

# Les Codes Sources

Q Chaque ligne de code compte !

```
10 session_start();
11 ob_start();
12 include 'sys/login.php';
13 include 'init.php';
14
15 <!DOCTYPE html>
16 <html>
17 <head>
18 <meta content="text/html"/>
19 <meta charset="<?S_SESSION['CSConfig']['charset']>" />
20 <meta http-equiv="Content-Language" content="<?S_SESSION['CSConfig']['content_language']>" />
21 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset="<?S_SESSION['CSConfig']['charset']>" />
22
23 <!-- Basic Meta -->
24 <title><?S_SESSION['CSConfig']['title']> - <?S_SESSION['CSConfig']['name']> />
25 <meta name="description" content="<?S_SESSION['CSConfig']['description']>" />
26 <meta name="keywords" content="<?S_SESSION['CSConfig']['keywords']>" />
27 <meta name="author" content="<?S_SESSION['CSConfig']['author']>" />
28 <meta name="owner" content="<?S_SESSION['CSConfig']['owner']>" />
29 <meta name="robots" content="<?S_SESSION['CSConfig']['robots']>" />
30 <meta name="distribution" content="global" />
31 <meta name="distribution" content="global" />
32 <link rel="shortcut icon" href="media/images/favicon.png" />
33
34 <php
35 isset($_REQUEST['admin']) || isset($_REQUEST['administration'])
36
37 $themeName = 'default';
38 if ($themeName <= S_SESSION['CSConfig']['theme'])
39 : $themeName = S_SESSION['CSConfig']['theme'];
40 $path = 'media/themes/' . $themeName . '/mobile';
41 if ($path && is_dir($path))
42 print <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />;
43
44 <!-- OpenGraph Meta -->
45 <meta property="og:title" content="<?S_SESSION['CSConfig']['title']>" />
46 <meta property="og:description" content="<?S_SESSION['CSConfig']['description']>" />
47 <meta property="og:type" content="<?S_SESSION['CSConfig']['type']>" />
48 <meta property="og:image" content="media/images/favicon.png" />
49 <meta property="og:url" content="<?S_SESSION['CSConfig']['url']>" />
50
51 <!-- CSS Files -->
52 <script src="sys/jquery-1.11.1.min.js" type="text/javascript" />
53 <script src="sys/prog.js" type="text/javascript" />
54 <script src="lib/jquery/jquery.js" type="text/javascript" />
55 <script src="lib/jquery/jquery.js" type="text/javascript" />
56 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="sys/css/main.css" />
57 </pre>
```





## Q Sommaire

Q Qu'est-ce qu'un code source ?

Q Pourquoi est-il si précieux en libre accès ?

Q Comment le préserver ...

Q *avec Software Heritage ?*

Q *avec HAL en liaison avec Software Heritage ?*

**Cliquez sur une rubrique ou sur  en haut à droite**



🔍 Qu'est-ce qu'un code source ?



# La puissance du code

## 🔍 Qu'est-ce qu'un code source ?

*Le logiciel vous permet d'exécuter un ensemble de tâches sur votre ordinateur grâce :*



↓  
**à du code exécutable**, compréhensible uniquement par **des machines**,

+

**au code source**, à savoir des instructions rédigées pour être **lisibles par l'humain**.

=

**Le code exécutable traduit pour la machine les indications du code source.**

🔍 Pourquoi est-il si précieux ?



# Le pouvoir du code



*Le navigateur que vous utilisez pour lire ce document et les systèmes utilisés pour transmettre cette information à travers le Web sont presque tous conçus au moyen de logiciels à code source libre.*



01. Utilisation précieuse



02. Licences ouvertes et évolutives



03. Contraintes des licences propriétaires



04. Atout pour la reproductibilité



La préservation des logiciels est à la base de la **reproductibilité**.  
L'utilisation des logiciels intervient à toutes les étapes de la recherche, dans tous les domaines scientifiques, et se révèle essentielle.  
Pour reproduire une expérience, il est **indispensable de connaître avec exactitude la version du logiciel employé**.



Le navigateur que vous utilisez pour lire ce document et les systèmes utilisés pour transmettre cette information à travers le Web sont presque tous conçus au moyen de logiciels à



01. Utilisation précieuse

Le logiciel joue dans la recherche un triple rôle :

- 1- il sert d'outil dans de nombreux domaines, en traitant efficacement divers types de données pour **construire et tester des modèles** visant à étayer ou invalider des hypothèses,
- 2- il peut constituer en lui-même **un résultat de recherche**, en tant que preuve d'existence d'une solution algorithmique efficace à un problème donné,
- 3- il peut être lui-même **objet de recherche**. En particulier, la communauté scientifique s'intéresse aux modes de développement des logiciels et à la preuve de leurs propriétés, en lien notamment avec la transparence et la confiance dans les traitements informatisés.

La préservation des logiciels

L'utilisation des logiciels intervient à toutes les étapes de la recherche, dans tous les domaines scientifiques, et se révèle essentielle.

Pour reproduire une expérience, il est **indispensable de connaître avec exactitude la version du logiciel employé.**



Le navigateur que vous utilisez pour lire ce document et les systèmes utilisés pour transmettre cette information à travers le Web sont presque tous conçus au moyen de logiciels à code source libre.



01. Utilisation précieuse



02. Licences ouvertes et évolutives



code source libre.

#### Les licences ouvertes apportent la liberté

- 1- d'utiliser le logiciel à n'importe quelle fin,
- 2- de modifier le programme pour répondre à ses besoins,
- 3- de redistribuer des copies aux personnes souhaitées,
- 4- de partager avec d'autres les modifications qui ont été faites.

Le **Plan National pour la Science Ouverte** intègre la gestion et le partage des données **et des logiciels de recherche**, "qui sont devenus des enjeux majeurs pour les organismes de recherche, pour gagner en efficacité et en qualité de recherche mais également pour répondre aux exigences des financeurs de la recherche".

La préservation des logiciels est à la base de la recherche scientifique.  
L'utilisation des logiciels intervient à toutes les étapes de la recherche, dans tous les domaines scientifiques, et se révèle essentielle.  
Pour reproduire une expérience, il est **indispensable de connaître avec exactitude la version du logiciel employé.**



*Le navigateur que vous utilisez pour lire ce document et les systèmes utilisés pour transmettre cette information à travers le Web sont presque tous conçus au moyen de logiciels à code source libre.*



01. Utilisation précieuse



02. Licences ouvertes et évolutives



03. Contraintes des licences propriétaires



04. Atout pour la reproductibilité



La préservation des logiciels est  
L'utilisation des logiciels intervient  
tous les domaines scientifiques,  
Pour reproduire une expérience,  
**exactitude la version du logiciel**

Le code source en accès libre permet d'opposer un système de fonctionnement à celui des licences propriétaires.

Une **restriction importante s'applique aux logiciels propriétaires** : il n'est pas autorisé d'exploiter le code source pour y apporter la moindre modification ou évolution, tout comme il est formellement interdit d'en faire une copie.

De plus, **la pérennisation du logiciel n'est pas garantie.**



Le navigateur que vous utilisez pour lire ce document et les systèmes utilisés pour transmettre cette information à travers le Web sont presque tous conçus au moyen de logiciels à code source libre.



Les articles publiés spécifient les codes sources utilisés afin d'assurer la **reproductibilité**.  
Mais que faire lorsque le lien du code source n'existe plus ?

01. Utili  
préci

Exemple : un article de Marco Danelutto et de Roberto Di Cosmo © (A "minimal disruption" skeleton experiment: seamless map & reduce embedding in OCaml) disponible sur Hal indique dans sa conclusion un lien vers le code source devenu inactif :  
"The full source code of the Parmap library is available under the LGPL licence from <http://gitorious.org/parmap>, and is now also incorporated in the GODI installation system for OCaml libraries".

La préservat  
L'utilisation d  
tous les don  
Pour reproduire

**Lien de l'article sur HAL** (cf. page 8 "Conclusion")

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00692515/document>

he, dans

ître avec

exactitude la version du logiciel employé.



## “ Ma vie est à la merci d’un bug dans un code inaccessible ”



Karen Sandler



*Découvrir qu’un problème cardiaque menace d’un jour à l’autre votre vie même est une épreuve que vous pouvez surmonter en faisant appel à un appareillage de haute technologie (pacemaker, défibrillateur...). Mais découvrir que cette technologie repose sur un code auquel on n’a pas accès, c’est prendre conscience que sa vie est à la merci d’un bug dans un code inaccessible...*

Visionner la conférence sur Youtube

Source : Youtube - Keynote - Conférence "La liberté dans mon cœur et partout ailleurs" de Karen Sandler

Lien vers la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=5XDTQLa3NjE>

🔍 Comment le préserver ?



**Montre-moi**  
**le code !**



## 🔍 Software Heritage : un peu d'histoire



Lien vers le site  
Software Heritage

- ✓ *Fin 2014, Software Heritage est à l'état de projet.*
- ✓ *En 2015, sous l'impulsion de Roberto Di Cosmo et de Stefano Zacchioli, l'Inria devient l'établissement porteur du projet, ouvert au public l'année suivante.*
- ✓ *2017 constitue un tournant, avec la signature d'un accord-cadre entre l'Inria et l'Unesco.*
- ✓ *Depuis 2018, Software Heritage est interfacé avec HAL.*



Collect  
Preserve  
Share

Lien vers le site  
Software Heritage

🔍 En quelques mots, **Software Heritage**...

- ✓ collecte, organise, préserve, et facilite l'accès au code source de tous les logiciels qui sont au cœur de notre patrimoine.
- ✓ recherche, collecte en moissonnant :
  - Bitbucket
  - R
  - debian
  - Framagit
  - GitHub
  - GitLab
  - GITORIOUS
  - Google code
  - IP
  - GNU
  - Guix
  - HAL
  - Inria
  - IPOL Journal
  - npm
  - NixOS
  - python
- ✓ garantit la pérennité et la traçabilité des logiciels. Il conserve des lignes de code mais aussi tout l'historique des développements logiciels.

Lien vers Software Heritage : <https://www.softwareheritage.org/?lang=fr>



🔍 Software Heritage concrètement...



Parcourez



Sauvegardez



Archivez



Réutilisez



Tous les objets présents dans l'archive Software Heritage ont un identifiant pérenne appelé **SoftWare Heritage IDentifier**, ou **SWHID en abrégé**.

## A savoir

L'archive de Software Heritage, qui pèse *plusieurs centaines de téraoctets*, protège déjà *9 milliards de fichiers de code source* issus de plus de *140 millions de projets logiciels*.

Parmi les plus célèbres, on retrouve le code source :

- ▶ du système de *navigation d'Apollo 11*, qui permit le premier pas sur la Lune en 1969,
- ▶ du *navigateur NCSA Mosaic*, qui popularisa l'utilisation du web dès 1993.

Lien vers le site  
Software Heritage



🔍 Software Heritage concrètement...



Parcourez



Tous les ob  
un identifia  
ou SWHID

Vous pouvez **rechercher les codes sources** des logiciels (dépôts, paquets sources, etc.) archivés ainsi que les **différentes versions** de chaque code source. Une fois que vous avez identifié un code, l'application web permet de la parcourir comme vous le faites habituellement avec les interfaces de navigation avec un système de contrôle de version.

[Commencer à naviguer](#)



## A savoir

L'archive de Software Heritage, qui pèse *plusieurs centaines de téraoctets*, protège déjà *9 milliards de fichiers de code source* issus de plus de *140 millions de projets logiciels*.

mi les plus célèbres, on  
trouve le code source :  
le système de *navigation*  
*collo 11*, qui permit le  
mier pas sur la Lune en  
1969,  
le navigateur *NCSA Mosaic*,  
qui popularisa l'utilisation du  
web dès 1993.

[Lien vers le site Software Heritage](#)

Commencer à naviguer : <https://archive.softwareheritage.org/>

The screenshot shows the Software Heritage website interface. At the top right, there are navigation icons: a red left arrow, a green right arrow, and a yellow home icon. Below these is a search bar with the placeholder text "Software Heritage concrètement...". Under the search bar, there are two main sections: "Parcourez" (Browse) with a red globe icon and a green plus button, and "Sauvegardez" (Save) with a red floppy disk icon and a blue plus button. A green arrow points from the "Sauvegardez" button to a callout box. The callout box contains the text: "Vous pouvez **archiver tout dépôt** de code source qui n'est pas encore intégré dans l'archive Software Heritage, ou le **mettre à jour**. Cela vous assure que le code déposé est correctement archivé et de façon pérenne. Cela complète aussi le moissonnage régulier des logiciels qui est effectué par Software Heritage sur les principales plateformes d'hébergement de code." Below this text is a button that says "Sauvegarder votre code maintenant". At the bottom of the callout box is a small circular icon with a lock symbol. To the right of the main interface, there is a section titled "A savoir" (Did you know?) with the text: "L'archive de Software Heritage, qui pèse *plusieurs centaines de téraoctets*,". Below this is a blue button that says "Lien vers le site Software Heritage". At the bottom of the page, there is a footer text: "Tous les objets présents dans l'archive ont un identifiant pérenne appelé **Software heritage Identifier**, ou **SWHID en abrégé**." with a speaker icon to its left.

Sauvegarder votre code : <https://archive.softwareheritage.org/save/>

Navigation icons: back, forward, home.

Search bar: **Software Heritage** concrètement...

Actions: **Parcourez** (+), **Sauvegardez** (+), **Archivez** (+)

Callout box:
 

Software Heritage permet d'archiver vos logiciels de recherche, et également d'**ajouter à vos articles de recherche des références précises à des versions spécifiques du code source**, jusqu'à des fragments de fichiers sources individuels. Cela permet d'enrichir l'expérience de tous les lecteurs (y compris vous dans quelques semaines, mois ou années !).

**Archiver des logiciels de recherche**

qui popularisa l'utilisation du web dès 1993.

[Lien vers le site Software Heritage](#)

Speaker icon: *Tous les objets présents dans l'archive Software Heritage ont un identifiant pérenne appelé **SoftWare Heritage IDentifier**, ou **SWHID en abrégé**.*

Archiver des logiciels : <https://www.softwareheritage.org/save-and-reference-research-software/>



## Software Heritage concrètement...

L'utilisation des logiciels intervient à toutes les étapes de la recherche, dans tous les domaines scientifiques, et se révèle essentielle. Pour reproduire une expérience, il est indispensable de connaître avec **exactitude la version du logiciel employé**. Naviguez parmi les 9 milliards de fichiers et accédez par exemple au code source d'un document historique. Vous avez la possibilité aussi de dialoguer avec les auteurs / créateurs.

**Collecter et conserver le code**

ou SWHID en abrégé.



Réutilisez



Software Heritage ont  
le Identifier,

## A savoir

L'archive de Software Heritage, qui pèse *plusieurs centaines de téraoctets*, protège déjà *9 milliards de fichiers de code source* issus de plus de *140 millions de projets logiciels*.

Parmi les plus célèbres, on retrouve le code source :

- ▶ du système de *navigation d'Apollo 11*, qui permit le premier pas sur la Lune en 1969,
- ▶ du *navigateur NCSA Mosaic*, qui popularisa l'utilisation du web dès 1993.

Lien vers le site  
Software Heritage

Collecter et conserver le code : <https://www.softwareheritage.org/swhap/?lang=fr>



## Software Heritage : vidéo de présentation

Journées DevLog 2020 - durée 25 mn

Comment archiver et référencer tous les co...

HOME TEACHING PUBLICATIONS SERVICE SOFTWARE OPEN ACCESS MEDIA Bio WebLog Watch later Share

### 2020

[5] Roberto Di Cosmo and Marco Danelutto. [Rp] Reproducing and replicating the OCamlP3I experiment. *ReScience C*, 6(1):#2, April 2020.

[4] Pietro Abate, Roberto Di Cosmo, Georgios Gousios, and Stefano Zacchiroli. Dependency solving is still hard, but we are getting better at it. In Kostas Kontogiannis, Pavlos Klonaris, Alexander Chatzigeorgiou, Marios-Eletherios Fokaeis, and Minghui Zhou, editors, *27th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering, SANER 2020, London, Canada, February 18-21, 2020*, pages 547–551. IEEE, 2020.

[3] Guillaume Rousseau, Roberto Di Cosmo, and Stefano Zacchiroli. Software provenance tracking at the scale of public source code. *Empirical Software Engineering*, 25(4):2930–2959, 2020.

[2] Roberto Di Cosmo, Morane Gruenpeter, and Stefano Zacchiroli. Referencing source code artifacts: a separate concern in software citation. *Computing in Science and Engineering*, 22(2):33–43, 2020.

[1] Pierre Alliez, Roberto Di Cosmo, Benjamin Guedj, Alain Girault, Mohand-Said Hacid, Arnaud Legrand, and Nicolas Rougier. Attributing and referencing (research) software: Best practices and outlook from inria. *Computing in Science and Engineering*, 22(1):39–52, Jan 2020. Available from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02135891>.

### 2019

[1] Roberto Di Cosmo. Software heritage: que faire avec tout le code source du monde? In Marie-Christine Paul, and Mohamed Assala, editors, *Extraction et Gestion des connaissances, EGC 2019, 2019*, volume E-35 of RNTI, pages 5–6. Hermann-Éditions, 2019.

### PUBLICATIONS

Chronological order  
Grouped by topic  
Grouped by kind

### SEE ALSO

DBLP entry  
Google Scholar  
ACM author profile

### YEARS

2020  
2019  
2018  
2017  
2015

Watch on YouTube

Pour aller plus loin...

Dans cette vidéo, Software Heritage vous montre pourquoi et comment archiver, référencer et citer des logiciels dans des articles de recherche en utilisant l'archive et les identifiants Software Heritage.

Vidéo sur Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=C2WKzMe2PRk>

Q HAL et Software Heritage ?



Nom de Code :  
collaboration



## *L'association de l'objet à son origine*

Software Heritage est aussi interconnecté avec l'archive ouverte HAL, ce qui permet d'effectuer des dépôts de codes sources en les rattachant aux contributeurs et à leurs laboratoires.

En déposant sur Hal, et avec votre accord, le code source est directement déposé aussi sur Software Heritage.

Q Comment déposer sur HAL et Software Heritage ?



ETAPE 1



Préparez votre  
fichier ...



ETAPE 2



Déposez votre  
archive du code  
source...



ETAPE 3



Acceptez le transfert  
vers Software  
Heritage...

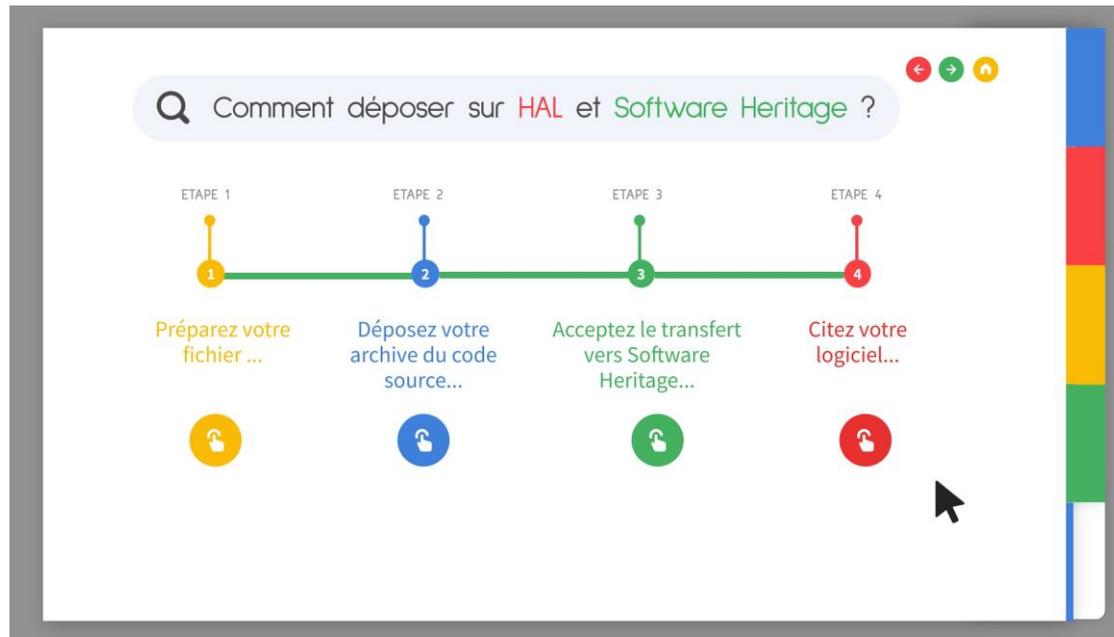


ETAPE 4



Citez votre  
logiciel...





**Etape 1** : Avant de commencer le dépôt, préparez le code source du logiciel en ajoutant les fichiers suivants :

- **README** : décrit le logiciel que vous déposez,
- **AUTHORS** : contient la liste des auteurs et des contributeurs éventuels,
- **LICENSE** : décrit les droits d'utilisations du code source déposé.

Puis créez une archive .zip et nommez l'archive avec le nom du logiciel et sa version.

**Etape 2** : Déposez votre archive du code source en **renseignant les métadonnées** pour décrire votre dépôt. Vérifiez que le type de document sélectionné est "Logiciel", puis complétez les métadonnées obligatoires : le titre du logiciel, la licence (celle mentionnée dans le fichier LICENSE)...

Pour ajouter d'autres informations, affichez la liste complète des métadonnées.

Parmi cette liste, il faut être attentif aux champs suivants :

- Description (avoir une description **cohérente avec le contenu du fichier README**)
- **Métadonnées spécifiques aux logiciels** :
  - Langage de programmation
  - Code repository : lien où se trouve le développement du code (SVN, github, gitlab, CodePlex)
  - Platform/OS : le système d'exploitation compatible avec le logiciel
  - Version : version du logiciel déposé (peut être différente de la version publiée sur HAL)
  - Etat du développement : l'état du développement du logiciel au moment du dépôt (Concept, WIP, Suspendu, Actif, Inactif)
  - Outils de développement : les outils de développement associés au logiciel (Framework, middleware, plateforme logicielle)

**Etape 3 : Acceptez les conditions de transfert vers Software Heritage**, validez le transfert et enregistrez le dépôt.

Si vous avez accepté l'archivage du dépôt sur Software Heritage, un **identifiant** sera directement attribué au code source dans la notice HAL et dans le format de citation. Cet identifiant est un **SWHID** ayant le format `swh:1:dir:aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa`.

Le SWHID, comme une empreinte digitale du logiciel, est **intrinsèque, pérenne, unique** et ne dépend pas d'un résolveur.

**Etape 4 : Acceptez les conditions de transfert vers Software Heritage**, validez le transfert et enregistrez le dépôt.

Si vous avez accepté l'archivage du dépôt sur Software Heritage, un **identifiant** sera directement attribué au code source dans la notice HAL et dans le format de citation. Cet identifiant est un **SWHID** ayant le format `swh:1:dir:aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa`.

Le SWHID, comme une empreinte digitale du logiciel, est **intrinsèque, pérenne, unique** et ne dépend pas d'un résolveur.

Pour finir

quelques liens utiles



**Software Heritage**



**La vidéo de présentation par Software Heritage**



**l'identifiant pérenne SWHID**



**HAL : "déposer le code source d'un logiciel"**

Liens :

<https://www.softwareheritage.org/?lang=fr>

<https://www.youtube.com/watch?v=C2WKzMe2PRk>

<https://www.softwareheritage.org/2020/07/09/intrinsic-vs-extrinsic-identifiers/?lang=fr>

<https://doc.archives-ouvertes.fr/deposer/deposer-le-code-source/>