

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

Logistic in the logic of scientific knowledge

ط.د: حجاج عبدالقادر¹ ، المشرف : د حمادي سايج

¹جامعة : عبدالحميد بن باديس ، مستغانم (الجزائر)

تاريخ الاستلام: 2021/09/26 تاريخ القبول: 2021/09/28 تاريخ النشر: 2021/10/07

الملخص :

عرفت الساحة العلمية في وقتنا الراهن إهتمام منقطع النظير بالعلوم العقلية والنظرية التي نجدها متمكنة ومتجذرة في كتب المنطق، كما كان وقوفنا على طبيعة القارئ المعاصر وما إمتاز به من إفتقار للمؤهلات الثقافية والعلمية وإفتقاده للتمرس والانسياق مع الوتيرة السريعة للعصر التي جعلته عاجلا في الوصول بأقل جهد مبتعدا عن التساؤل والتأمل وإعمال العقل، مما جعله يعيش في عالم يكتنفه الغموض في كل جانب، عالم تتسم معرفتنا لأحداثه ووقائعه بالتناقض واللاتحديد واصفا قضاياه اللغوية بالصدق أو الكذب، منتشيا بمحدودية عقل الانسان في الحاجة الملحة للأفكار الجديدة والمتجددة شأنه في ذلك شأن القضايا المنطقية التي أضحت تختلف من نسق منطقي لآخر، وصولا إلى ما يسمى بالمنطق الرمزي وأردت تحديدا هنا الولوج لمرحلة اللوجستيكا كمرحلة تاريخية مر بها تطور المنطق، فماذا نعني باللوجستيكا وماعلاقتها بالمنطق الرمزي ؟ وما هي أهم التطورات التي التي مر بها المنطق الرمزي ؟ وهل هو إمتداد طبيعي للمنطق الصوري أم هو مستقلا عنه ؟

الكلمات المفتاحية : اللوجستيكا ، النسق المنطقي ، المنطق الصوري ، المنطق

الرمزي

Summary:

The scientific arena in our time has known an unparalleled interest in the mental and theoretical sciences that we find empowered and rooted in logic books, as was our standing on the nature of the contemporary reader and his lack of cultural and scientific qualifications and his lack of experience and alignment with the fast pace of the era that made him hurry to reach with the least effort away About questioning, contemplation, and the realization of the mind, which made him live in a world shrouded in mystery in every aspect, a world whose knowledge of its events and facts is characterized by contradiction and indeterminacy, describing its linguistic issues as truth or falsehood, fascinated by the limitations of the human mind in the urgent need for new and renewable ideas, as are the logical issues that have become different From one logical system to another, up to the so-called symbolic logic, and I specifically wanted here to enter the stage of logistics as a historical stage through which the development of logic passed, so what do we mean by logistics and its relationship to symbolic logic? What are the most important developments that symbolic logic has undergone? Is it a natural extension of formal logic or is it independent of him?

Keywords: Logistics, logical pattern, formal logic, symbolic logic

ط. د : حجاج عبدالقادر

1 - المقدمة :

أول ما يمكن أن نستهل به طرحنا هذا هو التكلم عن المنطق باعتباره الملمح الأول للمغامرات الفكرية لدى الانسان ، وذلك بتفسيره لمختلف الظواهر الكونية بطرق متنوعة كان أهمها الاستدلال العقلي ، ليكون العصر اليوناني البداية الفعلية لأعمال التفكير برفض الفوضى والتشكيك في كل شيء

بحضور السفسطائيين من خلال جدلهم المبني على التنكر لكل ما هو ثابت ،ليخرج لهم سقراط بطريقة التهم والتوليد مقارعا ومناهضا لهم ولادعائهم والكشف عن مغالطهم ،ليتبعه في هذا النهج أفلاطون بمحاوراته التي عرضها على لسان أستاذه سقراط ،لنصل إلى أرسطو كنقطة تحول خاصة في موضوع بحثنا هذا ،فهو قد أرسى قواعد المنطق مستفيدا من الكم المعرفي والإرث المنطقي للفكر الشرقي القديم ،وكذا ما قدمه الفلاسفة السابقون عليه ليقدم لنا عصارة إنتاجه فيما أستخدم على تسميته بالأرغانون ❁ ،من منطلق أن المنطق هو الآلة التي يجب تحصيلها قبل البدء في أي بحث فهو بمثابة المنهج العام لكل العلوم وكذا الآلة والوسيلة التي يعتمد عليها الباحث في تنظيم عمله ليصل إلى نتائج علمية سليمة ،فالمنطق له مجال دراسة مستقل ومميز فهو يهتم بنوع خاص من التفكير الاستدلالي،والذي تكون فيه النتائج مستمدة من المقدمات مع أنه لا يمكن اعتبار كل تفكير استدلالا فقد يكون التفكير تخيلا أو تخمينا أو تذكرنا لهذا فالتعريف الشائع للمنطق هو أنه علم الاستدلال .

هذا ما يدفعنا إلى الوقوف على تاريخ المنطق ،و ماعرفه من تحولات وتعديلات وكذا إضافات الكثير من الرياضيين والمناطق وحق الفلاسفة بدءا من المشائيين والشرح تلامذة ارسطو، مروراً بإسهامات فلاسفة ومناطقة العصور الوسطى وصولاً إلى عصر النهضة والانتقادات التي تعرض لها المنطق مما دفع بهم في العصر الحديث إلى تقديم بدائل وحلول واقتراحات مهدت بدورها لظهور اللوجستيكا كأساس لارتباط المنطق بالرياضيات ليبلغ أوج تطوره في الفترة المعاصرة بظهور المنطق الرمزي ،فما أردت ان يعلمه القارئ هو حقائق منطقية كثيرة وليسهل عليه فهم تاريخ المنطق عليه إدراك المصطلحات والمفاهيم والأسماء والقوانين والتعريفات وكل العناصر المهمة في المنطق الرمزي، فما هي تداعيات

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

ظهور هذا الأخير ؟ وهل تجاوزت مرحلة المنطق الرمزي المنطق الصوري ؟ بمعنى ماهي أهم التطورات التي مر بها المنطق الرمزي ؟

✽ -الاورغانون: ويقصد به مجموعة الكتب المنطقية لأرسطو: "المقولات"، "العبارة"، "كتابي" التحليلات الأولى والثانية"، "الطوبيقا" أي الجدل "الفسفسطة"، بالإضافة إلى "إيساغوجي" في المدخل وهو لفرفوريوس Porphirc وعددها ستة وهناك من يضيف كتابي "الخطابة" و"الشعر" فيصبح عددها ثمانية (Andre Lalande.1996.p724)

2 - تحديد المفاهيم :

إنّ ما أردت تحديده مفاهيميا أولا "المنطق الرمزي" ففي القرن التاسع عشر حدث تطور أساسي في علم المنطق جاء نتيجة تطبيق الرياضيات على بعض مسائل المنطق ،ومحاولة المزج بين المنطق والرياضيات فكلاهما يمتاز بأنه يميل إلى التجريد ،فلا يعنى إلا بالصورة أما المادة فلا أهمية لها في الواقع عنده ،ويمتازان كذلك بأنهما يتعلقان بالنسب بين الأشياء ،لا بالأشياء ذاتها ،كما أنهما يتفقان من حيث الغاية ،وهي الوصول إلى الربط الصحيح بين الأشياء عن طريق عمليات فكرية بسيطة تخضع لقواعد ثابتة وتتم بطريقة آلية (عبدالرحمان بدوي، 1984 ، ص474)

فكان كل ما أراد أن يقوم به هؤلاء هو تطبيق نتائج الرياضيات على المنطق ،لتقوم حركة قوية تزعمها ليبنتز Leibniz في القرن السابع عشر ونمت وتطورت في القرن الثامن عشر هذا من جهة.

ومن جهة ثانية فإن مصطلح اللوجستيك يدل على مرحلة تاريخية مر بها تطور المنطق والذي وضع في القرن العشرين أساسه هو الصلة بين الرياضة والمنطق ،فيما يسمى بالمنحى التريضي للمنطق ممثلا كما أسلفنا الذكر في العمل

الرياضي العلمي للابنزأولا، ثم مع جورج بول الذي عبر عن المنطق ومنهجيته بلغة حساب رمزية، فتحوّلت عنده هذه المنهجية نفسها إلى منهجية عامة قابلة للتطبيق على النظرية الرياضية للاحتتمالات. (جلال مظهر، 1974، ص355)

ونظرا لكثرة المحاولات و الإسهامات المتعددة في مجال المنطق الرمزي أردت التركيز على أهم الدراسات التي ساهمت في تطويره، وأهم المساهمات التي أرسّت معالمه وقدمت أشكاله الجديدة وأهمها على الإطلاق نجد محاولة ليبنتز التي ترجع إلى العصر الحديث ونلمس أثرها وحضورها وقيمتها في الفكر المعاصر فكانت له الأسبقية في التمهيد لتأسيس المنطق الرمزي بأفكاره التي تحمل التجديد بطرحه لفكرة الرموز، ليليه بعد ذلك جورج بول بتأسيسه لجبر المنطق، إذ نجده يؤكد على ضرورة ارتباط الرياضيات بالمنطق لأجل تحقيق المزيد من الدقة والوضوح وحتى الصرامة فيه فكانت بمثابة البذرة الأولى لتأسيس منطق رمزي معاصر أكثر دقة وأكثر أهمية من المنطق التقليدي

3 - المنطق الرمزي بدايات -ونماذج :

أولا إنّ ما أردت التنويه إليه هو الحضور القوي للجبر عند المسلمين كسبق وريادة للحضارة الإسلامية، فعلم الجبر من العلوم التي إبتكرها علماء المسلمين فأسس الخوارزمي ليحل بعض مشاكل الميراث، فالجبريون العرب أمثال الخوارزمي محمد بن موسى (780-850) ومن خلال مؤلفه الشهير الكتاب المختصر في "الجبر والمقابلة" لم يكن لهم إهتمام بالمنطق وتطويره على أساس تطور الرياضيات إلا أن أبحاثهم هيأت الأرضية التي سهلت مهمة الرياضيين فيما بعد لربط الرياضيات بالمنطق، كما يعد اكتشاف الصفر في الترقيم من أهم مآثر وابتكارات المسلمين في الجبر، ولا ريب أن ذلك أدى إلى تسهيل العمليات الحسابية وتقدم العلوم الرياضية، إذ لولا الصفر لما استطاع العلماء حلّ الكثير من

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

المعادلات الرياضية في مختلف الدرجات بالسهولة التي تحل بها الان ولما تقدمت الرياضيات تقدمها المشهود (رشدي راشد، 1990، ص36)

وقد قام الخوارزمي بعمل جبار فيما يتعلق بقضية جبرنة الحساب ،أي جعل علم الحساب مفاهيم جبرية ،فهو يقيم دراسة وافية لبعض خاصيات تطبيق القوانين الأولية لعلم الحساب على العبارات الجبرية الأكثر بساطة ،فهو يدرس محاصيل (جداءات) من نوع $(أ+ب+ج)(ج+دس)$ مع $أ، ب، ج، د، ك.....$ وهكذا (محمد أحمد مصطفى السيراكوسي، 1978، ص225)

وبهذا صار من الممكن للخوارزمي أن يضع علم الجبر ،ولكن بعد إنتقال الأرقام الهندية إلى العرب وامتزاجها بالهندسة الإغريقية (هندسة إقليدس) وبالتالي فقد بني علم الجبر على الجمع بين الفكرة الهندسية والفكرة العددية للكميات ،فهذه الاكتشافات العلمية وغيرها في -العصور الوسطى والمرتبطة بمباحث الرياضيات - مهدت وهيأت الأرضية التي سهلت مهمة الرياضيين فيما بعد ،لربط الرياضيات بالمنطق وأيضاً كان لها دور كبير في تقدم الرياضيات بشكل مختلف عن الرياضيات الإقليدية ،وبالتالي فأساس تطور الرياضيات والمنطق الحديث والمعاصر يعود إلى تلك الأبحاث والاكتشافات التي كانت في العصور الوسطى ، فهذا "فليب" يقول :كان الخوارزمي من افضل العقول العلمية من المسلمين ،وهو بلا شك الرجل الذي أثر أبلغ التأثير في الفكر الرياضي طيلة العصور الوسطى "(حيدر بامات، 1985، ص72) ،وهي الأساس الذي اعطى التصور الجديد للموضوع الذي يمكنه أن يكون عددياً بكيفية لاختلاف فيها أوقد يكون هندسياً في مواضع ما لتسمى الهندسة الجبرية وتسمى أيضاً بالهندسة التحليلية، فهذا أوحى بتجديد المنطق إعتماداً على الرياضيات .

والشكل الجبري هو الذي يعدّ البداية الحقيقية للمنطق الرمزي ، انطلاقاً من كل هذا يمكن أن نبدأ و لهذا يعتبر الفيلسوف والرياضي الألماني ليبنتز

جوتفريد فلهام Leibinz G.W (1716-1746) الأب الروحي للمذهب اللوجستيقي ،فهو مبتكر المنطق الرياضي لأن أفكاره تحمل في طياتها التجديد والإبداع في المنطق كما أنه أول من أبرز التشابه بين الرياضيات والمنطق ،فحاول أن يقيم علما يشابه الرياضيات ويشمل المنطق التقليدي (عزمي اسلام،1970،ص 14- 15)

فنجذ ليبنتز يستخدم تعبير "المنطق الرياضي" Logica Mathematica جنباً إلى جنب مع إسم "اللوجسطيقا"،هذا فضلا على تسميات أخرى مثل : "حساب المنطق" عند بلوكة G.Plaucquet عام 1766 ،وهي نفس التسمية التي نجدها عند جورج بول Calculus Of Logic عام 1874 ومثل "اللوغاريثم المنطقي" عند كاستيون G.F.Castillon عام 1805 ومثل حساب الاستدلال عند دي مورغان عام 1847 والمنطق الصوري عند هلبرت وأكرمان عام 1928 وعند راسل في كتابه "أصول الرياضيات" وجبر المنطق عند بول وعند تشارلز بيرس عام 1870 وغير ذلك (lebeniz .g.w.1921.p426)

ومع أن أبحاث وأعمال ليبنتز ومانلمسه فيها من جدة وتطوير إلا أنها كانت دائما مؤطرة ومحاصرة بتقديره الشديد للمنطق التقليدي (الارسطي)،فهو يرى أن القياس هو أداة العقل وأفضل وسيلة لوضع قدراته قيد الاستعمال (علي بوقليع ،2006،ص270)

وقال أيضا "أن ابتكار شكل الأقيسة يُعدُّ من أجمل ابتكارات (إبداعات) الفكر وأكثرها أهمية ،فهي نوع من الرياضيات الشاملة Mathematique Universelle التي لم تعرف وتقدر أهميتها على النحو الكافي ،ويمكن القول أنها تمثل فن العصمة من الخطأ Art Dinfailibilite شرط أن نحسن استخدامها (محمد ثابت الافندي،1976،ص102)

اللوغستيك في منطق المعرفة العلمية

هذا يجعلنا نقف لدى تردد ليبنتز عند إعجابه بنظرية القياس الأرسطية ، فبالرغم من أنّ دراساته وأبحاثه كانت تسعى لخلق منطق جديد متكامل لكنه لم يتمكن من تقديم نظرية متكاملة فقد كان يتراجع في بحثه كلما وصل إلى نتائج تخالف أرسطو، فأدرك مثلا أن قضايا العلاقات تختلف عن القضايا العملية ، لكنه ردها إليها متبعا في ذلك أرسطو ، وأدرك أيضا إمكان النظر إلى الحدود في القضية على أنها أصناف ، لهذا يصح القول على أنه وضع مبادئ إحدى نظريات المنطق الحديث والتي سميت بـ "جبر المنطق" (محمد فهمي زيدان، 1969، ص63) إنّ إحترامه وتقديره الكبير لمنطق أرسطو ، جعله يلتمس فيه

النسق الاستنباطي إقتداءً بنموذج الهندسة الإقليدية ، لذا

نجدّه يقول "إن المنطق القياسي برهاني فهو مثل علم الحساب

أو الهندسة (Louis Couturat, 1901, p02)

كما نلمس تأثره بنموذج الهندسة الإقليدية بجعل المنطق على شكل نسق استنباطي ، وذلك بإصطناع منهج عام يمكن إتباعه أثناء البحث في كل العلوم ، وذلك بإتخاذ المنهج الرياضي نموذجا يحتذى به في جميع العلوم ، فكان بمثابة المشروع الأولي في الفلسفة اللوغستيقية ، ونجدّه قد وسع في فكرة هوبز القائلة بأنّ الاستدلال هو عبارة عن حساب ، لهذا فهو يؤكد على استخدام الرموز في المنطق إقتداءً بالجبر ، فقد فكّر في استخدام لغة علمية يتّخذها العلماء والمفكرون وسيلة للتفاهم بينهم ، أسماها باللغة العالمية التي تستخدم الرموز بدلا عن الالفاظ العادية ، فاعتمد بذلك على الحساب في مختلف أبحاثه بدلا عن القياس ، فكانت أبحاثه المنطقية متأثرة بالرياضيات مقدما بعض التجديد في النسق الإقليدي فيتشكل نسق المنطق في نظره من "تعريفات ومبادئ ومصادرات ، وقضايا مستنبطة منها بطريقة البرهان ، كما يمكن للمنطق من حيث لغته

وموضوعاته أن يتخذ من علم الجبر نموذجا له ، لغته الرموز وقوامه معادلات وقوانين (زكرياء المنشاوي ، 2010، ص128) .

إذن كان أساس إهتمامه هو بناء المنطق على شكل إستنباطي موضوعات النسق فيه حسابية ومنطقية ، ورغم أن تصوراته لم تكن إلا بدايات ونماذج لم تكتمل لتأخذ شكل نسق كامل تتوفر فيه مختلف الشروط ، فنجدته في تصوره الأول للنسق الحسابي يعتمد التعريفات دون المبادئ والمصادرات .

فالتعريفات وحدها يمكن أن تشكل نسقا استنباطيا موضحا بما يلي :
 $1+1=2$ (تعريف أول) ، $1+2=3$ (تعريف ثاني) ، $1+3=4$ (تعريف ثالث) وعليه يمكن تقرير ما يلي : $2+2=2+2$ (مبدأ الهوية) ومنه $2+2=2+2$ (تعريف 1
 $1+(1+2)=1+3$ و $1+3=2$ تعريف 2 و $4=2$ تعريف 3 (زكرياء المنشاوي ، 2010، ص130)

أما التصور الثاني فيغلب عليه الطابع المنطقي فجعل النسق يعتمد على المبادئ والمصادرات التي لا تقبل البرهان ، فقدم ذلك في بحثٍ عنوانه "مثال على الحساب المنطقي" فالنسق يتشكل فيه من : أولا من قضايا صادقة في ذاتها وهي التي تعبر عن تلك المبادئ المنطقية مثل مبدئي الهوية وعدم التناقض كـ: أهو أ وثانيا نتيجة صادقة في ذاتها ، صيغتها قريبة من صيغة الضرب الأول من الشكل الأول للقياس BARBARA ، وهي مثل أ يكون ب وب يكون ج إذن أ يكون ج "

وهذا ليس نسقا متكاملا ، بل مشروعا لنسق من الممكن أن يكون مكتملا ، أما التصور الثالث فيعتمد فيه على تعريفات ومبادئ ومصادرات وقضايا..، أما التعريفات فهي خاصة بالحدود المتساوية وغير متساوية وكذا الاحتواء أما المصادرات وهي تعتمد على مصادرة واحدة وهي تقول : يمكن إضافة أي عدد من الحدود مثل أ ، ب لتؤلف حدا واحدا : "أ+ب" والمبادئ متمثلة في مبدأ الهوية ، مبدأ

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

التبديل والمواضع والقضايا وعددها إحدى وعشرون قضية منها إذا كان أ=ب فإن ب=أ وهكذا... (زكرياء المنشاوي ، 2010، ص132)

وهكذا فهو يقترح علينا مخطط دراستنا ، أولا الأعمال الباقية بقطع النظر عن توسيعها ، في إطار المنطق التقليدي ثم الاعمال المسندة إلى البحث عن هذه الرياضيات الشاملة ، في هذا الحساب العام إطلاقا القائم على تشكيل الاستدلالات وهو تشكيل يفترض مسبقا وجود منظومة رموز ، من هنا جاءت الدراسة المتوالية لهذه اللغة الشاملة المميزة والحساب العقلاني الذي يفترض أن نجعله ممكنا (روبير بلانشي ، 2014، 263)

لنخرج من كل هذا بأن مساهمة ليبنتز الرياضي في تأسيسه لمنطق الجديد تعتبر الرياضيات العامل الهام والقوي في التجديد والتأثير ، ورغم كل هذا فإن لم يبتعد كثيرا عن نطاق المنطق التقليدي ، بإعتباره من أشد المهتمين والمتأثرين لمنطق أرسطو، فقد كان يتراجع في كل مرة ليصل إلى تخالف نتائج منطقته ، هذا ما دفع بعض المناطق من أمثال راسل يرجع ذلك التردد والتراجع إلى نوع من الفشل والنقص حصره في أمرين :

أولا : يتمثل في إعتماده على منطق يشوبه النقص وعدم التمام

ثانيا : اعتقاده بالضرورة المنطقية لهندسة إقليدس Euclide الاسكندري (300-256 ق.م) كما وضع راسل أن قضايا إقليدس ليست ناجمة عن مبادئ المنطق لوحدها ، بل هناك أمر آخر دفع بأيمانوال كانط (1727-1801) إلى تجديد نظرية المعرفة ، وهو الجانب الحدسي الذي يعتمد على إنطباق تصوراتنا الرياضية مع الواقع (اعتمادا على الحدس المكاني)، وحسبه دائما فإن منذ أن تطورت الهندسة اللاإقليدية ، تبين أنّ الرياضيات البحتة ليس لها اهتمام بمسألة معرفة ما إذا كانت بديهيات وقضايا إقليدس صحيحة بالنسبة للمكان الواقعي أم لا ، لأنّ هذه المسألة تخص بالدرجة الأولى الرياضيات التطبيقية ، كما

أنّ ليننتز ظلّ حبيس المصطلحات النوعية الأرسطية كما ذكرناه أنفاً، وبالتالي ظلت العلاقات المنطقية هي علاقة إمتلاك Containment بين المصطلح وما يخصه أو مايسمونه بالخصيصة بمعنى أن المصطلح يمتلك خصيصة معينة، وبالتالي ظلت العلاقات المنطقية قاصرة في التعبير عن معظم الحالات الواقعية التي نجدها في العالم من حولنا ، حتى وإن كان ليننتز قد أضاف فكرة التحليل باستخدام التعريفات .

ورغم هذه النقائص وغيرها التي يتحدث عنها أنصار المنطق المعاصر ،فمساهمتها بقي لها الحضور القوي والمكانة الهامة في تاريخ المنطق ،باعتبار أبحاثه تحمل في ثناياها بذور التجديد والإبداع الذي تجاوز مستوى البحوث المنطقية في عصره ،ومباشراً بمنطق يختلف عن المنطق الارسطي المهيمن والمسيطر في عصره،مما جعل أغلب المناطق المعاصرين يعترفون بدوره الفعال في زرع بذور التجديد والعمل نحو تأسيس منطق رياضي رمزي.

4- جورج بول والاتجاه اللوجيسيقي :

إنّه يُعتبر حلقة هامة من حلقات التطور في تاريخ المنطق والرياضيات ،وأبحاثه الرياضية والمنطقية هي أكبر دليل على مابلغته من تطور علمي هام ، جعلت منه البداية الفعلية لتأسيس مايسمى بالمنطق الرياضي أو جبر المنطق ،فجورج بول Georges Boole (1815-1864) ذلك الرياضي الإنجليزي صاحب فكرة تأسيس الشكل المنطقي المستوحى من الرياضيات التي كانت هي موضع الاهتمام الرئيسي عنده وليس المنطق ،وتركيهه على التقارب المتين بينهم جعله يبعد المنطق عن الفلسفة وعن طابعها المتافيزيقي ،ورغم إعتباره بأن المنطق يقوم على الحقائق البديهية والمبرهنات التي تشكل أساس التحليل في منطق أرسطو،بينما الفلسفة توصف بأنها علم يهتم بالوجود الواقعي والبحث عن علله .

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

فنضج ما يعرف في تاريخ الرياضيات "المذهب الحسابي" Doctrine Arithmétique الذي بفضلها أصبحت الرياضيات محسبة (bertrand Russell.1910.p159)

في حين أن الرمزية ينظر إليها بول أنها كعلم مرتبطة بمنطق أرسطو، وحقائقه تختلف عن حقائق الفلسفة، وأن حقائق المنطق أقرب في طبيعتها إلى حقائق الرياضيات، وعلى إثر هذا التصور تمكن من بناء منطق رمزي يقترب من روح الرياضيات وطبيعتها، لهذا نجد الامتداد والاستمرارية موجودة بين بول وليبنز في عدم إهمالهم وكذا التقليل من منطق أرسطو، فقد عبر عن أشكال القياس وأضرابه

بلغة رمزية أساسها الجبر الرياضي لتكون نظريته شاملة للمنطق بصفة عامة بما فيه الأرسطي وصياغته بلغة رمزية، فهو لم يميز بين مرحلي المنطق التقليدي الفلسفي والمنطق المعاصر الرمزي كما هو الحال عند الرياضيين والمناطق الذين جاء وبعده أمثال راسل الذين فصلوا بين المنطق القديم ووصفوه بأنه فلسفي والمنطق المعاصر الذي اعتبره رمزيا، ورغم أن حضور الرياضيات وارتباطها بالمنطق أمر ثابت و لا يمكن إنكاره إلا أنها في المنطق المعاصر كانت أوثق وأوضح .

وكان لكتابه "قوانين الفكر" Laws Of Thought الذي نشر عام 1854 المنعرج الهام في تاريخ المنطق أين وضع نسقا كاملا للحساب، وهو يرجع أساسا إلى التضمن في نظرية الفصول (الفئات Classes) فهو بذلك يعتبر من أهم واضعي نظريات المنطق الرمزي والتي كان يسميها ب حساب المنطق فقدم محاولة على شكل علم الجبر، فاستخدم الرموز الحرفية واستعملها بدل الحدود وهي عبارة عن متغيرات، واستعمل أيضا الإشارات الجبرية كثنائيات، فقد كان تعامله مع الفكر تعاملًا جبريًا مما سمح له بتكوين منطق رمزي على شكل نموذج جبري

، فاستخدم الحروف كرموز وإشارات جبرية والتي تمثل العمليات الفكرية مثل :
(+, -, /, *) = وتشير إلى إشارة الماهية ، فهذه الرموز وغيرها تمت الإشارة إلى
المنطق بأنه رياضي فاتضح أن جبر بول ليس هو المنطق بالذات بل هو إحدى
النظريات الجبرية كجبر الأعداد التخيلية ، والحساب الهندسي عند جراسمان
، ونظرية المجاميع عند جورج كانتور George Cantor (1845-1918) وغيرها
من النظريات الحديثة .

إن كل ما ذكر وقيل وأنجز لم يجعله في منأى عن النقد والرفض ، فهذا
بيرس ينتقد جبر بول ويعيب عليه الاهتمام المبالغ فيه في العمليات الحسابية
المعكوسة ووضع المعادلات ، وجورجينااس Georginas يرى أن الطابع الرياضي
المحض التي تتميز به مناهج جبر بول ، جعله يبدو وكأنه نوع الجبر أكثر من منطق
معمم وهذا الطابع يشكل نقطة ضعف وقوة في حساب بول ، وعلى العموم لا
يمكن أن نقول أن حساب بول يمثل المجرى الطبيعي للفكر المنطقي ، لأنه من
الأولى النظر إليه كتطبيق للجبر الكمي على مسائل المنطق (robert
(blanche.1970.p278)

ورغم كل ما تعرض له جبر بول من نقد إلا أنه لقي اهتماماً كبيراً من قبل
راسل خاصة في كتابه "أصول الرياضيات" حيث توقفت الأبحاث حينها حوله إذ
أصبح جزءاً من النظرية " اللوجستيقية " مقابل "حساب الفئات "، فكانت
مساهمته في المنطق هي التي سمحت ببروز المنطق الرياضي وهذين النوعين من
المنطق "جبر المنطق" و"المنطق الرياضي" يعرفان تطبيقات مذهلة في مجال واسع في
الحواسيب الالكترونية وكذا تشكيل ما يسمى بالدارات المنطقية من أجل إعداد
لغات اصطناعية تفككها الحواسيب

فنشأ المنطق الرمزي وفق تصورات عديدة ومتنوعة ، فهذا جوسيب
بيانو(1858-1932) حدد موضوعه في صياغة أبسط نسق من المفاهيم

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

المنطقية صياغة تجعل منه شيئا ضروريا وكافيا لتمثيل الحقائق الرياضية وبراهينها تمثيلا رمزيا (عزمي اسلام، 1970، ص16)، فكل التحولات والتطورات العلمية والرياضية ما كان ليكون لها صدى لولا ردها إلى أصول منطقية، وهي بالطبع التمهيد والمحاولة التي انطلق منها راسل ووايتهد. المنحى الذي ساهم به فريجه وراسل وغيرهما من أبحاث

إنّ ما يجب الإشارة إليه هو ما قدمه كل من أرنت شرويدرفي الحساب المنطقي، إضافة إلى مساهمة الفيلسوف الإنجليزي وليام جيفونز الذي يعترف بالعمليات العقلية، دون أن ننسى محاولة بيانو الذي استلهم جبر بول واستفاد منه كثيرا، وكان له دورٌ أساسيٌّ في بلورة المنطق الرياضي والدفع بالمسار التطوري له.

5- مساهمة أبحاث فريجه في تطوير المنطق:

أما عن غوتلوب فريجه (Gottlob Frege 1848-1925) رياضي

ألماني تمكن من تجديد المنطق، بابتعاده عن الجبر البولي

وتمسكه بالاتجاه اللوجستيقي فقد أبدع في جانب الرموز، فنجد جون فان هجنوت (Jan Van Heijnoort 186-1912) يقول أن المرحلة البولية ليست أعظم مرحلة بالنسبة للمنطق، لأن أعظم مرحلة هي التي بدأت سنة 1879 مع كتاب التصورات Begriffsschrift لفريجه الذي حمل فيه الدعوة إلى الاتجاه اللوجستيقي بكل وضوح وحرر المنطق من ذلك الاتصال الاصطناعي مع الرياضيات الذي نجده عند بول وأعدّ علاقة داخلية أكثر عمقا بين العلمين، وتمكن من إبداع

المنطق الحديث في السنوات الموالية لكتاب التصورات أنجزت الكثير من

الخطوات في هذا الاتجاه (robert blanche.1970.p310_ 311)

كما نشير إلى المنطق الرياضي في شكلين متتالين: الأول هو ذلك الشكل الذي أعطاه له بول عندما أسس جبر المنطق ، أما الثاني وهو الذي ظهر فيما بعد وأصبح يشمل النوع الأول دون أن يلغيه ، والثاني قد وضع من طرف راسل وفريجه ويسمى أيضا باللجوستيك .

ونجد دوني فرنان (م.1948) أن فريجه هو أرسطو جديد ، كان باعث التجديد في الدراسات المنطقية مستهل القرن العشرين وينبه كذلك لكثرة النتائج في ظل وجود كثرة من المناطق كما أنّ رموز فريجه تختلف عن رموز بول ، لأنه لم يهتم بنسخ الرموز المنطقية عن الرموز الرياضية ، كما أن الأيدوغرافيا بمعنى الرمزية عند فريجه لا بد أن تكون أعم ، كما اهتم بوضع رموز أوضح من رموز علم الحساب (محمود فهمي زيدان، 1969، 65)

فنجده قدم أربعة تصورات جديدة زود بها المنطق والرياضيات معا : 1- تصور لإطار نظرية حساب القضايا ، 2- تصور لفكرة دالة القضية ، 3- تصور لفكرة السور Quantifier واستخدامها استخداما حديثا بحيث أصبحت بالإضافة إلى فكرة دالة القضية تكون التصور الأساسي لنظرية المحمول ، 4- التحليل المنطقي للبرهان عن طريق الاستقراء الرياضي باستخدام فكرة الفصل Class .

فنحن نستطيع أن نتحدث عن الأشياء ونطلق عليها أسماء Names أي نسميها ، أما التصورات (والتي يستخدم فريجه كلمة "الدالة" بدلا من التصور في الكثير من المواضيع) فهي تتطلب موضوعا كي تملأه ، وبالتالي فإن التصورات أقل كمالا من الأشياء ، فالتصور هو ما يكون محمولا وفق مذهبه المنطقي ، لا أن يكون موضوعا وهذا الموقف كان له الأثر العميق على المناطق والفلاسفة على حد سواء -راسل وهوايتهد وفتنجنشتاين .. وكان فريجه قد استخدم فكرته الأساسية في تمييز الأشياء عن التصورات في نظرية المعنى والدلالة ، إلا أن راسل الذي اهتم

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

بعرض موقف فريجه والتي هي نظرية الدلالة ونقده له قد أثار بعض الصعوبات الخاصة بموقف فريجه فيما يتعلق بنظرية العدد وإقامة علم الحساب. (ماهر عبدالقادر محمد، 1985، ص84)

إن ما قدمه فريجه في كتابه العلامات المفهومية يعتبر حلا لبعض الصعوبات، فوضع محل المفاهيم النحوية من مثل الموضوع والمحمول والتي تنتهى إلى القياس الارسطي حل محلها مفاهيم رياضية للحجة والدالة، إذ نظر فريجه إلى القضية القائلة " ثاني أكسيد الكربون أثقل من الهيدروجين " وهنا لانجد تأكيدا على الموضوع ثاني أكسيد الكربون ولا تأكيدا على المحمول أثقل من الهيدروجين، وإنما الاهتمام بقيمة الدالة أثقل من الهيدروجين وذلك لدعم حجة ثاني أكسيد الكربون، او مرة ثانية من أجل الاهتمام بالدالة ثاني أكسيد الكربون أثقل من ذلك لدعم حجة الهيدروجين أو مرة أخرى من أجل قيمة الدالة الثالثة أثقل من وذلك من أجل دعم حجة الطرفين ثاني أكسيد الكربون، والهيدروجين.

فالمساهمة المنطقية الكبيرة التي قدمها فريجه في كتابه العلامات هو بناء النظام الرمزي (الصوري) والذي يتكون من ثلاثة أجزاء : لغة محددة ودقيقة تتألف من قضايا النظام والتي تكون على شكل مجموعة بديهيات وقواعد محددة حيث تمكننا من اشتقاق المبرهنات من البديهيات وفقا لقواعد الصرامة التركيبية الرمزية، إن صيغة النظام الصوري ستتيح إمكانية التغيير في قضايا جزئية ولكن ستكون غير لازمة، وذلك لأن هدفها هو معرفة القضايا التي يمكن التعبير عنها بواسطة صيغة الاشتقاق ومن ثم التأكيد من

أن الاشتقاق حدث بصورة مكانية من خلال الاعتماد على أشكال الصيغة وأشكال القضايا فقط (محمد جلوب الفرحان، 2012، 107)

وعلى الرغم مما قدمه فريجه للمنطق من أبحاث بلغت أوجها ، فقد تمكن من الاستغناء عن القضايا العملية بفضل تطبيق فكرة الدالة الرياضية في المنطق ، فقد ناقش في مقال "التصور والدالة " عام 1891 مفهوم الدالة في الرياضيات ومدى مطابقتها للتصور في المنطق وتوصل إلى أن الرياضيات ليست منطقاً متطوراً (محمد محمد قاسم، 1991، ص16)

إلا أن ذلك لم يحل دون تعرضه لانتقادات عديدة وأبحاثه تخللتها بعض الصعوبات أهمها : أن تصوره للموضوع الخارجي لا يتفق تماماً ونظريته التي أقامها في المعنى والإشارة والتي تعد امتداداً لنظرية الموضوع والمحمول – كما أنه كان يتحدث عن التصورات وبالتالي كان مضطراً أن يفرض لكل تصور موضوع خاص به ، وحتى نماذج من الرموز التي استعملها فريجه لم تلق القبول والتطبيق نظراً لصعوبة تطبيقها وحتى طبعها ، كما قدم العديد من النظريات والكثير من الأطروحات ولكن رموزه شكلت عائقاً كونها جَدَّ صعوبة في طريقة التطبيق ، حيث ركز كثيراً على تحليل المفاهيم المنطقية ، وكان في ذلك أكثر عمقاً من بيانو (علي بوقليع، 2006، ص274)

6- معالم ظهور المنطق المعاصر :

لقد بدت معالم المنطق المعاصر أكثر وضوحاً مع برتراند راسل وإتضح هيكله الاستنباطي كان في نظريات المنطق مثل :نظرية حساب القضايا ونظرية حساب الفئات ونظرية حساب العلاقات التي تتدرج من حيث درجة التعقيد والتركيب وفق ذلك المنهج الاستنباطي الذي يقتضي الصورة ، وكل نظرية فيه تقوم على الاستدلال ، أي أنها تقوم على عدد نسبي من المبادئ الأولى المعبر عنها برموز ، ونستخلص منها بواسطة عمليات محددة في صيغ أو يمكن تحديدها في صيغ ، وما يمكن الإشارة إليه في هذه الفترة هو التطور الهائل الذي حدث في الرياضيات وهو تقدم لم تشهد الفترات السابقة ، فقد اكتشفت الهندسات

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

اللاإقليدية ،وقامت في الرياضيات الجديدة نظريات عدة أحدثت شبه ثورة فيها مثل نظرية الترابيع التي وضعها السير وليام هاملتون ونظرية الامتداد التي وضعها جرسمن ثم نظرية المجاميع لجورج كانتور ونظرية العدد التي وضعها ديدكند ،فكانت نتيجة هذا التطور في الرياضيات أن شغل الرياضيون ببيان طبيعة الرياضيات وفلسفتها ،وانتهى الأمر بالاعتراف بما للبدهيّات والتصورات الرياضية من طابع منطقي (محمودفهي زيدان، 1969، ص155)

كما أنه ليس من السهولة بما كان أن نلاحظ ارتباط المنطق باللغة ،فمنذ بداياته الأولى وبقي كذلك إلى أن بلغ مرحلة قوينة المنطق ،على غرار الرياضيات لينتهج منهجها ويتكلم لغتها الرمزية والصورية واستغنى عن لغة الأشياء والألفاظ ليسى بعدها بالمنطق الرمزي الذي يعتبر المنطق والدافع لبروز المناطق اللاحقة المعاصرة بكل إنجازاتها وإبداعاتها ،فأصبح بذلك علما قائما بذاته له قوانينه وله لغته الرمزية

ومنهجه وخصائصه ومميزاته والتي منها أنه أصبح علما نسبيا مثل بقية العلوم فرفض ونبذ كليا المطلقية ،فأصبح مناطق Les Logiques بالجمع عوض منطق بالمفرد كما أسلفنا الذكر سابقا ،فظهرت أنساق منطقية متعددة وكثيرة ،أساسها الرمزية كأحد أهم مزاياها وهذا لارتباطها بالرياضيات ،وإذا تكلمنا عن الرمزية باعتبارها أحد أهم صفات المنطق المعاصر ليس معناه أن الرمزية لم تكن موجودة لكن كان لها وجود لكنه ضيق ومحدود ،فمع فرانسوا فييت FrancoisViète (1540-1603) رياضي فرنسي يعد مؤلف أغلب رموز الجبر الحديث اهتدى إلى استخدام الحروف الهجائية كرموز للكميات الحسابية ،فأصبح بإمكان الرياضيين الاستغناء عن الكلام العادي خاصة في الجبر وانتشر استعمالها في مختلف المجالات الرياضية مما أعطى دفعا قويا للرياضيات ،لتعرف مرحلة هائلة من التطور والازدهار وبعدها انتقل استعمالها إلى المنطق ، فالرمزية

بفضل فرانسوا فييت أخذت نوعا من التعميم ،هو ما أعطى الرمزية أهميتها ودورها الفعال في كل من الرياضيات والمنطق ،وانتقلت إلى بعض العلوم الأخرى لكنها لم تبلغ ما بلغته الرياضيات وكذا المنطق باعتبارهما من العلوم الصورية هذا ما جعل للرمزية بالغ الفائدة وعظيم القيمة وبفضلها انفتحت تباشير جديدة لتطور كل منها فأهم ميزتين للمنطق الرمزي هما"استخدام الرموز وأنه نسق استنباطي"(محمد محمد قاسم ،2007،ص28)

فالبحت في العلاقة بين المنطق والرياضة هو الذي أتاح للمنطق الرمزي ومن زاوية جديدة إمكانية التوحيد بين العلمين المجردين ،هذا الطابع التوحيدي هو الذي أقر بأن الرياضة ماهي إلا فرع من فروع المنطق خاصة في مجال التطبيقات الكمية ،فإلى جانب فائدة المنطق الرمزي في الرياضيات فقد اكتسب أهمية بالنسبة لعلوم أخرى ،فعندما اكتشف الفيزيائيون أن ميكانيكا الكوانتم تؤدي إلى عبارات معينة لا يمكن التحقق من صدقها أو كذبها فأمكن إدراج أمثال هذه القضايا في إطار منطق ثلاثي القيمة ،أعني منطقا يضع قيمة ثالثة بين قيمتي الصدق والكذب ،وقد أمكن بناء هذا المنطق بأساليب المنطق الرمزي حتى قبل أن يفكر أي شخص في تطبيقه على الفيزياء ،وبالمثل فقد وضعت أشكال أخرى في المنطق متعدد القيم Multivalued Logic وأحد هذه الأشكال يستخدم في تفسير القضايا الاحتمالية ،وهو يستعيز عن قيمتي الصدق والكذب بسلم متصل من الاحتمالات ،يتراوح بين صفر وواحد ، فبهذا كله تم فتح آفاق جديدة للبحث على أشكال جديدة في المنطق .

7- خاتمة :

إذا تكلمنا بتعبير عبدالرحمان بدوي عن المنطق الرياضي كإصلاح للمنطق الصوري وما امتاز به الفكر الحديث بميله وتقديمه للتفسير الكمي كإتجاه نحو التجريد لكل الظواهر والحوادث ، فإننا نلمس ذلك المنعطف خاصة في أفكار

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

ليبنتز من الإيحاء إلى المنطق الرياضي (الرمزي)-ولو على نحو غير واع -بحيث لم يكن منطقته منطقاً رياضياً على النحو الذي قدمه راسل ولم يكن حتى أرضية خصبة له ،بل لايمكن أن يعني على الأقل بالنسبة إلى بدايات المنطق الرياضي الحديث ،شيئاً آخر إلى التالي ،:أنه يستلهم مصدره من فكرة معينة عن المنطق المنظور إليه كمنطق رياضي ،وهي فكرة نجدها بكل وضوح عند ليبنتز ،ومن الممكن أن نكتشفها عندئذ بنظرة إلى الماضي ،ولكن لا بد لذلك من القفز فوق قرنين ظلت خلالهما فكرة المنطق الرياضي في حالة كمون ،وهي فكرة النظر إليه كمنطق صوري استنباطي (عبدالرحمان بدوي،1977،ص251)

والمنطق الرمزي رغم التطورات التي مر بها والأبحاث التي طبقت عليه لم يستطع التحرر نهائياً من اللغة العادية ،وذلك باعتباره نظرية عامة للاستدلالات الاستنباطية الصورية الممكنة ،والتي تتطور مع تطور المعرفة العلمية .والدليل أنه مع أصحاب الحركة الجديدة ومن بينهم :ريل ،سوزان اسبنتج ،وبادو....وغيرهم زعموا أنهم حطمو قيود المنطق الإقليدي وفتحوا بذلك للمنطق أفاقاً جديدة إلا أنهم ما لبثوا أن تراجعوا عن أفكارهم هذه ،بل وأصبحوا اليوم خصوماً يميلون إلى تأكيد الصلة بين منطقهم الجديد وبين المنطق الأرسطي القديم ،فنجد لوكاشفيتش وسوزان اسبنتج تقول :إن نظرية أرسطو في القياس هي واحدة في كل من المنطقيين ونعني بها الصورة المنطقية المجردة للفكر وكل ما هناك من فارق إنما هو في درجة تحقيق تلك الغاية (bertrand Russell.1963.p205-206)

وهذا رسل في هذا الصدد يصرح :أنه ليس ثمة فاصل يمكن رسمه بحيث يوضع المنطق على شماله والرياضيات على يمينه ،وإذا كان هناك من لا يزالون لايسلمون بالتطابق بين المنطق والرياضيات فإننا نتحداهم أن يبنوا لنا عند أية نقطة في التعاريف والاستنتاجات المتتالية الموجودة مبادئ الرياضيات يعتبرون المنطق ينتهي عندها والرياضيات تبدأ منها(برتراند راسل،1966،ص251).

إذن فالفترة المعاصرة فتحت الباب واسعا لظهور أفكار قربت بين المنطق والرياضيات ، فكان ذلك بداية لرد الاعتبار لآراء ليبنتز لما تحمله من آفاق جديدة لتطوير وتجديد المنطق ليأتي بعده المنطقي جورج بول من خلال أعماله التي عرفت بالمنطق الجبري ، ليحضر بعدهم المنطق الرياضي مع مساهمات بيانو وأبحاث فريجه ، وبلغت التطورات المنطقية ذروتها مع راسل ووايتهد من خلال كتابهما "مبادئ الرياضيات" Principia Mathematica فاقترب المنطق من الرياضيات واقتربت الرياضيات بالمنطق .

اللوجستيك في منطق المعرفة العلمية

8- قائمة المصادر والمراجع المعتمدة :

المراجع باللغة العربية :

- 1 راسل برتراند 1966 من مقدمة للفلسفة الرياضية تر محمد مرسي أحمد
مؤسسة سجل العرب للطباعة والنشر القاهرة مصر
- 2 رشدي راشد 1990. تاريخ الرياضيات العربية بين الجبر والحساب تر. حسين زين
الدين . مركز دراسات الوحدة العربية بيروت لبنان
- 3 روبير بلانشي 2014 المنطق وتاريخه من أرسطو إلى راسل تر خليل أحمد خليل
ديوان المطبوعات الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع بيروت لبنان
- 4 محمد ثابت الافندي 1976 اصول المنطق الرياضي . دار النهضة العربية للطباعة
والنشر. بيروت لبنان
- 5 محمد احمد مصطفى السرياقوسي. 1978 التعريف بالمنطق الرياضي . دار
المعارف الإسكندرية مصر
- 6 محمد محمد قاسم 2007 نظريات المنطق الرمزي بحث في الحساب التحليلي
والمصطلح ، دار المعرفة الجامعية الاسكندرية مصر
- 7 عزمي إسلام. 1970 أسس المنطق الرمزي مكتبة الانجلومصرية القاهرة مصر
- 8 محمد محمد قاسم. 1991 جوتلوب فريجه نظرية الاعداد بين الاستمولوجيا
والانطولوجيا دار المعارف الإسكندرية مصر
- 9 محمود فهمي زيدان. 1969 المنطق الرمزي نشأته وتطوره دار النهضة بيروت
لبنان
- 10 زكريا المنشاوي الجالى. 2010 المؤثرات المتبادلة بين المنطق والرياضيات النسق
نموذجا دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الإسكندرية مصر
- 11 ماهر عبدالقادر محمد علي. 1985 فلسفة التحليل المعاصر دار النهضة العربية
للطباعة والنشر بيروت لبنان
- 12 جلال مظهر. 1974 حضارة الإسلام وأثارها في الترقى العالمي مكتبة الخانجي
للطباعة والنشر السعودية

13 -حيدر بامات.1985 اسهام المسلمين في الحضارة ترجمة وتقديم ماهر عبدالقادر

محمد علي المركز المصري للدرسات والأبحاث الإسكندرية مصر

14 عبدالرحمان بدوي.1977 المنطق الصوري والرياضي وكالة المطبوعات شارع

فهد السالم الكويت

15 عبد الرحمن بدوي 1984 الموسوعة الفلسفية ج 2 المؤسسة العربية للدراسات

والنشر بيروت لبنان

قائمة الاطروحات المعتمدة :

1 - علي بوقليع 206 العقلانية المعاصرة عند بلانشي أطروحة دكتوراء

بالفلسفة جامعة قسنطينة الجزائر

قائمة المقالات المعتمدة :

1 . محمد جلوب الفرحان .2012 جوتكوب فريجه فيلسوف اللغة مجلة

أوراق فلسفية جديدة المجلد الثالث العدد السادس ص 107

قائمة المراجع باللغة الأجنبية :

1-Bertrand Russel Alfred Foz Whitehead 1910 .Les principes de la mathematique dans Russel .Bertrand philosophique Eeite de la logique op cit

2-Robert Blanche.1970 .La Logique et So histoire d'Aristote a Russel Aco lin .paris

3-Lebniz G.W.1921. Nouveaux Essais Sur Lentement humain .Flammarion paris

4-B.Russel _A.whiteab 1963 prncipia mathematca cambridage unnuvercite pressise london vol

5-Andre Lalande.1996 Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophe –Avant .propos de RenéPoirier presses Universitaires de France Paris 18°ed

6- Louis Couturat 1901 La Logique de Leibniz d'après des documents felix.Alcan Paris