

Données temporelles :
qu'est-ce qui est temporel dans les
données ?
qu'est-ce qui est donné dans le
temporel ?

Catherine Letondal

letondal@lri.fr

In Situ, INRIA Futurs

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
 - enregistrement de l'activité de l'utilisateur
 - histoires (fiches de patients, ...)
 - historiques de commandes
 - processus de travail (cahiers de laboratoire, ...)
 - données évolutives (biologie, ...)

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
- temps omniprésent en informatique
 - processus
 - fichiers
 - versionnement
 - historiques de commandes
 - flux RSS
 - emails
 - agenda
 - lancement différé (at)
 - logique temporelle, synchronisation de processus
 - temps réel
 - journaux d'activité
 - ...

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
- temps omniprésent en informatique
- est-ce que toutes les données ne sont pas temporelles?

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
- temps omniprésent en informatique
- est-ce que toutes les données ne sont pas temporelles?
- une réflexion sur le temps peut-elle nous éclairer ?
 - pour l'IHM : un problème de *représentation* de ces données
 - temps : concept familier en apparence ... mais ...

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
- temps omniprésent en informatique
- est-ce que toutes les données ne sont pas temporelles?
- une réflexion sur le temps peut-elle nous éclairer ?
 - pour l'IHM : un problème de *représentation* de ces données
 - temps : concept familier en apparence ... mais ...

Qu'est-ce donc que le temps ? Si personne ne me le demande, je le sais : mais que je veuille l'expliquer à la demande, je ne le sais pas ! (Saint-Augustin)

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
- temps omniprésent en informatique
- est-ce que toutes les données ne sont pas temporelles?
- une réflexion sur le temps peut-elle nous éclairer ?
 - pour l'IHM : un problème de *représentation* de ces données
 - temps : concept familier en apparence ... mais ...

Le temps est de cette sorte. Qui pourra le définir ? Et pourquoi l'entreprendre, puisque tous les hommes conçoivent ce qu'on veut dire en parlant de temps, sans qu'on le désigne davantage ? (Pascal, Pensées. De l'esprit géométrique.)

Introduction

- qu'entendons-nous par données temporelles ?
- temps omniprésent en informatique
- est-ce que toutes les données ne sont pas temporelles?
- une réflexion sur le temps peut-elle nous éclairer ?
 - pour l'IHM : un problème de *représentation* de ces données
 - temps : concept familier en apparence ... mais ...
 - ... les représentations du temps au cours de l'histoire des idées ont **beaucoup** varié

Détermination et mesure du temps

- agriculture (lune, soleil)
- clepsydre
- calendriers, horloges
- problème depuis l'origine : la relativité des mesures (comment s'assurer de la qualité d'une horloge ? de sa régularité ? cf clepsydre)
- "le temps" a une histoire, une évolution, un développement
- les mesures du temps "montrent-elles" le temps ?
montrent-elles le fait qu'il y a du temps ? ou sont-elles
juste un mixte de mouvement et d'espace ?

Définitions

(pas deux qui se ressemblent !!)

- Aristote (Physique) : *Le temps est le nombre d'un mouvement selon l'antérieur et le postérieur.*

Définitions

(pas deux qui se ressemblent !!)

- Aristote (Physique) : *Le temps est le nombre d'un mouvement selon l'antérieur et le postérieur.*
- Platon (Timée) : *Le temps est l'image mobile de l'éternité immobile.*

Définitions

(pas deux qui se ressemblent !!)

- Aristote (Physique) : *Le temps est le nombre d'un mouvement selon l'antérieur et le postérieur.*
- Platon (Timée) : *Le temps est l'image mobile de l'éternité immobile.*
- Saint-Augustin (Confessions) :
Il y a trois temps, un présent au sujet du passé, un présent au sujet du présent, un présent au sujet de l'avenir.

Définitions

(pas deux qui se ressemblent !!)

- Leibniz : *Le temps est l'ordre des successions possibles.*

Définitions

(pas deux qui se ressemblent !!)

- Leibniz : *Le temps est l'ordre des successions possibles.*
- Kant : *Le temps est la condition formelle a priori de tous les phénomènes en général.*

Définitions

(pas deux qui se ressemblent !!)

- Leibniz : *Le temps est l'ordre des successions possibles.*
- Kant : *Le temps est la condition formelle a priori de tous les phénomènes en général.*
- Newton : *Le temps absolu, vrai et mathématique, en lui-même et de sa propre nature, coule uniformément sans relation à rien d'extérieur, et d'un autre nom est appelé Durée.*

Puis on arrête les définitions...

- Husserl : ...
- Heidegger : ...
- Bergson : le temps est une donnée immédiate de la conscience (précision)
- Merleau-Ponty : ...
- Levinas : ...

Puis on arrête les définitions...

- Husserl : ...
- Heidegger : ...
- Bergson : le temps est une donnée immédiate de la conscience (précision)
- Merleau-Ponty : ...
- Levinas : ...
- E. Klein : réfléchir sur le temps c'est réfléchir sur quelque chose *qui n'a pas de définition.*

Les mots

Expressions

- je n'ai pas *le* temps, j'ai *du* temps [durée, ressource]
- de temps en temps [rythme]
- il était temps ! [échéance]
- à temps [échéance, moment]
- prendre son temps [durée, rythme]
- laisse-moi le temps [durée, rythme]
- mettre du temps [durée]

Les mots

Expressions

- en même temps [moment, simultanéité]
- combien de temps [durée]
- tout le temps [durée, répétition]
- de tout temps [période]
- pendant ce temps [période]
- quelque temps [durée]

Les mots

Le temps comme "substantif"

- le temps passe [file, s'écoule,...] [devenir, vieillissement]
- tuer le temps [durée]
- le temps viendra où ... [échéance]
- un temps mort [rythme]
- les temps modernes [époque]
- temps de travail [rythme social]
- mi-temps, plein temps, temps partiel [rythme]

Les mots

Polysémie du mot temps

- durée
- simultanéité
- succession
- évolution
- devenir
- répétition
- rythme
- usure
- période
- date

Les mots

Autres

- quelle heure *est-il* ? [date]
- quel jour *sommes-nous* ? [date]
- cela a eu lieu [évènement]
- longtemps [durée]

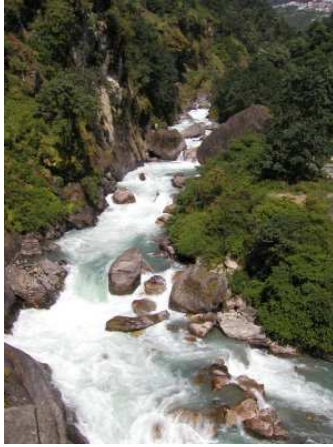
Les pièges du langage

- exemple : "le temps passe" (E. Klein):
 - temps substantivé
 - est-ce le temps qui passe ou les choses qui passent dans le temps ?
 - le temps *fait passer* les choses
 - confusion objet et fonction
- promotion ontologique

Métaphores et images

- **le fleuve** : Le temps est comme un fleuve que formeraient les événements.

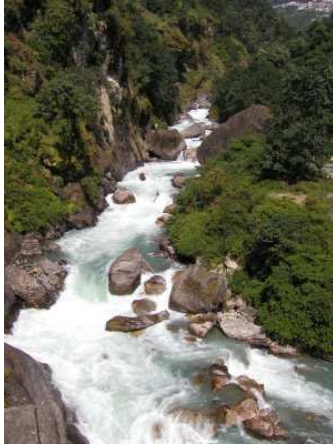
Marc-Aurèle



Métaphores et images

- **le fleuve** : Le temps est comme un fleuve que formeraient les événements.

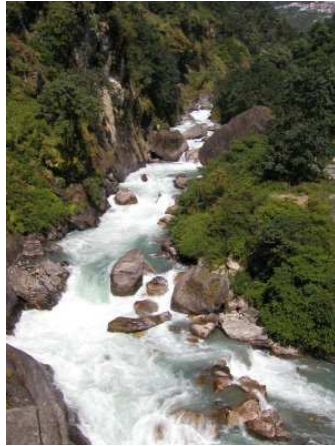
Marc-Aurèle



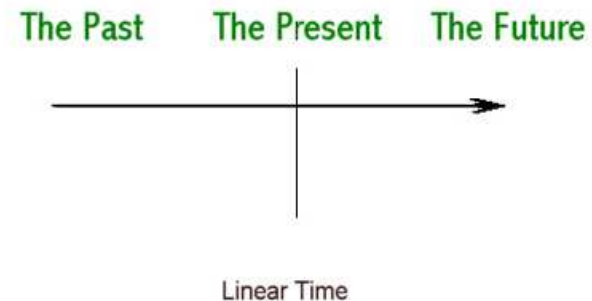
Métaphores et images

- **le fleuve** : Le temps est comme un fleuve que formeraient les événements.

Marc-Aurèle



- **la flèche** : représentation de l'axe orienté des



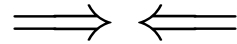
événements dans le temps

Métaphores et images

Parfois mélangées...



Dans quel sens va le temps ?!



- \implies : les événements se déroulent dans un ordre successif (avant, après)
- \longleftarrow : un évènement (mes vacances d'été) est d'abord à venir, puis présent et ensuite passé

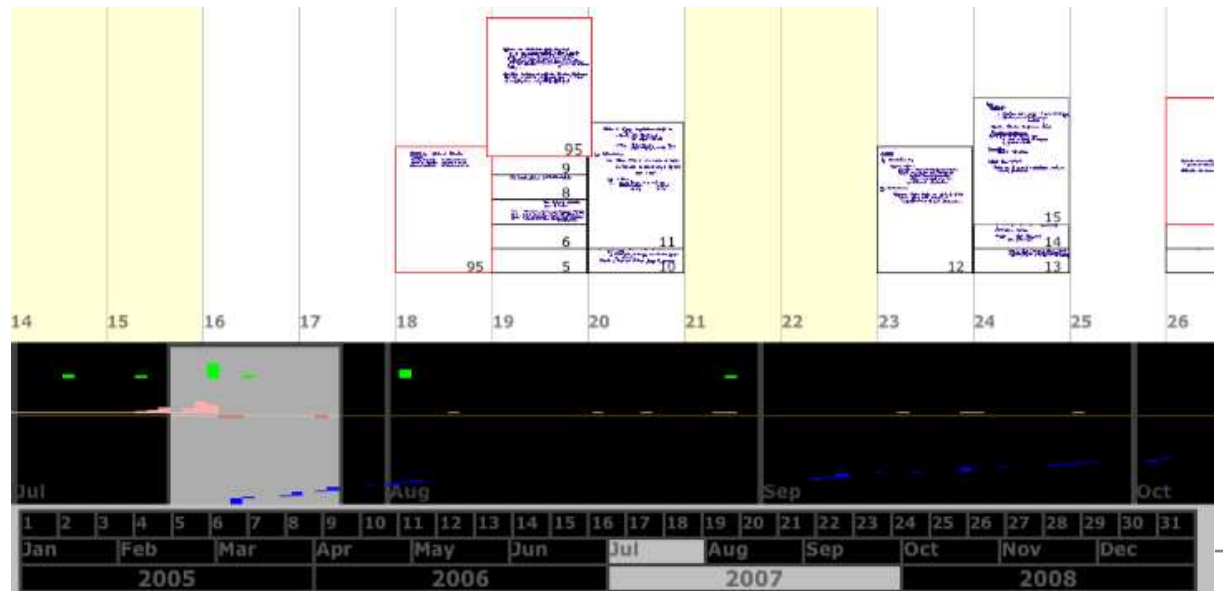
Comment représenter le temps ?

- Comme une succession d'évènements qui s'éloignent



vers le passé ?

- Comme des évènements ordonnés linéairement au



long d'un axe ?

Approches principales

2 approches :

- physique : temps pensé à partir du mouvement (mesure d'un *mouvement dans l'espace*)
- philosophie, psychologie, sociologie : description de l'*expérience* du temps

Questions :

- quelle est l'approche adéquate pour la réflexion sur l'activité ?
- ces deux approches sont-elles compatibles ?

Put your hand on a hot stove for a minute, and it seems like an hour. Sit with a pretty girl for an hour, and it seems like a minute. THAT'S relativity. Einstein

Conceptions du temps

- temps comme *ordre* : le temps est la dimension dans laquelle les évènements sont ordonnés (se succèdent)
- temps comme *devenir* : le temps est le fait que les choses deviennent (changent, évoluent, vieillissent, ...)

Cours du temps, ordre du temps

Cours du temps : présent, passé, futur

- ce qui arrive : arrive au présent
- présent : relatif à la conscience d'un sujet ou d'un ensemble de sujets (donc pas seulement subjectif)
- le présent est le temps premier par rapport auquel se disent ou se pensent le passé et le futur
- être dans le temps, c'est participer au jadis, au maintenant, au futur
- temps vécu

Cours du temps, ordre du temps

Ordre du temps : causalité

- succession temporelle
- ordre vide
- avant / après / simultanément : ordre non relatif à une position dans le temps
- irréversibilité (flèche du temps) : le temps sous-tend la causalité
- temps cosmologique, extérieur
- ne rend pas compte de l'expérience
- Einstein : inquiet du problème du maintenant - expérience non saisie par la science

Le temps et les phénomènes temporels

- "le temps n'existe pas !" (ce sont les phénomènes temporels qui existent)
- 2 niveaux de description différents, confusion des deux ...
- ... ou saut permanent d'un niveau à l'autre : on a besoin du *concept* du temps pour comprendre les phénomènes temporels
- de même, on réfléchit sur le temps "lui-même" à travers des *représentations* du temps
- un des problèmes majeurs est lié à a *perception concrète* qu'on a du temps "lui-même" : c'est difficile d'en faire état par le langage, d'où le recours à des images, ou aussi le recours à la spatialisation

Temps et espace

Une symétrie illusoire entre les dimensions spatiales et temporelles.

- déplacement impossible dans le temps
- orientation du temps : unique
- superposition de durées : impossible (d'où les problèmes de mesure du temps)

Temps et espace

Une symétrie illusoire entre les dimensions spatiales et temporelles.

- déplacement impossible dans le temps
- orientation du temps : unique
- superposition de durées : impossible (d'où les problèmes de mesure du temps)
- espace : liberté
- temps : contrainte

Temps, mouvement et changement

Le temps n'est pas *perceptible*. Mais le **mouvement** et les changements le sont....

- en science-fiction arrêter le temps se traduit par arrêter tout mouvement

Temps, mouvement et changement

Le temps n'est pas *perceptible*. Mais le **mouvement** et les changements le sont....

- "temps physique" :
 - mise en équation de la vitesse, du mouvement et du temps : $v = d/t$
 - le temps est "utilisé" pour mesurer la vitesse d'un mouvement
 - par extrapolation, le temps y trouve une définition
 - ...la même que celle d'Aristote : *le temps est le nombre du mouvement*
 - en fait le temps dont il s'agit ici c'est uniquement la *durée*

Temps, mouvement et changement

Le temps n'est pas *perceptible*. Mais le mouvement et les changements le sont....



Temps et réalité

- il y a un doute sur l'existence du temps :
 - Saint-Augustin : *Le temps n'existe pas : le passé n'est plus, le futur n'est pas encore et le présent disparaît à mesure qu'il apparaît.*
 - Aristote : d'une part, *il a été et il n'est plus*, d'autre part, *il est sur le point d'être* et n'est pas encore
 - "existence" du temps (quand est-il né ?) (curieux, car un concept n'"existe" pas)
 - physique : le temps est né avec l'Univers (big-bang), un moteur qui fait devenir les choses (E. Klein)

Temps et réalité

- il y a un doute sur l'existence du temps
- différence entre le temps ordre et le cours du temps :
 - imaginons qu'on regarde une photo des barricades de mai 68, on dit "c'est passé" :
 - irréductible à une relation d'ordre A est antérieur à X
 - on dit en plus : cela a vraiment existé
 - passé = ce qui a été, futur = ce qui sera, présent = ce qui est : on parle à chaque fois de *ce qui est* à un moment ou un autre, et non de leur succession dans un ordre donné
 - 2 fonctions du présent :
 - repère subjectif désignant le moment où je suis, rapport au passé et au futur
 - mode d'existence objective prêté à toute chose temporelle

Temps et réalité

- Parménide (être) :
 - ce qui change, c'est ce qui ne change pas
 - les substances ont des propriétés qui changent
- Héraclite (devenir) :
 - ce qui ne change pas c'est le fait qu'il y a du changement
 - flux d'évènements sans support substantiel

Continuité ?

- le temps se divise-t-il en instants atomiques ?
- divisible ne signifie pas divisé
- l'instant divise le temps (en deux) mais n'en est pas une partie
- l'instant comme coupure du temps : quelle soudure ?
- problématique de l'évanescence du présent :
 - pour Bergson : le présent comporte un vécu d'une durée qui fait le lien entre le passé immédiat et le futur imminent
 - pour Bachelard : trous dans le temps ; risque, angoisse, néant à chaque instant vécu

Le temps social

- le temps n'est pas le fait d'un sujet isolé même si le vécu du temps est subjectif
- les instruments de synchronisation temporels (organisation sociale) déterminent "le temps"
 - l'individu met du temps à intégrer le temps social (contraintes)
 - on passe une bonne partie de son temps à vérifier l'heure, à synchroniser notre horloge interne sur l'horloge de tout le monde
 - tensions, rythmes individuels
 - les gens qui arrivent toujours en retard
 - besoin irrésistible de consulter l'heure
 - N. Elias : il y a synchronisation permanente de plusieurs flux temporels

Le temps social

- le temps n'est pas le fait d'un sujet isolé même si le vécu du temps est subjectif
- les instruments de synchronisation temporels (organisation sociale) déterminent "le temps"
- temps et rapport à l'autre :
 - psychanalyse (construction de l'objet : un processus d'installation de la perception temporelle)
 - Levinas, Le temps et l'autre : temps et altérité
 - Einstein (disparition de la simultanéité : message communiqué entre 2 observateurs distants)

Concrètement ... !

... comment utiliser tout ça pour l'interaction ?

- quelles représentations ?
- quelles métaphores ?
- qu'est-ce qui est important dans ces données-là ?

Métaphores temporelles

- time-lines (spatialisation) : limites de la symétrie temps/espace
- réversibilité (undo) : l'analogie temporelle simplifie-t-elle la représentation ? faire la commande *inverse* ou *retourner* à un état antérieur ?
- que se passe-t-il si on veut faire undo du dernier undo ? c'est un redo ? (redo semble l'inverse de undo)
- métaphore de l'*historique* pour les commandes précédentes (histoire = description datée d'évènements)

Simultanéité

- PageLinker: association de pages Web au moment où on les visite
- Prism: synchronisation chronologique de flux
- pas par une représentation explicite du temps, mais par la prise en compte de la simultanéité

Objets temporels

- un objet temporel est un flux qu'on peut "rejouer" à l'identique (Stiegler, La technique et le temps)
 - video
 - musique
- plusieurs "rejouer" successifs sont différents (cf écoute d'un disque)
- quand on rejoue un objet temporel, il nous fait le vivre, il s'incorpore à notre vécu, on le vit (plus ou moins), il nous prend une partie de notre vécu
- pour Husserl, lorsque nous percevons un objet qui s'écoule dans le temps ("objets-temps"), la conscience n'est pas en dehors du temps, mais elle a elle-même une dimension temporelle

Enregistrement de l'activité

- l'enregistrement de l'activité c'est le *must* de la donnée temporelle : c'est le temps vécu
- un enregistrement de l'activité ...
 - journaux d'activité (log)
 - cahier de laboratoire (dont l'écriture est aussi un processus temporel)
- ... est un objet temporel
 - c'est un flux
 - le parcourir est une activité temporelle

Enregistrement de l'activité

- l'enregistrement de l'activité c'est le *must* de la donnée temporelle : c'est le temps vécu
- un enregistrement de l'activité est un objet temporel
- les *logs* sont du quasi-réel : leur contenu et leur utilisation doivent faire l'objet d'une conception (*All you need is log*. Position paper, WWW 2006 Workshop on Logging Traces of Web Activity. N. Roussel, A. Tabard and C. Letondal.)
- statut ontologique : ce qui est enregistré est *vrai* (cahier de laboratoire = preuve)

Dimension temporelle et réflexivité

- conscience :
 - trait d'union à travers le présent entre passé et futur (Bergson)
 - temps vécu : la conscience individuelle relie les instants successifs pour construire une identité
- réflexivité :
 - quand un objet fait référence à lui-même
 - la conscience est réflexive : à la fois conscience des choses et conscience *de soi*

Dimension temporelle et réflexivité

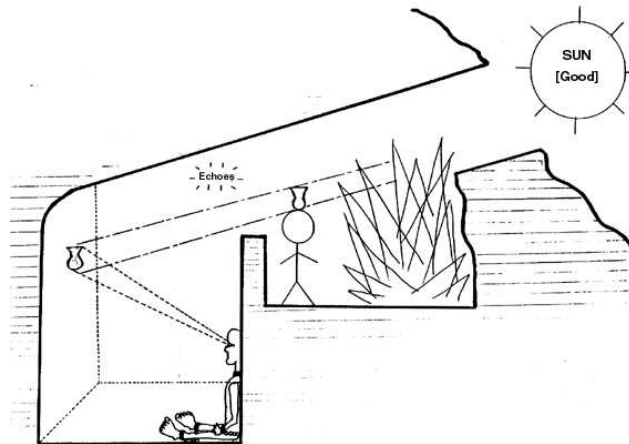
- conscience
- réflexivité
- temps et liaison :
 - on retient (mémoire), juxtapose et relie des choses, ce qui leur donne un *sens* (causalité)
 - musique : phénomène sensoriel de liaison entre ce qu'on vient d'entendre et ce qu'on est en train d'entendre

Dimension temporelle et réflexivité

- conscience à la fois opérateur temporel et opérateur réflexif
- réflexivité : prise en compte d'un processus qui se déroule dans le temps
- pas seulement "comment tirer des leçons du passé ?"
- le processus lui-même fait l'objet d'une réflexion :
 - prise de *distance* avec sa propre démarche (temps comme opérateur d'*oubli*)
- suppose à la fois une démarche de l'utilisateur et un support des outils informatiques

Dimension temporelle et réalité

- c'est curieux qu'on parle de données *temporelles* : toutes les données (la réalité) sont dans le temps !
- quand écarte-t-on le temps ? ontologies, bases de données ou cahiers de laboratoire (abstraction informatique)
- processus versus abstraction
- tendance en informatique à modéliser les abstractions, ôter la dimension temporelle et évolutive



Dimension temporelle et réalité

- c'est curieux qu'on parle de données *temporelles* : toutes les données (la réalité) sont dans le temps !
- quand écarte-t-on le temps ? ontologies, bases de données ou cahiers de laboratoire (abstraction informatique)
- processus versus abstraction
- tendance en informatique à modéliser les abstractions, ôter la dimension temporelle et évolutive
 - construction de scénarios
 - prototypes video
- temps *réel* en informatique : synchronisation d'un processus sur ce qui se passe (dans le réel)

Dimension temporelle et réalité

- il semble que quand on parle de données temporelles, on parle donc en général de données *réelles*
- ... quid des données "non réelles" ? Les modèles informatiques implicites ou explicites (bases de données, formats, algorithmes).
- ces données aussi sont temporelles : elles évoluent.
- ça ne plait pas toujours aux informaticiens, un cahier des charges est un contrat qui fige des décisions
- un schéma de bases de données peut-être source de conflits
- nécessité de penser et concevoir les outils comme évolutifs (domaine End-User Development)

Conclusion

Qu'avons-nous appris sur les données temporelles (1) ?

- une donnée temporelle est-elle une donnée avec un *attribut* date ?
- s'agit-il de type de données spécifiques ?
 - ce qui change, évolue ?
 - ce qui bouge ?
 - ce qui arrive ? (flux RSS, news : nouveau relatif à un présent donné)
 - ce qui passe ? (données instantanées, temporaires)
 - données de synchronisation ? (de tâches, de processus, de personnes) (co-occurrence, etc...)
 - ce qui raconte une histoire ? (log activité, video,)
 - ce qui rend compte d'un vécu ou d'un processus subjectif ?

Conclusion

Qu'avons-nous appris sur les données temporelles (2) ?

- ce qui est intéressant dans les données temporelles : leur temporalité ?
 - des données *a priori* non temporelles : bookmarks contextuels dans PageLinker (des pages par lesquelles on est *passé*)
- est-on dans la représentation cours du temps ou ordre du temps ?
 - timeline = ordre du temps : pas forcément le bon navigateur pour le cours du temps
- le temps : ancrer l'informatique dans le réel
 - scénarios, videos
 - processus, réflexivité

Bibliographie

Les classiques

- Aristote, Traité du temps (Physique)
- Saint Augustin, Les Confessions
- Kant, Critique de la Raison Pure
- Husserl, Phénoménologie de la conscience intime du temps
- Einstein, Théorie de la relativité restreinte

Bibliographie

Les classiques

- Heidegger, Etre et Temps
- Bergson, Les données immédiates de la conscience, Durée et simultanéité
- Merleau-Ponty, Phénoménologie de la perception
- Bachelard, Dialectique de la durée, L'intuition de l'instant
- Levinas, Le temps et l'autre

Bibliographie

Plus récemment.

- Stiegler, La technique et le temps
- Elias, Du temps
- Jullien, Du temps
- Piaget, Le développement de la notion de temps chez l'enfant.
- Guillaume, Temps et Verbe
- Garelli, Le temps des signes
- Cain, Temps et psychanalyse
- Deleuze, L'image-temps, L'image-mouvement

Bibliographie

Ouvrags généraux.

- Klein, Les tactiques de Chronos
- Chenet, Le temps, Temps cosmique, Temps vécu