

## La Télé-vision

Objectifs :

- Notions de codage de l'information
- Exploiter les bases de numération
- Faire émerger la nécessité d'une convention de codage

Modalités : Travail en groupes de 2 élèves

Matériel :

- Des grilles carrées vierges de 5 cases sur 5 (plusieurs par élève)
- Des jetons bicolores (recto-verso ou bien 2 couleurs différentes)
- Les planches d'images fournies (prévoir 1 exemplaire de chaque planche pour 2 élèves)
- Optionnel : des dés à 6 faces standard

Niveaux : Cycle 2, Cycle 3, Cycle 4 et lycée

On adaptera le vocabulaire et le questionnement proposé au niveau des élèves.

Pré-requis : aucun

Durée : 55 min.

Sources et vidéos disponibles :

À propos de la correction d'erreur :

<https://www.youtube.com/watch?list=PLWvGMqXvyJAPSMFgCiy6qVHW9bAPu93X5&v=EALMiiwvYyM>

Indication de durée	Phase	Activités et consignes
3 min	<b>Introduction de la séance</b>	<p>Dans cette activité, vous allez manipuler des images simples constituées de 25 pixels noirs ou blancs. Votre objectif sera de transmettre une image à votre voisin en lui faisant passer les informations sous forme d'objets : des jetons de 2 couleurs.</p> <p>Parviendrez-vous à utiliser le moins de jetons possibles ? Saurez-vous corriger vos erreurs ?</p> <p>Une image sera représentée par une grille carrée de 5 cases sur 5 (explications autour de la numérisation des images, de la notion de pixel...)</p>
5 min	<b>Présentation de l'activité et appropriation de la problématique</b>	<p>Au tableau, on montre le matériel. On explique bien les rôles que vont jouer les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'un des élèves est l'émetteur, qui transmettra un par un des jetons à son voisin (son seul choix est donc sur le nombre et les couleurs des jetons transmis)</li> <li>• L'autre est le récepteur, qui tente de recréer l'image de départ sur une grille vierge à partir des jetons reçus.</li> <li>• <b>Aucun des deux</b> ne voit la grille de son voisin.</li> </ul> <p>Cette étape doit être parfaitement comprise afin que les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ne regardent pas l'image de leur voisin par inadvertance</li> <li>• sachent ce qui sera permis lors de la transmission</li> <li>• comprennent qu'ils vont devoir se mettre d'accord sur un codage</li> </ul> <p>On peut s'appuyer sur une des images fournies pour simuler un exemple de transmission (sans donner de convention de codage !), image qui ne sera bien sûr pas réutilisée dans le reste de l'activité (en tous cas pas tout de suite).</p>
3 min	<b>Distribution du matériel et constitution des groupes</b>	<p>On constitue des binômes d'élèves.</p> <p>On distribue à chaque binôme une série de grilles vierges et un paquet de jetons.</p>

5 min	<b>Convention de codage</b>	<p>Dans chaque binôme, les deux élèves doivent se mettre d'accord sur un protocole de transmission. À ce stade, il faut qu'il soit bien clair que la seule opération qui sera permise durant la transmission sera de passer des jetons à son voisin, un à la fois, sans voir comment le récepteur l'interprète. En revanche, les élèves sont totalement libres de la façon de procéder (ce qui peut être un peu « bloquant » au début !).</p>
5 min	<b>Optionnel : préparation d'une image</b>	<p>Si on a le temps, ou si on veut approfondir la notion d'image représentée par des pixels, ou encore si on veut éviter que les binômes voisins ne copient l'un sur l'autre...</p> <p>On peut demander à l'émetteur de chaque binôme de créer sa propre image, en secret bien entendu.</p> <p>Attention à ce que les images créées ne soient pas trop régulières (symétries, prépondérance du noir ou du blanc...). Certains cas de ce type sont intéressants à observer mais il faut aussi que certaines images soient « aléatoires ».</p>
7 min	<b>Transmission</b>	<p>On fournit enfin une image à l'émetteur (sauf s'il en a créé une lui-même). Attention à ce que les récepteurs ne voient pas les images des binômes voisins. Parmi les images fournies, on peut commencer par exemple par Croix ou Rond.</p> <p>Les élèves de chaque binôme effectuent la transmission selon le protocole établi précédemment.</p> <p>Une fois la transmission terminée (lorsque l'émetteur cesse d'envoyer des jetons), on vérifie qu'elle s'est faite correctement, sinon on essaye de déterminer les erreurs commises, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erreur sur un pixel particulier</li> <li>• erreur d'orientation (gauche-droite, haut-bas) (attention, ces erreurs n'apparaîtront pas avec les premières planches Croix et Rond !)</li> <li>• « retour à la ligne » mal placé</li> <li>• etc.</li> </ul>

		<p>En cas d'erreur, les élèves rediscutent la convention de codage pour lever les ambiguïtés qui ont conduit à des erreurs, puis on teste la nouvelle convention établie <i>sur une nouvelle image</i>.</p> <p>On peut enfin interroger les élèves sur le nombre de jetons utilisés, et tenter de diminuer cette quantité si cela semble possible.</p>
15-25 min	<b>Transmissions supplémentaires</b>	<p>Que des erreurs soient apparues ou pas, on recommence l'activité à l'identique mais :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en intervertissant les rôles de l'émetteur et du récepteur afin que chacun ait pu jouer les deux</li> <li>• puis en croisant les binômes afin que les élèves réalisent que les conventions choisies à côté ne sont pas forcément les mêmes</li> </ul> <p>À chaque fois, on redistribue évidemment de nouvelles images (à ce stade, Homo, Malte, Parapluie ou Serpent). Si certains groupes semblent profiter des propriétés de symétrie des images transmises, on peut leur donner des images comme Blob, Hi, Têtard ou Trou.</p>
10 min	<b>Optionnel selon l'avancement de la séance : Avec des dés</b>	<p>Les binômes les plus rapides essayent maintenant de refaire la même activité en transmettant des dés à 6 faces au lieu des jetons. Il doit apparaître assez rapidement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• que la convention de codage doit être rediscutée, et qu'elle sera probablement moins immédiate qu'avec les jetons</li> <li>• qu'il est possible de transmettre la même image avec moins de dés que de jetons</li> <li>• mais qu'il n'est pas facile d'exploiter complètement les possibilités du dé à 6 faces</li> </ul> <p>Des codages très différents peuvent apparaître, par exemple l'utilisation d'un système de coordonnées dans la grille, on discutera de leur efficacité en fonction des images à transmettre.</p>
5-15 min	<b>Mise en commun et Bilan</b>	<p>Chaque binôme explique au reste de la classe la convention de codage qu'il a utilisée, et on les liste au tableau.</p>

		<p>On peut ensuite proposer plusieurs questionnements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il des codages « meilleurs » que d'autres ? Et sur quels critères : rapidité, robustesse, facilité d'usage... ?</li> <li>• Y a-t-il des images plus faciles que d'autres à transmettre (que du noir/blanc, beaucoup de noir... ) ?</li> <li>• Pour des images particulières, peut-on réfléchir a des codages mieux adaptés ?</li> <li>• Pour un algorithme donné, peut-on trouver des images impossibles, ou particulièrement pénibles à transmettre ?</li> <li>• Comment pourrait-on faire avec des images à 4 couleurs (et toujours des jetons bicolores) ?</li> </ul> <p>Cette activité nous apprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que l'on peut représenter une information complexe (image) avec des objets très simples (suite de jetons bicolores). C'est la base du codage binaire de l'information, qui permet de stocker, transmettre et manipuler toutes sortes de choses dans une mémoire informatique.</li> <li>• Qu'une même information peut être codée de beaucoup de façons distinctes. Aucune n'est intrinsèquement meilleure, le plus important étant de se mettre d'accord sur une convention commune, sans quoi aucune transmission n'est possible.</li> </ul>
	<p><b>Prolongement possible : transmission avec erreur</b></p>	<p>Pour aller plus loin, on peut effectuer une transmission avec erreur. Les élèves se mettent cette fois-ci par groupes de 3. Le troisième élève se charge de faire passer les jetons depuis l'émetteur vers le récepteur. <b>Une fois par image</b>, il peut modifier un jeton afin de brouiller le message.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitte à modifier le codage, est-il possible de détecter et/ou de corriger l'erreur introduite par ce 3è élève ?</li> </ul> <p>Un exemple simple pour les images est fourni par le bit de parité de chaque ligne et de chaque colonne, qui permet de corriger un pixel erroné à coup sûr.</p>