

Marie Duflot-Kremer,

IS 



SYNTHÈSE DE L'ACTIVITÉ

- ▶ on a réussi à se compter, bravo !
- ▶ tout le monde a participé,
- ▶ c'était assez rapide,
- ▶ c'était rigolo !

Ah ! non ! c'est un peu court, jeune homme !

Au fait c'est de l'informatique ?

LA TÉLÉ-VISION : L'INFORMATIQUE DÉBRANCHÉE AU SERVICE DU CONCEPT D'INFORMATION




Jean-Marc.Vincent@univ-grenoble-alpes.fr

Équipe de recherche Inria POLARIS - Laboratoire d'Informatique de Grenoble
en collaboration avec Maryline.Altuser@ac-grenoble.fr,
Groupe scolaire Stendhal, Grenoble



Manosque le 16 octobre 2023

Avec le soutien sans faille de beaucoup de collègues (merci à eux et à ^{IS} )
(article soumis à la revue Petitx)

SCIENCE INFORMATIQUE



Quatre facettes de l'objet "informatique"

Représentation de l'information

Codage, données, information numérique...

Langages et programmation

Langages, structures, logiciels...

Algorithmique

Conception, preuve, complexité...

Architecture

Processeur, réseaux, systèmes d'exploitation...

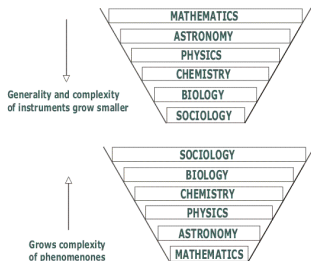
Une référence base de discussion ;

Les quatre concepts de l'informatique, [Didapro, 2011](#).

par Gilles Dowek, Inria (membre du comité d'experts)

POSITION DE L'INFORMATIQUE

Classification des sciences



By Gregory Podgorniak , CC BY-SA 3.0, Wikipedia

Auguste Comte (1798-1857)

Thus, not only Informatics requires to extend the usual classifications of sciences to include analytic a posteriori sciences, but it also destabilizes the usual distinction between a priori and a posteriori sciences and the usual classifications of sciences, that attempt to classify sciences alone and not sciences and technologies together. Gilles Dowek Informatics in the classification of sciences, 2nd Int. Conf. on the History and Philosophy of Computing, 2013, Paris, France. <https://inria.hal.science/hal-04051521v1>

Analytique vs synthétique

- ▶ Mathématique : analytique *a priori*
- ▶ Sciences de la nature : synthétique *a posteriori*

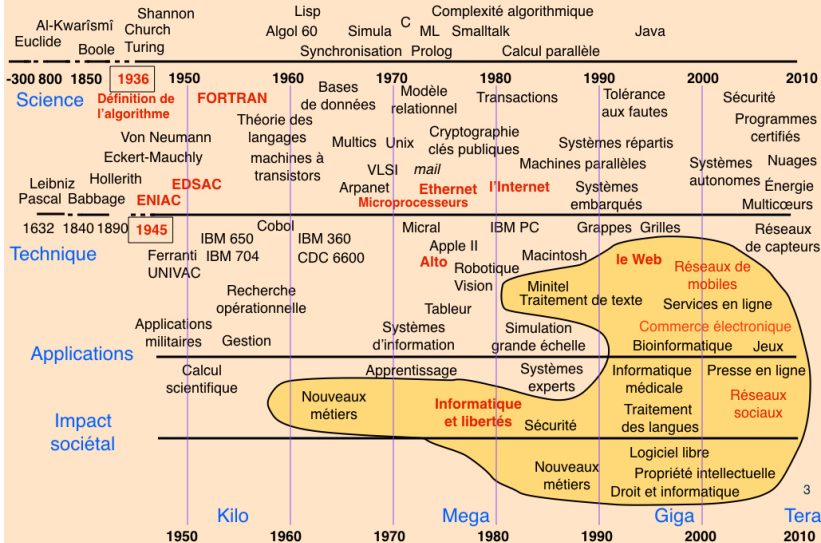
Objets

- ▶ Information
- ▶ Languages
- ▶ Machines
- ▶ Algorithms

Méthodes

- ▶ Jugement *a posteriori*
- ▶ Jugement *a priori*

Une brève histoire de l'informatique



(source S. Krakowiak 2016)

INFORMATIQUE

Informatique

- ▶ Une **science**
Science de l'artificiel ... pas seulement
- ▶ Une **technologie**, une industrie
Hardware, logiciel, réseau, services,... pas seulement
- ▶ **Applications**
Domaine d'application croissant
- ▶ **Impact social**
Société numérique

Science

- ▶ **Concepts : objet informatique**
 - Information**
Représentation, communication, compression,...
 - Algorithme**
Méthode de traitement de l'information
 - Langage et programmation**
lien entre des niveaux d'abstraction
 - Architecture (Ordinateur)**
abstraction du monde physique
Et l'humain est dans la boucle
- ▶ **Méthodes**
Aller-retour entre théorie et expérimentation
Transformation automatique es niveaux d'abstraction
Outils auto-générés
- ▶ **Organisation sociale**

CONTEXTE DANS LE DOMAINE DE L'ÉDUCATION

Le numérique sera enseigné de l'élémentaire jusqu'à la terminale.

François HOLLANDE, président de la République, 5 février 2015

- ▶ Classes préparatoires : option informatique (2013), filières MPI/MP2I (2020)
- ▶ Lycée
 - ▶ Terminale S : spécialité (2011) Informatique et Sciences du Numérique
 - ▶ 1^{ère} L et ES : option (2016) Informatique et Création Numérique
 - ▶ 2^{nde} : option (2016) Informatique et Création Numérique
 - ▶ 2^{nde} : algorithmique et programmation (Python) programme de mathématiques
- ▶ Lycée : **réforme du baccalauréat**
 - ▶ Terminale : option (2019) Numérique et Sciences Informatiques (6h/semaine)
 - ▶ 1^{ère} : option (2019) Numérique et Sciences Informatiques (4h/semaine) [lien](#)
 - ▶ 2^{nde} : (2019) Sciences Numériques et Technologie [lien](#)
 - ▶ 2^{nde} : algorithmique et programmation (Python) programme de mathématiques
- ▶ Collège
 - ▶ Programme de mathématiques (algorithmique et programmation)
 - ▶ Programme de technologie (architecture et programmation) **nouveau programme**
- ▶ École primaire
 - ▶ Cycle 4 (2016) : programmation (scratch) et algorithmique (bases)
 - ▶ Cycle 3 (2016) : objets technologiques
 - ▶ Cycle 2 :
 - ▶ Cycle 1 : concepts de base : rangement, classement, reproduire,...

FORMATION ET CONCOURS

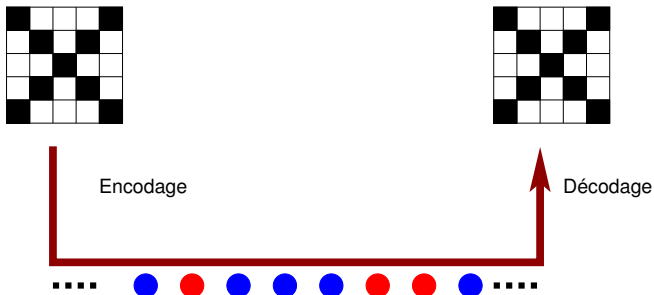
Concours

- ▶ Habilitation ISN
- ▶ CAPES de **Mathématiques** option informatique : (50%) fin en 2019
- ▶ CAPES d'**Informatique** : (100%) (2020)
- ▶ Agrégation de **Mathématiques** option informatique : (25%) fin en 2022
- ▶ Agrégation **Sciences de l'ingénieur** option informatique
- ▶ Agrégation d'**Informatique** : (100%) (2022)

Formation continue

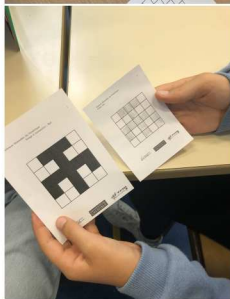
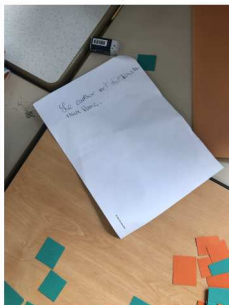
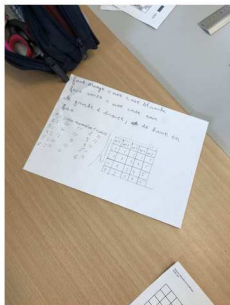
- ▶ Formation algorithmique et programmation au collège (1+1 journées de formation)
- ▶ Formation algorithmique en seconde (1+1 journées de formation)
- ▶ DU ISN : Université Grenoble-Alpes
- ▶ DIU EIL : toutes les universités
- ▶ **Maison pour la Science** : Collège et élémentaire

TRANSMISSION D'UNE IMAGE SIMPLE



- ▶ élément de communication : jeton bicolore
- ▶ image à transmettre 5×5 grille noire et blanche
- ▶ 2 groupes de 2 : rôle émetteur, rôle récepteur
- ▶ observer et prendre des notes

PRODUCTION D'ÉLÈVES (COLLÈGE STENDHAL GRENOBLE)



PRODUCTION D'ÉLÈVES (COLLÈGE STENDHAL GRENOBLE)

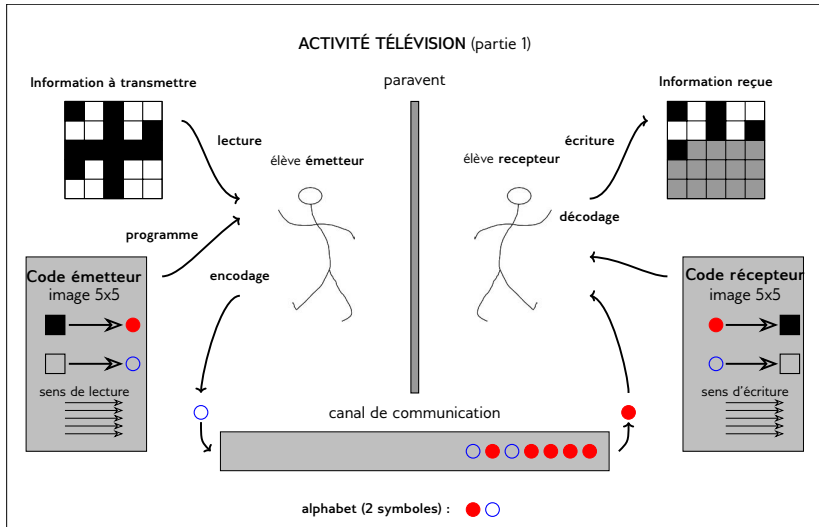
face orange = une case blanche
 face verte = une case noir
 de gauche à droite, et de haut en
 bas

Vert = Blanc
 Orange = Noir
 de haut en bas
 de droite à gauche

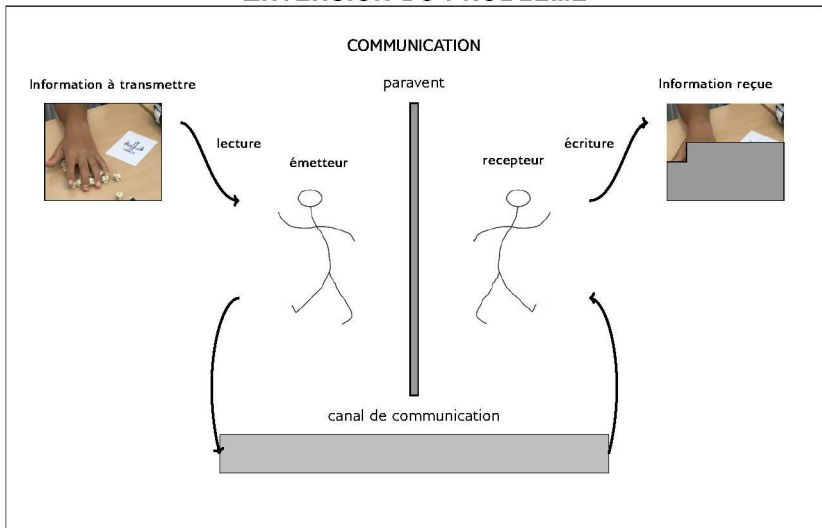
• chaque case est égale un noir et un caseaux orange
 égale un caseaux blanc

Orange et Noir
 Vert et Blanc
 On commence par la gauche des qu'on
 finit la figure on separe par la gauche

UNE VUE GLOBALE

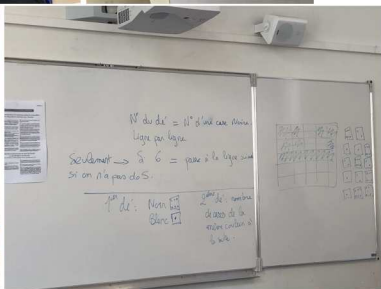
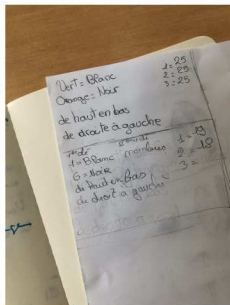
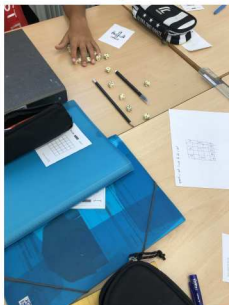
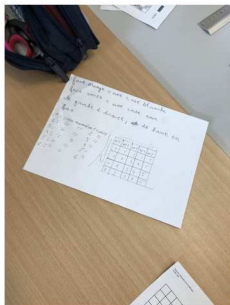


EXTENSION DU PROBLÈME















- ▶ élément de communication : la face d'un dé
- ▶ image à transmettre 5×5 grille noire et blanche
- ▶ 2 groupes de 2 : rôle émetteur, rôle récepteur
- ▶ observer et prendre des notes







PRODUCTION D'ÉLÈVES (COLLÈGE STENDHAL GRENOBLE)









PRODUCTION D'ÉLÈVES

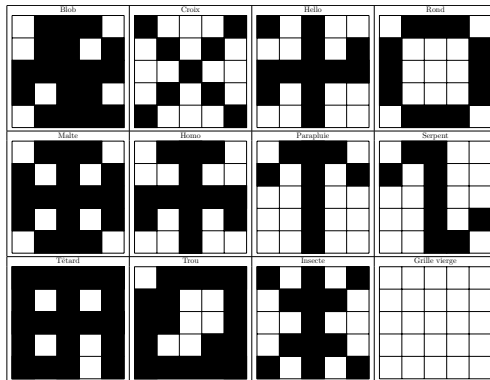
Symbole	Signification du dé
	1 pixel noir
	rien
	rien
	rien
	rien
	1 pixel blanc

Symbole	Signification
	1 pixel noir
	1 pixel blanc
	2 pixels noirs à la suite
	2 pixels blancs à la suite
	1 pixel noir suivi de 2 pixels blancs
	1 pixel blanc suivi de 2 pixels noirs

Symbole	Signification
	1 pixel noir
	2 pixels noirs à la suite
	3 pixels noirs à la suite
	1 pixel blanc
	2 pixels blancs à la suite
	3 pixels blancs à la suite

Symbole	Signification premier dé	Signification second dé
	noir	1 pixel
	blanc	2 pixel à la suite
	rien	3 pixels à la suite
	rien	4 pixels à la suite
	rien	5 pixels à la suite
	rien	6 pixels à la suite

IMAGES



- ▶ recherche de propriétés
- ▶ comptage : caractéristiques de l'image
- ▶ codage universel

UNE PREMIÈRE SYNTHÈSE

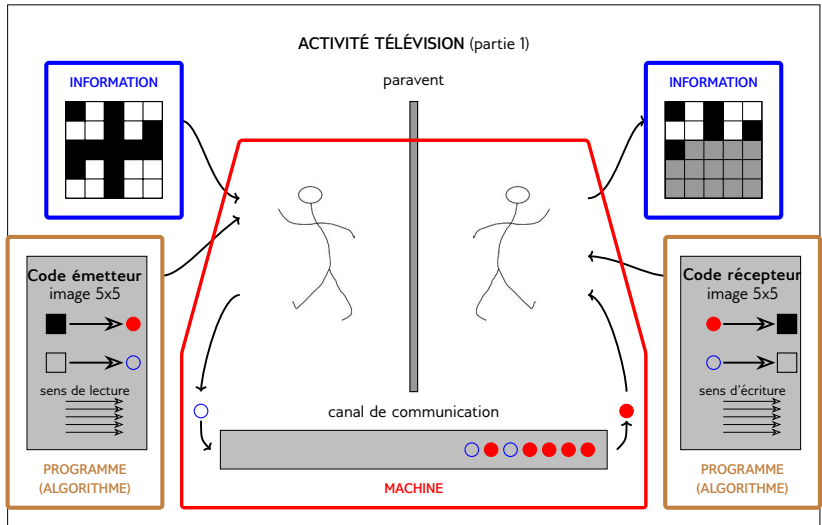
Les concepts sous-jacents

- ▶ notion de **protocole** de communication (convention)
- ▶ importance de la **représentation symbolique** d'un objet
- ▶ un **algorithme** d'encodage de l'information et à un algorithme de décodage qui permet de restituer intégralement cette information (correction).
- ▶ bijection entre deux ensembles : toutes les images de taille 5×5 et un sous-ensemble fini de l'ensemble des séquences de symboles. (propriété de **non-ambiguïté**).
- ▶ taille des ensembles et **efficacité** (notion de codage minimal).

La forme du travail

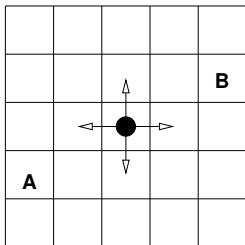
- ▶ négociation pour établir une convention
- ▶ jeu de rôle, la machine ne fait qu'exécuter un programme (image émetteur cachée)
- ▶ travail systématique (exécution d'un programme)
- ▶ multiples solutions pour un même problème,
- ▶ critères de comparaison des solutions (correction, efficacité, lisibilité,...)

DANS LE PAYSAGE INFORMATIQUE



ACTIVITÉ (SUITE) : LA TÉLÉ-COMMANDE

Le terrain



Objectif pilotage

L'objectif est de diriger le petit robot sur une grille pour aller d'un point *A* à un point *B*. Pour cela le pilote ne peut qu'envoyer des jetons bicolores (comme les jetons d'othello), une séquence de jetons permettant au robot d'aller de *A* à *B*. On explicitera l'algorithme du petit robot (automate)

Concepts de base

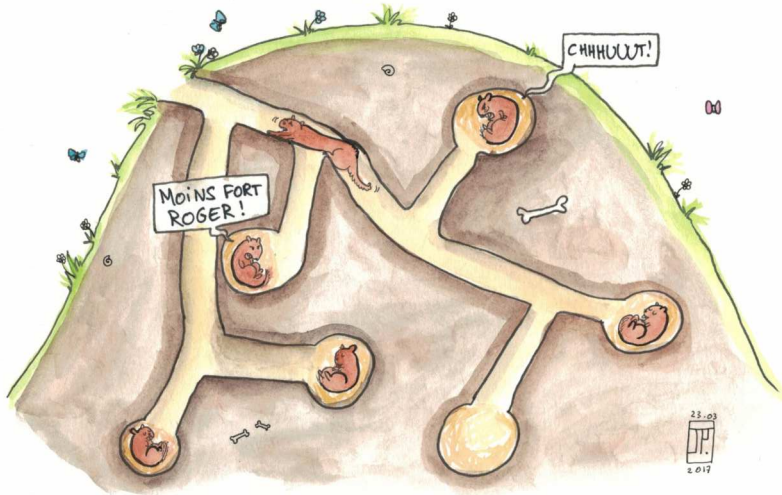
- ▶ codage binaire
- ▶ automate

Propriétés d'un code

- ▶ détection/correction d'erreur
- ▶ distance de Hamming et empilement de sphères

l'informatique débranchée

APPRENDRE À OPTIMISER LES ALGORITHMES GRÂCE AUX TERRIERS DE MARMOTTES,
UNE SPÉCIALITÉ GRENOBLOISE.

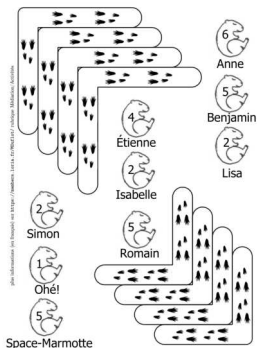


ACTIVITÉ DÉBRANCHÉE (2) : LES MARMOTTES

Un groupe de marmottes, moyennement satisfaites de leur terrier actuel, décide de concevoir un nouveau terrier et de le creuser avant l'hiver.

- Règle1 :** À partir de l'entrée on peut construire deux couloirs, et au bout de chaque couloir on peut faire un embranchement vers deux autres, mais pas plus (au risque de faire s'écrouler l'édifice).
- Règle2 :** Les marmottes vont chacune occuper une salle différente (pour ne pas se réveiller les unes les autres) et forcément une salle qui est tout au bout d'un couloir. Pour des marmottes au sommeil léger il est envisageable de dormir dans une salle à un embranchement, car les marmottes qui seraient au-delà de cet embranchement leur marcheraient dessus en entrant/sortant, et cela ruinerait leur hibernation
- Règle 3 :** Chaque marmotte se réveille un nombre précis de fois dans l'hiver, et s'il n'est pas grave de mettre assez loin de l'entrée une marmotte qui ne se réveille (et donc ne sort du terrier) qu'une fois dans l'hiver, c'est bien plus embêtant de mettre loin une marmotte qui va se réveiller 10 fois par exemple. Comme les pas de marmottes émettent de légères vibrations et que nos marmottes ont vraiment le sommeil léger, on va vouloir minimiser les déplacements de l'ensemble du groupe. Pour cela on va compter les déplacements de la façon suivante. Une marmotte dormant à 4 couloirs de l'entrée se réveillant 5 fois dans l'hiver va parcourir $4 \times 5 = 20$ couloirs aller et retour (pour simplifier on ne va compter que les aller-retour). On va faire la somme des déplacements de toutes les marmottes et essayer de rendre cette somme la plus petite possible.

Un grand merci à Marie Duflot
Plein d'activités



BARBARA ~ RASE ~ BLAISE ~ LE ~ BARBIER ~ !

À la pelle, on creuse



ACTIVITÉ DÉBRANCHÉE (2A) : LES MARMOTTES

Un premier terrier



<i>Lettre</i>	<i>Nombre</i>	<i>Chemin</i>	<i>Long.</i>
<i>A</i>	6	<i>GG</i>	2
<i>B</i>	5	<i>GGD</i>	3
<i>E</i>	4	<i>GDGD</i>	4
<i>I</i>	2	<i>DGGD</i>	4
<i>L</i>	2	<i>DGGG</i>	4
<i>R</i>	5	<i>GGD</i>	3
<i>S</i>	2	<i>GDGGG</i>	5
<i>∩</i>	5	<i>DGG</i>	3
<i>!</i>	1	<i>GDGGD</i>	5
<i>total</i>	32	3 – 5	

Bruit dans le terrier : **104** pour 32 réveils hivernaux
 Déplacement moyen par réveil : 3, 25

ACTIVITÉ DÉBRANCHÉE (2B) : LES MARMOTTES

Un deuxième terrier

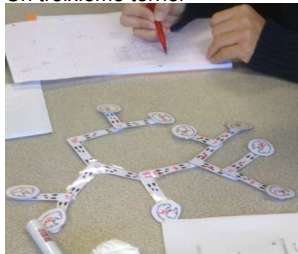


<i>Lettre</i>	<i>Nombre</i>	<i>Chemin</i>	<i>Long.</i>
<i>A</i>	6	<i>GGG</i>	3
<i>B</i>	5	<i>DDD</i>	3
<i>E</i>	4	<i>GDGD</i>	4
<i>I</i>	2	<i>GDGG</i>	4
<i>L</i>	2	<i>GGD</i>	3
<i>R</i>	5	<i>DDG</i>	3
<i>S</i>	2	<i>DDG</i>	3
<i>∪</i>	5	<i>DGG</i>	3
<i>!</i>	1	<i>DGD</i>	3
<i>total</i>	32	3 – 4	

Bruit dans le terrier : 102 pour 32 réveils hivernaux
 Déplacement moyen par réveil : 3, 1875

ACTIVITÉ DÉBRANCHÉE (2C) : LES MARMOTTES

Un troisième terrier



<i>Lettre</i>	<i>Nombre</i>	<i>Chemin</i>	<i>Long.</i>
<i>A</i>	6	<i>GG</i>	2
<i>B</i>	5	<i>DDD</i>	3
<i>E</i>	4	<i>DGD</i>	3
<i>I</i>	2	<i>DGGDD</i>	5
<i>L</i>	2	<i>DGGGD</i>	5
<i>R</i>	5	<i>DDG</i>	3
<i>S</i>	2	<i>DGGGG</i>	5
<i>~</i>	5	<i>GD</i>	2
<i>!</i>	1	<i>DGGDG</i>	5
<i>total</i>	32	2 – 5	

Bruit dans le terrier : 99 pour 32 réveils hivernaux
Déplacement moyen par réveil : 3, 09375

Peut-on faire mieux ?

Y-a-t'il une limite ? (sans doute)

A-t'on une méthode pour construire une solution optimale ?

ACTIVITÉ DÉBRANCHÉE (2D) : LES MARMOTTES

Un terrier aux petits oignons



Lettre	Nombre	Chemin	Long.
A	6	GD	2
B	5	DDD	3
E	4	DGG	3
I	2	GGDD	4
L	2	GGDG	4
R	5	DDG	3
S	2	GGGD	4
∪	5	DGD	3
!	1	GGGG	4
total	32	2 – 5	

Lettre	Nombre	Chemin	Long.	$\log_2 \frac{1}{p_i}$
A	6	GD	2	2,42
B	5	DDD	3	2,68
E	4	DGG	3	3.00
I	2	GGDD	4	4.00
L	2	GGDG	4	4.00
R	5	DDG	3	2,68
S	2	GGGD	4	4.00
∪	5	DGD	3	2,68
!	1	GGGG	4	5.00
total	32	2 – 5		

COMPLEXITÉ ET CODAGE

X^* ensemble des chaînes de bits de longueur finie, Φ fonction calculable $X^* \rightarrow X^*$

Complexité de x relativement à Φ

$$\mathcal{K}_\Phi(x) = \begin{cases} \inf\{\text{longueur}(y) \mid \Phi(y) = x\} \\ +\infty \text{ si } x \notin \Phi(X^*) \end{cases}$$

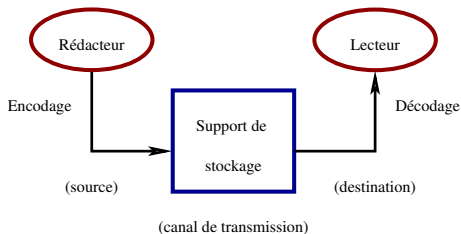
Complexité de Kolmogorov (1974) de la chaîne finie x

$$\mathcal{K}(x) = \inf_{\Phi} \{\mathcal{K}_\Phi(x) + \text{taille}(\Phi)\}.$$

Remarques :

- ▶ $\mathcal{K}(x) \leq l(x)$ copie de x
- ▶ $\mathcal{K}(x) \leq \mathcal{K}_{LZ}(x)$ algorithme de Lempel-Ziv
- ▶ $\mathcal{K}(x) \leq \mathcal{K}_{Huffman}(x) \simeq \mathcal{H}(x)$ entropie (Shannon 1948) de la séquence
- ▶ $\mathcal{K}(x)$ n'est pas calculable !

TRANSMISSION DE L'INFORMATION

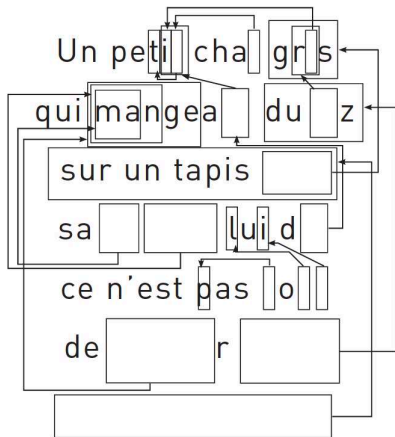


Critères de qualité d'un code :

- ▶ **Intégrité de l'information** : tolérance aux fautes (détection/correction des erreurs)
- ▶ **Sécurité de l'information** : authentification (cryptage)
- ▶ **Efficacité de la transmission** : compression des données

Donnée (message) : séquence finie de bits, éventuellement structurée

Une comptine gourmande



Remarques

- ▶ Que dit ce texte ?
- ▶ Méthode automatique pour le lire, pas d'ambiguïté
- ▶ Écriture compacte
- ▶ Représentations équivalentes du même contenu

Références

- <https://interstices.info>
- CS-unplugged (Nouvelle-Zélande)

FORMALISATION

Représentation extensive (intelligible)

- ▶ alphabet \mathcal{A} (symboles)
- ▶ séquence de symboles (texte) notion de position des lettres

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	B	R	A	C	A	D	A	B	R	A	C

Représentation "compressée" (texte codé)

- ▶ alphabet $\mathcal{A}' = \mathcal{A} \cup \{\text{nombre}\}$
- ▶ séquence de symboles (texte) alternant avec des couples de nombres

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	B	R	1,1	C	1,1	D	1,5				

Algorithmes

Décodage Lire le texte codé symbole par symbole, un symbole de \mathcal{A} est écrit dans la séquence, un couple de nombres (i, l) entraîne une recopie de la sous-séquence partant de la position i et de longueur j .

Codage Lire le texte symbole par symbole, si le symbole n'a pas encore été vu on écrit le symbole dans la séquence, sinon on cherche le plus long préfixe du texte restant dans le texte déjà traité que l'on note avec position et longueur.

Programme

Machine

- ▶ oeil + main + crayon
- ▶ feuille de papier (avec des cases numérotées)

Opérateurs de base

- ▶ aller à une adresse
- ▶ lire à cette adresse
- ▶ écrire à cette adresse
- ▶ opérations de base d'un langage informatique : affectation, conditionnelle, itération, type entier (fini !), type symbole....

implantation : convention sur la taille des entiers, modularité (recherche de sous-chaîne), structure annexe (dictionnaire)...

Références

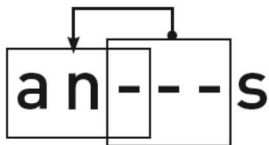
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, VOL. IT-22, NO. 1, JANUARY 1976

On the Complexity of Finite Sequences

ABRAHAM LEMPEL, MEMBER, IEEE, AND JACOB ZIV, FELLOW, IEEE

Algorithme de base de tous les outils de compression : zip, bzip, gzip, ...

Grenoble Alpes



PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS

Public visé

- médiateurs scientifiques, enseignants (de la maternelle au doctorat)
- chercheurs, scientifiques

Objectif

- ▶ Par des manipulations d'**objets concrets**, jetons, ficelles, planchettes, . . . ces activités permettent d'introduire les notions de problème de traitement d'**information**, d'**algorithme**, son expression, sa preuve (avec les doigts), son analyse, sa **programmation** et l'utilisation de **machine** et d'exécution. Elles abordent ainsi des principes classiques utilisés en informatique pour concevoir des algorithmes (décomposition du problème, itération, récursivité, . . .) et illustrent des **problèmes classiques**, tels que la recherche dans un ensemble, le tri, le cheminement dans les graphes, . . . jusqu'à une mise en œuvre opérationnelle
- ▶ Ces activités débranchées, c'est à dire **sans ordinateur**, permettent de manière ludique de traiter des problèmes complexes en s'affranchissant des aspects programmation qui viendront dans un deuxième temps (en fonction du niveau des élèves et des langages de programmation utilisés).

GRANDES LIGNES DE L'ACTION

Du point de vue scientifique : un exemple en algorithmique

- ▶ se familiariser avec la notion de **problème** et d'**algorithme** : spécification, conception (expression d'un algorithme) et analyse (comment fonctionne l'algorithme) ;
- ▶ de découvrir des **notions fondamentales** de l'algorithmique : variables, séquences d'instructions, itérations, récursivité, . . .
- ▶ de comprendre la notion de **complexité** d'un problème, et pourquoi certains problèmes sont plus difficiles que d'autres ;
- ▶ et d'**expérimenter** ces notions par des activités la manipulation d'objets familiers.

Du point de vue pédagogique

- ▶ s'approprier, tester avec un public des ressources développées ;
- ▶ acquérir des méthodes de création d'activités ;
- ▶ découvrir des outils utilisables ou adaptables en classe ;
- ▶ donner une dimension concrète à l'informatique.

INFORMATIQUE DÉBRANCHÉE

à Grenoble

- ▶ Groupe algorithmique Irem et Groupe médiation scientifique à Inria
- ▶ Diplôme Inter-Universitaire EIL
- ▶ TD d'algorithmique en L3, option **SIM** en L3
- ▶ Conférences Inria
- ▶ Fête de la science, semaine des math, math C2+
- ▶ **Maison pour la Science** (activités : informatique débranchée, cryptographie, robotique,...)

ou ailleurs

- ▶ Initiative CS-Unplugged (Australie) csunplugged.org
- ▶ Maisons pour la science
 - ▶ Auvergne <http://www.maisons-pour-la-science.org/node/3906>
 - ▶ Irem Clermont-Ferrand <http://www.irem.univ-bpclermont.fr/spip.php?rubrique110>
 - ▶ Nord-pas-de-Calais <http://www.maisons-pour-la-science.org/node/6140>
 - ▶ Bretagne <http://www.maisons-pour-la-science.org/node/6189>
- ▶ Inria Lorraine/Loria Marie Dufлот-Kremer **Médiation**,
Irisa Bretagne Martin Quinson **Sciences Manuelles du Numérique**
- ▶ Inria - La main à la pâte : "1,2,3 Codez" ouvrage et Mooc
<http://www.fondation-lamap.org/fr/123codez>

ACTIVITÉ : LE CRÊPIER PSYCHORIGIDE



Concepts de base

- ▶ expression d'un algorithme (opérateurs de base, propriétés, itérations...)
- ▶ exécution et observation du déroulement de l'algorithme
- ▶ recherche empirique de meilleur/pire cas

Concepts avancés

- ▶ récursion simple
- ▶ preuve et coût d'algorithme

autres activités à partir de ce thème

- ▶ algorithmes de tri basés sur l'itération (sélection, insertion)
- ▶ algorithmes de tri basés sur la récursion (fusion, rapide)
- ▶ balances et boîtes, cartes, gobelets,...

ACTIVITÉ : LE BASE-BALL MULTICOLORE



Concepts de base

- ▶ expression d'un algorithme (opérateurs de base, propriétés, itérations...)
- ▶ intuition/tâtonnement/heuristique
- ▶ restriction du problème (opérateurs) exécution et observation du déroulement de l'algorithme
- ▶ recherche empirique de meilleur/pire cas

Concepts avancés

- ▶ recherche de contre-exemples
- ▶ preuve de l'algorithme
- ▶ réduction à un autre problème

autres activités à partir de ce thème

- ▶ algorithmes de tri basés sur l'itération (sélection, insertion)
- ▶
- ▶ balances et boîtes, cartes, gobelets,...

ACTIVITÉ : ALICE DÉMÉNAGE

On empaquette !



Formalisation du problème

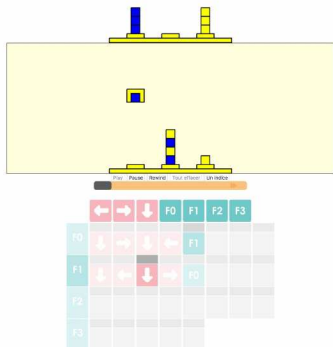
- ▶ expression du problème : optimisation
- ▶ analyse du problème à partir d'exemples
- ▶ propriétés structurelles du problème

Complexité

- ▶ heuristique
- ▶ borne inférieure, borne supérieure

ACTIVITÉ : CARGOBOT

Version électronique



Concepts de base

- ▶ instruction, condition
- ▶ appel de procédure

Écriture de programme

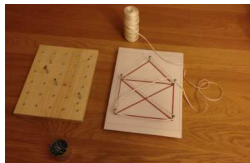
- ▶ utilisation de la récursivité
- ▶ coût d'un programme

Pour s'entraîner

- ▶ application sur le web
<http://www-verimag.imag.fr/~wack/CargoBot/>
- ▶ coût d'un programme

ACTIVITÉ : LE FACTEUR

Sans lever le crayon !



Formalisation du problème

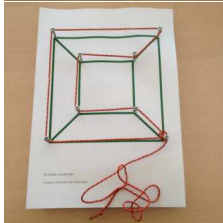
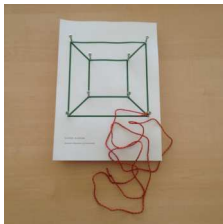
- ▶ expression du problème : cheminement dans un graphe
- ▶ analyse du problème à partir d'exemples
- ▶ propriétés structurelles du problème (existence d'une solution)

Expression de l'algorithme

- ▶ approche récursive
- ▶ complexité de l'algorithme

ACTIVITÉ (SUITE) : LE FACTEUR, LE TOUR DU MONDE ET LE PIGEON CONVIVAL

Tous les sommets



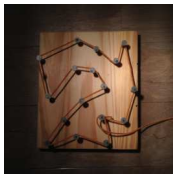
Même démarche que pour le facteur

- ▶ évaluation de la difficulté du problème sur des exemples
- ▶ tentative de trouver propriétés structurelles

Expression de l'algorithme

- ▶ approche récursive, énumération des permutations
- ▶ complexité de l'algorithme

Aller plus loin : le pigeon

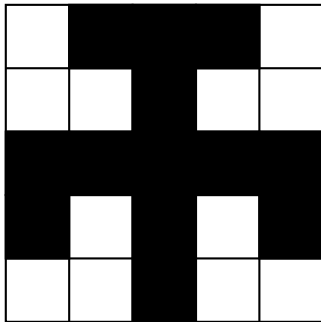


ACTIVITÉ : LA TÉLÉ-VISION

La télévision

L'objectif est de transmettre une image à son voisin en lui faisant passer des jetons de 2 couleurs ou des dés.

Une image



Concepts de base

- ▶ codage binaire,
- ▶ base de numération
- ▶ convention de codage

Aller plus loin

- ▶ codage d'image, codage RLE
- ▶ correction d'erreur

SCIENCE INFORMATIQUE

Quatre facettes de l'objet "informatique"

Représentation de l'information

- ▶ Télévision (Trophée Shannon) *codage binaire*
- ▶ Marmottes *compression*
- ▶ Tour de magie *codes correcteurs*

Algorithmique

- ▶ Crêpier psychorigide, base-ball multicolore *itération, algorithme, preuve,...*
- ▶ Chemins *récurtivité, complexité,...*
- ▶ Alice déménagement *optimisation, complexité, heuristiques,...*

Langages et programmation

- ▶ Cargo-Bot *récurtivité, programme, exécution...*
- ▶ Labyrinthe *reconnaissance de langage*
- ▶ Robot idiot *automate*

Architecture

- ▶ Jeu de rôle *architecture de microprocesseur*
- ▶ Routage élastique *tables de routage*

Groupe national *Info sans ordi* en lien avec la [Société Informatique de France](#)

REVUE TANGENTE ÉDUCATION

ÉDUCATION

Tangente
ÉDUCATION

L'informatique débranchée



Activités de découverte

Le numérique sans ordinateur

ISSN 1956-3434

EDITIONS
POLE

n°42-43



10,00 €

EDITIONS
POLE

ÉDUCATION

Du primaire au lycée

L'informatique débranchée

Ce numéro double de *Tangente Éducation* a été spécialement conçu pour convaincre tous les publics, et en priorité les enseignants, que l'usage d'un ordinateur n'est pas nécessaire pour introduire les concepts fondamentaux de l'informatique auprès des élèves.

« L'informatique débranchée », déjà pratiquée à l'étranger, complémentaire aux apprentissages de la programmation sur machine, engage la réflexion de l'élève avant toute activité de codage. Les auteurs de ce livre organisent des formations d'enseignants en France sur le sujet.

Le numéro présente des activités, du primaire au lycée, souvent ludiques, réparties en quatre chapitres associés aux quatre domaines de la science informatique : **information, algorithmique, langages, machines**. Chacune de ces activités propose trois approches.

- Vers l'élève : comment la lui présenter, que lui demander ?
- Pédagogique : comment l'enseignant doit-il conduire l'activité ?
- Scientifique : quel lien a-t-elle avec le monde numérique ?

Quelques exemples :

- Des aiguilles à tricoter pour chercher dans les bases de données
- Coder et transmettre des images à l'aide de jetons
- Découvrir les algorithmes de tri en aidant un crêpier maniaque
- Parcourir un labyrinthe pour comprendre le principe d'un automate
- S'initier à la programmation en jouant au jeu Cargo-Bot
- Constituer un réseau de routeur qui achemine des messages
- S'identifier aux composants d'un ordinateur via un jeu de rôle...

BIBLIOGRAPHIE ET SITES WEB

- ▶ [Sciences Manuelles du Numérique](#) activités débranchées avec un document pédagogique (Jeu de Nim, le crêpier, base-ball, plus court chemin)
- ▶ [L'informatique sans ordinateur](#) traduction française (coordonnée par par Interstice) du [CS-unplugged](#) de Tim Bell, Ian H. Witten et Mike Fellows
- ▶ [Computer Science Unplugged and Related Projects in Math and Computer Science Popularization](#) Tim Bell, Frances Rosamond, and Nancy Casey, LNCS 7370, pp. 398–456, 2012. Springer-Verlag
- ▶ [Algorithms Unplugged](#) Berthold Vöcking et al (7 auteurs) Springer Verlag 2011
- ▶ [Interstices](#)
- ▶ [Pixees](#)

Le smartphone à travers le temps



Merci M. Vidberg

DE 6 À 99 ANS

