

Module 2-partie 1 chapitre 5 Compter en binaire

Fiche d'identité

Résumé de l'activité	<i>Apprendre à coder et à compter en binaire (et plus dans les extensions)</i>
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ découvrir le codage binaire ▪ voir comment l'appliquer à des nombres (voir qu'on peut calculer avec) ▪ (voir comment on passe du décimal au binaire)
Durée approximative de l'activité	De 45mn (sans extensions) à environ 1h30
Participants	▪ autant qu'on veut, à partir de 7 ans (ou 9-10 pour les extensions)
Matériel nécessaire	▪ un ou plusieurs jeux de 5 feuilles cartonnées ou plastifiées avec une face vierge et une face contenant (selon les cartes), 1, 2, 4, 8 ou 16 points
Préparation	▪
Notions liées	<i>code binaire - lien binaire/décimal</i>
Lien éventuel avec le programme scolaire	<i>écriture des nombres en décimal - addition posée - division entière/reste (dans l'extension)</i>

Déroulement

1 Découvrir les cartes – 10'	
<i>On va découvrir les cartes et le lien avec les nombres, mais sans parler du binaire</i>	
Premier contact : que peut-on faire avec ce matériel ?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ On distribue un jeu de cartes par groupe (ou on fait passer un même jeu de cartes à tout le monde) ▪ On leur demande ce qu'on pourrait bien faire avec (réponse attendue : compter)
Représenter les nombres avec les cartes : <ul style="list-style-type: none"> • sur des exemples • voir les limites 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Donner quelques nombres (par ex: 5, 12, 29) et demander s'ils peuvent, en choisissant une partie des cartes, avoir exactement ce nombre de points ▪ Peut-on représenter tous les nombres ? 0 ? 100 ? ▪ Les amener à voir qu'on peut représenter tous les nombres de 0 à 31

<Class'Code>

2 Coder en binaire – 15'	
Comment coder les nombres ? Utiliser les cartes pour identifier un code efficace pour les nombres.	<ul style="list-style-type: none">▪ A l'aide des cartes, comment dire à quelqu'un lesquelles prendre pour représenter un nombre donné ?▪ comment faire plus efficace que : "tu prends celle à 8 points et celle à 4 points"▪ Si besoin rappeler qu'on peut trier les cartes▪ On peut alors juste dire (dans l'ordre) oui (=je la prends) / non (=je ne la prends pas)
Ah mais tiens c'est du binaire !	<ul style="list-style-type: none">▪ Rappeler ce qu'est le binaire, un codage avec deux valeurs : oui/non, courant/pas de courant, vrai/faux, qu'on représente pour les humains par 0/1
Codage binaire des nombres : <ul style="list-style-type: none">• le faire de manière systématique	<ul style="list-style-type: none">▪ Reprendre les cartes et en groupe voir comment représenter tous les nombres de zéro à dix en binaire▪ Se faire une liste de nombres avec leur traduction

3 Applications – 15'	
Comment incrémenter en binaire ?	<ul style="list-style-type: none">▪ Laisser les participants manipuler : comment expliquer ce qu'il faut faire pour ajouter 1 avec les cartes ?▪ Quelle carte retourne-t-on à chaque fois ? Dans quel cas retourne-t-on la suivante ?
Écrire sa date de naissance en binaire	<ul style="list-style-type: none">▪ Un code binaire pour le jour, un pour le mois, un pour les deux derniers chiffres décimaux de l'année (ils sont tous nés après 2000, ouf !)▪ (+5mn) avec des petits on peut faire une application manuelle : des perles de 2 couleurs, une pour 0 l'autre pour 1, et on se fait un bracelet avec le code de sa date de naissance

4 Extension : les maths en binaire, c'est trop fastoche - 20'	
Comment peut-on calculer en binaire ?	<ul style="list-style-type: none">▪ Laisser les participants s'exprimer : ces nombres semblent-ils adaptés pour le calcul ?▪ Comment pourrait-on faire pour additionner ? Multiplier ?
En fait c'est comme en décimal : retour en CE1 !	<ul style="list-style-type: none">▪ Se rappeler comment on fait une addition posée

< Class'Code >

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ on additionne tous les chiffres d'une colonne et si ça dépasse le plus grand chiffre possible (9) on met une retenue
	Le cours de CE1 appliqué en binaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pareil en binaire, sauf que le plus grand chiffre est 1 ▪ du coup $1 + 1 = 0$ et je retiens 1 ▪ et avec une retenue, $1 + 1 +$ retenue de $1 = 1$ et je retiens 1 ▪ Appliquer cette méthode à divers calculs
	Et quand ça plante ?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En informatique le nombre de chiffres binaires (on les appelle des "bits") est fixé ▪ Attention, si on effectue sur 5 bits $15 + 23$ on aura un dépassement (et une erreur)
	Et les multiplications ?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tout pareil qu'en binaire... ▪ Juste besoin de connaître les additions, plus les tables de 0 et 1 (fastoche) ▪ suivant le temps et l'âge, réaliser ou pas des calculs (ex: 3×4)

4 Extension : du décimal au binaire... et vice versa 20'		
	<p>Comment ça marche en décimal ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La notation positionnelle, avec des puissances de 10. • En binaire c'est pareil mais avec des puissances de 2 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pourquoi dit-on deux mille six cent quarante trois et pas deux six quatre trois ? ▪ rappeler la notation positionnelle (chiffre des unités, des dizaines, des centaines, des milliers) ▪ du coup en binaire on a le chiffre des unités, des "deuzaines", des "quatraines" etc.
	<p>Et hop on traduit !</p> <ul style="list-style-type: none"> • en s'aidant des puissances de 2 et en faisant des additions on passe du binaire au décimal • en partant du nombre décimal et en cherchant la plus grosse puissance de 2 plus petite que notre nombre, en la soustrayant et en recommençant sur le nouveau nombre obtenu on obtient la notation décimale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sur quelques exemples, passer du décimal au binaire, et du binaire au décimal ▪ 10010 en binaire c'est $16 + 2$ donc 18 en décimal ▪ 23 en décimal c'est $16 + 7$ et 7 c'est $4 + 3$ et 3 c'est $2 + 1$ et donc 23 se note en binaire 10111 (le 0 est pour 0 fois 8)
	<p>Du décimal au binaire avec un algorithme ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • on divise le nombre décimal par deux, on note le reste de la division • on divise la nouvelle valeur par deux, on note le reste juste à gauche du premier reste • on continue tant que le nombre décimal n'est pas 0 et on voit le nombre binaire s'écrire (en commençant par la droite) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ en fonction du temps/âge leur donner et leur faire appliquer ou leur faire trouver ▪ indice : dans quel cas le nb des unités en binaire est 1 ? (quand le nombre est impair) ça peut faire penser au reste de la division par 2

< Class'Code >

5	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	
Site computer science unplugged	http://csunplugged.org/ (duquel cette fiche est grandement inspirée) activité "compter les points" qui existe en français avec une extension notamment pour coder du texte