

Module 2 - partie 2 chapitre 5 La magie des codes correcteurs d'erreur

Fiche d'identité

Résumé de l'activité	<i>Au travers d'un tour de magie on apprend comment l'ordinateur détecte voire corrige des erreurs introduites dans un message lors de sa transmission</i>
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> observer et tenter de découvrir le "truc" d'un tour de magie comprendre le rapport avec l'informatique
Durée approximative de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> de 30mn (sans extension) à 50mn (avec)
Participants	<ul style="list-style-type: none"> un groupe d'enfants à partir de 7 ans
Matériel nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> 36 cartes identiques (par exemples carrés de 4 sur 4 cm) mais ayant des faces de deux couleurs différentes un trésor plat et très fin pour l'extension : des feuilles "mémoire" schématisées (cf. préparation)
Préparation	<ul style="list-style-type: none"> plastifier si possible les cartes et le trésor pour augmenter leur durée de vie s'entraîner à réaliser le tour à deux : un- assistant-e et un-e magicien-ne pour l'extension : faire les feuilles mémoires : environ 7-8 colonnes d'une dizaine de cases chacune. Toutes les colonnes contiennent des cases noires et des blanches (réparties comme on veut) sauf une (la troisième par exemple) qui est vide. Photocopier ces feuilles pour en avoir une par personne ou une pour deux.
Notions liées	<i>codes correcteurs d'erreur, codage binaire</i>
Lien éventuel avec le programme scolaire	<i>notion de parité</i>

Déroulement

1	Réaliser le tour de magie – 20'	
	Réaliser le tour (mettre le lien ou la description)	<ul style="list-style-type: none"> <i>On en profite pour définir ce qu'est un robot</i> <i>On s'explique pourquoi il est « idiot »</i>
	Quel est le truc ? Les laisser proposer des trucs possibles et si ce n'est pas le bon leur prouver.	<ul style="list-style-type: none"> <i>on voit que la carte est surélevée ! (le faire sans mettre le trésor)</i> <i>la carte a été légèrement décalée ! (décaler un peu toutes les cartes)</i> <i>il/elle a tout mémorisé ! (retourner par exemple 8 cartes bien choisies (les 4 coins d'un rectangle, puis d'un autre))</i> <i>l'assistant a fait un signe ! (on s'en va avant que</i>

< Class'Code >

		<i>le magicien ne revienne)</i>
Qui a trouvé ?		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bien s'assurer que personne ne donne "le" truc à voix haute tant qu'on n'a pas décidé de le révéler, mais envoyer ceux qui prétendent savoir aux côtés du magicien pour qu'ils tentent de deviner</i> ▪ <i>Les guider si besoin petit à petit, sur compter le nombre de cartes, puis compter les cartes par ligne/colonne</i> ▪ <i>"toujours 2 ou 4 vertes par ligne" pas possible si le public en met déjà 5</i> ▪ <i>arriver à la parité</i>
Vous êtes tous des informagiciens ! Une fois le truc révélé, c'est à l'ex magicien de cacher le trésor et à tous les autres de le retrouver.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>laisser le temps à tout le monde de trouver le trésor et quand tout le monde est prêt on peut le montrer</i>

2 Le lien avec l'informatique – 10'		
A quoi correspondent les deux couleurs des cartes ? En informatique, pour coder l'information on a deux couleurs ? C'est l'occasion de parler du binaire		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Deux valeurs distinctes pour tout coder (images, sons, nombres, texte)</i> ▪ <i>pour les humains on les appelle 0 et 1</i> ▪ <i>ici le choix des 25 cartes par le public correspond à une donnée, un message à envoyer</i>
Comment s'assurer de la parité ?		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>leur faire dire que l'assistant-e a assuré cette propriété, en ajoutant une ligne et une colonne de cartes</i> ▪ <i>en informatique un chiffre binaire = un bit, c'est la méthode du bit de parité</i>
Redondance et détection/correction d'erreurs. C'est l'ordinateur qui ajoute de l'information supplémentaire (=redondance) pour que si une partie du message est abîmée on puisse la corriger		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>expliquer le principe et parler d'applications</i> ▪ <i>on peut mentionner le code barre, l'identifiant ISBN des livres,,...</i>

3 Extensions ? 15-20'		
Application à la mémoire d'un ordinateur. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les feuilles mémoire, qui représentent schématiquement la mémoire d'un ordinateur. ▪ Supposons qu'on a rempli la dernière colonne pour que le nombre de cases noires sur chaque ligne soit pair. ▪ sur notre feuille un des secteurs de mémoire a été effacé. Reconstituez-le 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>ils remplissent la troisième colonne vide pour rétablir la parité</i> ▪ <i>si on sait quelle colonne a des problèmes, on peut reconstituer toute la colonne avec une seule colonne de redondance</i>
Et si on avait plus d'erreurs ? Reprendre l'exemple du tour de magie et voir si on peut corriger/détecter plus d'une erreur.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>avec 2 ou 3 erreurs on détecte qu'il y a (au moins) un problème mais on ne sait pas forcément le localiser et donc pas le corriger</i>

<Class'Code>

	<ul style="list-style-type: none">▪ à 4 erreurs, si elles sont disposées en rectangle on peut les manquer▪ la méthode permet donc de corriger une erreur et d'en détecter avec certitude jusqu'à trois
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 Conclusion - 5'	
<ul style="list-style-type: none">▪ Qu'est-ce que j'ai appris ?▪ Qu'est-ce qui était difficile ?	

Pour aller plus loin	
Le tour de magie de CS unplugged traduit en français pas l'équipe d'Interstices	https://interstices.info/jcms/c_47072/enseigner-et-apprendre-les-sciences-informatiques-a-lecole
Une vidéo de présentation	https://www.youtube.com/watch?v=EALMiiwvYyM&index=5&list=PLWvGMqXvyJAPSMFgCiy6qVHW9bAPu93X5