

Exploitation et appréhension de la correspondance d'Henri Poincaré

Journée Intelligence Artificielle Et
Humanités Numériques



Prunelle Daudré–Treuil

Mathieu d'Aquin

Olivier Bruneau

Jean Lieber

Emmanuel Nauer

Laurent Rollet

LORIA

Archives Henri Poincaré

Université de Lorraine

03/05/2024

La correspondance d'Henri Poincaré





Henri Poincaré :

29 Avril 1854, Nancy - 17 Juillet 1912

Mathématicien et philosophe français

- Président de l'Académie des sciences, membre de l'Académie française
- a publié : *La Science et l'Hypothèse*, *La Valeur de la Science*, *Science et Méthode* ...
- Connu pour : fonctions fuchsienues, problèmes à trois corps, précurseur de la théorie de la relativité restreinte ...

La correspondance d'Henri Poincaré

- 2027 Lettres :
 - 1081 envoyées par Henri Poincaré
 - 946 reçues par Henri Poincaré
- Plus de 300 correspondants
- Entre 1873 et 1912
- En 3 langues : français, anglais et allemand

Henri Poincaré à Eugénie Poincaré - août 1876

© Archives Henri Poincaré

1876

Vendredi (C⁷⁰)
St Etienne
Hotel de France

Ma chère maman,
J commence à aller bien mieux,
le spleen commence à se détacher
je marche assez bien; mais je ne
peux pas danser jusqu'à mettre
des bottes, j'irai demain à
Terre-Notre, n'est ce que c'est
que le bobo de Bray de papa
Woum compluon trouver d'abord
en mission ici; mais il est parti.

Henri Poincaré à Eugénie Poincaré - août 1876

Ma chère maman,

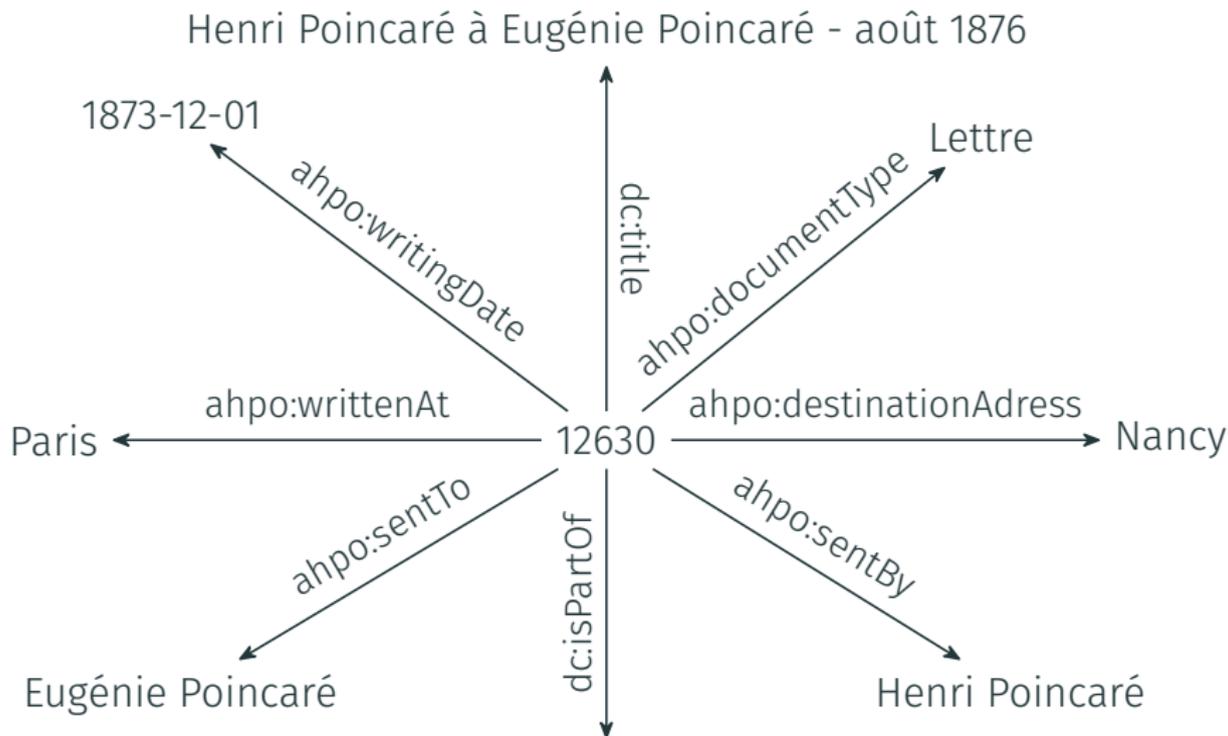
Je commence à aller bien mieux, le système commence à se dessécher. Je marche assez bien ; mais je ne pousse pas l'audace jusqu'à mettre des bottes. J'irai demain à Terrenoire¹. Qu'est ce que c'est que le bobo de bras de papa. Nous comptons trouver Morard en mission ici ; mais il est parti.

-
1. Cette commune n'existe plus depuis sa fusion avec la ville de Saint-Étienne en 1970. Dans la seconde moitié du 19e siècle ce village était fortement industrialisé. Profitant de l'arrivée du chemin de fer et de l'industrie de la houille il abritait des usines et des forges.

Outils existants

1. **Avant 2016** : 2 sites web successifs, lettres avec appareil critique, moteur de recherche
2. **2017** : 3ème site avec OMEKA S, possibilité d'annotation sémantique, *henripoincare.fr*

Henri Poincaré à Eugénie Poincaré - août 1876



La correspondance de jeunesse

Outils existants

1. **Avant 2016** : 2 sites web successifs, lettres avec appareil critique, moteur de recherche
2. **2017** : 3ème site avec OMEKA S, possibilité d'annotation sémantique, *henripoincare.fr*
3. **2019-2022** : ajout d'outils permettant d'interroger la base de connaissances (SPARQL)
4. **2022** : système conversationnel pour l'accès à la correspondance d'Henri Poincaré

Système conversationnel pour l'accès à la correspondance d'Henri Poincaré



Besoins des historiens :

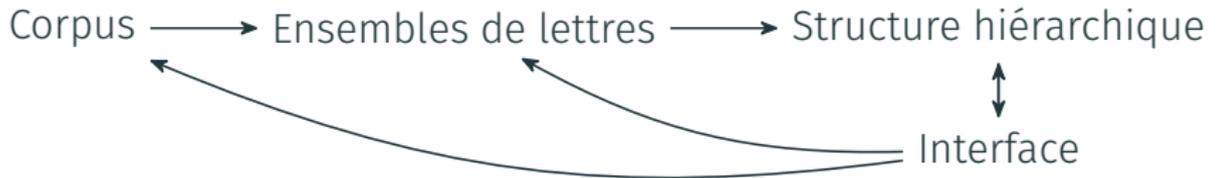
- **Aide à l'indexation** : index rerum, nominum et locorum
- **Regroupement thématique** : pour édition de volumes thématiques
 - par sciences : Mathématiques, chimie, physique ...
 - lettres de jeunesse
 - correspondance privé et administrative
 - lettres à Gösta Mittag-Leffler

Systeme conversationnel existant :

- recherche itérative
- pas de connaissances préalable nécessaires

2 types de données :

- **Métadonnées :**
expéditeur,
destinataire, lieu,
langue et date de
rédaction
- **Données extraites :**
termes, personnes
citées



L'interface



Recherche de documents

Expéditeur



Destinataire



Lieu de rédaction



Langue de rédaction



Date de rédaction



Année



Transcription



Nouvelle recherche

Ajouter à la recherche



déployer la hiérarchie



ajouter tous les documents ayant certaines propriétés



exclure les documents ayant certaines propriétés ainsi que les propriétés



supprimer les propriétés d'un concept sans exclure ses documents



visualiser les lettres d'un concept et leurs incipits

Exemple de résultats

Recherche : lettres envoyées entre 1887 et 1889

-    [74] 
-    [72]  **langue: fr** 
-    [39]  **envoyée à: Henri Poincaré** 
-    [35]  **envoyée par: Henri Poincaré** 
-    [34]  **langue: fr** 
-    [23]  **envoyée à: Gösta Mittag-Leffler** 
-    [29]  **année: 1889** 
-    [12]  **année: 1888** 

Exemple d'itération

Rajout : lettres envoyées à Gösta Mittag-Leffler

- ▶ + [153] 📄 **envoyée par:** Henri Poincaré ✖
- ▶ + [152] 📄 **langue:** fr ✖
- ▶ + [141] 📄 **envoyée à:** Gösta Mittag-Leffler ✖
- ▶ + [140] 📄 **lieu de rédaction:** Paris ✖ **langue:** fr ✖
- ▶ + [11] 📄 **année:** 1900 ✖
- ▶ + [10] 📄 **année:** 1889 ✖
- ▶ + [9] 📄 **année:** 1897 ✖
- ▶ + [8] 📄 **année:** 1905 ✖
- ▶ + [7] 📄 **année:** 1883 ✖

1. Exploitation des documents limitée aux métadonnées et aux termes simples
2. Pas de prise en compte des connaissances du domaine
3. Pas de gestion de la terminologie ni d'une ontologie associée

Travail en cours

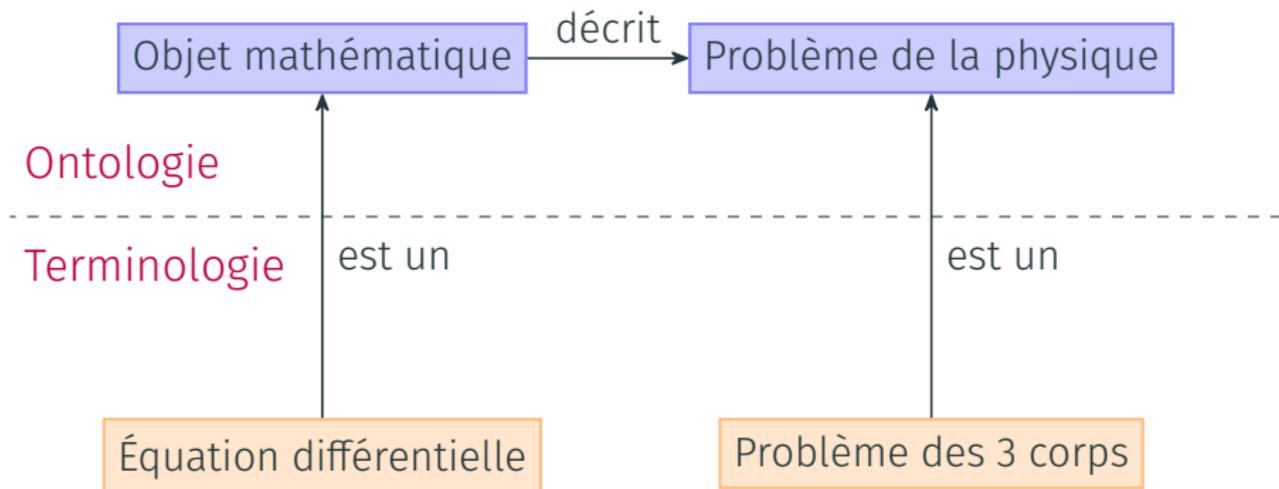


1. **Première requête générale** : "mathématique"
2. **Ajout de nouveaux termes à la recherche** : "théorie", "équation", "physique"
3. **Sélection des termes intéressants dans les documents** : "équation différentielle", "problèmes à trois corps", "mécanique céleste"
4. **Organisation des concepts** :
 - **En ontologie** : "équation différentielle" est un "objet mathématique"
 - **Avec des relations sémantiques** : "équation différentielle" modélise le "problème à 3 corps"

Exemple de recherche de documents sur les mathématiques

-    [7]  **transcription:** rotation ,
-    [7]  **transcription:** figure ,
-    [7]  **transcription:** proposer ,
-    [7]  **année:** 1909 
-    [7]  **transcription:** figure piriforme , masse fluide en rotation ,
-    [6]  **transcription:** nouveau ,
-    [6]  **transcription:** moment ,
-    [6]  **transcription:** rue ,
-    [6]  **année:** 1900 
-    [5]  **transcription:** annoncer ,

Ontologie et Problème à 3 corps



- **Extraction de termes :**
 - Améliorer l'extraction des groupes nominaux
 - Extraction d'entités nommées : lieux, personnes
- **Interface de gestion de la terminologie**
- **Gestion des connaissances :** création de classes et de relations entre classes/objets
- **Prise en compte de l'ontologie pour la structuration hiérarchique :** "Mathématiques, Physiques"
- **Lien entre terminologie et ontologie**

Au clic-droit sur un terme :

- Associer à une **classe** :
 - Objet des mathématiques
 - Objet de la physique
 - ...
 - Créer une nouvelle classe

- Associer à un **objet** :
 - Sélection de la propriété (existante ou rajoutée)
 - Sélection de l'objet (existant ou rajouté)

Création d'un système conversationnel pour l'accès à la correspondance d'Henri Poincaré :

- Évaluation sur cas concrets
- Application sur d'autres corpus
- Qualité de l'ontologie obtenue

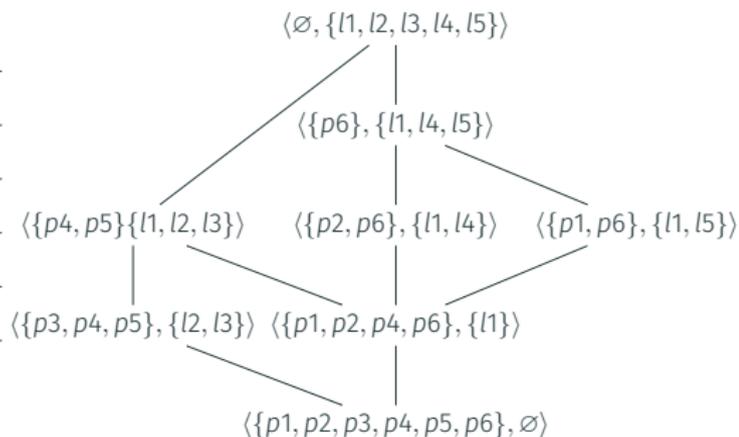
Annexes



Analyse Formelle de Concept

Contexte : À chaque lettre (colonne) sont associées les propriétés (ligne) lui correspondants

	l1	l2	l3	l4	l5
p1	X				X
p2	x			x	
p3		x	x		
p4	x	x	x		
p5	x	x	x		
p6	x			x	x

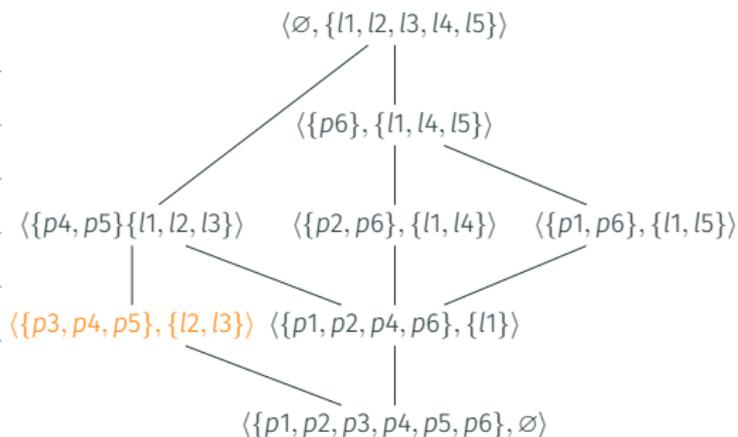


Concept : Un ensemble de lettres A (extension) associé à un ensemble de propriétés B (intension) tel que chaque lettre de A possède toutes les propriétés de B et vice-versa

Analyse Formelle de Concept

Contexte : À chaque lettre (colonne) sont associées les propriétés (ligne) lui correspondants

	l1	l2	l3	l4	l5
p1	X				X
p2	x			x	
p3		x	x		
p4	x	x	x		
p5	x	x	x		
p6	x			x	x

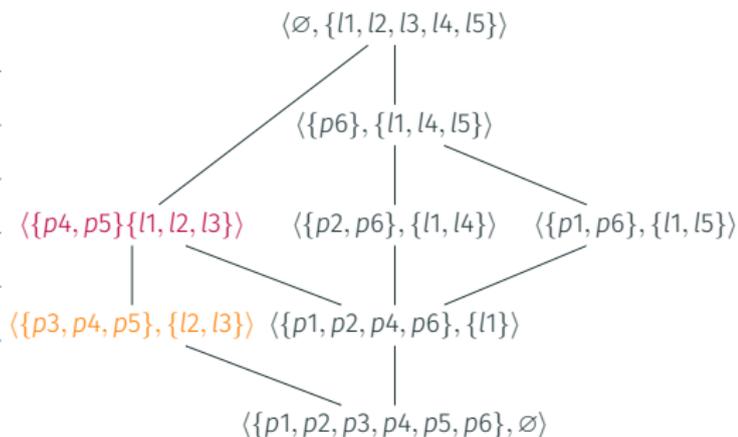


Concept : Un ensemble de lettres A (extension) associé à un ensemble de propriétés B (intension) tel que chaque lettre de A possède toutes les propriétés de B et vice-versa

Analyse Formelle de Concept

Contexte : À chaque lettre (colonne) sont associées les propriétés (ligne) lui correspondants

	l1	l2	l3	l4	l5
p1	X				X
p2	x			x	
p3		x	x		
p4	x	x	x		
p5	x	x	x		
p6	x			x	x

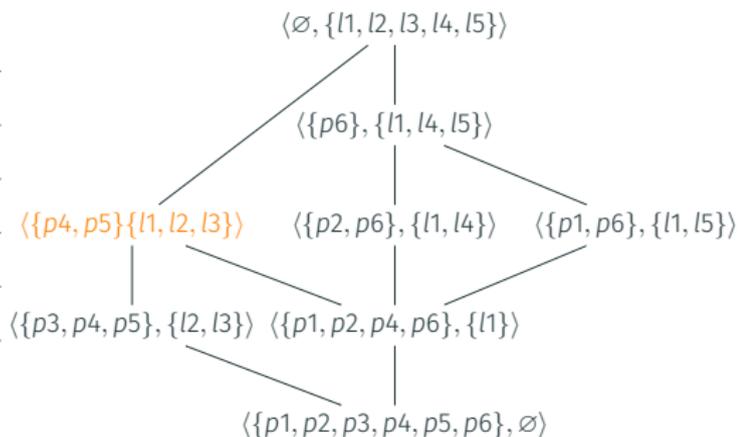


Concept : Un ensemble de lettres A (extension) associé à un ensemble de propriétés B (intension) tel que chaque lettre de A possède toutes les propriétés de B et vice-versa

Analyse Formelle de Concept

Contexte : À chaque lettre (colonne) sont associées les propriétés (ligne) lui correspondants

	l1	l2	l3	l4	l5
p1	X				X
p2	x			x	
p3		x	x		
p4	x	x	x		
p5	x	x	x		
p6	x			x	x



Concept : Un ensemble de lettres A (extension) associé à un ensemble de propriétés B (intension) tel que chaque lettre de A possède toutes les propriétés de B et vice-versa