

Sciences numériques et technologie



Classe de seconde, enseignement commun

■ Internet

Contenus	Capacités attendues
Protocole TCP/IP : paquets, routage des paquets	Distinguer le rôle des protocoles IP et TCP. Caractériser les principes du routage et ses limites. Distinguer la fiabilité de transmission et l'absence de garantie temporelle.
Adresses symboliques et serveurs DNS	Sur des exemples réels, retrouver une adresse IP à partir d'une adresse symbolique et inversement.
Réseaux pair-à-pair	Décrire l'intérêt des réseaux pair-à-pair ainsi que les usages illicites qu'on peut en faire.
Indépendance d'internet par rapport au réseau physique	Caractériser quelques types de réseaux physiques : obsolètes ou actuels, rapides ou lents, filaires ou non. Caractériser l'ordre de grandeur du trafic de données sur internet et son évolution.

Liens Internet :

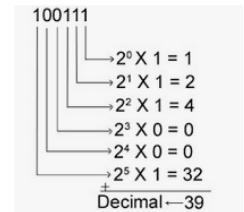
Ressources élèves :	torche pour ANDROID : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.surpax.ledflashlight.panel&hl=fr https://www.youtube.com/watch?v=9O9TE7ciWJI
Ressources professeurs :	Bit : http://villemine.gerard.free.fr/Multimed/OrdHist.htm#Shannon http://binaire.blog.lemonde.fr/2017/10/04/qui-a-invente-la-logique-avec-des-0-et-des-1/ https://slideplayer.fr/slide/1148419/ https://www.youtube.com/watch?v=Y0W8aX_lh78 https://pixees.fr/informatiquelycee/n_site/snt_internet.html https://disciplines.ac-toulouse.fr/sii/fiches-de-connaissances-cycle4



ETAPE 1 :

Nous allons essayer de transmettre un message (un chiffre puis une lettre) entre deux groupes distants dans la classe.

La transmission se fera en utilisant **un codage binaire (0 ou 1)** transmis :
– par l’allumage ou non d’une lampe ou d’une application sur smartphone.



Mais qu’est-ce que le codage binaire ? (anglais: Binary Digit, mot forgé par [Shannon](#)).

RAPPELS : PRINCIPE de fonctionnement de l’ordinateur :

L’ordinateur est un appareil électronique qui réagit à **2 états électriques** : (compléter avec : ne passe pas, passe, 1, 0)

le courant électrique **passe** : état **1**

le courant électrique **ne passe pas** : état **0**

L’ordinateur travaille avec des 0 et 1, c’est à dire le **système binaire**. - C’est le **langage machine**

RAPPELS : PRINCIPE de codage binaire :

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

En binaire, les valeurs se présentent toujours ainsi :



Quelle remarque fais-tu ? On remarque que **les valeurs sont multipliées par 2 à partir de la droite (à partir de 1)**. (Base 2)

En binaire, il n’y a donc que deux possibilités :

	128	64	32	16	8	4	2	1
85		x		x		x		x

Coché ou **non coché** (compléter)

☞ 85 : les tiroirs ouverts (actifs) sont cochés.
Ils valent “1”, les autres valent “0”.

En binaire, ces deux possibilités s’écrivent :

	128	64	32	16	8	4	2	1
85	0	1	0	1	0	1	0	1

1 ou **0** (compléter)

☞ 85 s’écrit donc **01010101** en **BINAIRE**...

Exercices de transformation

DÉCIMAL ➡ BINAIRE :

Transforme **43** en binaire

	128	64	32	16	8	4	2	1
43	0	0	1	0	1	0	1	1

Transforme en binaire les nombres ci-contre.

	128	64	32	16	8	4	2	1
67	0	1	0	0	0	0	1	1
62	0	0	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	1	1	1
28	0	0	0	1	1	1	0	0
63	0	0	1	1	1	1	1	1

ETAPE 2 : Nous allons transmettre un chiffre entre deux groupes distants dans la classe.

Exemple :

	128	64	32	16	8	4	2	1
43	0	0	1	0	1	0	1	1



Sens de lecture

Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
0	0	1	0	1	0	1	1

Choisissez votre chiffre et réaliser votre première transmission : Emission et réception

Voir feuille dialogue Exercice 1

SYNTHESE :

La première transmission risque d'être un peu chaotique en effet comment distinguer deux bits similaires ou comment savoir quand la communication a commencée lorsque le premier bit est à 0.

Solutions :

Préciser une vitesse de communication (par exemple 1 bit par seconde), il faudra donc que chaque groupe aient un moyen de chronométrer ou qu'un signal sonore soit émit de façon régulière.



- Définir un bit de start et un bit de stop à 1. Ces bits permettent de détecter le début et la fin des trames binaires.

ETAPE 3 : Nous allons transmettre une lettre entre deux groupes distants dans la classe avec un bit de START et un bit de STOP.

CODAGE INTERNATIONAL :

Avec un octet (8 bits) on obtient 256 (compléter) possibilités de combinaisons.

Dans la majorité des micro ordinateurs, on a fixé 128 combinaisons de celles-ci pour représenter les lettres, chiffres et opérations. Le code utilisé s'appelle le code ASCII.

Exemple : le code ASCII de la lettre A majuscule est 65

	128	64	32	16	8	4	2	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1

+ 0 = 256 possibilités


Trouve le code binaire de ces caractères :

		128	64	32	16	8	4	2	1
A a n L s	65	0	1	0	0	0	0	0	1
	97	0	1	1	0	0	0	0	1
	110	0	1	1	0	1	1	1	0
	76	0	1	0	0	1	1	0	0
	115	0	1	1	1	0	0	1	1











	128	64	32	16	8	4	2	1
65	0	1	0	0	0	0	0	1

+ un bit de START et un bit de STOP

STOP	128	64	32	16	8	4	2	1	START
65	1	0	1	0	0	0	0	1	1

 Sens de lecture

ASCII value	Character	ASCII value	Character
064	@	096	
065	A	097	a
066	B	098	b
067	C	099	c
068	D	100	d
069	E	101	e
070	F	102	f
071	G	103	g
072	H	104	h
073	I	105	i
074	J	106	j
075	K	107	k
076	L	108	l
077	M	109	m
078	N	110	n
079	O	111	o
080	P	112	p
081	Q	113	q
082	R	114	r
083	S	115	s
084	T	116	t
085	U	117	u
086	V	118	v
087	W	119	w
088	X	120	x
089	Y	121	y
090	Z	122	z
091	[123	{
092	\	124	
093]	125	}
094	^	126	~
095	_	127	

STOP	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	START
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
									

Réaliser votre deuxième transmission : Emission et réception - Voir feuille dialogue Exercice 2

SYNTHESE :

Les transmissions sont meilleures. Mais des erreurs doivent persister.

Comment limiter les erreurs ? : transmettre le mot plusieurs fois, doubler chaque bit, bit de parité, réponse de validation...

Solutions :

- Mise en place d'un bit de parité : ce bit est ajouté à la fin du mot (avant le bit de stop).

Il est à 1 si le nombre de 1 dans le mot est pair il est à 0 sinon.

+ un BIT DE PARITE

STOP	PARITE	128	64	32	16	8	4	2	1	START
65	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1









- Mise en place d'une boucle de validation : si le bit de parité est incohérent avec le mot (bit à 1 alors que le mot contient un nombre impair de 1), alors le groupe destinataire renvoi un message d'erreur (101) déclenchant le renvoi du mot.

Si le bit de parité est correct le groupe destinataire renvoi un message de validation. (111)









Exemple de message de réponse : - erreur : 101 - Validation : 111

Réaliser votre troisième transmission : Emission et réception - Voir feuille dialogue Exercice 3


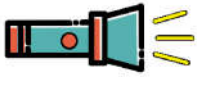








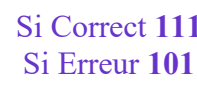

Exercice 1 : Transmission d'un chiffre en binaire

ETAPE	Groupe A	Groupe B								
1 - Choix du chiffre Groupe A										
2 - Codage Binaire Groupe A	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									
3 – Transmission A → B	  									
4 – Décodage Groupe B		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								
5 - Chiffre trouvé par le Groupe B										
1 - Choix du chiffre Groupe B										
2 - Codage Binaire Groupe B		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								
3 – Transmission B → A	  									
4 – Décodage Groupe A	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									
5 - Chiffre trouvé par le Groupe A										

Exercice 2 : Transmission d'une lettre en binaire (Avec bits de START et de STOP)

ETAPE	Groupe A	Groupe B									
1 - Choix de la lettre Groupe A											
2 - Codage Binaire Groupe A	<table><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table>	1								1	
1								1			
3 – Transmission A → B	  										
4 – Décodage Groupe B		<table><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table>	1								1
1								1			
5 - Lettre trouvée par le Groupe B											
1 - Choix de la lettre Groupe B											
2 - Codage Binaire Groupe B		<table><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table>	1								1
1								1			
3 – Transmission B → A	  										
4 – Décodage Groupe A	<table><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table>	1								1	
1								1			
5—Lettre trouvée par le Groupe A											

Exercice 3 : Transmission d'une lettre en binaire (Avec bits de START et de STOP) + BIT DE PARITE + CONTRÔLE ENVOI 111 ou 101

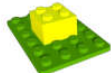
ETAPE	Groupe A	Groupe B
1 - Choix de la lettre Groupe A		
2 - Codage Binaire + PARITE	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	
3 – Transmission A → B	 	
4 – Décodage Groupe B		1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1
5 - Contrôle de la parité Groupe B		Pair ou impair—Erreur ?
6 - Accusé de réception Groupe B Si Correct 111 Si Erreur 101	 Si Correct 111 Si Erreur 101	 
7 - Lettre trouvée par le Groupe B		
1 - Choix de la lettre Groupe B		
2 - Codage Binaire Groupe B		1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1
3 – Transmission B → A		 
4 – Décodage Groupe A	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	
5 - Contrôle de la parité Groupe A	Pair ou impair—Erreur ?	
6 - Accusé de réception Groupe A Si Correct 111 Si Erreur 101	 Si Correct 111 Si Erreur 101	 Si Correct 111 Si Erreur 101 
7 - Lettre trouvée par le Groupe A		

SYNTHESE : Lors d'une transmission d'information, il faut respecter certains protocoles :

Protocole	Dans notre activité	Pour internet
Liaison	L'air	Câbles cuivres (Ethernet, CPL) Air (radio, wi-fi, bluetooth, LIFI) Lumière (fibre optique)
Physique	Lumière	Variation de tension, variation de champs électromagnétique, lumière
Vitesse	1 bit / s	54 à 300 Mbit/s pour le WIFI 200 à 500 Mbit/s pour le CPL 10 à 40 Mbit/s pour le LIFI 100 Mbit/s pour le Fast Ethernet 1000 Mbit/s ou 1 Gigabit/s pour le Gigabit/s
Format données	Paquet : 11 bits 8 bits de données 3 bits d'encapsulation	Paquet : 1492 octets en Ethernet Entête IP V4 : jusqu'à 24 octets Entête TCP : jusqu'à 24 octets
Protocole de contrôle	Bit de start Bit de stop Bit de parité	TCP (Transmission Control Protocol) contenant une somme de contrôle sur 16 bits
Message d'erreur	101 erreur 111 réussi	404 en HTTP

Vocabulaire en informatique

Le « Bit » (Binary digiT) est l'unité du système binaire : valeur 0 ou 1



Un « Mot » (Word) est un ensemble de bits

1 ← 1 BIT (0 ou 1)

Un « Octet » est un Mot de 8 bits

1 0 1 1 0 0 0 1 ← 8 BITS = 1 OCTET

<https://disciplines.ac-toulouse.fr/sii/fiches-de-connaissances-cycle4>

Adressage IP sur le réseau Internet

Une adresse IP est codée sur 4 octets soit sur 4 x 8 bits = 32 bits



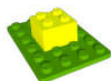
En binaire	0 0 0 0 1 0 1 0	.	0 0 0 0 0 0 0 1	.	0 0 0 0 0 0 1 0	.	0 0 0 0 0 1 1 1
En décimal	10	.	1	.	2	.	7

La plus petite adresse étant 0.0.0.0 et la plus grande 255.255.255.255 soit au total :

$255 \times 255 \times 255 \times 255 = 4,2$ milliards d'adresses IP différentes.

Vu le nombre croissant de machines connectées au réseau internet, ce système atteint ses limites, une nouvelle norme IPv6 codée sur 128 bits remplacera l'actuelle IPv4.

Adresse IP



L'adresse IP (Internet Protocol) permet d'identifier tout appareil sur un réseau informatique utilisant le protocole IP (poste, imprimante, tablette, objet connecté, routeur, ...). Elle est composée de 4 parties séparées par un point.

Chaque partie peut aller de 0 à 255 mais le 0 et le 255 sont réservés à un usage spécifique.

10	.	1	.	2	.	7
----	---	---	---	---	---	---



