

LA FORMATION ICN

I- Généralité :

Les lycéennes et lycéens de toutes sections commencent à apprendre de l'informatique pour ne plus être de simples consommateurs, mais devenir créateurs du numérique : c'est l'enseignement de l'option « Informatique et Création Numérique, I.C.N. », de la seconde à la terminale.

Comment aider les enseignants d'I.C.N ?

Quels savoirs partager avec eux ?

Quelles ressources sélectionner ?

Quelles compétences leur transmettre pour qu'ils puissent assurer ce nouvel enseignement ?

Ce MOOC est principalement destiné aux enseignants de lycée qui enseignent l'ICN, et il n'y a besoin d'aucun prérequis en informatique : c'est un MOOC d'initiation. C'est pour cela qu'il intéresse aussi les citoyennes et citoyens qui veulent être éclairé-e-s sur ces sujets.

II- Composantes matérielles et logicielles d'un objet numérique :

A- Composition d'un ordinateur:

Tout le monde a un ordinateur, un Smartphone ou peut-être une télé connectée. Tous ces objets ont été créés sur le même modèle, la même architecture. Sans chercher pour le moment à entrer dans le détail du fonctionnement d'un ordinateur, cette vidéo propose d'en démonter un afin d'en montrer les différents éléments, véritables organes d'un ordinateur...

- [carte mère](#) : circuit imprimé qui rassemble un ensemble de ports permettant d'y connecter les différents éléments de l'ordinateur (processeur, cartes mémoire, carte graphique, disques durs et autres périphériques) et d'assurer leur liaison à travers des circuits imprimés dont le comportement est piloté par le [BIOS](#), programme contenu dans la [mémoire morte \(ROM\)](#) et lancé au démarrage pour notamment détecter et configurer tous les éléments connectés.

- [processeur](#) : (ou CPU, pour *Central Processing Unit*) dispositif électronique de calcul, chargé d'exécuter les différentes instructions d'un programme. Ce faisant des données **numériques** sont traitées, manipulées et échangées avec les autres composants de l'ordinateur (**mémoire vive (RAM)**, disques durs, autres périphériques) par l'intermédiaire de la carte mère. Quand le processeur est construit sur un seul circuit intégré, on parle de [microprocesseur](#).

- **RAM** : (*Random Access Memory* ou mémoire vive) est un circuit imprimé sur une carte qui permet de stocker les données et instructions employées dans un programme informatique. Contrairement à la mémoire morte (ROM), le contenu de la mémoire vive peut être modifié et offre donc un espace de stockage dynamique pour le processeur.
- **périphérique** : dispositif électronique connecté à un ordinateur, plus précisément sur un des ports de la carte mère.
- **port** : prise permettant de connecter un périphérique à un ordinateur. Les ports sont placés sur la carte mère qui assure la liaison avec les autres périphériques et le processeur. Erwan Kerrien est chercheur en imagerie médicale dans l'équipe Inria **MAGRIT**. Ses recherches visent à enrichir l'environnement visuel du chirurgien pendant l'opération, par des techniques de vision par ordinateur, réalité augmentée et simulation guidée par l'image. Il est chargé de mission pour la médiation scientifique du centre Inria Nancy-Grand Est et anime de nombreuses initiatives en médiation scientifique. Il est un des concepteurs et auteurs du Mooc ICN.
- **Operating System (OS)** : expression anglaise qui signifie « **système d'exploitation** ». Ensemble de programmes qui gèrent l'utilisation des ressources matérielles d'un ordinateur par des applications qui y sont lancées : ressources de stockage des **mémoires** et des **disques durs**, ressources de calcul du **processeur**, ressources de communication vers des **périphériques** ou via le **réseau**. Le système d'exploitation accepte ou refuse ces demandes, puis réserve les ressources en question pour éviter que leur utilisation n'interfère avec d'autres demandes provenant d'autres logiciels. (Source : [Wikipédia](#))
- **Application** : Une application ou un applicatif est, dans le domaine informatique, un **programme** (ou un ensemble **logiciel**) directement utilisé par l'utilisateur pour réaliser une tâche, ou un ensemble de tâches élémentaires d'un même domaine ou formant un tout. Typiquement, un **éditeur de texte**, un **navigateur web**, un **lecteur multimédia**, un **jeu vidéo**, sont des applications. (Source [Wikipédia](#)).
- **Mémoire** : dispositif électronique qui sert à stocker des données (valeurs, instructions de programmes). Dans un ordinateur, il existe trois grands types de mémoire externe au processeur: la **mémoire vive (RAM)**(carte branchée sur la carte mère), la **mémoire morte (ROM)** (circuit intégré à la carte mère) et la **mémoire de masse** (disques durs, et autres supports de stockage périphérique). Le processeur intègre aussi plusieurs niveaux de mémoire, notamment de la **mémoire cache** (placée dans la puce qui contient le processeur) et les **registres** (internes au processeur).
- **Mémoire virtuelle** : mécanisme qui permet de simuler la présence d'un type de mémoire en utilisant un autre type (par exemple un disque dur). Il est utilisé par exemple pour simuler la présence de mémoire vive en utilisant de la mémoire de masse. (Source [Wikipédia](#))
- **Processus** : la forme que prend un programme quand il est exécuté au sein d'un système d'exploitation. Une instance de processus comprend en général : un ensemble d'instructions (souvent copiées dans la RAM depuis le disque dur), une place, appelée **espace d'adressage**, réservée en mémoire vive pour stocker les données qu'il manipule, et les ressources matérielles et logicielles que le programme utilise. (Source [Wikipédia](#)).
- **Ordonnanceur** : composant logiciel du système d'exploitation qui est en charge d'allouer du temps processeur aux processus. Le choix du processus élu pour s'exécuter sur le processeur à un temps donné est fait par une **procédure d'ordonnement** et implique de gérer les **changements de contexte**.

A PROPOS DE L'AUTEUR

Damien Saucez est Chargé de Recherches Inria dans l'équipe DIANA. Sa recherche porte sur les réseaux information-centrés (**information-centric networking (ICN)** (par exemple, les problèmes de

routage et de contrôle de la congestion), les réseaux définis par logiciel ([Software Defined Networking \(SDN\)](#)) (par exemple, les questions de résilience et de robustesse), et les expérimentations à large échelle. Il est un contributeur actif à [IETF](#) et [IRTF](#).

B- Le système d'exploitation :

Lorsque je lance une application de lecture d'une vidéo, les images apparaissent à l'écran et du son sort des haut-parleurs. Et en même temps mon lecteur de mail me prévient de l'arrivée d'un nouveau message auquel je peux répondre, en entrant du texte au clavier, sans avoir à quitter mon lecteur vidéo (ce qui m'obligerait peut-être à recommencer la lecture depuis le début alors que je vais enfin savoir comment le héros va s'en sortir !?). Comment une application peut-elle interagir avec les périphériques matériels ? Comment deux applications peuvent-elles tourner en même temps sur un seul processeur ? C'est grâce au système d'exploitation, une couche logicielle intermédiaire entre la couche applicative et la couche matérielle, que nous vous proposons de découvrir en trois concepts clé...

- **Operating System (OS)** : expression anglaise qui signifie « [système d'exploitation](#) » .

Ensemble de programmes qui gèrent l'utilisation des ressources matérielles d'un ordinateur par des applications qui y sont lancées : ressources de stockage des [mémoires](#) et des [disques durs](#), ressources de calcul du [processeur](#), ressources de communication vers des [périphériques](#) ou via le [réseau](#). Le système d'exploitation accepte ou refuse ces demandes, puis réserve les ressources en question pour éviter que leur utilisation n'interfère avec d'autres demandes provenant d'autres logiciels. (Source : [Wikipédia](#))

- **Application** : Une **application** ou un **applicatif** est, dans le domaine informatique,

un [programme](#) (ou un ensemble [logiciel](#)) directement utilisé par l'utilisateur pour réaliser une tâche, ou un ensemble de tâches élémentaires d'un même domaine ou formant un tout. Typiquement, un [éditeur de texte](#), un [navigateur web](#), un [lecteur multimédia](#), un [jeu vidéo](#), sont des applications. (Source [Wikipédia](#))

- **Mémoire** : dispositif électronique qui sert à stocker des données (valeurs, instructions de

programmes). Dans un ordinateur, il existe trois grands types de mémoire externe au processeur: la [mémoire vive \(RAM\)](#)(carte branchée sur la carte mère), la [mémoire morte \(ROM\)](#) (circuit intégré à la carte mère) et la [mémoire de masse](#) (disques durs, et autres supports de stockage périphérique). Le processeur intègre aussi plusieurs niveaux de mémoire, notamment de la [mémoire cache](#) (placée dans la puce qui contient le processeur) et les [registres](#) (internes au processeur).

- **Mémoire virtuelle** : mécanisme qui permet de simuler la présence d'un type de mémoire en

utilisant un autre type (par exemple un disque dur). Il est utilisé par exemple pour simuler la présence de mémoire vive en utilisant de la mémoire de masse (Source [Wikipédia](#)).

- **Processus** : la forme que prend un programme quand il est exécuté au sein d'un système

d'exploitation. Une instance de processus comprend en général : un ensemble d'instructions (souvent copiées dans la RAM depuis le disque dur), une place, appelée [espace d'adressage](#), réservée en mémoire vive pour stocker les données qu'il manipule, et les ressources matérielles et logicielles que le programme utilise. (Source [Wikipédia](#)).

- **Ordonnanceur** : composant logiciel du système d'exploitation qui est en charge d'allouer du temps processeur aux processus. Le choix du processus élu pour s'exécuter sur le processeur à un temps donné est fait par une [procédure d'ordonnancement](#) et implique de gérer les [changements de contexte](#).

III-Interface Homme/ machine :

Comment les humains interagissent avec les machines (ordinateur, Smartphone, etc.) ?

Comment concevoir des systèmes efficaces, efficaces et satisfaisants pour leurs utilisateurs ?

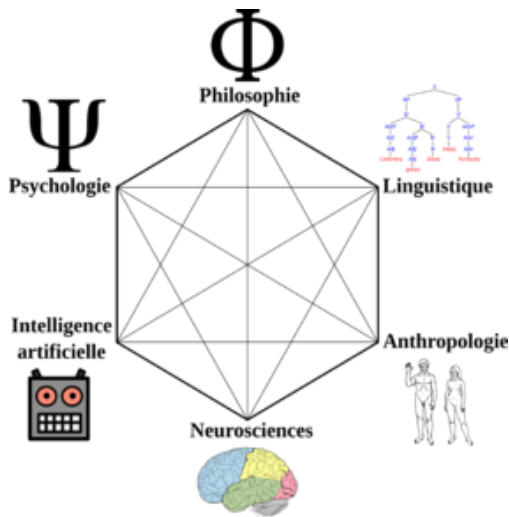
Qu'est ce que l'IHM, et qui s'intéresse à la conception de systèmes, comme son nom l'indique, à l'interface entre les humains et les machines ?

A- Définitions :

- Interface Homme Machine (**IHM**) : ensemble des moyens mis en œuvre pour qu'un humain puisse interagir avec une machine.

Par extension, l'IHM est aussi le domaine de recherche qui conçoit des systèmes et étudie les interactions entre humains et machines.

- [Sciences cognitives](#) : ensemble des disciplines qui étudient les mécanismes de la connaissance



- **Ergonomie** : discipline qui cherche à comprendre les interactions entre les êtres humains

et les composantes d'un système. On y prend en compte de facteurs humains pour concevoir et évaluer des tâches afin de les rendre compatibles avec les besoins et les capacités des utilisateurs.

- **Design** : création, conception d'un produit ou d'un système.
- **Utilisabilité** : selon la norme ISO 9241-11, il s'agit du « degré selon lequel un produit

peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficacité et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié ». L'utilisabilité a plusieurs critères : l'efficacité, l'efficacité et la satisfaction.

- **Efficacité** : atteinte du résultat prévu.
- **Efficience** : atteinte du résultat avec le moindre effort ou le temps minimal.
- **Satisfaction** : évaluation subjective de l'interaction par l'utilisateur.
- **Linguistique** : discipline qui étudie le langage et le fonctionnement des langues dans une

approche descriptive.

- **Psychologie cognitive** : branche de la psychologie qui s'intéresse spécifiquement au fonctionnement cognitif de l'être humain (langage, la mémoire, perception, concentration, etc.). La cognition (du latin « cognito » pour l'action de connaître), c'est l'ensemble des activités mentales et des processus qui se rapportent à la connaissance.

- **Conception itérative** : conception qui se fait par cycles répétés. Chaque cycle permet de tester, d'adapter et d'améliorer le produit.

- **Accessibilité** : terme initialement issu du monde du handicap et étendu à l'ensemble des citoyens pour désigner la facilitation de l'accès dans différents domaines. En informatique, on parle d'accessibilité pour désigner l'adaptation des systèmes numériques et le développement d'outils spécifiques dans le cas de handicaps.

- **Systèmes ubiquitaires** : L'ubiquité ou l'omniprésence, c'est la capacité d'être présent en

tout lieu ou à plusieurs endroits en même temps. En informatique, cela renvoie à des environnements dans lesquels les ordinateurs et réseaux sont intégrés dans le monde réel, et dans lequel l'utilisateur est connecté en permanence. Voir [informatique ubiquitaire](#)

- **Norme [ISO 9241-2010](#)** : Norme ISO directement liée aux IHM. « L'ISO 9241-210:2010

fournit des exigences et des recommandations relatives aux principes et aux activités de conception centrée sur l'opérateur humain, intervenant tout au long du cycle de vie des systèmes informatiques interactifs. Elle est destinée à être utilisée par les responsables de la gestion des processus de conception, et traite des manières dont les composants matériels et les logiciels des systèmes interactifs permettent d'améliorer l'interaction homme-système. »

- **[Conception centrée utilisateur](#)** : démarche de conception où les besoins des utilisateurs

sont pris en compte à chaque étape.

- **Conception participative** : démarche de conception qui fait participer les utilisateurs. Il

s'agit d'une démarche centrée utilisateur où est mis en avant le rôle actif de l'utilisateur.

- **Co-conception** : aussi appelé co-design. Il s'agit de développer un système en

collaboration avec l'utilisateur final, au delà d'une simple validation d'étape de sa part.

[Anke Brock](#) est chargée de recherche au sein de l'équipe-projet [Potioc](#) au centre de

recherche Inria Bordeaux – Sud-Ouest. Née en Allemagne, elle a travaillé 5 ans dans un département de recherche et développement dans l'industrie automobile avant de rejoindre la France. Chez Inria, elle œuvre dans le domaine de l'interaction Homme-Machine, et travaille désormais au développement de son propre projet de recherche : l'interaction avec les cartes géographiques.

IV- Aspects légaux, économiques et éthiques du logiciel :

A- Numérique, loi et vie privée :

La collecte massive de données modifie-t-elle la notion de « vie privée » ? Le droit doit-il s'adapter à une société devenue numérique ? Pourquoi et comment expliquer les résultats d'un algorithme ? L'articulation entre droit et techniques pose autant de questions de droit, société, éthique auxquelles tout citoyen doit être sensible...

1- Définitions :

- [Internet des objets \(IoT\)](#) : représente l'extension d'Internet à des choses et à des lieux du monde physique.
- [Big data](#) : parfois appelées données massives, désignent des ensembles de données qui deviennent tellement volumineux qu'ils en deviennent difficiles à traiter avec des outils classiques de gestion de base de données ou de gestion de l'information. Le big data offre de nouvelles perspectives en matière d'analyse de données, notamment à des fins prédictives, avec des retombées espérées dans de nombreux domaines (santé, environnement, gestion de risques...).
- [Technique d'anonymisation](#) : technique consistant à transformer des jeux de données (par effacement de certains attributs, généralisation, bruitage, ...), afin de rendre très difficile ou impossible la « ré-identification » ou l'inférence de connaissances sur des personnes.
- **Algorithme de prédiction** : algorithme permettant de déterminer pour de nouvelles données des caractéristiques à partir de la connaissance de données d'apprentissage. En quelque sorte, l'algorithme apprend des règles en se basant sur les données d'apprentissage et les applique à de nouvelles données. Cela se fait, entre autre, à l'aide de probabilités, de statistiques et de régressions.
- **Algorithme d'aide à la prise de décision** : informations utiles pour la prise de décision (par exemple en fournissant un classement, comme les algorithmes de recommandation ou les moteurs de recherche, ou en classant des éléments dans des catégories). Dans certains cas, ces algorithmes peuvent même être utilisés dans des processus entièrement automatisés.
- [Code logiciel embarqué](#) : un système embarqué est défini comme un système électronique et informatique autonome, fonctionnant souvent en temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise et intégré dans un système (voiture, train, avion...).

2- Théoricien :

Spécialiste en protection de la vie privée, [Daniel Le Métayer](#) est directeur de recherche au centre de recherche Inria Grenoble – Rhône-Alpes et membre de l'équipe de recherche [Privatics](#). Jusqu'en juin 2016, il a été responsable de l'[Inria Project Labs Cappris](#) qui regroupait les équipes de recherche actives dans le domaine de la protection de la vie privée.

Ses activités de recherche tournent autour des interactions entre le droit et les nouvelles technologies. Il lui arrive également d'alerter le public sur les limites et les dangers de certains projets comme ce fut le cas lors de la [loi sur le renseignement](#) (2015) et du décret instituant [le fichier TES](#) (2016).

Questions :

1. L'architecture « de von Neumann » a peu évolué depuis les premiers ordinateurs. Mais comment la caractériser ? Cocher les trois assertions exactes.

- L'architecture de Von Neumann repose sur trois éléments fondamentaux : une unité de commande, une unité arithmétique et la mémoire.
- Cette architecture est complètement inspirée de celle du cerveau humain.
- L'unité centrale est composée d'une unité de commande qui organise le déroulement des instructions du programme et d'une unité arithmétique qui exécute ces instructions.
- Comme un programme est stocké en mémoire, il peut être modifié par un autre programme qui le considère comme une donnée.
- Le modèle d'architecture de Von Neuman n'a pas évolué depuis sa création.

2. Pourrions-nous équiper toute l'Éducation Nationale avec des Raspberry-Pi dans les salles informatiques ?

Il y a sûrement des obstacles à cette idée : cela nécessite une formation technique collective plus forte que des produits commerciaux clés en main, cela va à l'encontre des intérêts financiers des majors du domaine, et cela réclame plus de travail de la part des personnels qu'un produit clé en main.

Mais parmi les arguments en faveur de cette proposition quels sont les cinq exacts (un est faux):

- Cela diminue drastiquement les coûts de déploiement du matériel.
- C'est un ordinateur suffisamment puissant pour faire tourner tous les logiciels actuels

(édition vidéo, CAO, simulation, etc.).

- La prise en main est vraiment immédiate : moins d'une heure quand on a le matériel.
- On montre que l'informatique se développe bien plus à travers des objets connectés de

ce type que de simples ordinateurs.

- Cela montre la possibilité d'utiliser du matériel de récupération, qui est un geste

d'éducation citoyenne.

- C'est un levier pour permettre de soulever le capot de l'informatique et pas

uniquement en consommer les produits.

3. **Que signifie l'acronyme IHM ?**

Attention, plusieurs réponses à cocher.

- Interfaces Homme-Machine
- Interactions Homme-Machine
- Interventions Homme-Machine
- Internet Homme-Machine

4. **En bref, à quoi sert un système d'exploitation ?**

Choisissez la réponse que quelqu'un pourrait donner à sa garagiste ou à son fleuriste.

- C'est la couche logicielle qui permet -entre autres- de rendre transparent aux éléments

applicatifs, les composants matériels ou micro-programmés de la machine pour n'avoir à spécifier que les aspects logiques du logiciel.

- C'est le truc qui exploite l'ordinateur.
- Dans le smartphone ou l'ordinateur, c'est tout simplement le logiciel qui fait le lien

entre les applications et le matériel utilisé.

- C'est un logiciel spécifique aux ordinateurs, devenu inutile dans les smartphones qui sont basés sur des applications, donc pas besoin d'en parler à ma garagiste ou mon fleuriste.

5. **On parle beaucoup de transparence des algorithmes, par exemple pour les admissions post-bac, ou pour un système de vote.**

- Quel niveau de complexité pose cette exigence ? Choisir la bonne réponse.
- Rendre public le code source d'un développeur est contraire aux règles de la

protection intellectuelle, cela doit rester secret, comme les brevets.

- C'est facile, il suffit de rendre public tous les codes sources des programmes.
- Il faut publier les codes sources, mais aussi en publier une analyse pour expliquer leur

fonctionnement.

- De toute façon un algorithme a un comportement plus ou moins imprévisible, donc cette notion de « code ouvert » est un leurre.

6. **Quatre « libertés fondamentales » définissent le logiciel libre, d'autres en découlent.**

Cocher les quatre éléments qui sont à la base de la démarche.

- La liberté d'exécuter le code du logiciel pour faire ce qu'on veut.
- La liberté d'obtenir toute l'aide et assistance dont on a besoin pour l'utiliser.
- La liberté d'étudier le fonctionnement du logiciel.
- La liberté de distribuer le logiciel, y compris de le vendre.
- La liberté de distribuer le logiciel, mais uniquement gratuitement.
- La liberté de distribuer le logiciel, mais uniquement sous la même licence.
- La liberté de modifier le logiciel, avant de le redistribuer.

7. Protéger la vie privée est un droit majeur (article 9 du code civil). Mais alors,

Pourquoi peut-on étaler sur la place publique certaines informations personnelles ?

Avec nos données numériques ces questions prennent une grande ampleur et touchent plus de gens.

Que dit-en bref- la loi ?

- La loi ne dit rien, de toute façon liberté d'expression et droit à la vie privée sont inconciliables dans les faits.
- C'est la contribution de l'information à un débat d'intérêt général (procès, vie politique, ...) qui fonde principalement la jurisprudence sur ce sujet.
- C'est la notion de personne publique ou non, le levier de la loi, un personnage public ne rentre plus dans le cadre de l'article 9.
- En fait la loi s'applique complètement différemment dans l'espace numérique.

3- Comment le web est devenu social ?

Le Web social, connu aussi sous le nom de Web 2.0, a transformé les usages. Aujourd'hui, plus d'une dizaine de réseaux sociaux ont dépassé les 100 millions d'utilisateurs ; Wikipédia est une gigantesque encyclopédie construite par ses propres utilisateurs. Comment le Web a évolué d'un Web documentaire à un Web social ? Comment ont émergé les réseaux sociaux qui sont au cœur du Web 2.0 ? Des chercheurs tentent de répondre à ces questions et modélisent les usages sociaux du Web...

4- Définitions :

(La plupart des définitions sont reprises de Wikipédia)

- **Internet** : un ensemble de standards et de technologies qui permettent de relier les ordinateurs et les réseaux entre eux.
- **Web** : (World Wide Web, parfois aussi appelé la Toile) une des applications d'Internet qui permet de lier et consulter à distance des documents (ex. un journal), des interfaces d'applications (ex. un service de réservation), des données (ex. les températures d'une ville), etc.
- **Lien** : élément qui établit des liaisons. Lorsqu'on parle de graphes, les liens sont ce qui relie les différents sommets.
- **Graphe** (nœuds, arcs) : un type de structure de données composé de sommets (aussi appelés points, nœuds) reliés par des liens (aussi appelés arrêtes ou arcs).
- **Graphe orienté** : si les liens d'un graphe sont orientés (l'orientation est matérialisée par des flèches), cela signifie que la relation va dans un seul sens, est asymétrique. Le graphe est donc orienté.
- **Graphe étiqueté** : il s'agit d'un graphe dont les liens sont étiquetés par un chiffre, un symbole, une lettre, etc.
- **Matrice d'adjacence** : outil mathématique qui permet de modéliser sous forme d'un tableau (ou matrice) les liens d'un graphe et donc, dans notre cas, les relations d'un réseau.
- **Centralité d'intermédiarité** : une mesure, parmi d'autres, de la centralité d'un sommet d'un graphe. Elle capture le nombre de fois où un nœud agit, dans un graphe, comme un point de passage le long du plus court chemin entre deux autres nœuds.
- **Web social** : évolution du Web caractérisée par l'interaction entre les utilisateurs et la production de contenus par ces derniers.
- **Réseau social** : côté Web, il s'agit d'une application qui utilise les sciences et technologies de l'information et de la communication pour mettre en relation des personnes. Hors monde numérique, un réseau social est un groupement de personnes qui a un sens.

5- Théoricien :

[Fabien GANDON](#) est directeur de recherche chez Inria et responsable de l'équipe [Wimmics](#) (Université Côte d'Azur, Inria, CNRS, I3S) qui étudie des modèles et algorithmes pour concilier le [Web social](#) et le [Web sémantique](#). Il est aussi représentant d'Inria au consortium international de standardisation pour le Web ([W3C](#)).

6- Définitions :

Qu'est-ce que le cloud ?

La plupart des gens ont déjà entendu parler du « **cloud** ». Pourtant, peu de personnes savent exactement de quoi il retourne...

- [Data center](#) ou **centre de données** est un site physique sur lequel se trouvent regroupés des équipements constituant des systèmes d'information : ordinateurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.
- **Cloud** : désigne le fait, au lieu de stocker ses données et d'effectuer ses calculs sur son propre ordinateur, de confier les deux à un centre de données se trouvant sur Internet.
- **Sûreté** : la sûreté de fonctionnement d'un système informatique est son aptitude à remplir à remplir ses fonctions en dépit de pannes matérielles ou logicielles.
- **Externaliser** : désigne le fait qu'une entreprise fasse appel à un service extérieur pour certains pans de son fonctionnement plutôt que d'embaucher en interne un employé ayant la compétence requise (par exemple pour le ménage, la comptabilité ou l'accueil téléphonique). Avec le numérique, il devient plus facile et plus rentable d'externaliser beaucoup de services.
- **Ingénieur système** : désigne un métier de l'informatique qui prend en charge tout ce qui est l'exploitation des infrastructures informatiques matérielles et logicielles.

7- Théoricien :

Spécialiste des données, de l'information et des connaissances, la recherche de [Serge Abiteboul](#) porte notamment sur la gestion d'informations sur le web et la gestion de données

personnelles. Ces sujets sont aujourd'hui essentiels face à l'accroissement et à la « massification » des données.

Il est directeur de recherche à Inria et professeur affilié à l'Ecole Normale Supérieure de Cachan. Diplômé de Télécom Paris, Serge Abiteboul a obtenu un Ph.D. de l'University of Southern California et une Thèse d'État de l'Université Paris-Sud. Il est membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie Europa, du Conseil scientifique de la SIF.

Il a occupé [la Chaire d'informatique au Collège de France](#) (2011-2012) et [la Chaire Francqui à l'Université de Namur](#) (2012-2013). Il a été membre du [Conseil National du Numérique](#) (2013-2016).

Il est également fondateur du blog invité du Monde.fr, [binaire.blog.lemonde.fr](#), qu'il anime avec des amis.

B- Du bitcoin à la blockchain :

Le bitcoin est une monnaie planétaire, [cryptographique](#), basée sur un système de transaction et de contrôle [peer-to-peer](#), la [blockchain](#). Comment ça marche ? Quels en sont les enjeux ? Quels liens avec la sécurité de nos données, ici nos transactions bancaires ? C'est une véritable « révolution numérique » ...

1- Définitions :

- [Bitcoin](#) : une monnaie planétaire, [cryptographique](#), basée sur un système transaction et de contrôle, la [block-chain](#).

- [Cryptographie \(monnaie\)](#) : une monnaie électronique basée sur les principes de la cryptographie pour valider les transactions et émettre la monnaie elle-même.

- [Blockchain](#) : c'est une technologie de stockage et de transmission d'informations avec un protocole de gestion de données numériques, qui est :

- Transparente : chacun peut consulter l'ensemble des échanges, présents et passés.
- Sans organe de contrôle : elle est fondée sur des échanges de [pair-à-pair](#) -> c'est ce qui crée

une rupture par rapport aux autres technologies.

- Infalsifiable et sécurisée : car différents exemplaires existent simultanément à de nombreux endroits ce qui empêche d'en falsifier un ou quelques-uns.

2- Théoricien :

Informaticien et mathématicien, [Jean-Paul Delahaye](#) est professeur émérite à l'Université de Lille et chercheur au [CRISTAL](#) (Centre de recherche en informatique, signal et automatique de Lille, UMR CNRS 9189).

Spécialiste de la théorie de la complexité, il mène aussi des travaux dans le domaine de la modélisation, et s'intéresse à l'utilisation et à la définition du hasard en informatique.

Jean-Paul Delahaye a également publié de nombreux ouvrages scientifiques destinés à un large public. Il a reçu le Prix d'Alembert 1998 de la Société Mathématique de France pour *Le Fascinant nombre Pi*, et le Premier prix Auteur 1999 de la Culture Scientifique du Ministère de l'Éducation Nationale de la Recherche et de la Technologie.

Le numérique transforme en profondeur notre monde. Repérer ces transformations, comprendre les principes profonds du monde numérique et les changements de valeurs induits, pour mieux s'interroger sur notre devenir. Une invitation à revisiter les questions traditionnelles de la philosophie sous ce nouvel éclairage ...

3- Définitions :

- **Ontologie** : Ensemble structuré de tous les termes et concepts ainsi que de leurs relations entrant dans la description d'un domaine de connaissance. Une ontologie a pour but de permettre l'automatisation de raisonnement à propos des objets du domaine concerné. L' « ontologie est aux données ce que la grammaire est au langage ». (Wikipédia)

- **Web sémantique** : une extension au Web (syntaxique) dans laquelle l'information se voit associée à un sens bien défini, améliorant la capacité des logiciels à traiter l'information disponible sur le web. Le Web sémantique repose sur des standards du [W3C](#) (l'organisme international de normalisation du web) comme *RDF* ([Resource Description Framework](#)). L'expression a été inventée par [Tim Berners-Lee](#), inventeur du Web et directeur du W3C.

- **Modélisation des données** : représentation abstraite, le modèle de données ne définit pas seulement la structure de données mais aussi ce que les données veulent vraiment signifier (sémantique).

- **Système expert** : d'une manière générale, c'est un outil capable de reproduire les

mécanismes cognitifs d'un expert, dans un domaine particulier. Sur ce sujet voir aussi la vidéo de Nicolas P. Rougier : [Enjeux et histoire de l'intelligence artificielle](#)

- **IA logique** : voir les explications sur ce courant de l'intelligence artificielle dans la vidéo de

Nicolas P. Rougier : [Enjeux et histoire de l'intelligence artificielle](#)

- **Droit préemptif** : sur ce sujet *voir aussi* la vidéo de Daniel Le Metayer sur [le numérique, le](#)

[droit et la vie privée](#)

- **Discret** : un objet est dit **discret** lorsque ses points sont écartés les uns des autres, le

contraire étant dénommé un objet continu. L'opposition du continu et du discret est un thème philosophique important déjà interrogé par la philosophie grecque.

- **Digital** : anglicisme. Terme souvent employé comme synonyme de [numérique](#).

4-Théoricien :

[Alexandre Monnin](#) est docteur en philosophie de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne où il a fait sa thèse sur l'architecture et la philosophie du Web*. Il est chercheur dans l'équipe Inria [Wimmics](#) et expert Open Data auprès de la mission Etalab sous la responsabilité du Premier Ministre. Il a initié plusieurs projets mobilisant les technologies du Web de données, à l'instar du DBpedia francophone et de Re-Source, le système d'information de la Fondation des Galeries Lafayette pour l'art contemporain.

**Vers une philosophie du Web : le Web comme devenir-artefact de la philosophie (entre URIs, tags, ontologie (s) et ressources)*. Thèse. Philosophie. Université Panthéon-Sorbonne – Paris I, 2013. Français. .

Questions :

1. L'email est une application du Web

- vrai
- faux

2. Depuis quand existent les réseaux sociaux ?

- Depuis la naissance d'Internet
- Depuis la naissance de Facebook

- Depuis (presque) toujours. L'humain est un être social qui n'a pas attendu Internet pour construire son réseau

3. Qu'est-ce qui peut m'aider à déterminer la personne la plus influente au sein d'un réseau ?

- Un graphe orienté
- La centralité d'intermédiarité
- Une matrice d'adjacence

4. Quels sont les avantages principaux de l'utilisation du Cloud ? Cocher les deux réponses exactes :

- Plus de sûreté car mes données sont stockées de manière redondante dans des centres bien sécurisés

- Moins d'impact environnemental puisque les machines ont été regroupées pour mutualiser leur gestion

- La possibilité d'accéder à des services informatiques même pour une entreprise qui n'a pas la compétence en interne

- C'est vraiment dans l'esprit d'Internet de décentraliser les données et les calculs

5. À quoi pourrait servir la blockchain au-delà de son usage pour les monnaies cryptographiques ?

Cocher les 2 réponses plausibles :

- Enregistrer toute sorte de contrats (achats de biens, accords entre structures, etc.) de manière certifiée

- Prouver l'identité d'une personne qui fait un acte
- Prouver l'antériorité d'une création (œuvre artistique, invention technique, etc.)
- Faire le café

6. En quoi le mécanisme de blockchain pose-t-il un vrai problème écologique ?

- Il n'en pose aucun bien au contraire puisque les calculs sont distribués, cela répartit la consommation

- La méthode repose sur une consommation d'énergie de plus en plus importante pour sécuriser les échanges

- C'est à cause de l'aspect quantique calcul, cela génère une vraie pollution nucléaire

7. Quelles notions philosophiques le numérique transforme-t-il ? Cocher les 2

notions évoquées par Alexandre Monnin :

- La loi
- La beauté
- La liberté
- La confiance

V- Robotique et intelligence artificielle :

A- Généralité :

Certaines personnalités (Bill Gates, Elon Musk, Stephen Hawking...) ont [lancé un appel](#) afin de mettre en garde contre les dangers de l'intelligence artificielle. [Terminator](#) et [Skynet](#) vont-ils détruire l'humanité ? Visiblement, la question ne se pose pas comme cela

B- Définitions :

- [Principia mathematica](#) : une œuvre en trois volumes d'Alfred North Whitehead et Bertrand

Russell, publiés en 1910-1913. Cette œuvre a pour sujet les fondements des mathématiques et est considérée comme un des livres les plus influents de l'histoire de la logique.

- [perceptron](#) : a été inventé en 1957 par [Frank Rosenblatt](#) au laboratoire d'aéronautique de l'université Cornell. Le perceptron peut être vu comme le type de [réseau de neurones](#) le plus simple.
- [Deep Blue](#) : est un superordinateur spécialisé dans le jeu d'échecs par adjonction de circuits spécifiques, développé par IBM au début des années 1990.
- [Alan Turing](#) : est un mathématicien et cryptologue britannique (1912-1954), auteur de travaux qui fondent scientifiquement l'informatique. Pour résoudre le problème fondamental de la décidabilité en arithmétique, il présente en 1936 une expérience de pensée que l'on nommera ensuite [machine de Turing](#) et des concepts de programmation et de programme, qui prendront tout leur sens avec la diffusion des ordinateurs, dans la seconde moitié du XX^e siècle.

C- Théoricien :

[Nicolas Rougier](#) est chercheur à l'Inria au sein de l'[équipe Mnemosyne](#) et de l'[Institut des maladies neurodégénératives à Bordeaux](#). Il travaille en neurosciences computationnelles et cherche à comprendre le fonctionnement du cerveau au travers de modèles informatiques.

D- La robotique :

Ce qui est paradoxal, c'est que la robotique est en train de produire des objets programmables inouïs, mais tout à fait différents du fantasme usuel lié à la science-fiction du siècle dernier. Elle plonge le monde numérique au cœur même du monde réel, et ce, au delà des idées reçues...

E- Définitions :

- **Algorithme d'apprentissage** : cela correspond à des algorithmes qui ajustent les paramètres de leurs calculs en fonction des exemples qui leur sont donnés, ou des retours (positifs ou négatifs, comme des récompenses ou punitions) issus de calculs précédents. Cela permet d'adapter leur fonctionnement aux données fournies.
- **Algorithme d'optimisation** : cela correspond à des algorithmes qui résolvent un problème

par améliorations successives: on part d'une solution initiale par défaut, on la modifie un peu dans un sens ou dans un autre, et si une de ses modifications améliore la solution, on réitère le procédé. Un critère de gain à maximiser ou de coût à minimiser est donc à la base de ces méthodes.

- **Optimisation par essais/erreurs** : cela correspond à des algorithmes qui ajustent les

paramètres par « renforcement », une solution est testée et en fonction du retour positif ou négatif, un ajustement se fait pour aller vers un meilleur comportement. Le fait que le retour se passe après l'action qui a pu en être la cause, parfois bien après, impose d'avoir une représentation interne de ce qui se passe au cours du temps.

- **Modélisation** : représentation d'un objet réel ou abstrait, en éliminant les détails difficiles ou

accessoires à reproduire, afin d'obtenir un résultat plus net à interpréter, un modèle est validé par son adéquation à des données (différentes de celles qui ont pu aider à le construire), donc à prédire des faits nouveaux ; il peut-être mathématique ou informatique, mais aussi être un objet tangible (une maquette, un animal modèle pour certains fonctionnements biologiques).

- **Cerveau** : c'est le principal organe du système nerveux des animaux, il régule les autres

systèmes d'organes du corps, en agissant sur les muscles ou les glandes, et constitue le siège des [fonctions cognitives](#) (mémoire, apprentissage, planification, etc.) ; cette cognition n'existe que parce le cerveau est incarné dans un corps en interaction avec un environnement.

F- Théoricien :

[Pierre-Yves Oudeyer](#) est directeur de recherche Inria et responsable scientifique de l'équipe [FLOWERS](#)*. Docteur en Intelligence Artificielle, plusieurs fois primé, il s'intéresse à la modélisation informatique et robotique de l'apprentissage et du développement sensori-moteur et social chez l'humain et les machines. Il étudie en particulier les mécanismes de curiosité, de maturation, le rôle du corps dans le développement cognitif, et des interactions homme-robot permettant l'apprentissage par imitation.

Il est aussi auteur du livre [Aux sources de la parole: auto-organisation et évolution](#), et participe activement à la diffusion des sciences vers le grand public, au travers d'émissions de radios/télé et d'expositions sur les sciences et de l'écriture d'articles et de livres de vulgarisation, comme Mondes mosaïques Astres, villes, vivant et robots Jean Audouze , Georges Chapouthier , Denis Laming , Pierre-Yves Oudeyer, CNRS Edition, 2015 ([en savoir plus](#)).

* *Flowers développe entre autre des [kits de robotiques pédagogiques pour le lycée](#), et qui peuvent être utilisés en ICN.*

L'utilisation des robots ne se limite plus à des espaces industriels contrôlés. Ils sont intégrés dans nos espaces quotidiens, et y interagissent de manière plus ou moins prédictible. Ce sont donc des objets auxquels les lois actuelles en matière de responsabilité, par exemple, ne sont plus complètement adaptées. Décryptage...

G- Définitions :

- **Robotique** : appareil effectuant, grâce à un système de commandes automatiques, une tâche

précise pour laquelle il a été conçu dans le domaine industriel, scientifique ou domestique. Le mot « robot » a été créé (dans une [oeuvre de fiction](#)) à partir du mot tchèque « *robota* » qui signifie « travail, besogne, corvée ».

- **Verrou scientifique** : on parle de verrou scientifique, pour un résultat pas encore obtenu,

mais dont dépendent d'autres résultats scientifiques ou techniques. Cela constitue une contrainte à lever pour qu'un domaine de recherche avance.

- **Éthique** : est une réflexion de fond sur un sujet, qui permet ensuite de proposer des normes,

limites et devoirs, dans le respect de certaines valeurs. La morale désigne l'ensemble de ces règles établies.

- **Cantal** : le mot désigne un massif montagneux d'Auvergne dans le département français

éponyme qui produit un fromage du même nom ; il est utilisé ici au sens figuré pour désigner les « gens de la campagne », ceci avec une pointe d'autodérision, qui pourrait passer pour de la maladresse, si l'orateur ne raffolait pas du fromage en question.

- **Cobot** : (pour robot collaboratif) désigne un robot en interaction réelle, directe ou télé

opérée, avec un opérateur ou un utilisateur humain.

- **Crypter** : anglicisme pour le mot **chiffrer**, c'est à dire [rendre secret un document](#), pour que sa

compréhension soit impossible à toute personne qui n'a pas la clé de (dé)chiffrement.

- **Anonymiser** : garantir qu'un jeu de données contenant des informations personnelles ne

permet pas d'identifier des individus donc évite d'accéder à des informations privées les concernant.

H- Théoricien :

[Jean-Pierre Merlet](#) est directeur de recherche Inria, responsable scientifique de l'équipe [Hephaistos](#), et [membre Fellow de l'IEEE](#). Ses recherches actuelles en robotique portent sur le développement de plate-formes robotisées destinées aux personnes âgées et handicapées, pour les aider à garder une certaine autonomie, et autres services à la personne. Il a aussi apporté des contributions majeures dans le domaine de la robotique de précision à hautes performances (robots parallèles) et en prospective scientifique liée à la robotique.

Il est aussi un chercheur très engagé, tout particulièrement en ce qui concerne la défense d'une recherche publique de qualité, et les liens entre la recherche et les grands enjeux éthiques et environnementaux. Mais pour l'histoire du fromage (voir Cantal), on plaisantait.

L'utilisation des robots ne se limite plus à des espaces industriels contrôlés. Ils sont intégrés dans nos espaces quotidiens, et y interagissent de manière plus ou moins prédictible. Ce sont donc des objets auxquels les lois actuelles en matière de responsabilité, par exemple, ne sont plus complètement adaptées. Décryptage...

Ce qu'on appelle le « deep-learning »

L'apprentissage automatique (machine learning) correspond à des algorithmes qui ajustent les paramètres de leurs calculs en fonction des exemples qui leur sont donnés. Cela permet d'adapter leur fonctionnement aux données fournies. L'apprentissage profond (*deep learning*) est une architecture qui associe en cascade plusieurs couches d'algorithmes de ce type pour hiérarchiser le problème et obtenir des performances bien plus importantes. Ce n'est pas simple ! Mais à expliquer, si...

I- Définitions :

- **Machine Learning** : l'apprentissage automatique (*machine learning*) correspond à des algorithmes qui ajustent les paramètres de leurs calculs en fonction des exemples qui leur sont donnés . Cela permet d'adapter leur fonctionnement aux données fournies.
- **Deep Learning** : l'apprentissage profond (*deep learning*) est une architecture qui associe en cascade plusieurs couches d'algorithmes de ce type pour hiérarchiser le problème et obtenir des performances bien plus importantes.
- **Neurone artificiel** : une fonction qui combine des entrées pour calculer si la valeur de la sortie est plutôt élevée ou basse, son calcul étant ajusté par des paramètres.
- **Réseau de neurones (artificiels)** : l'assemblage d'un grand nombre de neurones pour permettre de faire un calcul entrée / sortie très sophistiqué.
- **GPU** : *graphical processing unit*, un processeur supplémentaire dans nos ordinateurs dans lequel tous les calculs liés aux opérations graphiques d'affichage sont pré-cablés pour accélérer le traitement
- **Vision par ordinateur** : un ensemble d'algorithmes qui partent des valeurs des [pixels](#) des images pour en extraire des caractéristiques, localiser les objets qui y sont vus, et les étiqueter.

J- Théoricien :

[David Louapre](#) est normalien et docteur en physique théorique, devenu chercheur dans l'industrie des matériaux. Passionné de culture scientifique, son parcours lui a permis d'aborder en profondeur de nombreux domaines de la science (physique fondamentale, mathématiques appliquées, physico-chimie des matériaux, thermique, mécanique, etc.). Il se déclare « Responsable R&D (le jour), Vulgarisateur scientifique (la nuit) ».

On peut suivre son partage de grains de « science étonnante » sur son [blog](#) et son [canal vidéo](#).

Questions :

- 1. On parle aujourd'hui d'intelligences artificielles au pluriel, plutôt que d' »une « intelligence artificielle.**

Que signifie cette formulation ?

- Le fait que les robots et bots logiciels dotés d'une intelligence artificielle identique à l'intelligence humaine se multiplient autour de nous
- Le fait que nous ayons plusieurs niveaux dans l'intelligence artificielle, comme dans le règne animal
- Le fait que des méthodes radicalement différentes résolvent des problèmes très précis de manière cloisonnée
- C'est une simple typo qui a fini par faire le buzz

- 2. Pourquoi l'arrivée de cobots change-t-il la donne juridiquement ? Donner les**

deux réponses exactes

- De par leur interaction avec les humains au quotidien
- Car dotés d'une intelligence artificielle, ils deviennent des êtres à part entière
- De même que pour une « personne morale », le droit est plus clair en considérant les cobots comme un sujet (et non un objet) de droit
- Par définition, puisque le terme cobot veut dire robot conscient

3. La puissance du deep-learning est de pouvoir apprendre tous les paramètres des différentes couches de calcul qui permettent de calculer une sortie à partir des entrées (par exemple étiqueter une image).

Mais qu'en est-il des données à fournir ?

- Ce qui est remarquable c'est que un tout petit ensemble de données suffit à cet apprentissage automatique
- Cela ne marche bien que sur de très grands ensembles de données
- Si les données sont des images, une ou deux images suffisent, sinon il faut beaucoup de données

4. L'origine du mot « robot » n'est pas anodine, elle montre un lien avec un vrai mythe humain.

Quelles sont les 3 réponses exactes ?

- Cela vient du tchèque tchèque « robota » qui signifie « travail, besogne, corvée », esclave en fait
- C'est Isaac Asimov qui a créé le terme en même temps qu'il définissait les lois de la robotique
- Le mot a été employé pour la première fois dans une pièce de théâtre en 1920
- Le mythe initial fait référence à un être artificiel organique
- En fait, cela vient du français rabot et correspond au premier rabot automatisé, dans une scierie des Vosges en 1869

5. Est-il possible de simuler une forme de marche bipède sur un plan incliné avec un dispositif purement mécanique sans moteur, ni aucun contrôleur électronique ou informatique ?

Cocher la réponse exacte

- Évidemment non, compte-tenu de la complexité de la tâche !
- En fait oui, c'est un comportement émergent qui résulte des interactions de la

mécanique avec l'environnement

6. Nous allons vivre dans un environnement de plus en plus robotisé. Quelle forme tangible va prendre cette robotisation à grande échelle ?

Choisir la réponse la plus plausible dans l'état actuel de nos connaissances :

- Des robots humanoïdes, qui seront à notre service
- Cela n'arrivera jamais, tout ça ne marche que dans les labos
- Ce sont les objets du quotidien eux-mêmes qui vont se doter de processus

algorithmiques sophistiqués

- Ils sont déjà là, moi-même, n'en suis-je pas une ou un ?

VI- Numérique et écriture :

Comment interagir avec une narration ?

Pour ce qui est de lire et écrire à l'âge numérique, tout est bouleversé. Le fait de dupliquer et transmettre l'information à coût quasiment nul, mais avec le risque d'une faible pérennité, le fait que chaque personne puisse devenir auteur sur le Web, mais au risque de voir sa production noyée dans l'océan informationnel, voilà un grand nombre de problématiques qui se télescopent. Reprenons méthodiquement...

A- Définitions :

- **Transmédia** : utilisation combinée de plusieurs médias (texte, image, sons, animations

interactives) pour développer un univers narratif, documentaire ou de fiction.

- **DRM** (Digital Rights Management) : dispositif destiné à restreindre la lecture ou la copie

d'une œuvre numérique pour en faire un **bien rival**, de façon à pouvoir en faire payer l'accès.

- **Web 2.0** : fonctionnalités et usages du Web qui permettent non plus seulement d'accéder à

des documents, mais d'en créer, de les partager et de les échanger.

B- Théoricien :

[Olivier Banus](#) a une formation de professeur d'histoire-géographie avant de devenir référent et animateur numérique et ingénieur pédagogique au CRDP devenu Canopé. Il est aujourd'hui coordonnateur territorial formation (PACA) chez Réseau Canopé.

Il est aussi investi dans des actions culturelles bénévoles et porte pour Canopé le projet [Class'Code](#).

C- Informatique et arts :

La music informatisée ?

L'ordinateur, par sa capacité à générer des sons, est depuis longtemps reconnu comme [un instrument de musique](#). Bien que synthétiques, ces sons ont fait émerger de nouvelles formes d'expressivité dont le mouvement est principal est la [musique électronique](#). Mais en parallèle du développement de la synthèse sonore, produisant des sonorités toujours plus riches et complexes, l'informatique a connu une explosion des moyens d'analyse automatique. Analyse des sons bien sûr, mais aussi des textes (partitions) et des gestes : l'ordinateur devient [compositeur, orchestre à lui tout seul](#), mais aussi, et c'est certainement plus difficile, musicien [suivant les indications d'un compositeur ou d'un interprète](#) et agissant en harmonie avec les autres musiciens en chair et en os, eux. Tout ça est intégré dans le logiciel [Antescofo](#), que nous vous présentons...

A- Définitions :

- [Antescofo](#) (en anglais) est un logiciel, fruit des efforts conjugués des équipes de l'Inria et de

l'Ircam. C'est un système de suiveur de partition et un langage de programmation synchrone pour la composition musicale.

- [Arshia Cont](#), responsable de l'équipe commune Inria-Ircam-Cnrs [MuTant](#), en explique les

fondements et les applications, sur des images montrant les musiciens exécutant des œuvres et interagissant avec le logiciel.

- Le module permet le suivi automatique de partition à partir d'un flux audio temps réel

provenant du jeu d'un musicien. Grâce à ce nouveau langage synchrone c'est aujourd'hui la machine qui s'adapte au jeu de l'homme et non le contraire... Apparaissent, dans l'ordre d'exécution : [Claude Delangle](#) (saxophoniste), [Philippe Manoury](#) (compositeur), [José-Miguel Fernandez](#) (RIM), [Ichiro Nodaïra](#) (compositeur) et [Marco Stroppa](#) (compositeur).

D- Géographie et informatique :

Qu'est ce que la géomatique ?

Le traitement des données géographiques est un exemple particulièrement significatif de la transformation d'une discipline par le « Big Data ». La géomatique est devenue incontournable dans l'étude et la compréhension des écosystèmes et apporte une aide à la décision précieuse pourvu qu'on sache bien en dresser les limites...

A- Définitions :

- **Ecosystème** : système dynamique constitué d'un milieu naturel (ou biotope), caractérisé par

des conditions écologiques particulières et des êtres vivants qui l'occupent ou l'animent. Il existe des relations d'interdépendance sous forme d'échanges de toutes sortes entre les différents éléments d'un écosystème.

- **Information sémantique** : dans le contexte de la géomatique, donne le sens et la réalité à

l'information géométrique à laquelle elle est associée

- **Base de données** : voir aussi la séquence [sur les bases des données dans la section I1 sur le](#)

[code binaire](#)

- **SIG, Système d'Informatique Géographique** : système d'information conçu pour recueillir,

stocker, traiter, analyser, gérer et présenter tous les types de données spatiales et géographiques. ([définition Wikipédia](#))

Pascal Barbier est géomaticien, ancien enseignant en SIG et chef de département à l'ENSG, École Nationale des Sciences Géographiques en charge des questions de formation à distance. Il a été chargé de mission pour le développement des applicatifs SIG pour accompagner le schéma directeur de la région Ile de France (SDREIF)

Questions :

(6 points possibles)

1. Quelle est la définition de l'utilité de la géomatique la plus pertinente ?

La géomatique...

- est un simple outil descriptif d'affichage géographique de données numériques et sémantiques

- sert surtout à justifier les décisions a posteriori
- permet de comprendre comment les systèmes évoluent pour prendre les meilleures

décisions

- est un outil complètement automatisé de prise de décision à partir de la simulation des systèmes

2. Pourquoi ne peut-on dire que « la bioinformatique, c'est l'analyse du génome humain » ?

Cocher les deux réponses exactes : (Une des réponses est dans l'article proposé, l'autre nécessite un peu plus de recul.)

- Ce n'est que l'analyse « syntaxique » du génome. On a reconstruit la séquence complète de ses symboles, mais en comprendre le sens est encore un sujet de recherche.
- Car on a pu faire l'analyse « syntaxique » complète du génome, mais aussi son analyse « sémantique » en lien avec nos caractères, nos qualités, etc.
- Car ce n'est pas que l'analyse du génome humain mais aussi d'un grand nombre d'espèces animales ce qui permet de mieux comprendre l'évolution des espèces
- Tout simplement parce que cette analyse n'est pas encore terminée

3. Si je joue une partition de musique de manière mécanique composée de cinq couplets avec un refrain qui se répète, quelle est la meilleure correspondance avec les ingrédients usuels des algorithmes ?

Choisir la réponse la plus pertinente

- On ne peut pas écrire d'algorithme qui déroule une telle musique, même jouée mécaniquement comme sur un orgue de Barbarie
- Il faut utiliser une séquence d'instructions, avec des tests, utiliser des variables et des boucles, bref tous les ingrédients des algorithmes

- Une boucle et une séquence suffisent
- Une simple boucle suffit

VII- Médecine et Bio – informatique :

Qu'est-ce que le numérique a changé en chirurgie ?

- Le numérique a raccourci la distance entre le malade et le médecin.
- Le chirurgien peut opérer un patient virtuel.
- Le temps de formation aux techniques chirurgicales est raccourci.
- Le numérique a fait émerger de nouvelles manières de soigner.

Le numérique a aussi eu un impact sur les publications scientifiques.

- Les résultats chiffrés peuvent être rapportés avec une plus grande précision.
- Les scientifiques sont à présent également éditeurs de leurs textes.
- L'accès aux ressources bibliographiques est beaucoup plus rapide.
- La grande partie du texte d'un article peut être généré automatiquement.

- On ne peut pas lire un livre électronique en prenant son bain.
- Le livre numérique vient avec une restriction de la liberté, notamment de prêt.
- Le confort de lecture est meilleur avec un livre paper.
- Les livres numériques posent des problèmes de format de fichier.
- Le livre numérique impose une lecture plus séquentielle.

VIII- Création de projets ICN :

A- Généralité :

1- Quelles compétences pour faire un projet informatique de création numérique ?

Le levier pédagogique de l'option ICN est une vraie formation « par le faire » à travers des projets. Pour l'élève, cela permet de mettre en œuvre des compétences d'ingénierie dans tous les sens du terme : techniques, humaines, etc. Et pour s'y préparer en tant qu'enseignant, il nous semble qu'il faut des ressources transversales, techniques et thématiques.

C'est bien entendu de pouvoir concevoir et définir un projet. Il faut oser donner libre cours à sa créativité. Il faut savoir spécifier ce que l'on va faire. Il faut savoir défendre la proposition à l'écrit et à l'oral. Il faut apprendre à collaborer et réussir à faire plus et mieux à plusieurs. Il faut prendre conscience du besoin de compétences spécifiques, pour que la proposition de projet prenne du sens et ne soit pas qu'une coquille vide. Il faut s'appuyer sur l'existant pour ne pas réinventer la roue. Il faut savoir faire une recherche d'information, sa synthèse et sa restitution en dépassant le cadre d'un simple « exposé scolaire ».

Plus spécifiquement, pour un projet ICN, il faut apprendre à faire en petite équipe un développement logiciel d'une maquette en s'appuyant sur les meilleurs outils et en prenant soin de rendre ce développement réutilisable et pérenne. Il faut envisager la dimension sociétale du tel projet numérique et de sa réalisation. Il faut souvent confronter une création numérique aux formes traditionnelles de création auxquelles elle fait écho.

Ça fait beaucoup ! Pour aider les jeunes à s'initier à ces compétences, nous allons proposer à la fois des ressources réutilisables, des outils précis, mais aussi une façon de faire, volontairement un peu en rupture par rapport à un parcours académique, pour leur montrer de façon performative que dans ICN, il y a le C de création.

2- Quelles ressources pour aider à mener à bien un projet ?

À contrepied des méthodes usuelles de « gestion de projet », certes indispensables pour mener un projet de travaux public ou de grand développement logiciel, mais trop lourdes ici (on craint que toute l'énergie ne soit investie dans la gestion du projet et pas dans le projet), on présente ici une méthode agile, très proche du concret, volontairement truffée de petits conseils précis, et qui contient bien les éléments de compétence d'une vraie gestion de projet. Il sera temps plus tard de réaliser que c'était un creuset pour y forger ces compétences idoines.

La ressource « Projeter son Projet » du C1 est volontairement présentée comme... ce que des jeunes auraient pu faire eux-mêmes. Si la [vidéo](#) est une réalisation professionnelle, ses éléments et la [présentation Web](#) qui la complètent sont du niveau de ce que des élèves peuvent faire en ICN avec les outils actuels.

3- Des outils pour construire des objets numériques pour de vrai.

De manière volontairement hétérogène, de la simple construction d'un site Web, à l'utilisation des meilleurs outils accessibles à ces jeunes pour développer un jeu vidéo, on met en partage ici ce que de vrai-e-s professeur-e-s utilisent en classe avec succès.

Il y a une progression en terme de difficulté technique, mais une homogénéité au niveau de l'intégration (par exemple on choisit des développements en JavaScript pour que le résultat devienne un élément de site Web qui présenterait le projet), tout se combine selon les besoins.

Cette section a vocation à la fois à s'enrichir et à recevoir des retours et des avis, pour s'affiner au fil du temps.

4- Des projets avec « plus ou moins » d'informatique.

On peut considérer que trois « classes » de projets émergents à travers ce qui est proposé :

- Basé sur la simple création d'un site Web
- À fort développement logiciel quand on fait un jeu ou une animation numérique
- Ou avec une forte part de travail hors informatique pour la création artistique.

Non sans noter qu'une [foire aux idées de projet](#) est partagée dans la section C1 et attend... vos contributions.

Cette hétérogénéité est volontaire et assumée. La formation à ce qu'on appelle le « code » se déploie progressivement et selon leur parcours, l'avancée de la formation continue des enseignants, l'option ICN se déclinera de manière complètement différente en termes de compétences informatiques. Notre position est qu'il faut toutes et tous se former à l'informatique pour maîtriser le numérique, mais à des niveaux divers : cette inhomogénéité n'est pas un handicap, c'est une richesse.

5- Comment faire faire des exposés qui fonctionnent ?

On imagine bien ces exposés délétères : préparés par copié-collé d'on ne sait où, avec des slides rébarbatives lues devant les autres jeunes, jeunes qui finissent en catimini leurs propres slides, que les autres n'écouteront pas plus. Comment faire autrement ? Voici une proposition qui se révèle très efficace. On la décrit puis on la discute.

Une proposition de méthode

Un objectif compris de tous : le jeune va partager une connaissance, il va faire gagner du temps à toute la classe en faisant un travail de préparation qui va permettre de profiter de l'essentiel sur ce sujet.

Un sujet unique et précis : le jeune est invité à ne traiter qu'une problématique précise (exemple: « quand une production peut-elle être considérée comme une œuvre d'art ? » plutôt qu'est ce qu'est qu'une œuvre d'art ? » Qui est sujet bien trop large, on veut éviter les listes à la Prévert ou l'énumération de lieux communs). Si le travail se fait en binôme (pas plus, et plutôt pas), chacun traite un aspect identifié.

Une aide documentaire : un document de référence (par exemple une page wikipédia ou un des textes de cette section) est proposé, ou s'il y a une recherche documentaire, le prof valide les sources recueillies.

Une présentation cadrée : on impose :

- d'identifier un petit nombre de messages jugés important à partager avec les camarades sur le sujet
- de ne parler que 3 minutes (pas plus de 5 minutes) par personne, en rentrant tout de suite dans le cœur du sujet,
- de répéter à haute voix la présentation avant, devant une glace (ou avec son smartphone en mode miroir, c'est à dire un selfie sans enregistrement :), ou en se filmant),
- de préparer des slides SANS texte : par exemple un titre et 3 à 4 images illustratives (pour lui imposer de construire un discours verbal, pas juste une récitation).

Un jeu à deux rôles : en face du ou des jeunes qui présentent, un ou deux autres jeunes sont chargés de ne *pas* préparer le sujet mais une ou deux questions bienveillantes pour aider à comprendre, qui seront posées à la fin de l'exposé. Il est vraiment important d'apprendre à poser des questions. Les autres pourront évidemment poser aussi des questions ou faire de courts commentaires (pas plus d'une demi-minute par intervention).

On impose une seule règle collective : total respect envers chaque personne qui intervient.

Discussion sur la méthode

La proposition est indicative, toutes les bonnes variantes sont bienvenues.

Le point clé est qu'on se donne un but précis : partager une connaissance (ce n'est donc pas du tout un exposé de soutenance de projet par exemple).

Tous les éléments visent à ce que toutes et tous participent et aient une bonne raison d'écouter : les gagnants de ce jeu sont ceux qui se seront enrichis de la connaissance partagée.

Ce qu'on cherche à déconstruire ici ce sont les comportements stéréotypés en matière d'exposé, par exemple liés à la croyance que plus on en dit mieux c'est (non : plus les autres

vont en retenir, mieux c'est) ou liés au fait de singer inconsciemment un conférencier caricatural.

B- Le site Web interactif :

1- Création de jeu vidéo :

La **création d'un jeu** met en œuvre des **savoir-faire** et des **savoir-être** qui dépassent largement le périmètre de l'enseignement de l'informatique (créativité, rigueur...). Voilà pourquoi la création d'un jeu vidéo peut être une activité enrichissante dans le cadre de l'enseignement d'exploration ICN. Dans ce module, nous vous proposerons de découvrir **3 outils**, qui, chacun à leur niveau, permettront à tous les élèves de **créer leur propre jeu vidéo**.

Questions :

Quel est un outil de création d'aventures textuelles, permettant de définir les différents éléments (objets) qui composent ce genre de jeu, à travers une interface intuitive ? Le comportement des éléments est géré en définissant, de manière graphique, des fonctions, ce qui permet d'introduire les notions de variable, état, contrôle de flux.

Définitions :

- **Gdevelop** est un outil graphique qui permet de développer un jeu vidéo sans écrire la moindre ligne de code, mais en faisant tout de même appel à quelques fondamentaux de la programmation (variable, gestion des événements)

- **p5play** est une bibliothèque JavaScript amenant des fonctions supplémentaires à la bibliothèque p5js (portage de Processing en JavaScript) permettant de programmer des jeux. Elle est relativement simple à prendre en main et permet de gérer les animations de sprites, les collisions...

Il est tout à fait possible, au sein d'un même groupe d'ICN de proposer aux élèves les 3 outils afin de leur permettre, selon leur appétence et en tenant compte des conseils de l'enseignant, de choisir un de ces trois outils.

2- Mini-projet :

Un mini-projet vous est proposé pour approfondir votre maîtrise de chaque outil. **Il vous est demandé de réaliser au moins un tel mini-projet afin de valider cette séquence sur le jeu vidéo.**

L'**évaluation** des mini-projets se fait **par le retour de vos pairs** : vous faites un retour critique (souvenez-vous qu'une critique peut aussi être positive !) sur les jeux des autres participants et les autres participants vous font de même un retour sur les vôtres.

Pour ce faire, chaque outil permet d'exporter le jeu créé sur une plateforme web, et d'obtenir ainsi un lien vous permettant de le partager avec d'autres personnes. Vous créez alors, dans le forum associé, un fil de discussion avec un message contenant ce lien et une présentation de votre jeu et la discussion peut s'entamer. La procédure sera rappelée et précisée pour chaque outil, dans la section « Mini-projet ». N'oubliez pas de renseigner au moins un lien vers vos projets sur la page « Pour une prise en compte de votre contribution » si vous souhaitez valider cette séquence.

- La page « Mini-projet Quest »
- La page « Mini-projet Gdevelop »
- La page « Mini-projet p5play »
- Pour une discussion plus générale autour de la création de jeux vidéos, vous pouvez utiliser le Forum



Introduction aux fictions interactives

Avez-vous déjà joué à lire un « livre dont vous êtes le héros » ? Oui ? Alors vous avez vu le lien avec l'informatique !

- Non ? Nous allons tenter de remédier à ça.
- Oui ? Bien vu ! Nous allons vous aider à faire sentir ce lien à vos élèves.

Ces « livres dont vous êtes le héros » font partie d'un genre de jeu que l'on appelle aujourd'hui « fictions interactives » mais qui à leurs débuts ont été appelées « aventures textuelles », traduction directe du terme anglais « *text adventures* ».

Ce cours vous propose les bases pour développer un jeu de fiction interactive et vous donne des pistes pour exploiter cette activité ludique afin de mieux travailler certains concepts informatiques.

Un peu d'histoire

Nous sommes en 1975. Will Crowther est un ingénieur en informatique, passionné de spéléologie, joueur du jeu de rôles Donjons et Dragons, qui travaille sur ARPAnet, précurseur d'internet. Après son divorce, cherchant un moyen d'amuser ses filles lors de leurs visites, il fait la synthèse de ses trois passions et crée un jeu qu'il veut « non intimidant » pour les non-informaticiens, où l'on se déplace dans des pièces qui reproduisent la topologie des caves souterraines qu'il connaît et où le joueur doit résoudre des énigmes, par le biais d'un langage naturel. *Colossal Cave Adventure* (aussi connu sous le nom d'*Adventure*) est né. Il sera amélioré et finalisé par Ron Woods en 1977, après que Crowther l'aura diffusé sur... ARPAnet.

La suite est une histoire riche qui a progressivement mené aux jeux graphiques, interactifs, en réseaux que nous connaissons aujourd'hui.

Qu'est-ce qu'une fiction interactive ?

La première caractéristique d'une fiction interactive est que tout est texte. Le joueur se meut dans un monde fictif dont il prend connaissance à travers des descriptions courtes mais très expressives, propres à faire décoller son imagination. Le programme instaure un dialogue alternant ces descriptions avec la demande d'instructions données par le joueur en langage naturel. Le but du jeu est en général de résoudre une série d'énigmes, plusieurs issues possibles dépendant de l'habileté du joueur à les résoudre.

Le livre dont vous êtes le héros

La forme la plus simple de fiction interactive est la version électronique du « livre dont vous êtes le héros ». Historiquement, la version électronique a d'ailleurs précédé la version papier, ce qui est suffisamment rare pour être noté. Sous cette forme, le jeu de fiction interactive prend la forme d'une série de textes décrivant endroits, objets, personnages, situations, sorte de mini-chapitres se terminant par une liste de possibilités offertes au joueur. Le texte suivant dépend du choix fait par le joueur. Le parcours du joueur est un donc arbre de possibilités qu'il doit explorer afin d'atteindre la (ou une des) feuille(s) qui lui offre(nt) honneur, gloire, et richesse.

Il existe plusieurs excellents outils en ligne permettant d'écrire de telles fictions. [Twine](#) est sans doute l'un des plus simples à prendre en main. Il permet aussi de visualiser l'arbre formé par les différentes alternatives offertes par l'histoire. Le module [Squiffy](#) de [TextAdventures](#) permet aussi ce genre de création, mais avec une interface un peu moins immédiate, qui se rapproche de la programmation.

L'aventure textuelle

L'aventure textuelle permet une interaction plus complexe et une expérience de jeu plus riche. Au lieu de progresser dans les chapitres d'un livre, le joueur se déplace dans un monde composé de salles reliées entre elles par des issues. « Salles » n'est pas à prendre au sens de

pièces d'un bâtiment. Ce sont plutôt des cases (comme sur un plateau de jeu) que l'on explore en progressant suivant des directions spatiales (nord, sud, est, ouest, mais aussi haut, bas, etc...). Chaque salle peut contenir des objets ou encore personnages. Salles, objets, personnages (et joueur !) sont décrits par un texte et peuvent avoir des propriétés. Par exemple, un objet peut être pris, utilisé, contenir d'autres objets. Des issues peuvent être cachées et ne seront dévoilées que si le joueur résout une énigme. Pour ce faire, il interagit avec le système de jeu par l'intermédiaire d'un langage naturel, entré au clavier, le plus souvent faits de phrases débutant par un verbe que suivent d'éventuels compléments : par exemple « regarder » affiche la description de la salle dans laquelle le joueur se tient tandis que « prendre le papier » déplace l'objet « papier » de la salle courante vers l'inventaire du joueur.

Si vous connaissez un langage de programmation, écrire un jeu d'aventure textuelle est assez simple et très formateur. Mais là encore plusieurs outils dédiés permettent de créer facilement des aventures textuelles. Les plus connus [Inform](#) ou encore [TADS](#), mais ils demandent d'apprendre un langage qui, sans être aussi complexe qu'un langage de programmation, peut paraître un peu rébarbatif au premier abord. Nous avons choisi pour ce cours d'utiliser [Quest](#) de [TextAdventures](#) pour son interface qui ne demande que très peu de programmation, et qui de plus propose une version en ligne, qui ne demande donc aucune installation sur poste de travail.

Les MUDS

Les [MUDs](#) (« Multi-User Dungeons »), sont la version en ligne et multijoueurs des aventures textuelles. On y retrouve les salles, objets, personnages (monstres), sauf que plusieurs joueurs se retrouvent ensemble dans le monde virtuel, peuvent interagir (par exemple parler ou échanger des objets), et... combattre !, que ce soit entre eux ou bien les monstres.

Si vous avez programmé votre propre jeu d'aventure textuelle, une extension assez simple est de lui ajouter la dimension réseau pour en faire un MUD. Mais, au risque de vous frustrer, nous n'aborderons pas cette question dans le cadre de ce cours.

C- Utiliser P5play :

Processing est un environnement de développement libre créé par Benjamin Fry et Casey Reas. À l'origine développée pour la création artistique (création plastique et graphique interactive), Processing est aussi énormément utilisé dans le cadre de l'enseignement de la programmation. Le langage de programmation utilisé (Java simplifié) favorise en effet une prise en main rapide et l'obtention de résultats spectaculaires.

La philosophie de Processing a été reprise dans la bibliothèque JavaScript p5js (créée par Lauren McCarthy, sous licence GNU). Il est donc désormais possible de visionner le résultat de l'exécution d'un programme « Processing » directement dans un navigateur web. Le langage utilisé n'est donc plus Java mais JavaScript.

P5js permet de créer des « œuvres numériques » intéressantes, mais ne possède pas de fonction dédiée à la création de jeu vidéo. P5play est une bibliothèque JavaScript qui, justement, propose ces fonctions dédiées à la création de jeu vidéo.

P5play s'appuie sur p5js, il est donc nécessaire de maîtriser les principes de bases de l'utilisation de p5js avant de pouvoir utiliser p5play.

Pourquoi utiliser p5play qui est une surcouche de p5js alors qu'il existe des bibliothèques JavaScript directement dédiées à la création de jeu vidéo (par exemple phaserJS) ?

Principalement, je vois **2 raisons** :

- Les connaissances acquises sur l'utilisation de p5js pourront être très facilement réinvesties dans d'autres projets d'ICN, par exemple la création d'une œuvre d'art numérique.
- P5play est relativement facile à prendre en main comparé à des bibliothèques spécialisées dans la création de jeu vidéo.

En contrepartie de cette simplicité, les fonctions proposées par p5play sont un peu plus limitées, mais devraient largement suffire à la création de petits jeux pas trop ambitieux. Les élèves les plus à l'aise pourront se tourner vers les bibliothèques plus « professionnelles » s'ils ont l'intention d'utiliser des fonctions très avancées.

D- Du selfie à l'œuvre d'art interactive :

- **Mais qu'est ce qu'un selfie ?**

« *Oui mais en quoi un selfie peut-il devenir une création artistique ?* ».

« *En ... faisant quelque chose d'original (singularité) qui interpelle (esthétisme).* »

« *Oui, mais quoi, Madame ou Monsieur, le ou la professeure ?* »

« *Eh, je ne sais pas, puisque c'est toi qui vas le créer !* »

Chaque jour sur *Instagram*, en 2016, plus de 300 millions d'images estampillées *#selfie* sont mises en ligne **30 %** des photos en ligne postées par les 18-24 ans sont des selfies, qu'il s'agisse d'auto-portraits au quotidien ou en vacances, ou de partage de petit morceaux d'existence. Le selfie prend de la valeur quand la personne est une star : un tweet avec une photo de star peut avoir un impact de plus de 500 millions de dollars. Et on s'amusera à noter le problème de droit d'auteur posé par [les selfies de... primates](#) ! (nous ne reproduisons pas la photo ici pour éviter d'être victime de poursuite par le grand singe en question).

Pour montrer que nous sommes allés visiter un site touristique ou immortaliser un instant de fête ou un moment exceptionnel, le selfie a avant tout une vocation utilitaire. Il prend la suite de la photo de famille ou de la carte postale de vacances.

Il s'appelait [Narcisse](#), il voit son reflet dans l'eau et en tombe amoureux. Il reste alors de longs jours à se contempler et à désespérer de ne jamais pouvoir rattraper sa propre image. Il en dépérit.

- **Le selfie et l'identité numérique**

Quelle est la première chose qu'on voit de moi ? C'est mon *image de profil*. Sérieuse ou loufoque ? La plus jolie que nous ayons ou plutôt complètement décalée ? Seul-e ou accompagné-e ? Un pur portrait ou une image prise en situation ? Quelle image donner de moi ? Comment analyser ce langage visuel qui ne passe pas par les mots ?

Dois-je avoir une image de moi cohérente et unique ou une image multiple suivant les rôles (le copain, le membre de la famille, le consommateur, le lanceur d'alerte, le citoyen, ...) que j'ai dans la société ? Dans quelle mesure ai-je plusieurs identités ?

Comment tenir compte du fait que tout le monde voit ou peut potentiellement tout voir de mon identité numérique ?

« *Vos Papiers !* » Qui suis-je ? Où suis-je ? À quel(s) groupe(s) est-ce que j'appartiens ? Pour l'état civil, c'est clair, on répond à ces trois questions en quelques mots : Nom – Prénom – Naissance – Profession – Adresse ! Ils permettent de nous identifier, de nous localiser, de nous classer dans telle ou telle catégorie de la population. Depuis la Chine ancienne, une administration collecte et enregistre ces éléments, notre liberté de choisir qui nous voulons être ou devenir est encadrée. Sans cette identification, impossible, par exemple, de partager équitablement les ressources collectives ou d'appliquer la justice. Être civilisé implique un lien entre l'individu et la société, l'identité caractérise l'individu dans cette relation.

Cette identité civile, nous ne la choisissons pas entièrement, on nous l'assigne, elle nous est en partie imposée (on ne choisit pas ses parents ou sa date de naissance).

Au delà, tout au long de ma vie, ce que je fais et ferai de ma naissance à ma mort, et la conscience que j'en ai, va compléter mon identité. De quoi est-ce fait ?

De *mes racines*. Mes origines, d'où je viens, mes parents, mon nom. D'anciens patronymes – qui existent encore aujourd'hui – montrent bien que sans origine connue, on n'était personne (c'est le cas du nom Bâtard), ou seulement un lieu ou un métier (comme pour les noms Berry ou Boulanger par exemple).

De *mon parcours*. L'identité qui m'a été donnée, que vais-je en faire ? Mon « curriculum vitae », par exemple, présente ce que j'ai accompli professionnellement ; ce volet de mon identité je la construis : elle est liée à ce que j'ai accompli dans ma vie.

De *mon rapport avec les autres*. Ma réputation comme on dit. Mes relations à mon lieu de vie et aux autres, l'histoire que je partage avec eux, ma participation à un et des projets collectifs. Lorsque je publie une photo de profil, c'est un condensé de mon identité que je produis.

Face à la construction et au développement de l'identité en ligne, Julien Pierre – auteur du blog [Les identités numériques](#) – explique que les individus déploient des stratégies propres au numérique.

La présentation de soi. Nous pouvons agir sur la façon dont nous nous présentons sur le Web. C'est un « travail de gestion d'image » ou *facework*. Une mise en scène qui valorise cette part de notre intimité que nous décidons de montrer et qui évolue sans cesse en ligne, au fil des messages, ou simplement des retweets ou des likes, ces signes qui peu à peu construisent notre identité.

L'apparence de soi. Nous adaptons nos prises de parole à nos besoins et publions sur les sites en fonction des signaux que nous souhaitons envoyer. Quelles traces décidons-nous de mettre en avant ou au contraire de cacher, voire de [tenter de] faire disparaître sur Internet ? Cela conduit à des identités plurielles.

La résilience numérique. En psychologie, la [résilience](#), c'est la faculté de rebondir face à des situations difficiles, de construire le meilleur à partir de ce qui a été vécu, même le plus traumatisant. Sur Internet, on peut aussi décider de « faire avec » certains épisodes de son passé, sans se résigner, et même de faire mieux.

Ainsi cette star qui n'a pu effacer complètement des photos intimes publiées sur le Web par son minable ex-copain, et qui s'en est servi pour prendre la parole au nom de toutes les filles bafouées ainsi, expliquant que la honte n'est pas sur elle(s), mais sur lui.

- **Faire un selfie : mode d'emploi :**

Dans la [vidéo YouTube](#) ci-dessous, Mathieu Garnault n'oublie rien : bien cadrer l'image, choisir un décor adapté, prêter attention à la lumière et choisir les effets qui seront appliqués à l'image, mettre en place correctement la caméra, garder le contrôle sur son expression faciale en faisant des essais, et 1, 2, 3, ... tout est dit : takavoir.

- Lorsqu'on prend un selfie, son attention visuelle est réduite et la vigilance est donc plus

faible. Il faut donc valider qu'on est dans une situation sécurisée.

- Prendre une image de soi peut-il poser un problème de droit à... l'image ?

C'est possible : il y a des lieux (par exemple un site touristique où il est interdit de prendre une photo) dont les images constituent un bien marchand ; d'autres personnes peuvent être dans le champ sans le souhaiter.

Il faut aussi se souvenir que lorsque l'on télécharge une image sur un réseau social de type Facebook, bien que la législation française protège le droit d'auteur, en pratique on cède les droits sur cette image, et on accepte *explicitement* qu'elle soit rediffusée, donc visible de *tout notre entourage*.

Le Web est hypermnésique, la copie d'une image est immédiate, sans coût et sans limite. Pire, tenter de retirer une image connue va la rendre encore plus recherchée, donc encore plus célèbre ([effet Streisand](#)). Il faut alors chercher une autre solution : inclure cette image dans son identité numérique et en tirer le meilleur.

Une conduite inappropriée ? Il y a plus de courage et de grandeur à la reconnaître, montrant qu'on a changé, que de la masquer. C'est un principe fondamental de la justice : une fois jugée et la peine exécutée, l'auteur de la faute est réhabilité. Une atteinte à votre vie privée ? Ces images salissent qui les diffusent et qui les regardent. Personne ne doit avoir honte de ce que la nature nous a donné. La démarche de résilience est concrète et facile à illustrer : il y a cette information embarrassante sur mon passé ? *Soit, mais regardez-moi aujourd'hui, ma force est que j'ai surmonté cela, je suis passé à autre chose, je me suis même construit-e et rendu-e plus fort.*

Nous connaissons un jeune homme qui, interrogé lors d'un entretien d'embauche sur une photo qui le montrait à 5 heures du matin de manière peu reluisante, a répondu « il est 8 heures, et je suis devant vous à l'heure et impeccable, vous aurez donc la certitude de pouvoir compter sur moi quoi qu'il me soit arrivé trois heures plus tôt ».

- **Mais... que peut-on appeler création artistique ?**

Oh très simplement quelque chose de :

1/ **singulier**, original donc, résultat d'une création, par opposition à une production usuelle ou reproduction ;

2/ **esthétique**, s'adressant délibérément aux sens (vision, audition), à nos émotions, notre intuition et notre intellect (nous faire rêver, partager un message), par opposition à une production utilitaire;

C'est surtout une interaction entre créateur et destinataire de l'œuvre. Par ailleurs l'art, par son caractère innovant, donc anti-conformiste est très souvent en décalage avec le « bon goût » d'une époque comme en témoigne la [Fontaine de Marcel Duchamp](#) ou [Claude Monet](#) (qui fut à la base de changements majeurs de l'art moderne, bien que tout au long de sa vie moqué et rejeté par l'élite artistique).

Multimodalité : il y a un décloisonnement des arts classiques.

– Au sein d'un même spectacle, le théâtre se mêle à la danse et au cirque, la musique jouée à des bandes son préenregistrées ou générées par ordinateur, le réel au virtuel.

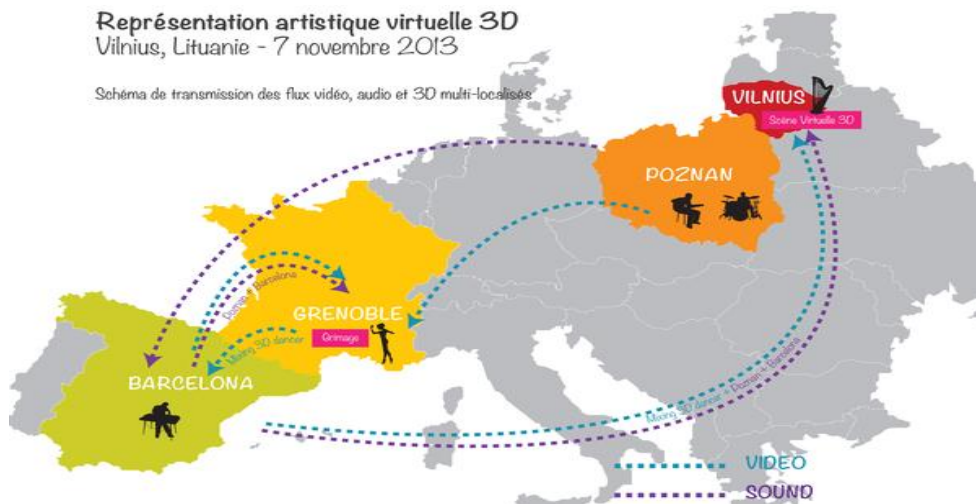
– Au sein d'un même objet numérique artistique, on peut mélanger des images, dessins, animations, vidéos, sons de la vie quotidienne, musique.

Générativité : dès que la création utilise un algorithme, l'œuvre se génère par elle-même, de manière déterminée à l'avance ou pas, on ne crée plus « une » œuvre, mais un objet qui va se réaliser selon les circonstances ou le hasard. Une partition de musique n'est finalement qu'une séquence d'instruction (les notes à jouer), avec quelques boucles (les refrains des chansons). La musique peut maintenant devenir conditionnelle, se réaliser d'une façon ou d'une autre avec des variables.

Interactivité : cela offre une forme d'art dynamique qui réagit à son public, à son environnement, avant l'interaction du spectateur est surtout un événement mental individuel,

alors que l'art interactif permet différents types de navigation, d'assemblage, ou de participation à l'œuvre d'art : température ou mouvement du public, par exemple, peuvent conduire à faire fonctionner la création autrement. Très souvent cela engendre un aspect ludique: on joue avec l'œuvre d'art.

Collectivité : à ce niveau de complexité une création artistique ne peut plus être le travail d'une seule personne; comme pour un film, un jeu vidéo ou la construction d'un monument, pour arriver à un résultat ambitieux, il faut travailler en équipe.



Se mettre en équipe (collectivité) pour créer un objet numérique qui soit une œuvre d'art visuelle et sonore (multi-modale) avec des algorithmes (générativité) et des interactions avec

l'utilisateur (interactivité), voilà ce que pourrait être un bien joli projet d'informatique et création numérique.

E- Œuvre numérique et modèle économique :

De la valeur d'une œuvre d'art. Dans le monde physique, une œuvre d'art a un caractère unique, non-reproductible : il n'y a pas deux originaux du tableau de la Joconde. Cette unicité lui confère une valeur intrinsèque, qui implique sa conservation dans un musée ou une collection privée. Quant à sa valeur marchande, elle dépend souvent de facteurs externes : les critères de l'époque, les lois du marché des objets d'art. Cette valeur ne devrait pas interagir avec la valeur esthétique de l'œuvre d'art, mais souvent ... On vit aussi avec l'idée que le style d'un artiste qui devient célèbre, va permettre à l'artiste de vivre de son art, voire en ne travaillant que quand cela lui va.

Source : [Qu'est ce que la valeur d'une œuvre d'art ?](#)

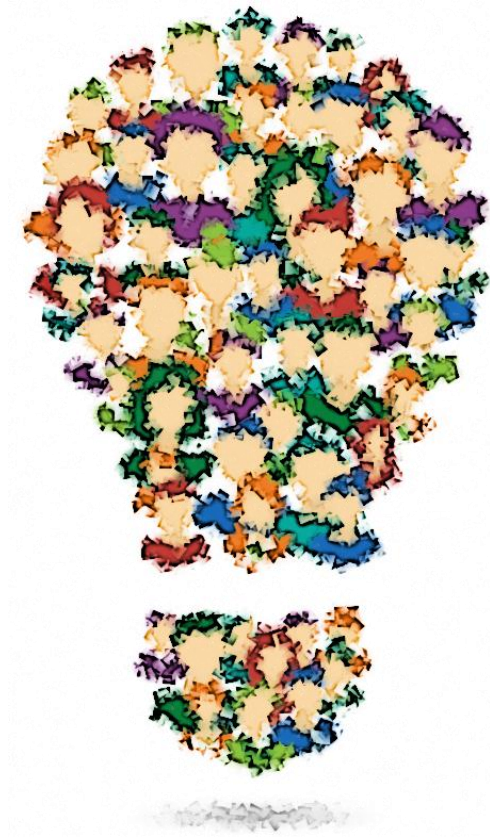
La fracture avec une œuvre numérique. Tout cela n'a plus cours avec le numérique, car l'œuvre numérique est immédiatement reproductible à coût quasiment nul. Il est vrai que pour une œuvre littéraire, on duplique le livre, mais le rattachement de l'œuvre à un objet physique permet d'en faire un bien marchand. C'est le cas de toutes les œuvres enregistrées. Avant le numérique, toutes les œuvres avaient un support spécifique (le disque pour le son, la pellicule photo pour l'image, etc.), maintenant toute l'information se code en binaire, donc se mémorise, se duplique, se transmet, se chiffre pour la rendre secrète, s'indexe pour la retrouver dans de grandes bases de données avec des outils similaires, comme l'illustre l'image ci-contre extraite de la conférence inaugurale de Gérard Berry, [Pourquoi et comment le monde devient numérique](#). L'olfaction semble le seul sens à ne pas facilement se voir refléter numériquement, la robotique (capteurs de force (dit haptiques), objets programmés, etc.) permettant aussi d'interférer avec le sens du toucher.

Ce n'est donc plus la reproduction de l'œuvre qui permet de gagner de l'argent. On peut même penser que c'est une très bonne chose, car cela permet d'accéder sans coût à la reproduction de tous les biens culturels du monde. Bien entendu, les arts vivants (théâtre, performances d'artistes, etc.) échappent à cette uniformisation, sauf que l'enregistrement vidéo permet d'accéder de manière partielle aux contenus.

- **Comment gagner de l'argent avec un bien gratuit ?**

On peut, bien entendu, empêcher les personnes qui ne le paient pas de consommer un bien, même si cela ne coûterait rien de plus de les laisser le consommer, ceci de façon à garantir un revenu. Mais on peut aussi inviter chacun à payer ce qu'il est prêt à payer pour ce bien (comme un spectacle à accès libre avec un « chapeau »), ou ce qu'il mérite de payer (tarifs variables selon les personnes). On peut distribuer ce bien gratuitement, car cela crée de la demande pour un bien rival (une vidéo gratuite d'une chanson pour donner envie de venir au

concert) ou permet de gagner de l'argent autrement (par exemple avec de la publicité ou en collectant vos données). On peut encore faire payer tout le monde, consommateur ou non, par le biais de financements publics. On peut enfin échanger le bien, non contre de l'argent mais contre un autre bien ou service (par exemple, en faisant participer les personnes à l'organisation du spectacle).



Le crowdfunding. Depuis sa naissance en 2006, Le crowdfunding est devenu une composante importante de la nouvelle économie du web. Et ça marche ! 60 % des projets proposés au financement selon ce principe réussiraient à éclore selon le site français KissKiss BankBank (KKBB), qui affiche **2 562 succès en 3 ans** et **4,3 millions d'euros** collectés. Ce type de financement a par exemple doublé en 2012. Selon une étude de Crowdfunding.com, près de **1,5 milliard de dollars** ont été levés **en 2011** tous pays confondus pour plus d'un million de projets aboutis et les financements récoltés par ce moyen atteindraient **5,1 milliards de dollars en 2013**.

On va très simplement sur un site spécialisé, on y présente son projet (quoi, pourquoi), on y met un prix et un temps pour récolter les fonds nécessaires à sa réalisation. Si on arrive à collecter ces fonds, on produit, sinon l'argent retourne aux contributeurs.

Imaginez que vous voulez réaliser un court métrage artistique pour lequel il vous faut 40.000 euros. Si vous avez 200 ami-e-s sur Facebook (la moyenne est à un peu plus de 300) et que chacun de ces amis a 200 ami-e-s. Alors vous avez environ $200 \times 200 = 40\,000$ ami-e-s d'ami-e-s (si on oublie les doublons). Si votre projet plaît aux amis d'amis et que chacun donne 1€ alors votre film est financé.

L'un des atouts remarquables du crowdfunding ou financement participatif, c'est de permettre des transactions mettant en relation des personnes physiques, ce qui permet une relation financière basée sur d'autres critères que la recherche unique de profit. Ainsi, la finance participative est parfois un bon moyen de favoriser l'entraide, ou bien pour une entreprise, de communiquer tout en levant des fonds. Certaines plateformes de crowdfunding vont plus loin que la simple levée de fonds, et constituent un moyen de tester son idée auprès d'une communauté d'internautes. Ainsi le porteur de projet peut tester la faisabilité de son projet et de pré-vendre ses produits ou services auprès d'une communauté qui saura le soutenir.