel giorno una noiosa e pretensiosa conferenza. Ero ancora in quel momento in pieno misticismo scientifico; si parlava molto negli ambienti artistici parigini di "spazio a 4 dimensioni", ma se ne parlava in un modo dilettantesco ed approssimativo, senza una vera nozione di ciò che questo volesse dire» (Gino Severini, *Tutta la vita di un pittore*, Milan, Garzanti, 1946, p. 267). Repris dans *De Stijl*: vol. I, n° 2, décembre 1917, pp. 18-20; n° 3, janvier 1918, pp. 27-28; n° 4, février 1918, pp. 45-47; n° 5, mars 1918, pp. 59-60; n° 8, juin 1918, pp. 94-95; n° 10, août 1918, pp. 118-121.

12 Cf. la lettre de Severini du 28 juin 1917 : «L'article a été fait avec le plus grand souci de précision, et exprime les voix de nous tous, les peintres d'avant-garde; comme on nous appelle!» (Pour la correspondance Van Doesburg - Severini voir : [VDA 190]).

13 Propos d'André Lhote, rapportés dans : Gino Severini, *Écrits sur l'art*, préf. Serge Fauchereau, Paris, Cercle d'Art, 1987, p. 18 (voir également : Giovanni Lista, «Van Doesburg et les futuristes», in *Theo*

van Doesburg, Paris, Philippe Sers, 1990, pp. 151-152).

14 Theo van Doesburg, «Der Kampf um den neuen Stil», *Neue Schweizer Rundschau*, vol. XXII, n° 8, août 1929, p. 630 (tda).

15 «La Peinture d'avant-garde», *op. cit.*, p. 47.

16 C'est en effet dès 1912 que Van Doesburg publie un compte rendu de l'exposition «Les Peintres futuristes italiens» : «Futurisme», *Eenheid*, n° 127, 9 novembre 1912. Cette exposition, initialement tenue à Paris (Galerie Bernheim-Jeune, 5-24 février 1912, avec Giacomo Balla, Umberto Boccioni, Carlo D. Carrà, Luigi Russolo et Gino Severini), connaît trois étapes néerlandaises : La Haye (Galerie J. J. Biesing, 5-26 août 1912), Amsterdam (Galerie de Roos & Co, 29 août-22 septembre 1912) et Rotterdam (Galerie Oldenzeel, 24 septembre-6 octobre 1912). Signalons également une autre exposition futuriste tenue en Hollande l'année suivante : «Les Peintres et les Sculpteurs Futuristes Italiens» (Rotterdam, Rotterdamsche Kunstkring, 20 mai-15 juin 1913).

17 «Si jamais il est possible, grâce à l'intuition artistique, de se rapprocher du concept de 4^e dimension, c'est nous les futuristes qui nous en rapprochons en premier lieu. Nous, en effet, avec la forme unique qui donne la continuité dans l'espace, nous créons une forme qui est la somme des déroulements potentiels des 3 dimensions connues. C'est pour cette raison que nous ne pouvons pas donner une 4^e dimension mesurée et finie, mais une projection continue des forces et des formes senties dans leur déroulement infini» Umberto Boccioni, *Pittura Scultura futuriste (Dinamismo plastico)*, Milan, Edizioni futuriste di «Poesia», 1914, pp. 197-198 (trad. franç. «Peinture et sculpture futuriste», in Giovanni Lista, *Futurisme: Manifestes, Proclamations, Documents*, *op. cit.*, p. 194). Sur la relation de Boccioni à Henri Bergson, voir ses notes relatives à sa lecture de ce dernier dans *Umberto Boccioni: Gli scritti editi e inediti*, éd. Zeno Birolli, Mi-

lan, Feltrinelli, 1971, pp. 441-442, ainsi que dans Maurizio Calvesi, Ester Coen, *Boccioni: L'opera completa*, Milan, Electa, 1983, pp. 72-79; voir également Brian Petrie, «Boccioni and Bergson», *The Burlington Magazine*, vol. CXVI, n° 852, mars 1974, pp. 140-147.

18 Signalons que cette "prédisposition futuriste" est perçue par Sigfried Giedion dès 1927: «Man wird erkennen, daß der Weg vom italienischen Futurismus nach Holland führt (Severini kommt in einer Folge von Aufsätzen über die "Peinture d'avant-garde" gleich im ersten Jahrgang zu Wort und seine und Boccionis Bemühungen um eine "vierte Dimension" in der Malerei bilden wohl den Grundstock zu Überlegungen, die heute noch nicht abgeschlossen sind)» (introduction de Giedion à Theo van Doesburg, «Über das Verhältnis von Malerischer und Architektonischer Gestaltung», *Der Cicerone*, vol. XIX, n° 18, septembre 1927, p. 564).

19 L'un des fondateurs avec Van Doesburg du groupe *De Anderen*, Johan Tielens, publie en 1916 une série d'articles envisageant la quatrième dimension comme une catégorie psychique: Johan Tielens, «De 4de dimensie in verband met wonderen en kunst», *Holland Express*, n° 9, 12 janvier-17 avril 1916.

20 C. Blotkamp, «Reconsidérations sur l'œuvre de Théo Van Doesburg (jusqu'en 1923)» [1982], in *Theo van Doesburg*, Paris, Philippe Sers, 1990, p. 46. L'ouvrage de Schoenmaekers en question est: *Het nieuwe Wereldbeeld* (Bussum, Van Dishoeck, 1915). Notons que l'exemplaire de Van Doesburg d'un autre ouvrage de Schoenmaekers de 1916: *Begin-selen der beeldende wiskunde*, est très peu annoté et contient de nombreux points d'interrogation dans la marge.

21 Lettre du 13 juin 1918 – tda (citée dans Sergio Polano, «De Stijl/Architecture = Nieuwe Beelding», in *De Stijl: 1917-1931, Visions of Utopia*, Minneapolis, Walker Art Center, 1982, p. 93). Voir également sa lettre à Van Doesburg du 14 septem-

bre 1919: «Again I did not say much about the fourth dimension! But one gets so quickly into an occult terrain» (citée in Yve-Alain Bois, «Mondrian and the Theory of Architecture», *Assemblage*, n° 4, octobre 1987, p. 129). Sur ce contexte occultiste, on se reportera à Andrea Gasten, «Pseudo-mathematica en Beeldende kunst», in *Kunstenaren der idee: Symbolistische tendenzen in Nederland, ca. 1880-1930*, La Haye, Gemeentemuseum, 1978, pp. 59-66; ainsi qu'à Tom Gibbons, «Cubism and "The Fourth Dimension" in the Context of the Late Nineteenth-century and Early Twentieth-century Revival of Occult Idealism», *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, vol. XLIV, 1981, pp. 130-147.

22 Theo van Doesburg, «Grootmeesters der Beeldende Kunst [II]», *Eenheid*, n° 429, 22 août 1918, p. 741.

23 Johann Karl Friedrich Zöllner, «On Space of Four Dimensions», *The Quarterly Journal of Science*, vol. VIII, n° 58, avril 1878, pp. 227-237 (repris dans *Wissenschaftliche Abhandlungen*, vol. III: *Die transcendente physik und die sogenannte philosophie*, Leipzig, 1879).

24 Theo van Doesburg, «Over het zien van de Nieuwe Kunst», *De Stijl*, vol. II, n° 6, avril 1919, p. 63.

25 Hk. de Vries, *De vierde dimensie: eene inleiding tot de vergelijkende studie der verschillende meetkunden*, Groningue, P. Noordhoff, 1915. L'ouvrage, acquis en 1915, est mentionné dans une lettre à Antony Kok du 9 septembre 1917 et est signalé dans «Boeken», *De Stijl*, vol. II, n° 6, avril 1919, p. 72. Il est cité dans son article «L'arte nuova in Olanda»: «Nel dominio della matematica non c'è problema dello spazio che gli sia troppo difficile. Il Prof. Dott. H. K. de Vries, per esempio, ha raccolto in un'opera eccellente i problemi della 4^a dimensione e li ha semplicemente qualificati lineari» (*Valori Plastici*, vol. I, n° 4-5, avril-mai 1919, p. 18).

26 Cf. «Het andere gezicht», *De Stijl*, vol. III, n° 10, août 1920, p. 85 («Levensmathematica»).

27 L'ouvrage de A. de Noircame (*Quatrième dimension*, Paris, Éditions Théosophiques, 1912) est en effet important en ce qu'il offre, dans un contexte théosophique français, une synthèse de ce que Van Doesburg avait pu agréger en Hollande à propos de la quatrième dimension, via Tielens, J. B. Ubink et Schoenmaekers: «Ce monde interpénètre notre monde physique puisque ce sont 3 des 4 dimensions de cet autre monde qui constituent le monde physique. Le monde physique fait donc partie intégrante du monde supérieur; il n'en est en réalité qu'une limitation [...] Je suis ainsi amené à dire que toute manifestation physique peut être considérée comme ayant plus de 3 dimensions; elle a d'abord les trois dimensions physiques, mais on pourrait lui ajouter le temps de sa durée physique qui représenterait ici-bas la 4^e dimension» (pp. 8, 85).

28 J. B. Ubink, «De Vierde Afmeting», *De Nieuwe Gids*, vol. XXXIII, n° 5, mai 1918, pp. 791-802 (mentionné dans «Boeken», *De Stijl*, vol. II, n° 6, avril 1919, p. 72). L'exemplaire de Van Doesburg comporte de nombreuses annotations et un petit croquis de tesseract sur la page consacrée à cette figure et mentionnant les ouvrages de Hinton et de De Vries (p. 8).

29 I. K. Bonset: «Kritische tesseracts», *De Stijl*, vol. IV, n° 6, juin 1921, pp. 93-95.

30 «Das Maßpolytop oder das regelmäßige Achtzell», in *Die vierte Dimension: Eine Einführung in das vergleichende Studium der verschiedenen Geometrien*, trad. Ruth Struik, Leipzig/Berlin, B. G. Teubner, 1926, pp. 81-83 (nous utilisons ici alternativement l'édition néerlandaise ou allemande). De Vries s'appuie dans son ouvrage, pour tout ce qui concerne les polytopes, sur le travail de référence du mathématicien hollandais P. H. Schoute sous la direction duquel il travaillait à Amsterdam: *Mehrdimensionale Geometrie*, vol. II: *Die Polytope*, Leipzig, G. J. Göschen, 1905.

31 Victor Schlegel, «Quelques théorèmes de Géométrie à n dimen-

sions», *Bulletin de la Société mathématique de France*, vol. X, 1882, pp. 194-195 (Fig. 4). Pour cette représentation du tesseract (nommé *Octaédroïde* en français et *Achtzell* en allemand) chez Schlegel, on se reportera également à ses articles suivants: «Theorie der homogen zusammengesetzten Raumgebilde» [1881], *Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher*, vol. XLIV, n° 4, 1883 (Fig. 25); «Sur une méthode pour représenter dans le plan les solides homogènes à n dimensions» [1890], *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo*, vol. V, 1891 (Fig. 2b).

32 W. I. Stringham, «Regular Figures in n -dimensional Space», *American Journal of Mathematics*, vol. III, n° 1, mars 1880, p. 5: «It [the *oktahedroid*] may be generated by giving the 3-fold cube a motion of translation in the fourth dimension in a direction perpendicular to the three-dimensional space in which it is situated. Each summit generates an edge, each edge a square, each square a cube» (Fig. 4).

33 «Le point, en se déplaçant, engendre la ligne (longueur a); la ligne, en se déplaçant dans une direction perpendiculaire à la sienne, engendre la surface (largeur a_2); la surface, en se déplaçant dans une direction perpendiculaire aux deux premières, engendre le volume (hauteur a_3). Et, d'après l'induction logique de A. de Noircame, le volume, en se déplaçant dans une direction perpendiculaire aux trois premières ou 4^e direction, engendre un solide à 4 dimensions, c'est-à-dire l'expression mathématique a_4 . Il appelle ce solide *bicarré*» (Gino Severini, «La Peinture d'avant-garde», *De Stijl*, vol. I, n° 5, mars 1918, p. 60).

34 Victor Schlegel, «Sur une méthode pour représenter dans le plan les solides homogènes à n dimensions», *op. cit.*, p. 6 (Fig. 3).

35 C.H. Hinton, «What is the Fourth Dimension?», *The University Magazine*, vol. XCVI (I), n° 571 (1), Michaelmas [29 septembre] 1880, p. 26 (cet article connaîtra

une traduction néerlandaise en 1886). Notons que la représentation de Hinton n'est pas sans liens, via Alicia Boole Stott, avec les travaux néerlandais (cf. Alicia Boole Stott «On certain Series of Sections of the Regular Four-dimensional Hypersolids», *Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam (Eerste sectie)*, vol. VII, n° 3, 1900, pp. 3-21; P. H. Schoute, «Une leçon de géométrie analytique», *L'Enseignement mathématique*, vol. V, n° 2, 15 mars 1903, pp. 106-110).

36 «Die neue Architektur und ihre Folgen», *Wasmuths Monatshefte für Baukunst*, vol. IX, n° 12, décembre 1925, p. 502 («Einfache Darstellung des neuen (zentrischen und peripherischen) Raumes, der architektonischen Gestaltung»). Dans le corps du texte, Van Doesburg renvoie à l'illustration du tesseract comme: «vierdimensional raum-zeitlicher Gestaltungsaspekt» (p. 511).

37 Theo van Doesburg, «L'évolution de l'architecture moderne en Hollande», *L'Architecture vivante*, vol. III, n° 9, automne/hiver 1925, p. 18. On retrouve cette même représentation en 1927: «une nouvelle dimension pénètre notre conscience scientifique et plastique», *De Stijl*, vol. VII (série XIV), n° 79/84, 1927, pp. 21-22.

38 Alfréd Kemény, «Das dynamische Prinzip: der Welt-Konstruktion im Zusammenhange mit der funktionellen Bedeutung der konstruktiven Gestaltung», *Der Sturm*, vol. XIV, n° 4, avril 1923, pp. 62-64.

39 Lettre à Hannah Höch du 21 mai 1925 (citée in Theo van Doesburg: *Œuvre Catalogue* [Theo van Doesburg: *Œuvre Catalogus*], éd. Els Hoek, Utrecht, Centraal Museum /Otterlo, Kröller-Müller Museum, 2000, p. 393).

40 Il va ainsi acquérir, lors de son séjour à Weimar en 1920-1921, en plus de l'ouvrage de référence d'Einstein: *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie*, une dizaine d'ouvrages de vulgarisation sur la théorie de la relativité: Hans Christiansen, *Absolut und relativ*:

Eine Ablehnung des «Relativitäts-Prinzips» Einsteins auf Grund einer reinen Begriffs-Mathematik, Wiesbaden, Heinrich Staadt, 1920; Max Hasse, *A. Einsteins Relativitätstheorie: Versuch einer volkstümlichen Darstellung*, Magdeburg, 1920; Wilibald Hentschel, *Das Relativitätsprinzip: im Rahmen einer Gesamtansicht von Welt und Mensch*, Leipzig, Erich Matthes, 1921; A. Pflüger, *Das Einsteinsche Relativitätsprinzip: gemeinverständlich dargestellt.*, Bonn, Friedrich Cohen, 1920; Otto Siebert, *Einsteins Relativitätstheorie und ihre kosmologischen und philosophischen Konsequenzen*, Langensalza, Hermann Beyer & Söhne, 1921; Christian Vogt, *Die Relativitätstheorie in okkultistischer Beleuchtung*, Cologne, 1920.

41 Hermann Minkowski, «Espace et Temps» [«Raum und Zeit», 21 septembre 1908], trad. A. Hennequin et J. Marty, *Annales de l'École Normale Supérieure*, vol. XXVI, n° 11, novembre 1909, pp. 499-512; n° 12, décembre 1909, pp. 513-517.

42 «La Peinture d'avant-garde», *op. cit.*, p. 95.

43 Henri Poincaré, «L'Espace et le Temps» [1912], in *Dernières pensées* [1913], Paris, Flammarion, 1930, p. 53. Van Doesburg, qui lit *Neue Mechanik* de Poincaré dès 1918 (cf. sa lettre à Antony Kok du 22 septembre), le cite dans *De Stijl* en avril 1919 («Moderne wendingen in het Kunstonderwijs», *De Stijl*, vol. II, n° 6, p. 66). Sur l'impasse de Poincaré sur la relativité, malgré ses intuitions précoces et son rôle dans sa diffusion en France, voir Michel Paty, «Poincaré et le principe de relativité», in *Henri Poincaré: Science et philosophie*, Paris, Albert Blanchard, 1994, pp. 101-143; Vincent Borella, «Les écrits épistémologiques de Poincaré, obstacles à la diffusion de la relativité?», *Revue d'histoire des sciences*, vol. LV, n° 1, janvier-mars 2002, pp. 45-81.

44 Van Doesburg souligne par exemple le passage suivant: «En général nous appellerons événement le fait qu'une chose matérielle ou non, portion de matière ou onde

électromagnétique par exemple, se trouve ou passe à un instant donné en un lieu donné. Nous appellerons *Univers* l'ensemble des événements. Pour repérer ceux-ci, nous pouvons faire le choix de divers systèmes de référence, par exemple d'axes rectangulaires liés à un groupe donné d'observateurs. Pour ceux-ci, la situation de chaque événement sera caractérisée par quatre coordonnées, x, y, z, t , dont trois d'espace et une de temps. L'ensemble de toutes les situations possibles d'événements constitue l'*Univers cinématique* défini comme étant une multiplicité à quatre dimensions», et porte en marge les annotations suivantes : « x = matière / y = mobile / z = lieu / espace / t = instant (temps)» (Paul Langevin, *Le principe de relativité* [1919], Paris, Etienne Chiron, 1922, p. 8; Paul Langevin publie l'un des premiers articles en français sur le sujet : «L'évolution de l'espace et du temps», *Scientia*, vol. X, 1911, pp. 31-54).

45 André Metz, *La Relativité : Exposé élémentaire des théories d'Einstein et réfutation des erreurs contenues dans les ouvrages les plus notoires*, Paris, Etienne Chiron, 1923, pp. XIV-XV.

46 Maurice Boucher, *Essai sur l'hyperespace, le temps, la matière et l'énergie*, Paris, Félix Alcan, 1903, pp. 52-53.

47 «Nella suddetta conferenza [nda : «La Peinture d'avant-garde»] era dunque questione soprattutto della quarta dimensione e della nozione di "spazio" matematicamente inteso. La conclusione alla quale giungevo era in definitiva una identificazione del tempo e dello spazio, che Bergson aveva chiamata "durata spaziale". La "durata spaziale", identificandosi nel nostro concetto di "simultaneità", è, insomma, la base dell'arte di ogni tempo» (Gino Severini, *Tutta la vita di un pittore*, Milan, Garzanti, 1946, p. 268). Parmi les ouvrages de la bibliothèque de Van Doesburg traitant pour tout ou partie de Bergson, on retiendra : Charles Péguy, *Note sur M. Bergson et la philosophie bergsonienne*, Paris, Cahiers de la Quinzaine, 26 avril 1914; B.H.J. Ovinck, *Henri Bergson*, Baarn,

Hollandia-Drukkerij, 1920 (très annoté); Jules Anglas, *D'Euclide à Einstein : Relativité et Connaissance*, Paris, Stock, 1926. Matière et Mémoire est signalé dans «Boeken», *De Stijl*, vol. II, n° 6, avril 1919, p. 70.

48 Theo van Doesburg, «Abstracte filmbeelding» [Weimar, 10 mai 1921], *De Stijl*, vol. IV, n° 5, juin 1921, pp. 71-75. Les articles d'Adolf Behne, mentionnant également Richter et Eggeling, sont : «Der Film am Dienstag: Bewegungskunst», *Freiheit*, vol. IV, n° 452, 27 septembre 1921, n.p.; «Der Film als Kunstwerk», *Sozialistische Monatshefte*, vol. XXVII, 15 décembre 1921, pp. 1116-1118.

49 *De Stijl*, vol. IV, n° 10, octobre 1921, p. 157; Hans Richter, «Film», *De Stijl*, vol. V, n° 6, juin 1922, pp. 91-92.

50 Theo van Doesburg, «"Der Wille zum Stil" (Neugestaltung von Leben, Kunst und Technik)» [Conférence à Iéna, Weimar et Berlin], *De Stijl*, vol. V, n° 3, mars 1922, pp. 40-41 (tda).

51 Rappelons que parallèlement à l'élaboration de ce numéro de *De Stijl*, Van Doesburg organise avec Tristan Tzara la projection de *Rhythmus 23* de Richter – sous le titre de *Film abstrait* – au cours de la très animée soirée dadaïste du Cœur à Barbe au Théâtre Michel à Paris le 6 juillet 1923. Il donne de cette soirée un compte-rendu manuscrit («Een oproerige dada-soiree in het theater michel te Parijs») ainsi qu'une chronique dans la revue *G□* («Pariser Neuheiten. Motiv: NUR», *G□*, n° 2, septembre 1923, n.p.).

52 Hans Richter, *Farbenordnung*, 1923, tempera sur papier, 60 x 47.5 cm (Munich : [16071]) (cf. «Rekonstruktion der Ausstellung "Entartete Kunst"», in *Nationalsozialismus und "Entartete Kunst": Die "Kunststadt" München 1937* [1987], Ed. Peter-Klaus Schuster, Munich, Prestel, 1988, pp. 148-149; Mario-Andreas von Lüttichau, «Entartete Kunst, Munich 1937: A Reconstruction», in *"Degenerate Art": The Fate of the Avant-Garde in Nazi Germany*, éd. Stephanie Barron, Los Angeles, Los Angeles County Museum of Art,

1991, pp. 60-61).

53 Rappelons que suite à sa rencontre avec Van Doesburg à Berlin en avril 1922, El Lissitzky est publié une première fois dans la revue *De Stijl* en juin («PROUN: Nicht Wel-tvisionen, SONDERN – Weltrealität» [Moscou, 1920], *De Stijl*, vol. V, n° 6, juin 1922), puis à la fin de cette même année dans un numéro spécial («Van 2 □: Suprematisch worden van twee kwadraten in 6 konstrukties» [Vitebsk, 1920], *De Stijl*, vol. V, n° 10/11, 1922), parallèlement à l'exposition *Erste Russische Kunstausstellung* (Galerie van Diemen, Berlin, octobre-décembre 1922). En 1923, un *Proun* est publié dans *De Stijl* avant le séjour d'El Lissitzky en Hollande en mai (*Proun (Die Stadt)*, *De Stijl*, vol. VI, n° 2, avril 1923) et celui-ci présente dans le premier numéro de la revue *G□* en juillet 1923, auquel collabore Van Doesburg, sa *Prounen Raum* («Prounen Raum: Grosse Berliner Kunstausstellung 1923» [La Haye, mai 1923], *G□*, n° 1, juillet 1923, n.p.).

54 Voir par exemple ses annotations sur : Léon Moussinac, *Naissance du cinéma*, Paris, J. Povolozki & Cie, 1925; ou l'ouvrage que lui dédicace Karel Teige en avril 1925 : *Film*, Prague, Nakladatelství Václava Petra, 1925.

55 Theo van Doesburg, «Film a abstrakce», in *Fronta*, Brno, 1927, p. 110 («Le film abstrait ne deviendra important que du moment où l'espace lumineux sera construit sur la base du mouvement. Une pareille construction aboutit à la stéréométrie, à l'espace-temps, à l'architecture de la lumière»); article issu d'un manuscrit inédit : «Film und Abstraktion» (Paris, mars 1926) [VDA 452].

56 Theo van Doesburg, «Film als reine Gestaltung», *Die Form*, vol. IV, n° 10, 15 mai 1929, pp. 246-247. Voir également «Der Kampf um den neuen Stil», *Neue Schweizer Rundschau*, vol. XXII, n° 8, août 1929 (p. 629 : «Une des tâches les plus importantes de l'artiste moderne est l'utilisation plastique de la quatrième coordonnée spatiale : le temps.

La technique moderne du film peut étendre l'échelle des possibilités, apportant à l'espace tridimensionnel une nouvelle dimension» - tda).

57 «La Peinture d'avant-garde», *op. cit.*, p. 47. Voir également «Per aver quindi una nozione seria dello "spazio" e del modo di misurarla, mi misi a studiare quella parte della geometria di H. Poincaré detta "Analysis Situs"», in Gino Severini, *Tutta la vita di un pittore*, Milan, Garzanti, 1946, p. 267.

58 Henri Poincaré, «*Analysis situs*», *Journal de l'Ecole Polytechnique*, vol. II, n° 1, 1895, pp. 1-2. Pour Bernhard Riemann, voir «Fragment sur l'Analysis situs» [s.d.], in *Œuvres mathématiques de Riemann* [1898], Paris, Albert Blanchard, 1968, pp. 414-419.

59 Maurice Raynal, «Juan Gris: Ses théories – Son influence», *L'art libre*, vol. I, n° 19, 15 décembre 1919, p. 216.

60 «Rondblik», *De Stijl*, vol. III, n° 4, février 1920, pp. 24-25; Theo van Doesburg, «Over het zien van de Nieuwe Kunst», *De Stijl*, vol. II, n° 6, avril 1919 (illustration 12).

61 Pour une autre illustration de la vulgarisation des idées de Poincaré et du syncrétisme des textes de l'époque, voir Jean Badovici, «L'espace et le temps d'après Henri Poincaré», *L'Architecture vivante*, automne / hiver 1924, pp. 17-20.

62 Ils seront effectivement assimilés par Van Doesburg en 1929: «De wetenschappelijke basis (Lorentz-Minkowsky-Hinton-Einstein) van de continuïteit van tijd en ruimte» (Theo van Doesburg, «Der Kampf um den neuen Stil», *Neue Schweizer Rundschau*, vol. XXII, n° 8, août 1929, p. 630).

63 Linda Dalrymple Henderson, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art* [1975], Princeton, Princeton University Press, 1983 (chapitre 6: «The New Geometries During World War I and the Postwar Period in France and Holland: Reevaluation and Transformation», pp. 300-338).

64 Pour Severini, voir «Symbolisme plastique et symbolisme littéraire», *Mercure de France*, vol. CXIII, n° 423, 1^{er} février 1916, p. 470. Pour Boccioni: «Pour donner un corps en mouvement, je me garde bien de donner sa trajectoire, c'est-à-dire son passage d'un état de repos à un autre état de repos, mais je m'efforce de fixer la forme unique qui exprime sa continuité dans l'espace» (texte du catalogue pour la «Première Exposition de sculpture futuriste», Galerie La Boétie, Paris, 20 juin-16 juillet 1913).

65 Henri Poincaré, «Pourquoi l'Espace a trois dimensions», *Revue de Métaphysique et de Morale*, vol. XX, n° 4, juillet 1912, p. 486 (cf. également: «Nous avons tous en nous l'intuition du continu d'un nombre quelconque de dimensions, parce que nous avons la faculté de construire un continu physique et mathématique; que cette faculté préexiste en nous à toute expérience parce que sans elle, l'expérience proprement dite serait impossible et se réduirait à des sensations brutes, impropres à toute organisation, que cette intuition n'est que la conscience que nous avons de cette faculté. Cependant cette faculté pourrait s'exercer dans des sens divers; elle pourrait nous permettre de construire un espace à quatre, tout aussi bien qu'un espace à trois dimensions. C'est le monde extérieur, c'est l'expérience qui nous détermine à l'exercer dans un sens plutôt que dans l'autre», p. 504).

66 Theo van Doesburg, «Architectuurvernieuwingen in het buitenland. Frankrijk, Duitsland, Oostenrijk, Tsjecho-slowakije etc. [2]», *Het Bouwbedrijf*, vol. III, n° 5, mai 1926, p. 194 (tda).

67 Lettre de Van Doesburg à van Eesteren du 24 décembre 1924 (cité in Evert van Straaten, *Theo van Doesburg: constructor of the new life*, Otterlo, Kröller-Müller Museum, 1994, p. 78) (tda).

68 Filippo Tommaso Marinetti, «Il Tattilismo» (manifesto futurista) [Milan, 11 janvier 1921]. Publication en français: *Comœdia*, 16 janvier

1921, p. 1; *L'Esprit nouveau*, n° 5, s.d. (15 février 1921), p. 594. Publication en allemand: *Der Futurismus*, n° 2-3, juin-juillet 1922.

69 F. T. Marinetti, «Tattilismo», *L'Ambrosiano*, vol. III, n° 268, 8 novembre 1924, p. 3; n° 269, 10 novembre 1924, p. 3 («Alla scoperta di nuovi sensi»). Voici la lettre de Marinetti de 1924: «Mon cher Doesburg, /Je suis désolé de ne pas avoir eu le plaisir de vous rencontrer à Paris. Avant d'avoir reçu votre mot aimable, j'avais déjà visité l'Amicale de l'Ecole. Visite pleine d'enthousiasme pour votre magnifique effort. Je suis avec vous de tout mon cœur. Vous recevrez bientôt le volume *Architettura futurista* de Virgilio Marchi qui va paraître ces jours-ci. Je passerai à Marchi votre *Manifeste 5* qui me plaît beaucoup. A mon prochain passage à Paris, dans une dizaine de jours probablement, je vous fixerai un rendez-vous. Toute ma sympathie. /F. T. Marinetti» (cité in: Giovanni Lista, *De Chirico et l'avant-garde*, Lausanne, L'Age d'homme, 1983, p. 242).

70 Theo Van Doesburg, *Die Stylarbeit – Stylsystem*, manuscrit, 1924, n. p. (tda).

71 Henri Poincaré, *La Valeur de la science*, Paris, Flammarion, 1905, p. 122 (exemplaire de la bibliothèque de Van Doesburg, RKD, La Haye).

72 Theo van Doesburg, «Im Kampf um das Neue. Entwicklung der Stijl Bewegung ab 1916 in Holland» [VDA 394], *manuscrit inédit*, 1929-1930, n.p.

73 Henri Poincaré, *Dernières Pensées*, Paris, Flammarion, 1920 (1913), pp. 75-76.

74 Henri Poincaré, «L'espace et la géométrie» [1895], in *La Science et l'hypothèse* [1902], Paris, Flammarion, 1968, p. 83.

75 Pour un développement des recherches de Poincaré sur l'espace sensible, contemporain de l'exposition de la galerie L'Effort Moderne, voir Jean Nicod, *La géométrie dans le monde sensible* [1923], Paris, Presses Universitaires de France, 1962.