

Artefacts computationnels : Comment le code conçoit le monde

Pierre Depaz

Une ligne de code, deux modes de lecture :

```
if ( $teachers = get_course_teachers($course->id)) {
    echo "<H2 align=center>$course->teachers</H2>";
    foreach ($teachers as $teacher) {
        // Don't print teachers with no authority
        if ($teacher->authority > 0) {
            print_user($teacher, $course, $string);
        }
    }
}
```

User.php, Moodle 1.0.6 (2002). SWHID : swh:1:cnt:1343763413b04d2dd6f9ae4fc598a8e2a7bd7f3b

Une ligne de code, deux modes de lecture :

```
if ( $teachers = get_course_teachers($course->id)) {
    echo "<H2 align=center>$course->teachers</H2>";
    foreach ($teachers as $teacher) {
        // Don't print teachers with no authority
        if ($teacher->authority > 0) {
            print_user($teacher, $course, $string);
        }
    }
}
```

User.php, Moodle 1.0.6 (2002). SWHID : swh:1:cnt:1343763413b04d2dd6f9ae4fc598a8e2a7bd7f3b

Comment faire sens de **la polysémie** des concepts inscrits dans les codes sources ?

Comment faire sens de **la polysémie** des concepts inscrits dans les codes sources ?

Si **le code est un langage qui fait ce qu'il décrit**, quels sont les effets de cette description ?

Saisir et évaluer les versions du monde décrites dans les artefacts computationnels

Saisir et évaluer les versions du monde décrites dans les artefacts computationnels répond à **(1) des enjeux multiples**

Saisir et évaluer les versions du monde décrites dans les artefacts computationnels répond à **(1) des enjeux multiples**, implique **(2) une méthodologie intégrative**

Saisir et évaluer les versions du monde décrites dans les artefacts computationnels répond à **(1) des enjeux multiples**, implique **(2) une méthodologie intégrative**, et passe par **(3) différents corpus et terrains**.

Enjeux

Enjeux

La conception des logiciels comme « boîtes noires » découle en partie d'un manque de méthodes analytiques.

Enjeux

La conception des logiciels comme « boîtes noires » découle en partie d'un manque de méthodes analytiques.

Il faut passer **de la boîte noire à la grille de lecture.**

Enjeux

Un enjeu **social et juridique** de transparence et d'explicabilité du numérique (EU AI Act, Loi pour une République Numérique).

Enjeux

Un enjeu **social et juridique** de transparence et d'explicabilité du numérique (EU AI Act, Loi pour une République Numérique).

Un enjeu **scientifique** de rapport entre détermination et construction dans la fonction des artefacts computationnels.

Enjeux

Un enjeu **social et juridique** de transparence et d'explicabilité du numérique (EU AI Act, Loi pour une République Numérique).

Un enjeu **scientifique** de rapport entre détermination et construction dans la fonction des artefacts computationnels.

Un enjeu **pratique** de lecture de code à l'heure de l'automatisation massive de son écriture.

Méthode

Méthode

Les sciences informatiques traitent de la **fonctionnalité**, et non des effets.

Méthode

Les sciences informatiques traitent de la **fonctionnalité**, et non des effets.

Les sciences humaines interprètent le code pour sa **signification culturelle**.

Méthode

Les sciences informatiques traitent de la **fonctionnalité**, et non des effets.

Les sciences humaines interprètent le code pour sa **signification culturelle**.

Les sciences sociales documentent les **processus de création et réception** du code.

Méthode

Une ancrage disciplinaire dans les **software studies** (littérature comparée, études des médias, STS, recherche-crédation)

Méthode

Une ancrage disciplinaire dans les **software studies** (littérature comparée, études des médias, STS, recherche-crédation), mobilisant des **techniques humanistes pour comprendre le numérique**.

Méthode

Une ancrage disciplinaire dans les **software studies** (littérature comparée, études des médias, STS, recherche-crédation), mobilisant des **techniques humanistes pour comprendre le numérique**.

Complétée par des **études ethnographiques** (tactiques du quotidien, imaginaires socio-techniques) et des **logiciels de recherche** (balisage, analyse statique).

Parcours

Parcours

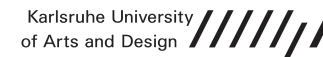
Parcours **interdisciplinaire** (sciences politiques, design de jeu vidéo, littérature comparée) et **international** (4 continents, 7 pays).



Parcours

Parcours **interdisciplinaire** (sciences politiques, design de jeu vidéo, littérature comparée) et **international** (4 continents, 7 pays).

Recherches post-doctorales **non-fléchées** en philosophie des médias et humanités numériques.

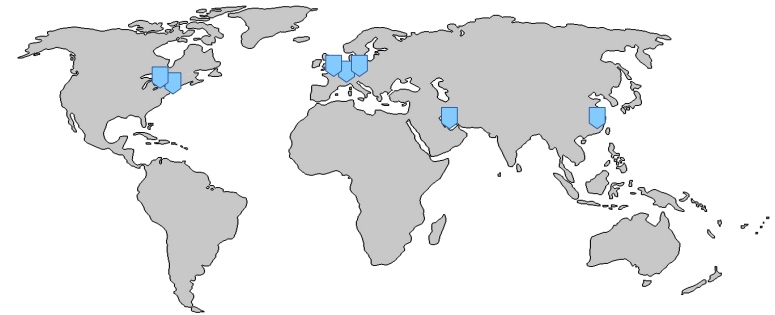
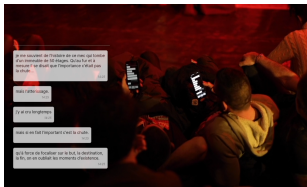


Parcours

Parcours **interdisciplinaire** (sciences politiques, design de jeu vidéo, littérature comparée) et **international** (4 continents, 7 pays).

Recherches post-doctorales **non-fléchées** en philosophie des médias et humanités numériques.

Programmeur spécialisé en **art numérique** (e.g. Whitney Museum, Centre Beaubourg, Nuit Blanche).



Axes de recherche

Axes de recherche

I - Lecture et écriture de code

Axes de recherche

I - Lecture et écriture de code

II - Production et diffusion du savoir

Axes de recherche

I - Lecture et écriture de code

II - Production et diffusion du savoir

III - Spatio-temporalités du numérique

Axes de recherche

I - Lecture et écriture de code

Comment donner un sens humain à un langage machine ?

II - Production et diffusion du savoir

III - Spatio-temporalités numériques

I - Lecture et écriture

Une approche **syntactique**

La programmation est **culturellement située**, bien que décontextualisée.

I - Lecture et écriture

Une approche **syntactique**

La programmation est **culturellement située**, bien que décontextualisée.

Complémenter la grammaire formelle par **l'interprétation contextuelle**.

I - Lecture et écriture

Une approche **syntactique**

La programmation est **culturellement située**, bien que décontextualisée.

Complémenter la grammaire formelle par **l'interprétation contextuelle**.

Parcourir des bases de codes, c'est **traverser des architectures conceptuelles**.

I - Lecture et écriture

Une approche **sémantique**

Une **grammaire d'action** pour faire sens du code.

```
/*  
 * Возвращает куку, отвечающую за статус Крыма.  
 *  
 * @see https://st.yandex-team.ru/MAPSUI-720  
 */  
function getCrimeaStatusCookie(  
  cookies: Record<string, string>  
) : string | undefined {  
  if (!cookies.y) {  
    return;  
  }  
  const values = yandexYCookie.parseYpCookie(cookies.y);  
  return values.cr && values.cr.value;  
}
```

politicsResponse.js, Yandex, 2022

I - Lecture et écriture

Une approche **sémantique**

Une **grammaire d'action** pour faire sens du code.

Qu'est-ce qui est fait ?

Comment est-ce fait ?

Pourquoi est-ce fait ?

```
/_
 * Возвращает куку, отвечающую за статус Крыма.
 *
 * @see https://st.yandex-team.ru/MAPSUI-720
 */
function getCrimeaStatusCookie(
  cookies: Record<string, string>
): string | undefined {
  if (!cookies.y) {
    return;
  }
  const values = yandexYCookie.parseYpCookie(cookies.y);
  return values.cr && values.cr.value;
}
```

politicsResponse.js, Yandex, 2022

I - Lecture et écriture

Yandex comme **corpus**

Les bases de code demandent une **lecture assistée par ordinateur.**

44 Go de texte

163k+ fichiers

40m+ lignes

500+ formats de fichiers

```
--- /home/pierre/forschung/yandex/src/maps/maps/front/services -----  
    282.9 MiB [#####] /maps  
    168.6 MiB [#####] /jsapi-v2-1  
    159.1 MiB [#####] /cartograph-admin  
     96.2 MiB [#####] /jsapi-v2-0  
     91.0 MiB [#####] /brand-platform  
     82.0 MiB [#####] /nmaps  
     59.0 MiB [#####] /agency-cabinet  
     57.1 MiB [#####] /promo-spec-admin  
     42.7 MiB [#####] /jsapi-v1-1  
     34.6 MiB [#####] /jsapi-v1-0  
     25.9 MiB [#####] /altay-old  
     17.5 MiB [#####] /constructor  
     10.3 MiB [#####] /constructor-api  
      9.7 MiB [#####] /pano-ugc  
      9.5 MiB [#####] /metrostroy  
      6.4 MiB [#####] /upload-api  
      5.5 MiB [#####] /feedback-admin  
      5.1 MiB [#####] /discovery-int  
      4.1 MiB [#####] /discovery-admin  
      3.8 MiB [#####] /iamsarm
```

Extrait de liste des fichiers de Yandex

I - Lecture et écriture

Faire l'anatomie d'une plateforme à travers un **projet pluriannuel** (e.g. ANR JCJC).

Service	Fonctionnalité
Yandex.Search	Moteur de recherche
Yandex.Maps	Navigation cartographique
Yandex.Eats	Livraison à domicile
Yandex.Metrica	Analyse de trafic
Yandex.News	Aggrégateur d'actualités
Alice	Assistant personnel
...	...

I - Lecture et écriture

Faire l'anatomie d'une plateforme à travers un **projet pluriannuel** (e.g. ANR JCJC).

Poser des bases méthodologiques pour **l'anatomie d'une gouvernance algorithmique**

Publications de guides, articles et logiciels en **open-access** et sous **licence libre**.

Service	Fonctionnalité
Yandex.Search	Moteur de recherche
Yandex.Maps	Navigation cartographique
Yandex.Eats	Livraison à domicile
Yandex.Metrica	Analyse de trafic
Yandex.News	Aggrégateur d'actualités
Alice	Assistant personnel
...	...

Axes de recherche

I - Lecture et écriture de code

II - Production et diffusion du savoir

Comment établir les effets du code dans le monde ?

III - Spatio-temporalités numériques

II - Production et diffusion du savoir

Une **approche comparative** pour évaluer concepts et actions programmés face aux réalités de la production et diffusion du savoir.

II - Production et diffusion du savoir

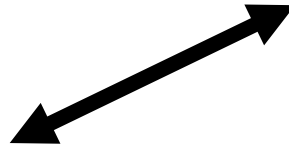
Grammaire des **représentations** et
actions dans *Moodle*

(visibilités, valeurs par défaut,
modularité)

II - Production et diffusion du savoir

Grammaire des **représentations** et actions dans *Moodle*

(visibilités, valeurs par défaut, modularité)



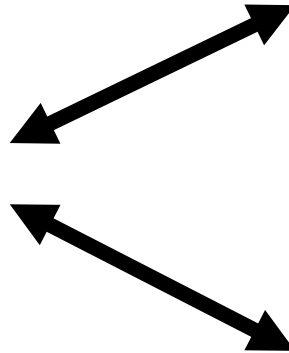
Pratiques et **usages** de *Moodle* dans des **contextes** universitaires

(contraintes, détournements)

II - Production et diffusion du savoir

Grammaire des **représentations** et actions dans *Moodle*

(visibilités, valeurs par défaut, modularité)



Pratiques et **usages** de *Moodle* dans des **contextes** universitaires

(contraintes, détournements)

Conception et **programmation** de *Moodle* en amont

(imaginaires, discours, implémentation)

II - Production et diffusion du savoir

Double comparaison de structures et de pratiques dans l'enseignement supérieur.

Institution	Université de Strasbourg	Goethe-Universität Frankfurt	Université de Lausanne
Logiciel	Moodle	OLAT	Illiad
Contact	Nolwenn Maudet	Dan Verständig	Michael Piotrowski

Axes de recherche

I - Lecture et écriture de code

II - Production et diffusion du savoir

III - Spatio-temporalités numériques

Comment le code affecte-t-il nos rapports à l'espace et au temps ?

III - Spatio-temporalités numériques

La **numérisation du temps et de l'espace** engendre des questions de localisation et d'accélération, et **influence le vécu humain**.

III - Spatio-temporalités numériques

Les langages et protocoles et la possibilité du « **passage à l'échelle** » globale ou locale.

```
// Tuning parameters: use at most 2000  
// machines and 100 MB of memory per task  
spec.set_machines(2000);  
spec.set_map_megabytes(100);  
spec.set_reduce_megabytes(100);  
  
// Now run it  
MapReduce result;  
if(!MapReduce(spec, &result)) abort();  
  
// Done: 'result' structure contains info  
// about counters, time taken, number of  
// machines used, etc.
```

MapReduce, 2008

III - Spatio-temporalités numériques

Les langages et protocoles et la possibilité du « **passage à l'échelle** » globale ou locale.

Entre **dématérialisation** et **relocalisation**.

```
// Tuning parameters: use at most 2000  
// machines and 100 MB of memory per task  
spec.set_machines(2000);  
spec.set_map_megabytes(100);  
spec.set_reduce_megabytes(100);  
  
// Now run it  
MapReduce result;  
if(!MapReduce(spec, &result)) abort();  
  
// Done: 'result' structure contains info  
// about counters, time taken, number of  
// machines used, etc.
```

MapReduce, 2008

III - Spatio-temporalités numériques

La construction du « temps réel », e.g. par les protocoles de notification iOS et Android.

```
private fun createNotificationChannel(context: Context) {  
    // Create the NotificationChannel, but only on API 26+ because  
    // the NotificationChannel class is not in the Support Library.  
    if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.O) {  
        val name = context.getString(R.string.channel_name)  
        val descriptionText = context.getString(R.string.channel_description)  
        val importance = NotificationManager.IMPORTANCE_DEFAULT  
        val channel = NotificationChannel(CHANNEL_ID, name, importance).apply {  
            description = descriptionText  
        }  
        // Register the channel with the system.  
        val notificationManager: NotificationManager =  
            context.getSystemService(Context.NOTIFICATION_SERVICE) as NotificationManager  
        notificationManager.createNotificationChannel(channel)  
    }  
}
```

Implémentation d'un canal notification

```
HEADERS  
- END_STREAM  
+ END_HEADERS  
:method = POST  
:scheme = https  
:path = /3/device/00frc13adff785122b4ad28809a3420982341241421348097878e577c991de8f0  
host = api.sandbox.push.apple.com  
authorization = bearer eyAia2lkIjogIjhtZDdhM1J3SWd0ciIiO0.eyJhbnNzIjogIjM4Nk5WdWpYMDQ1LCAiaWwF0I  
jogIjE8NTkxNDM1ODQ2NTAiIiwuMEYCIQDzqyahmH1r21s-LFNky1Xea21Z_aOCX4daxxTZkV6ZwIhALvkClnx5m5eAt  
Lxw7LZtEQcH6JENhJTMARwLrF3sXwi  
apns-id = eabae54-14a8-11e5-b60b-1697f925ec7b  
apns-push-type = alert  
apns-expiration = 0  
apns-priority = 10  
apns-topic = com.example.MyApp  
DATA  
+ END_STREAM  
{ "aps" : { "alert" : "Hello" } }
```

Implémentation d'une notification APNS

III - Spatio-temporalités numériques

La construction du « temps réel », e.g. par les protocoles de notification iOS et Android.

La question de l'alternative technologique par la recherche-crédation.

```
private fun createNotificationChannel(context: Context) {  
    // Create the NotificationChannel, but only on API 26+ because  
    // the NotificationChannel class is not in the Support Library.  
    if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.O) {  
        val name = context.getString(R.string.channel_name)  
        val descriptionText = context.getString(R.string.channel_description)  
        val importance = NotificationManager.IMPORTANCE_DEFAULT  
        val channel = NotificationChannel(CHANNEL_ID, name, importance).apply {  
            description = descriptionText  
        }  
        // Register the channel with the system.  
        val notificationManager: NotificationManager =  
            context.getSystemService(Context.NOTIFICATION_SERVICE) as NotificationManager  
        notificationManager.createNotificationChannel(channel)  
    }  
}
```

Implémentation d'un canal notification

```
HEADERS  
- END_STREAM  
+ END_HEADERS  
:method = POST  
:scheme = https  
:path = /3/device/00frc13adff785122b4ad28809a3420982341241421348097878e577c991de8f0  
host = api.sandbox.push.apple.com  
authorization = bearer eyAia2lkIjogIjhzTDNlM1J3SWdciIHo.eyJhbnNzIjogIjM4Nk5WdWpYMQ01LCAiaWwF0I  
jogIjE8NTkxNDM1ODQ2NTAiIHo.MEYCIQDzqyahmH1rz1s-LFNky1XEa2lZ_aOCX4daxxTZkV6gZwIhALvkInx5m5eAt  
Lxw7LZtEQch6JENhJTMARwLrF3sXwi  
apns-id = eabeae54-14a8-11e5-b60b-1697f925ec7b  
apns-push-type = alert  
apns-expiration = 0  
apns-priority = 10  
apns-topic = com.example.MyApp  
DATA  
+ END_STREAM  
{ "aps" : { "alert" : "Hello" } }
```

Implémentation d'une notification APNS

Collaboration entre **sciences informatiques et sciences humaines et sociales** (e.g. Universités de Technologie).

À partir de réseaux existants (HaPoC, EASST, GfM, NoC), **établir et structurer un réseau d'études de logiciels** (IRN, séries de publications).

Une approche comparative des **artefacts computationnels**, entre **lecture de codes sources** et **enquêtes de terrain**.

Saisir les influences du numérique comme **traduction opérationnelle du monde**.