

Préserver et diffuser ses codes sources

Love Data Week 2025
14/03/2025

Celia Lentretien (Univ. Lorraine)
Jozefina Sadowska (Inria)

Sommaire

Les logiciels sont fragiles

contrairement aux mots gravés dans la pierre, ils peuvent être détruits ou altérés



- Contexte
- Définitions
- Software Heritage
- Dépôt dans HAL

Contexte


MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION
Liberté
Égalité
Fraternité



1. Généraliser l'accès ouvert aux **publications**
2. Structurer, partager et ouvrir les **données** de la recherche
3. Ouvrir et promouvoir les **codes sources** produits par la recherche
4. Transformer les pratiques pour faire de la **science ouverte** le **principe par défaut**

Contexte

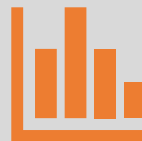


Comité de pilotage Science ouverte Lorrain

Comité opérationnel
Publications Ouvertes



Comité opérationnel
Données



Comité opérationnel
Codes et logiciels



Logiciels de recherche

- Les logiciels de recherche sont développés pour répondre à des besoins spécifiques de la science. Ils sont **conçus, maintenus, et utilisés par des scientifiques** (chercheurs et ingénieurs) et **institutions de recherche**, éventuellement dans une dimension internationale.
- Ils peuvent **découler de travaux de recherche** comme ils peuvent les **favoriser**, notamment par des **publications avant/sur/autour/avec le logiciel**.
Ceux-ci peuvent se formaliser de différentes façons (une plateforme, un intergiciel, un workflow ou une bibliothèque, module ou greffon d'un autre logiciel) et être ainsi en interaction dans un écosystème ou au contraire plus autonomes.

Source : [collège Logiciels du COSO](#)

Quelques définitions

Algorithme : procédure par étapes, ensemble de règles à suivre pour résoudre un problème ou effectuer une tâche.

Code source : mise en œuvre et formalisation de l'algorithme dans un langage informatique (par exemple python, C++, java...). C'est un (ou plusieurs) fichier(s) texte. **Seul le code source permet d'accéder aux informations techniques et scientifiques.**

Exécutable : traduction du code source (en général via un compilateur ou un interpréteur) en code binaire compréhensible par l'ordinateur.

Logiciel : ensemble qui comprend le code source et/ou l'exécutable, et le plus souvent la documentation, des exemples d'utilisation...

Les codes sources sont-ils des données ?

- Les codes sont intrinsèquement vivants alors que les données sont plutôt statiques :
 - Les codes sont associés à une(des) action(s) : création de connaissances, transformation d'informations, visualisation...
 - On ne change pas les données, généralement collectées dans un contexte défini
 - Les codes sont le plus souvent modifiés/adaptés/enrichis
- Les codes s'appuient sur des dépendances et tout un environnement logiciel et matériel.
- Les codes sont le résultat d'une création, ce sont des « œuvres de l'esprit » alors que les données sont des résultats d'une observation ou de faits.



⚠ Reproductibilité

⚠ Cadre juridique ≠

Pourquoi préserver les codes sources ?

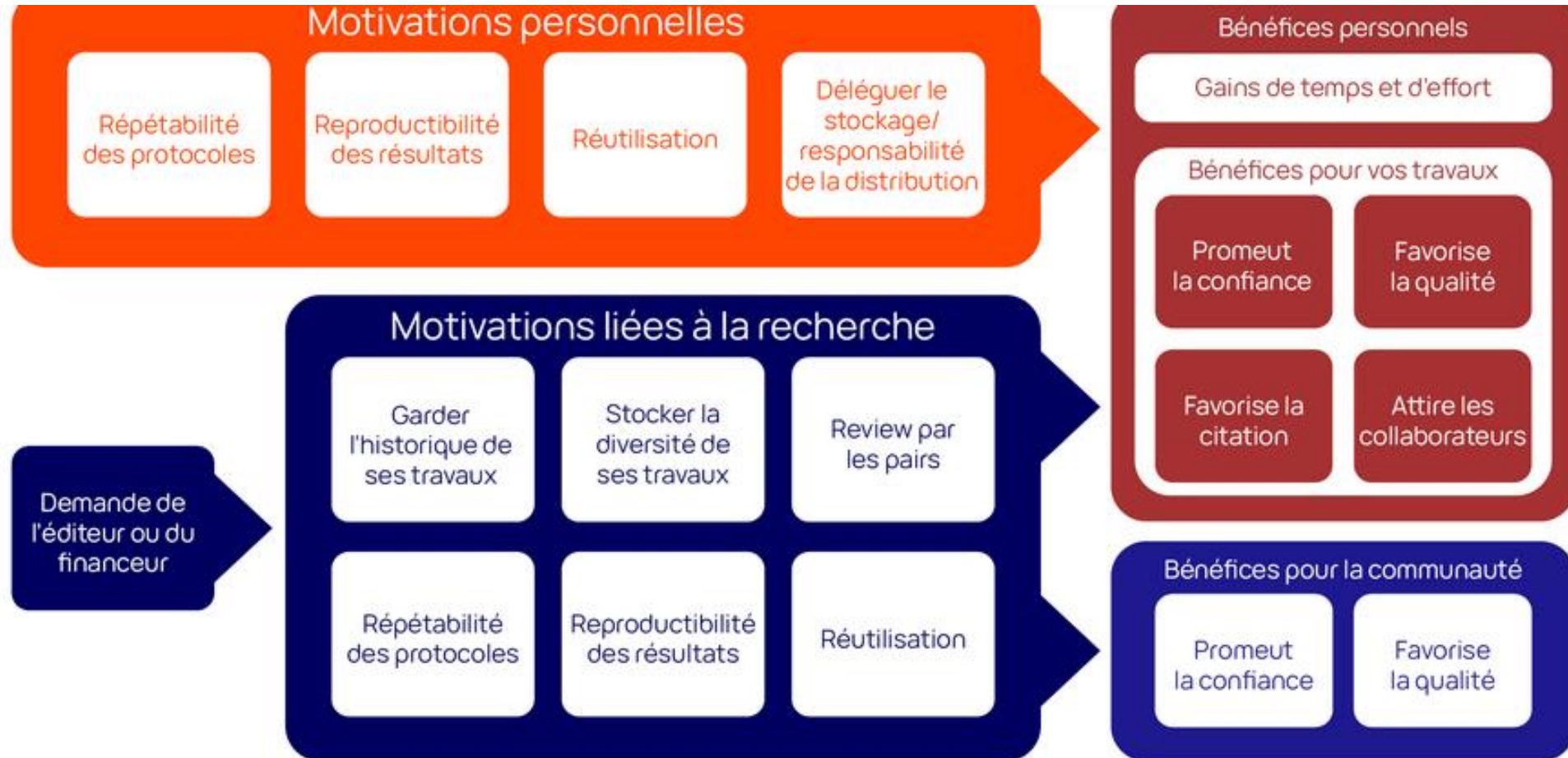
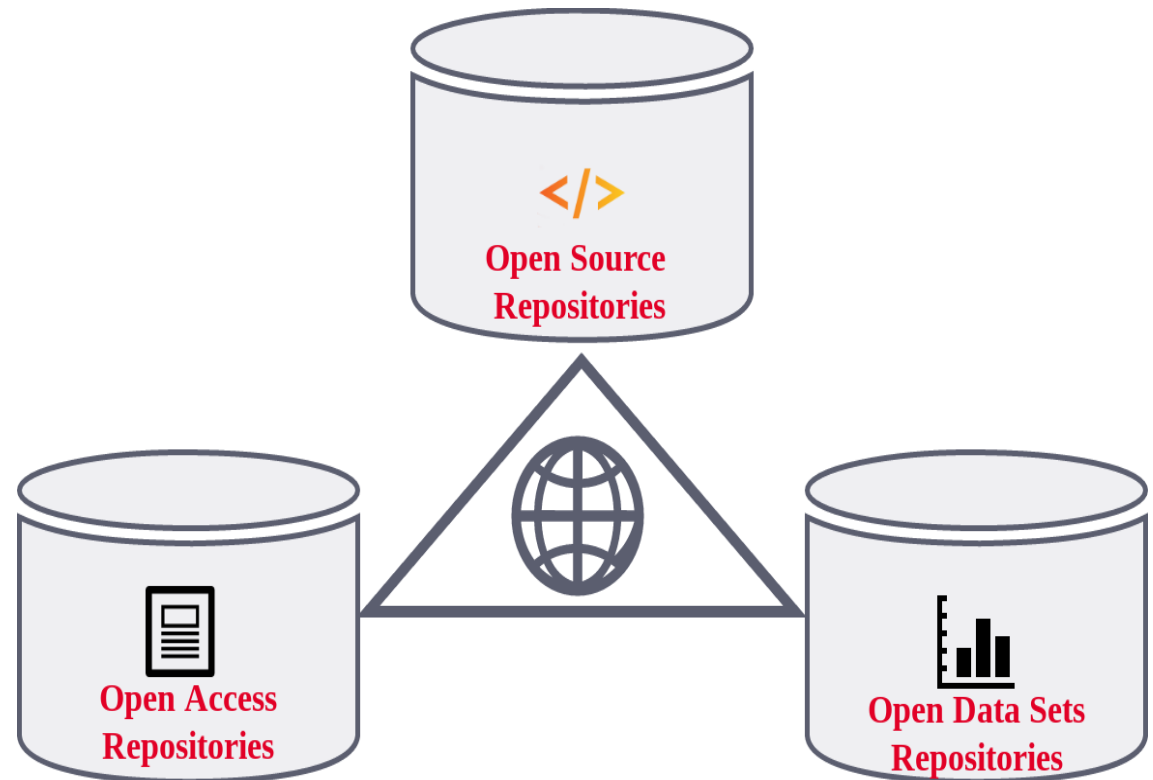


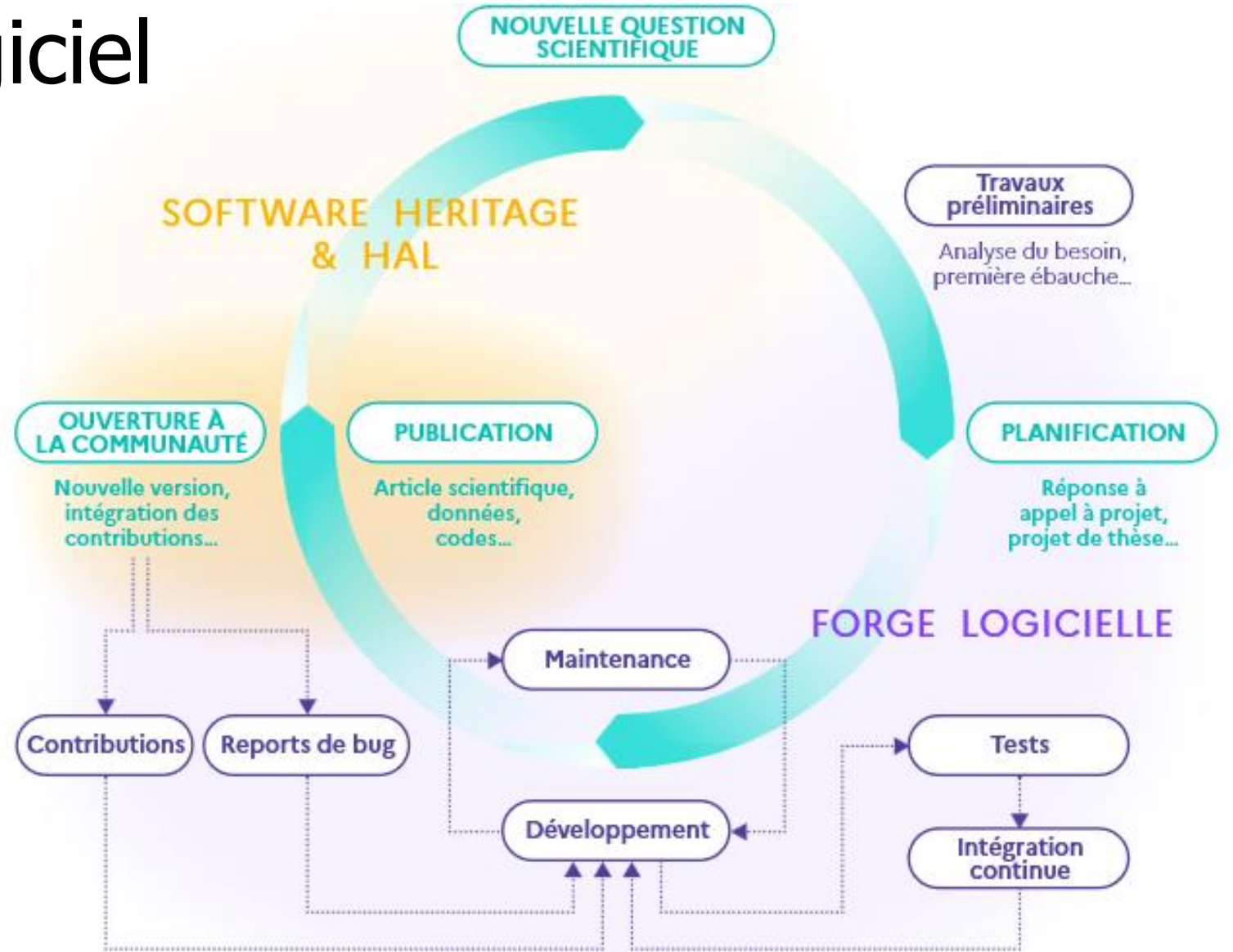
Schéma tiré de : Jackson, M. (2018). *Software Deposit: Why deposit software*. Zenodo.

Pourquoi préserver les codes sources ?

- Ils sont un des piliers des processus de recherche, au côté des publications et des données.
- Enjeu pour la reproductibilité.



Cycle de vie du logiciel



Source : [Fiche Algorithmes, codes sources et logiciels libres du Livret science ouverte pour les directeurs d'unités](#)



Software Heritage

➤ Initiative à but non lucratif lancée en 2016



➤ Objectifs :

- **Collecter** l'intégralité des logiciels disponibles publiquement sous forme de codes sources via le moissonnage des forges (GitHub, GitLab, etc.)
- **Préserver** : archivage pérenne
- **Partager** : les codes collectés sont organisés et indexés de façon à être référencés de manière optimale notamment via HAL



HAL
science ouverte

- Archive ouverte créée en 2001 par le

CCSD ●●●
Centre pour la Communication
Scientifique Directe

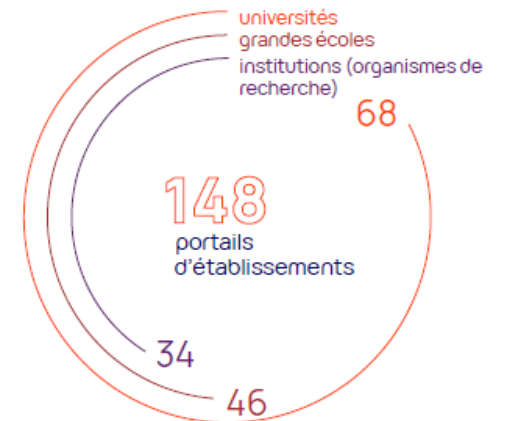
- Tutelles actuelles :



Inria
inventeurs du monde numérique

INRAE

- Permet l'**archivage** et la **diffusion** de nombreux produits de la recherche (articles, communications, thèses...)
- Au cœur de la stratégie nationale pour l'ouverture de la science (Plan national, portails institutionnels)





Software Heritage



HAL
science ouverte

- **Archivage** pérenne des codes
- **Identification** du logiciel comme objet avec le **SWHID** (peut concerner une version ou une partie d'un code)
- Identification de la référence avec un HAL-ID
- **Description** du logiciel avec des métadonnées vérifiées | Qualité
- Possibilité de **citation** (différents formats d'export)
- **Visibilité** (bon référencement + réutilisation CV, site web, etc.)

➤ 2 outils complémentaires

Bonnes pratiques pour le dépôt du code source dans HAL

➤ **CODE**

➤ Fichier **README** : il comprend obligatoirement le nom et une description du logiciel. Site du projet, Documentation, Fonctionnalités...

➤ Fichier **AUTHORS** (ou Contributors, Credits, Citation)

➤ Fichier **LICENSE**

⚠ Compatibilité entre licences - Service Valorisation de l'établissement
Liste de référence = Software Package Data Exchange ([SPDX](#))
[Licences](#) Loi Pour une république numérique

➤ Fichier codemeta.json : optionnel mais facilite la récupération des métadonnées. [CodeMeta](#) est un format pour les métadonnées logicielles génériques. [Générateur de fichier codemeta](#)



CodeMeta generator v3.0

Most fields are optional. Mandatory fields will be highlighted when generating Codemeta.

The software itself

Name

the software title

Description

Creation date

First release date

License(s)

from [SPDX licence list](#)

Discoverability and citation

Unique identifier

such as ISBNs, GTIN codes, UUIDs etc.. <http://schema.org/identifier>

Application category

Keywords

Funding

grant funding software development

Funder

organization funding software development

Authors and contributors can be added below

Development community / tools

Code repository

Continuous integration

Issue tracker

Related links

Run-time environment

Programming Language

Runtime Platform

Operating System

Current version of the software

Version number

Release date

Download URL

Editorial review

Reference Publication

Review aspect

Review body

Additional Info

Development Status

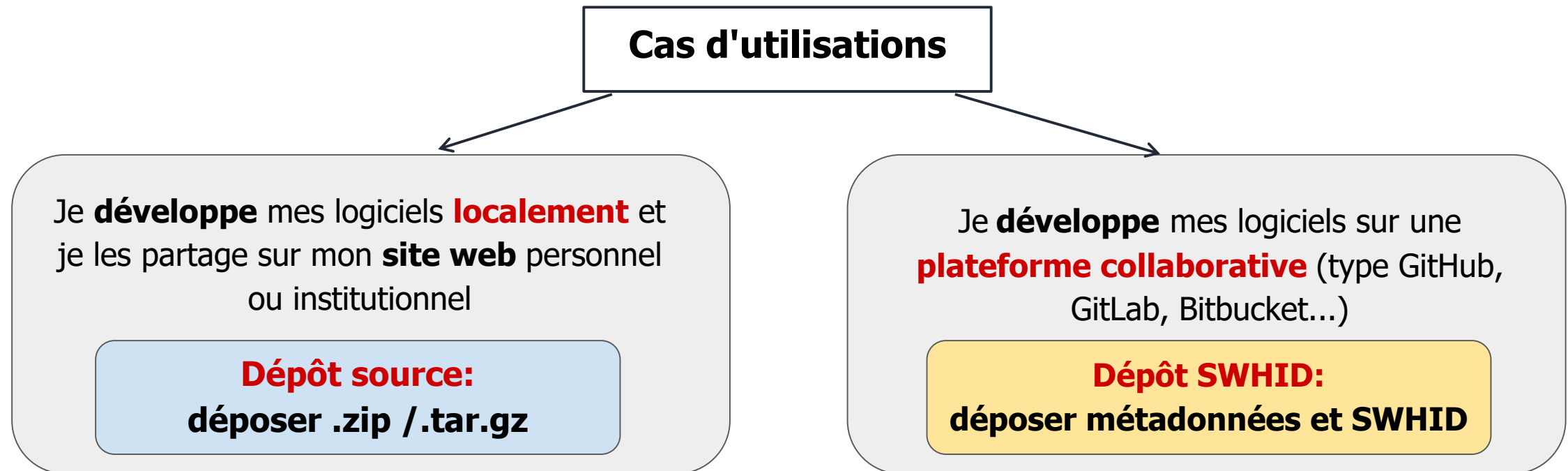
see www.repostatus.org for details

Is Source Code of

Is part of

Déposer un logiciel dans HAL en lien avec SWH

- Le **code source** d'un logiciel (ne pas déposer les exécutables)
- Le logiciel qui est développé **dans un milieu académique**
- Seuls les **créateurs/auteurs du logiciel** ou leurs représentants déposent un logiciel sur HAL



Déposer un logiciel dans HAL - Démo

Liens utiles :

Extension Firefox : <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/updateswh/> et [mode d'emploi](#)

Exemple de projet sur GitHub : <https://github.com/moranegg/deposit-template>

Gitlab de l'Université de Lorraine : <https://gitlab.univ-lorraine.fr/>

Save Code Now - Software Heritage :
<https://archive.softwareheritage.org/save/>

HAL Université de Lorraine : <https://hal.univ-lorraine.fr/>

ou Bac à Sable HAL de l'Inria : <https://inria.halpreprod.archives-ouvertes.fr/>

Déposer un logiciel dans HAL - Démo dépôt source

Dans HAL - sélectionner le type : Logiciel

Je sélectionne un type de document Quitter

Choisir le type de document qui correspond à votre publication. L'icône '›' indique que des sous-types de documents sont disponibles et peuvent être sélectionnés ⓘ

Article dans une revue ›	Chapitre d'ouvrage	Pré-publication, Document de travail ›	Image ›
Communication dans un congrès	Article de blog scientifique	Rapport ›	Vidéo
Poster de conférence	Notice d'encyclopédie ou de dictionnaire	Thèse	Son
Proceedings/Recueil des communications	Traduction	HDR	Carte
N°spécial de revue/special issue	Brevet	Cours	</> Logiciel
Ouvrages ›	* Autre publication scientifique	Mémoire / Rapport de stage	

Les informations associées à cet identifiant permettront de compléter automatiquement votre dépôt.

Déposer un logiciel dans HAL - Démo dépôt source

</> Logiciel [changer](#)

Fichier(s) Je dépose mes fichiers



Glissez votre document (max. 200M)

ou

[Parcourir](#)

[Téléverser à partir d'un lien](#)

Fichier(s) Je dépose mes fichiers

Glisser-déposer



barometre_scienceouverte_universitedelorraine-master.zip
(139.32 Mo)

Document (pdf, jpg, ...)

25/11/2021

Licence ▼

Déposer un logiciel dans HAL - Démo dépôt source

The screenshot shows the HAL interface for a software deposit. The main title is 'Baromètre lorrain de la Science Ouverte' by Laetitia Bracco. The page is for the year 2020. The 'Dates et versions' section shows 'hal-03450104, version 1 (25-11-2021)'. The 'Identifiants' section lists the HAL ID, SWHID, and a URL. The 'Métadonnées' section includes version, license (Apache License 2.0), programming language (Python), and code repository (GitHub). The 'Citer' section contains a citation template with the SWHID. The 'Exporter' section has buttons for CodeMeta, BibTeX, XML-TEI, Dublin Core, DC Terms, EndNote, and DataCite. The 'Collections' section shows 'UNIV-LORRAINE' and 'LOGICIELS-UL'. A red circle highlights the 'Citer' section. A text box on the right explains that if the 'transfer to Software Heritage' option is checked, a unique and permanent identifier (SWHID) is added to the HAL notice and citation format. The SWHID is: `swh:1:dir:ac6f5993fb42654e1d4d6df167c8b081e7e96394;origin=https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03450104;visit=swh:1:snp:9362b8d55dc613dd98ec95acf30e784ebd8e8692;anchor=swh:1:rel:077ee6a62016e3bf376c47b9e6a9fb476dcbe4e2;path=/`.

Consulter sur Software Heritage

Logiciel Année : 2020

Baromètre lorrain de la Science Ouverte

Laetitia Bracco (1)

[Afficher plus de détails](#)

1 [UL - Université de Lorraine](#)

Résumé **fr**

Code développé pour la première déclinaison locale du Baromètre français de la Science Ouverte. Il comprend les notebooks nécessaires à l'établissement d'une liste de DOI et à la génération de graphiques.

Mots clés **fr**

Science ouverte Bibliométrie

Domaines

Sciences de l'information et de la communication

[Liste complète des métadonnées](#)

[Laetitia BRACCO](#) [Connectez-vous pour contacter le contributeur](#)

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03450104>

Si l'option de transfert vers Software Heritage est cochée, un identifiant unique et pérenne est automatiquement ajouté dans la notice HAL et dans le format de citation.

Cet identifiant, appelé **SWHID** permet d'accéder directement au code source archivé sur Software Heritage.

Citer

Laetitia Bracco, Baromètre lorrain de la Science Ouverte. 2020, ([swh:1:dir:ac6f5993fb42654e1d4d6df167c8b081e7e96394;origin=https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03450104;visit=swh:1:snp:9362b8d55dc613dd98ec95acf30e784ebd8e8692;anchor=swh:1:rel:077ee6a62016e3bf376c47b9e6a9fb476dcbe4e2;path=/](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03450104;visit=swh:1:snp:9362b8d55dc613dd98ec95acf30e784ebd8e8692;anchor=swh:1:rel:077ee6a62016e3bf376c47b9e6a9fb476dcbe4e2;path=/)), (hal-03450104)

Exporter

CodeMeta BibTeX XML-TEI Dublin Core DC Terms EndNote

DataCite

Collections

UNIV-LORRAINE LOGICIELS-UL

Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Cliquer sur [Save code now](#) sur SWH et récupérer le SWHID complet d'un *directory*
<https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan>

The screenshot shows the 'Save code now' page on the Software Heritage website. The page has a sidebar on the left with the 'Save code now' button highlighted. The main content area contains a form with two fields: 'Origin type' and 'Origin url'. The 'Origin type' field is a dropdown menu with 'git' selected. The 'Origin url' field is an empty text input. A 'Submit' button is located to the right of the 'Origin url' field. Three numbered callouts are present: 1. A purple circle with the number '1' points to the 'Origin type' dropdown. 2. A purple circle with the number '2' points to the 'Origin url' input field. 3. A purple circle with the number '3' points to the 'Submit' button. The callout boxes contain the following text: '1. Choisir le type de système de contrôle de version', '2. Ajouter l'url', and '3. Soumettre'. The page also features a search bar at the top right and a 'Features' sidebar on the left.

Software Heritage Archive

Save code now

Enter a SWHID to resolve or keyword(s) to search for in origin URLs

You can contribute to extend the content of the Software Heritage archive by submitting code. To do so, fill the required info in the form below:

Origin type: git (1)

Origin url: (2)

Submit (3)

1. Choisir le type de système de contrôle de version

2. Ajouter l'url

3. Soumettre

Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Sélectionner le SWHID correspondant au dépôt sur l'archive Software Heritage

Full width Home Development Documentation Donate Operational login

Software Heritage Archive Browse the archive

Enter a SWHID to resolve or keyword(s) to search for in origin URLs

Features

- Search
- Downloads
- Save code now
- Add forge now
- Help

<https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan>

22 November 2024, 10:04:22 UTC

Code Branches (4) Releases (0) Visits

Revision: `d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180` 24a9365 /

History Download Save again

Tip revision: `d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180` authored by Dominique Larchey-Wendling on 22 November 2024, 10:03:06 UTC
typo in codemeta

File	Mode	Size
.github		
theories		
.gitignore	-rw-r--r--	489 bytes
AUTHORS.md	-rw-r--r--	917 bytes
LICENSE	-rw-r--r--	16.3 KB
Makefile	-rw-r--r--	883 bytes
README.md	-rw-r--r--	2.6 KB
codemeta.json	-rw-r--r--	1.5 KB
opam	-rw-r--r--	812 bytes

README.md

```
(*****  
(* Copyright Dominique Larchey-wendling [*] *)  
(* *)  
(* [*] Affiliation LORIA -- CNRS *)  
(* *)  
(* This file is distributed under the terms of the *)  
(* Mozilla Public License Version 2.0, MPL-2.0 *)  
*****)
```

visit type git

Permalinks

Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Sélectionner le SWHID correspondant au dépôt sur l'archive Software Heritage

<https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan>

visit type git

22 November 2024, 10:04:22 UTC

<> Code Branches (4) Releases (0) Visits

Revision: d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180 24a9365 /

History Download Save again

Tip revision: d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180 authored by Dominik
typo in codemeta

To reference or cite the objects present in the Software Heritage archive, permalinks based on SoftWare Hash Identifiers (SWHIDs) must be used.
Select below a type of object currently browsed in order to display its associated SWHID and permalink.

directory revision snapshot

archived repository archived swh:1:dir:24a9365f3ce44606ea0384f6ee66daa34b963c4d

Iframe embedding

```
swh:1:dir:24a9365f3ce44606ea0384f6ee66daa34b963c4d;  
origin=https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan;  
visit=swh:1:snp:7926973edd2f82496bc60809340223b37a3e8574;  
anchor=swh:1:rev:d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180
```

Add contextual information

Copy identifier Copy permalink

File

.github

theories

.gitignore

AUTHORS.md

LICENSE

Makefile

README.md

codemeta.json

opam

-rw-r--r--

883 bytes

-rw-r--r--

2.6 KB

-rw-r--r--

1.5 KB

-rw-r--r--

812 bytes

Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Dans Hal - sélectionner le type : Logiciel

Je sélectionne un type de document Quitter

Choisir le type de document qui correspond à votre publication. L'icône 'v' indique que des sous-types de documents sont disponibles et peuvent être sélectionnés ⓘ


Article dans une revue	Chapitre d'ouvrage	Pré-publication, Document de travail	Image
Communication dans un congrès	Article de blog scientifique	Rapport	Vidéo
Poster de conférence	Notice d'encyclopédie ou de dictionnaire	Thèse	Son
Proceedings/Recueil des communications	Traduction	HDR	Carte
N°spécial de revue/special issue	Brevet	Cours	</> Logiciel
Ouvrages	* Autre publication scientifique	Mémoire / Rapport de stage	

Les informations associées à cet identifiant permettront de compléter automatiquement votre dépôt.

Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Dans Hal - ajouter le SWHID

Fichier(s) Je dépose mes fichiers



Glissez votre document (max. 200M)

ou

[Parcourir](#)

[Téléverser à partir d'un lien](#)

Métadonnées, Je renseigne mon dépôt

[Extraction automatique](#)

Chargez les métadonnées à partir d'un identifiant

Les informations associées à cet identifiant permettront de compléter automatiquement votre dépôt.

SWHID

[Récupérer les métadonnées](#)

Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Les métadonnées sont récupérées grâce à la présence du fichier **codemeta.json** dans l'archive

<https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan>

22 November 2024, 10:04:22 UTC

<> Code Branches (4) Releases (0) Visits

Revision: `d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180` 24a9365 /

Tip revision: `d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180`
typo in codemeta

File

- .github
- theories
- .gitignore
- AUTHORS.md
- LICENSE
- Makefile
- README.md
- codemeta.json**
- opam

README.md

<https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan>

22 November 2024, 10:04:22 UTC

<> Code Branches (4) Releases (0) Visits

Revision: `d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180` 24a9365 / codemeta.json


Raw File Save again

Tip revision: `d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180` authored by Dominique Larchey-Wendling on 22 November 2024, 10:03:06 UTC
typo in codemeta

codemeta.json

```
1 {
2   "@context": "https://doi.org/10.5063/schema/codemeta-2.0",
3   "type": "SoftwareSourceCode",
4   "author": [
5     {
6       "id": "https://orcid.org/0000-0001-9860-7203",
7       "type": "Person",
8       "affiliation": {
9         "type": "Organization",
10        "name": "Departement of Formal Method, TYPES team, LORIA, CNRS"
11      },
12      "email": "dominique.larchey-wendling@loria.fr",
13      "familyName": "Larchey-Wendling",
14      "givenName": "Dominique"
15    }
16  ],
17  "codeRepository": "git+https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan.git",
18  "dateCreated": "2024-05-21",
19  "dateModified": "2024-11-22",
20  "datePublished": "2024-05-21",
21  "description": "This library formalizes in Coq 8.14+ a constructive proof of the Fan theorem and of a variant of König's lemma.",
22  "downloadUrl": "https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan/archive/refs/tags/1.2.tar.gz",
23  "funder": {
24    "type": "Organization",
25    "name": "CNRS"
26  },
27  "isPartOf": "https://github.com/DmxLarchey/Coq-Kruskal",
28  "keywords": [
29    "coq",
30    "dependent types",
31    "Fan theorem",
32    "König's lemma"
```


Déposer un logiciel dans HAL - Démo SWHID

Consulter sur  Software Heritage

Dates et versions
hal-04797636, **version 1** (22-11-2024)

Identifiants
HAL Id : **hal-04797636, version 1**
SWHID : **swh:1:dir:24a9385f3ce44606ea0384f6ee66daa34b963c4d;origin=https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan;visit=swh:1:snp:7926973edd2f82496bc60809340223b37a3e8574;anchor=swh:1:rev:d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180**

Métadonnées
version : 1.2
Licences : <https://spdx.org/licenses/MPL-2.0>
Langage de programmation : Coq
Code Repository :
git+<https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan.git>

Citer 
Dominique Larchey-Wendling. Kruskal-Fan. 2024, ([swh:1:dir:24a9385f3ce44606ea0384f6ee66daa34b963c4d;origin=https://github.com/DmxLarchey/Kruskal-Fan;visit=swh:1:snp:7926973edd2f82496bc60809340223b37a3e8574;anchor=swh:1:rev:d8e4dfe6076afd5231e752d9835276e428b2f180](https://hal.science/hal-04797636)). (hal-04797636).


Exporter
CodeMeta BibTeX XML-TEI Dublin Core DC Terms
EndNote DataCite

Logiciel Année : 2024

Kruskal-Fan

Dominique Larchey-Wendling (1, 2)

[Afficher plus de détails](#)

 **1 LORIA - Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications**
2 LORIA - FM - Department of Formal Methods

Résumé **en**

This library formalizes in Coq 8.14+ a constructive proof of the Fan theorem and of a variant of König's lemma.

Mots clés **en**

coq dependent types Fan theorem König's lemma

Domaines

Informatique [cs] Logique en informatique [cs.LO] Théorie et langage formel [cs.FL]

[Liste complète des métadonnées](#)

[Dominique Larchey-Wendling](#) [Connectez-vous pour contacter le contributeur](#)
<https://hal.science/hal-04797636>
Soumis le : vendredi 22 novembre 2024-11-07-26
Dernière modification le : samedi 23 novembre 2024-03-31-10

Résultat : <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04797636v1>

Déposer un logiciel dans HAL – Lier les ressources



Modification du document hal-02049424



Article dans une revue [changer](#)



Vider



Quitter

Ressources associées

Fichier(s)

Métadonnées

Extraction automatique

Auteurs et affiliations

Informations principales

Ressources associées

Financements

Autres Informations

Validation

Relation

Cite (Cites) ▼

Rechercher un dépôt dans HAL (identifiant, titre)

Commentaire

Entrepôt

HAL ▼

HAL

Nakala

Recherche Data Gouv

Software Heritage

Autre source (autre entrepôt, archive, ...)

Annuler

Ajouter



Cite **hal-04406199** Logiciel

— Thi Thanh Nguyen, Jérôme Idier, Charles Soussen, El-Hadi Djermoune. Non-negative greedy algorithms: Matlab implementation. 2019, (swh:1:dir:fe1ddbada063c799cee6d0da9bb6afc7e78b27d33;origin=https://hal.archives-ouvertes.fr/



VÉRIFIER AVANT DE DÉPOSER

Gestion des services

Conclusion

Pour mettre en valeur les activités de recherche en lien avec le développement des logiciels :

- J'apporte les informations importantes au sujet du code via la documentation - Read.me
- Je crédite les auteurs et les contributeurs - Authors
- Je choisis et j'attribue une licence adaptée - Licence
- Je décris le code avec les métadonnées - format codemeta.json
- Je référence et j'archive de manière pérenne mon travail - HAL et Software Heritage
- Je cite la référence au code et je fais des liens avec les publications et les données associées.

Merci à :

- Violaine Louvet (Université Grenoble Alpes)
- Morane Gruenpeter (Inria)
- Alain Monteil (Inria)
- Estelle Nivault (Inria)

Et merci à vous pour votre attention !

Références et ressources utiles

- [Parlons science ouverte #4 : Les logiciels dans HAL, CCSD, 2022](#)
- [Documentation HAL : Déposer le code source d'un logiciel, CCSD](#)
- [Fiche pratique Le dépôt de logiciel, HAL : Les essentiels, CCSD, 2024](#)
- [Create software deposit in HAL, Inria, 2022](#)
- [Passeport pour la science ouverte : Codes et logiciels, MESR, 2022](#)
- [Livret science ouverte pour les directeurs d'unités, MESR, 2023](#)

Contactez le Comité opérationnel Codes et Logiciels :
logiciels-recherche@univ-lorraine.fr