

Faire de l'informatique sans ordinateur Poster Collaboratif-à partir du cycle 3



PRESENTATION : l'importance des images dans notre quotidien n'est plus à démontrer. Pour un informaticien, les images ne sont que des fichiers de données. Le but de cette activité est de faire découvrir (ou redécouvrir) aux élèves la formation des images en leur faisant faire un travail collaboratif : seul le professeur connaît l'image au départ, les élèves vont contribuer à sa réalisation en la dévoilant petit à petit pour à la fin la révéler dans son intégralité. Ce type d'activité correspond aussi très bien à des projets type liaison école-collège, diffusion de la culture scientifique (journées portes ouvertes, fête de la science...).

I. Situation déclenchante - questionnement initial.

- Comprendre la nature d'une image numérique et la notion de pixel

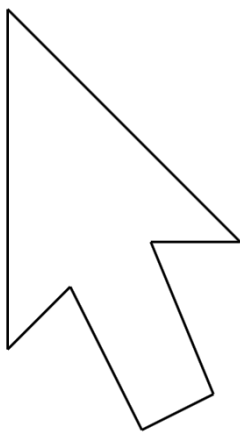
Matériel (pour la classe) :

- Fichier AffichePointeurNoirEtBlanc imprimé au format A4
- Fichier AffichePointeurQuadrillage imprimé au format A3 au moins

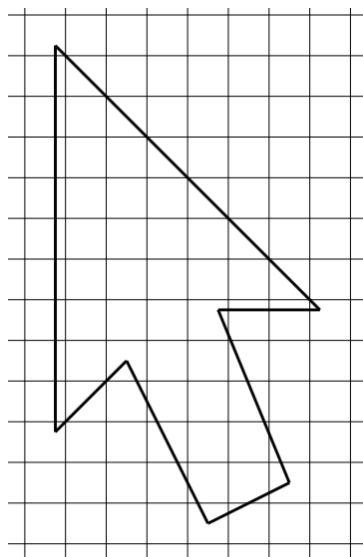
Durée : 10 min

Mise en situation :

L'enseignant dispose dans ses mains d'une flèche en noir et blanc (format A4) (pointeur de souris), la présente aux élèves et leur demande à quelles occasions ils ont pu rencontrer ce type de flèche.



L'enseignant montre par la suite un agrandissement de cette flèche (format A3 au moins) dessinée sur un quadrillage. La feuille quadrillée est fixée sur un tableau.



Le professeur explique alors que les écrans d'ordinateur sont divisés en une grille de petits points appelés pixels. Les images que l'on voit sur l'écran de l'ordinateur sont ainsi placées sur un quadrillage de la même manière que la flèche de la feuille A3.

Le professeur peut montrer 2 bandes de papier sur lesquelles se trouvent les mots « picture » et « elements » (éléments d'images). Le professeur plie le premier mot et fait apparaître « pict », plie le deuxième mot et garde « el ». Les 2 lettres « ct » deviennent « x » d'où la création du mot **pixel**.

Dans une image en noir et blanc, chaque pixel est soit noir soit blanc.

II. Activité : le poster collaboratif

Objectif : Réaliser collectivement un poster grand format en pixel art à partir d'une image de votre choix.

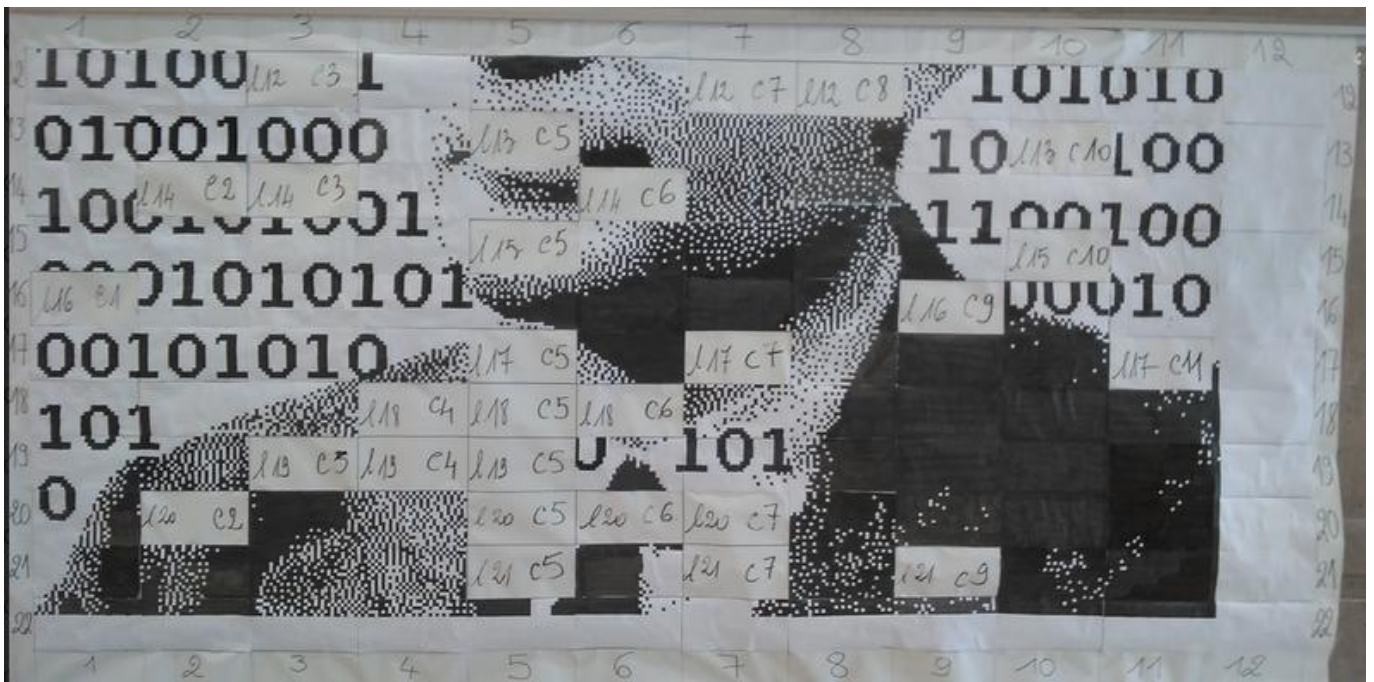
Matériel : Colle liquide et pinceau, nappe papier, beaucoup de feutres noirs, équipement pour afficher le poster (aimants pour le tableau, clous et ficelle, scotch...), imprimante recto-verso

Durée : Variable selon l'image, le nombre d'élèves, les modalités, etc...

1. Préparation du matériel :

Le professeur prépare à l'avance un support type nappe en papier (éventuellement en plusieurs parties) et dessine le tableau avec les colonnes et les lignes numérotées pour que les élèves collent leurs grilles coloriées. Attention, il faut être vigilant sur les dimensions des rectangles et les angles droits pour que tout corresponde exactement aux dimensions des grilles à colorier. Une grande règle et une grande équerre peuvent s'avérer utiles.

Si le poster est grand, il est pratique d'écrire dans chaque case ses propres coordonnées.



Pour la réalisation en classe, le professeur prévoit suffisamment de colle et de feutres noirs qui s'usent très vite.

Le site web : <https://sancy.iut.uca.fr/~lafourcade/Poster-Collaboratif/> permet de générer des grilles à colorier à partir de l'image choisie par le professeur.

Mise en garde:

Il faut choisir une image permettant :

- d'adapter le nombre de grilles au nombre d'élèves et au temps imparti
- d'adapter le nombre de pixels par grille à l'âge des élèves et à leur patience.

Ce paramétrage étant relativement délicat, nous proposons quelques projets prêts à l'emploi sur le site.

Se présentent alors 2 possibilités :

1.1. Le professeur utilise les projets « tout prêts » du site :

<https://sancy.iut.uca.fr/~lafourcade/Poster-Collaboratif/>

Choisir l'onglet Commencer, qui contient une liste de projets déjà prêts. Les commentaires permettent d'avoir une idée de la dimension du poster final, du nombre et de la difficulté des grilles à colorier.

Cliquer sur choisir envoie directement sur l'onglet Imprimer (voir ci-dessous) ; on obtient une activité utilisable immédiatement en classe.



The screenshot shows a website interface with a navigation bar at the top containing the following tabs: Présentation, Commencer (highlighted in orange), Image, Filtre, Grille, Imprimer, and Connexion. Below the navigation bar, there is a text block that reads: "Voici une liste de posters déjà configurés. En cliquant sur 'Choisir', vous pourrez directement générer les pdf contenant les grilles à colorier." Below this text is a table with two columns: "Projet" and "Commentaires". The table lists various projects with their respective grid counts, pixel densities, and poster dimensions.

Projet	Commentaires
George Boole	Choisir 760 grilles (dont 78 entièrement blanches ou entièrement noires) - 50 pixels par grille - poster 400 x 380 cm
Grace Hopper	Choisir 2250 grilles (dont 568 entièrement blanches ou entièrement noires) - 50 pixels par grille - poster 600 x 750 cm
Ada Lovelace	Choisir 728 grilles (dont 176 entièrement blanches ou entièrement noires) - 90 pixels par grille - poster 520 x 504 cm
chat	Choisir 49 grilles (dont 24 entièrement blanches ou entièrement noires) - 100 pixels par grille - poster 56 x 56 cm
abeille	Choisir 80 grilles (dont 27 entièrement blanches) - 100 pixels par grille - poster 80 x 64 cm
papillon	Choisir 156 grilles (dont aucune entièrement blanche ou entièrement noire) - 150 pixels par grille - poster 180 x 130 cm
chaton	Choisir 150 grilles (dont 13 entièrement blanches et 7 entièrement noires) - 50 pixels par grille - poster 100 x 75 cm
Pikachu	Choisir 104 grilles (dont 32 entièrement blanches) - 50 pixels par grille - poster 80 x 65 cm
lama	Choisir 55 grilles (dont 9 entièrement blanches) - 100 pixels par grille - poster 50 x 110 cm
chien	Choisir 70 grilles (dont 8 entièrement blanches) - 50 pixels par grille - poster 50 x 70 cm
escargot	Choisir 220 grilles (dont aucune entièrement blanche ou entièrement noire) - 150 pixels par grille - poster 160 x 132 cm
ecureuil	Choisir 272 grilles (dont 5 entièrement blanches) - 100 pixels par grille - poster 218 x 136 cm
Alan Turing	Choisir 80 grilles (dont aucune entièrement blanche ou entièrement noire) - 322 pixels par grille - poster 165,6 x 126 cm
smiley	Choisir 36 grilles (dont 7 entièrement blanches) - 64 pixels par grille - poster 48 x 48 cm

Présentation Commencer Image Filtre Grille Imprimer Connexion

Choix du codage et génération des consignes en PDF

Plage
 Décimal
 Hexadécimal

Réglage de l'impression

Attention : les imprimantes n'impriment pas toutes les PDF à la bonne taille. Avant d'imprimer toutes les grilles, il est important de vérifier cela en imprimant une grille et en mesurant sa longueur.

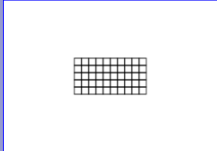
Inscrire ici la longueur mesurée : mm

Aucune modification n'est appliquée actuellement.

Coefficient de correction=1

Pour générer une seule grille en PDF, cliquez sur une case

Ligne : Colonne:

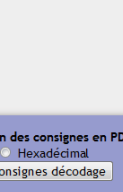


ATTENTION : Paramétrez votre imprimante de façon à ce qu'elle imprime en recto/verso.

Génération de toutes les grilles en PDF

Pour générer en un seul PDF

- * un résumé
- * un aperçu
- * uniquement les corrigés des grilles comportant très peu de cases blanches ou très peu de cases noires (très peu = moins de)
- * toutes les autres grilles vierges (il y en a 70/70)
- * toutes les autres grilles corrigées



Sur cette page, le professeur peut choisir dans la première zone le codage qu'il souhaite parmi les trois disponibles (voir ci-dessous) et générer les consignes pour les élèves. Dans la deuxième, il règle l'impression en fonction de son imprimante et dans la troisième, il peut générer les grilles élèves et les corrections dont il a besoin.

1. Dans la zone de gauche, l'encodage peut être de trois types :
 - Plage (conseillé jusqu'au cycle 3 inclus) : 0,2,5,3 correspond à 0 Blanc, 2, Noir, ... donc à la ligne NNBBBBBNNN
 - Décimal (pour travailler la représentation binaire des nombres): le nombre 950 correspond au nombre binaire 11101110110 donc à la ligne NNNBNNNBNNB
 - Hexadécimal (pour travailler le passage de l'hexadécimal au binaire) : le nombre e8 correspond en binaire sur 10 bits à 0011101000 donc à la ligne BNNNBNNBBB

Exemples : pour une même grille, trois types d'encodage sont proposés dans la zone de gauche :

0,4,6									
0,2,3,3,2									
5,2,3									
0,1,9									
10									

960									
796									
24									
512									
0									

3e0									
31e									
18									
200									
0									

Version corrigée de cette grille :

2. Dans la zone du milieu, il faut générer le pdf pour imprimer une grille quelconque, mesurer sur le papier la longueur de la grille et rentrer cette longueur dans la boîte prévue à cet effet. Le site calcule un coefficient qui permettra d'imprimer aux dimensions voulues. Régénérer un pdf et imprimer une grille pour vérifier que tout va bien. Cette étape est très importante car les imprimantes n'impriment pas toutes les pdf de la même façon.
3. Dans la zone de droite, on peut générer l'ensemble des pdf à distribuer aux élèves et/ou l'ensemble des pdf des grilles corrigées. Les grilles toutes noires ou presque ainsi que les grilles toutes blanches ou presque sont soit très fastidieuses soit sans intérêt. Cette zone permet de choisir un seuil de cases noires et blanches en dessous duquel les grilles correspondantes ne seront pas proposées aux élèves mais dont la correction sera directement générée dans le pdf.

Remarque : si on souhaite modifier les paramètres d'un projet déjà prêt, les onglets Image, Filtre et Grille sont utilisables (voir ci-dessous).

Le professeur choisit une image de son choix et utilise le site :

<https://sancy.iut.uca.fr/~lafourcade/Poster-Collaboratif/>

Avertissement : la fermeture du site perd le travail fait donc il faut soit prendre note de ses paramètres soit générer les pdf du projet avant fermeture.

Conseils :

- choisir une image simple comprenant peu de détails car le poster aura peu de pixels
- choisir une image pas trop lourde ou la redimensionner au risque de ralentir ou d'empêcher le chargement sur le site
- Si l'arrière plan et le sujet contrastent trop, l'arrière plan sera ou tout blanc ou tout noir
- paramétrer la longueur et la hauteur au maximum à 200 pour que le poster soit faisable en un temps raisonnable et garde une taille raisonnable pour une utilisation en classe.

Sur la page d'accueil (onglet Présentation), les fonctionnalités de chaque onglet sont décrites.

Le professeur règle alors différents paramètres :

1. Se rendre sur l'onglet Image, téléverser une image et ajuster ses dimensions.

Présentation	Commencer	Image	Filtre	Grille	Imprimer	Connexion
--------------	-----------	--------------	--------	--------	----------	-----------

1) Vous pouvez choisir une image (couleur ou noir et blanc) au format jpg, jpeg, png ou gif :
 Aucun fichier sélectionné.

2) Vous pouvez redimensionner l'image en modifiant le nombre de pixels de la longueur ou de la hauteur :
Taille de l'image (en pixels) Longueur = Hauteur =


3) Pour tronquer l'image, deux méthodes : cliquer sur l'image puis relâcher ou modifier les valeurs ci-dessous.
Haut : Bas : Gauche : Droite :

2. Se rendre sur l'onglet Filtre. Cet onglet permet de transformer l'image en une image en noir et blanc.

Présentation Commencer Image **Filtre** Grille Imprimer Connexion

Seuil 30 Voisinage 12 Constante 10

Pour un niveau de gris < 30, le pixel est noir et pour un niveau de gris > 225, le pixel est blanc.
 Pour un niveau de gris entre 30 et 225, le seuil est adaptatif et égal à la moyenne des 625 pixels voisins moins 10



Plus d'explications sur l'onglet Filtre

Dans cette partie vous pouvez régler la manière dont l'application transforme votre image en pixels noirs et blancs. Le principe est le suivant:

- À chaque pixel on associe un nombre entre 0 et 255 correspondant à sa nuance de gris.
- Les pixels inférieurs au seuil sont déclarés noirs.
- Les pixels supérieurs à 255-seuil sont déclarés blancs.
- Pour un des autres pixels (noté P) on calcule la moyenne des nombres correspondant aux pixels entourant le pixel P. Si le voisinage est 0, on ne prend que le pixel P et aucun pixel autour. Si le voisinage est 1, on prend le pixel P et les 8 pixels touchant le pixel P. Si le voisinage est 2, on prend les 9 pixels précédents et les 16 pixels autour. etc ...

Attention : pour des voisinages supérieurs à 5 et de grandes photos, cela peut prendre du temps.

e) Enfin, si la moyenne obtenue moins la constante est inférieure à 127, on décide que le pixel est noir, sinon on décide que le pixel est blanc.

Remarques :
 diminuer la constante augmente le nombre de pixel noirs.
 diminuer le seuil peut éviter les zones trop noires ou trop blanches.
 diminuer le voisinage peut adoucir les contours.

3. Se rendre sur l'onglet Grille pour déterminer les dimensions des grilles à distribuer aux élèves.

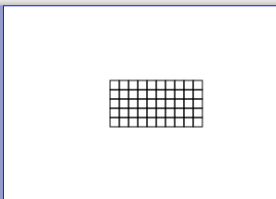
Présentation Commencer Image Filtre **Grille** Imprimer Connexion

Vous pouvez modifier chacun des éléments d'une grille

Taille d'une case en mm	10
Nombre de cases en longueur	10
Nombre de cases en hauteur	5
Longueur de la grille en mm	120
Hauteur de la grille en mm	60

Remarque : lorsque vous modifiez la taille en mm de la grille, votre valeur peut être légèrement modifiée pour correspondre à la taille en mm d'un pixel.

Dimension de l'image en pixels 91 x 74
 Dimension d'une grille en mm: 100 x 50
 Nombre de grilles 150 (10 x 15)
 Dimension du poster en mm 1000 x 750



Le cadre ci-dessus représente une feuille A4 et, à l'échelle, une grille à colorier.

4. Se rendre sur l'onglet Imprimer pour paramétrer les éléments à imprimer (voir ci-dessus)

2. Mise en situation :

Une fois votre matériel prêt, chaque élève reçoit une grille vierge comprenant l'encodage lui permettant de colorier les pixels de sa grille.

Selon le codage choisi, le professeur explique aux élèves comment colorier leurs grilles. Pour cela, il peut montrer une grille à colorier en la projetant au tableau. Il suffit ensuite de coller chaque grille coloriée à l'emplacement indiqué au dos pour constituer le poster grand format en pixel art (collage double face conseillé).

Conseil aux élèves : colorier sans déborder et bien noir. Prévoir un support en dessous pour que le noir ne tache pas la table.

Par exemple, ci-dessous, un poster pas très réussi :



Remarques :

- Si l'activité n'est pas terminée, elle peut se finir en donnant des grilles à colorier aux élèves quand ils ont terminé leur travail en classe ou à la maison.
- L'activité est relativement robuste même s'il y a quelques erreurs de coloriage. Cependant pour les grosses erreurs, il est possible d'imprimer des grilles corrigées.

3. Bilan : Le professeur affiche le poster au mur.

Les images numériques sont composées de pixels. Vu de loin, les pixels du poster disparaissent et donnent l'illusion d'avoir une image lisse. Sur un écran, nous avons la même impression parce que les pixels sont minuscules.

III. Compléments

- Pour introduire les images pixellisées : Voir activité de l'ouvrage 1 2 3 codez cycle 1 2 3 p 129.
- Pour présenter le codage par plage avant de faire le poster: voir activité images pixellisées disponible à l'adresse

<http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Images-numeriques>

- Pour présenter le codage binaire avant de faire le poster : voir activité tour de magie binaire et en particulier la conversion du binaire en décimal

<http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Ecriture-binaire-des-nombres>

- Pour présenter le codage hexadécimal : voir la fiche correspondante
<http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Images-numeriques>

IV. Pour aller plus loin

- Il est aussi possible de faire l'activité images pixellisées où il y a des images en couleur

<http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Images-numeriques>

- Cryptographie visuelle

<http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Images-numeriques>