

## Plus rapide que le son

Lorsqu'un orage éclate, une vive lumière (l'éclair) et un son très fort (le tonnerre) sont produits en même temps. Cependant, on perçoit le son après la lumière. On dit qu'il faut compter le nombre de secondes qui sépare la vision de l'éclair et la perception du tonnerre, puis diviser ce temps par trois pour connaître la distance, en kilomètres, à laquelle l'orage a éclaté. Pourquoi ce calcul bizarre ?

Pour que nous puissions voir une lumière, elle doit atteindre notre œil et pour entendre un son, il doit parvenir à nos oreilles.



La lumière se déplace à la vitesse fantastique de 300 000 kilomètres par seconde. Elle va si vite que nous la voyons dès que l'éclair est produit. Le son est beaucoup plus lent, il se déplace à 330 mètres par seconde. Soit un tiers de kilomètre chaque seconde ! Voilà donc l'explication : la lumière est perçue instantanément, elle nous donne le top départ pour le comptage et il faut au son 3 secondes pour parcourir un kilomètre. En divisant par trois le nombre de secondes, comptées entre la vision de l'éclair et l'audition du tonnerre, on a bien le nombre de kilomètres qui nous sépare de l'orage.



## Chapitre

# 5

## Signal et information

### Signal

nom masculin

1. Signe convenu pour avertir, donner un ordre, etc.
2. Fait, évènement qui annonce ou marque le début de quelque chose. La prise de la Bastille a été le signal de la Révolution.
3. TÉLÉCOMMUNICATIONS Variation d'une grandeur physique de nature quelconque porteuse d'information.



Activité 1 Du signal à l'information

Activité 2 Un signal binaire

Activité 3 Construire un quizz électrique

### Information

nom féminin

1. Action d'informer : fait de s'informer. *Information des lecteurs*
2. Renseignement obtenu de quelqu'un sur quelqu'un ou quelque chose. *Information fausse.*



## 1 Du signal à l'information

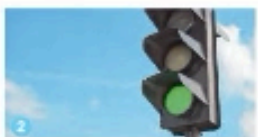
L'information vient du verbe latin *informare*, qui signifie « donner forme à » ou « se former une idée de ». Une **information** est un message transmis. Un **signal** permet de transmettre une information à distance, il est produit par un **émetteur** et reçu par un **récepteur**.

Comment un signal peut-il transmettre une information ?

### Doc.1 Des signaux pour nos sens



1 Le signal lumineux du phare indique au marin que la terre est proche.



2 La couleur du feu indique à l'automobiliste s'il doit s'arrêter ou s'il peut passer.



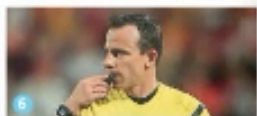
3 Le voyant allumé indique à l'utilisateur que la multiprise est branchée.



4 Le coup de pistolet indique aux coureurs que la course démarre.



5 Un coup de klaxon avertit un piéton d'un danger.



6 Le coup de sifflet de l'arbitre prévient les joueurs d'une faute.

1. Recopie le tableau suivant et complète-le pour chaque situation du doc. 1.

Situation	Émetteur	Récepteur	Information	Nature du signal
1				
2				

### Doc.2 Des signaux qui nous échappent

La télécommande permet de piloter la télévision, mais nous ne percevons pas les signaux qu'elle envoie. Le récepteur placé sur la télévision y est sensible.

Voici comment vérifier le fonctionnement de la télécommande :

- allumer un appareil photo numérique **a** comme pour photographier l'émetteur de la télécommande ;
- appuyer sur une touche de la télécommande **b** ;
- regarder l'image sur l'écran de l'appareil photo **c**.



2. a. Selon toi, laquelle des deux phrases suivantes décrit correctement la nature des signaux de la télécommande ?

- Ils sont de même nature que la lumière mais invisibles par des yeux humains.
- Ils sont de même nature que le son mais inaudibles par des oreilles humaines.

b. Propose une explication des résultats de l'expérience du doc. 2.

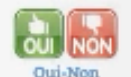
→ Rédige une phrase indiquant quels types de signaux peuvent transmettre une information.



## 2 Un signal binaire

Le signal le plus simple est un signal à deux états (Oui/Non ; Bruit/Silence ; Allumé/Éteint ; Ouvert/Fermé...). Un signal de ce type est un signal binaire. En informatique, les informations sont transmises sous formes de signaux binaires dont les deux états sont codés par les chiffres 0 et 1.

Comment transmettre un message complexe à partir d'un signal binaire ?



Oui-Non



Ouvert-Fermé

### Doc.1 Coder des nombres

Sur quatre morceaux identiques de papier cartonné, recopie les quatre cartes ci-contre en dessinant le bon nombre de points sur chaque carte.

Dispose ces cartes côte à côte exactement comme ci-contre.



1. Quelle relation y a-t-il entre les nombres de points présents sur une carte et sur celle à sa gauche ?
2. En retournant certaines cartes, vérifie que l'on peut voir de 0 à 15 points. Indique comment voir 0 point, 5 points, 10 points et 15 points.
3. En codant avec un 1 une carte visible et avec un 0 une carte retournée, chaque nombre de 0 à 15 peut alors être codé par une série de 4 chiffres composée de 0 et de 1 écrits dans l'ordre des cartes. Code de cette façon tous les nombres de 0 à 15.

### Doc.2 Le code morse international

L'un des codes les plus célèbres est le code morse.

Inventé en 1832 pour transmettre un texte par **télégraphie**, ce codage traduit chaque lettre et chaque chiffre par une suite de signaux courts et longs.

- Dans le code morse :
- un trait duré comme 3 points ;
  - l'espacement entre 2 éléments d'une même lettre duré comme un point ;
  - l'espacement entre 2 lettres duré comme 3 points ;
  - l'espacement entre 2 mots duré comme 7 points.

Code morse international		
A •••	L ••••	W •••••
B ••••	M •••	X •••••
C •••••	N ••	Y •••••
D •••	O ••••	Z •••••
E •	P •••••	
F ••••	Q •••••	
G ••••	R •••	
H •••••	S •••	
I ••	T ••	
J •••••	U •••	
K •••	V •••••	
		1 •••••
		2 •••••
		3 •••••
		4 •••••
		5 •••••
		6 •••••
		7 •••••
		8 •••••
		9 •••••
		0 •••••

4. Choisis un mot utilisé en sciences ou en technologie puis écris son codage en morse.
5. Réalise un circuit électrique permettant d'allumer une lampe avec un interrupteur à pousser. À l'aide du circuit électrique et du code morse, fais deviner ce mot à un camarade éloigné dans la classe.

→ Explique comment on peut transmettre une information complexe à partir d'un signal binaire.

### Vocabulaire

Télégraphie : système de transmission de message à l'aide d'un code.



## 3 Construire un quizz électrique

Lorsque plusieurs personnes participent à la réalisation d'un projet, elles utilisent souvent des schémas constitués de symboles.

➔ Pourquoi schématiser un circuit électrique ou une procédure ?

### A Réaliser un circuit électrique

Un circuit électrique est constitué de plusieurs composants reliés entre eux par des fils de connexion. Il doit comporter une pile ou un générateur qui alimente le circuit. L'ensemble doit former une boucle.

À l'aide des composants électriques du **doc. 1** réalise un circuit électrique permettant :

- soit d'allumer ou d'éteindre une lampe sans démonter le circuit ;
- soit de faire vibrer ou non le buzzer sans démonter le circuit.

#### Doc.1 Des composants électriques

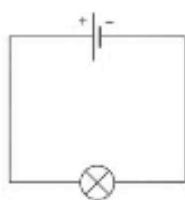


1. Dessine tes deux circuits.
2. Compare tes dessins avec ceux de tes camarades. Pourquoi ces dessins ne sont-ils pas forcément facilement compréhensibles pour quelqu'un qui n'a pas réalisé l'expérience ?

### B Schématiser un circuit électrique

Lorsqu'on schématise un circuit, chaque élément du circuit est représenté par un symbole normalisé et les fils de connexion par des traits horizontaux ou verticaux (**doc. 2**).

1. De quels composants électriques est constitué le circuit électrique schématisé ci-contre ?
2. En utilisant les symboles du **doc. 2**, schématise les deux circuits que tu as dessinés dans la partie A, puis compare tes schémas avec ceux de tes camarades.



#### Doc.2 Symboles normalisés des composants électriques



### C Réalisation d'un quizz électrique

On souhaite construire un « quizz électrique » constitué de cartes perforées. Les questions et des propositions de réponses sont indiquées au recto de chaque carte. Des conducteurs électriques placés au verso permettent d'indiquer au joueur si sa réponse est juste ou fautive lorsqu'il relie une question et une réponse à un circuit électrique comportant une lampe ou un buzzer (**doc. 3**). Une réponse correcte est signalée par l'allumage d'une lampe ou l'émission d'un son par le buzzer.

#### Doc.3 Le principe du jeu



➤ Prépare une carte avec une question de quizz de type association ou vrai-faux dans différents domaines culturels.

➤ Perfore la carte au niveau de chaque élément de question et de réponse.

➤ Au verso de la carte, relie les associations correctes par des bandes de papier d'aluminium (**doc. 4**). Les perforations permettent de rendre accessible le métal conducteur au recto. Les différentes bandes ne doivent pas se toucher. Pour éviter la triche, place un petit morceau de papier d'aluminium au verso de chaque trou, même s'il n'est relié à aucun autre.

➤ Réalise le circuit électrique et teste la carte que tu as fabriquée (**doc. 3**).

#### Doc.4 Exemple de carte recto/verso



- À partir du dessin du **doc. 3** et des symboles du **doc. 2**, schématise le circuit correspondant à une bonne réponse puis celui correspondant à une mauvaise réponse.

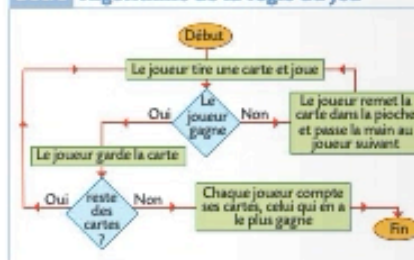
### D Un algorithme pour schématiser une procédure

Un algorithme est une suite d'opérations ou d'instructions indiquant une procédure. Il se présente sous une forme schématique. Le sens de parcours est indiqué par des flèches.

La règle du « quizz électrique » peut se présenter sous forme d'algorithme comme ci-contre.

➤ Rédige la règle du « quizz électrique » à partir de l'algorithme.

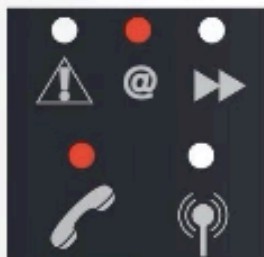
#### Doc.5 Algorithme de la règle du jeu



➔ Explique l'intérêt de schématiser un circuit électrique ou une procédure.

## 1 NATURE D'UN SIGNAL

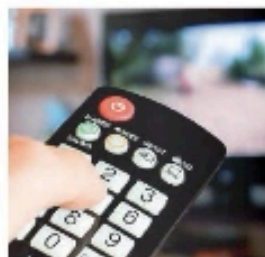
Il existe différents types de signaux : sonores, lumineux...



L'allumage d'un voyant est un signal lumineux.



Une sirène émet un signal sonore.



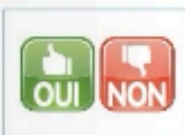
Certains signaux ne sont ni visibles, ni audibles.

Les signaux lumineux se propagent plus rapidement que les signaux sonores.

## 2 SIGNAL ET INFORMATION

Un signal permet de transmettre des informations.

Le signal le plus simple est un signal à deux états appelé signal binaire :



Oui - Non



Allumé - Éteint



Bruit - Silence



Ouvert - Fermé

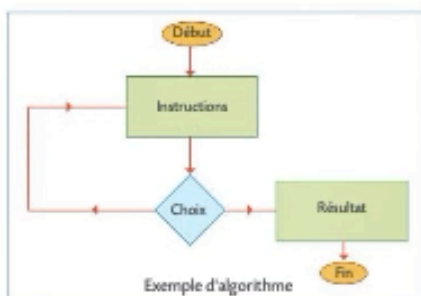
En informatique, ces deux états sont codés par les chiffres 0 et 1. Ces deux états constituent l'élément d'information minimum.

En établissant un code à partir de ces deux états, il est possible de transmettre des informations plus complexes. C'est ainsi que communiquent les ordinateurs.

## 3 ALGORITHME

Un algorithme est une suite d'instructions indiquant une procédure. Il se présente sous une forme schématique. Le sens de parcours est indiqué par des flèches.

Il commence par l'instruction « Début » et se termine à l'instruction « Fin ». Chaque cas possible se traduit par un chemin.



### À la fin du chapitre tu dois :

	Activités	Exercices
Savoir identifier différentes formes de signaux, d'informations.	1	3 5
Savoir que le plus petit élément d'information est représenté par deux états codés par 0 et 1.	2	2 3
Savoir lire un algorithme comportant un test (vrai ou faux ; oui ou non).	3	2 6
Savoir schématiser un circuit électrique simple.	3	2 4

### 1 Ton QCM

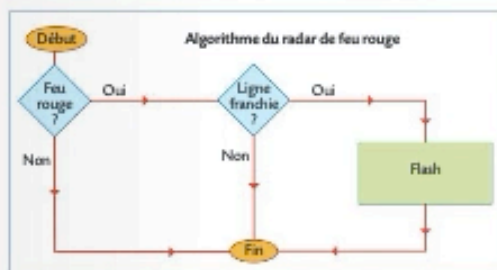
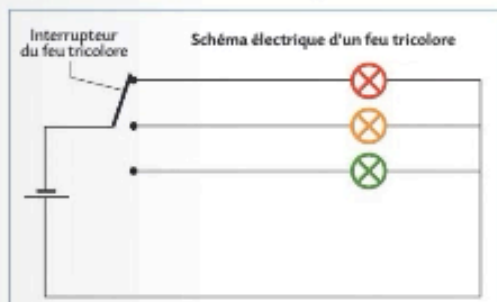
Choisis la (ou les) proposition(s) correcte(s).

	A	B	C
1. Quelles situations décrivent la transmission d'information par des signaux ?			
2. Un signal lumineux :	se propage plus vite qu'un signal sonore.	se propage si rapidement qu'on a l'impression qu'il est instantanément perçu.	se propage à la même vitesse qu'un signal sonore.
3. Quel circuit permet soit d'allumer une lampe soit de faire sonner un buzzer en agissant sur un ou plusieurs interrupteurs ? (La signification des symboles est indiquée dans l'activité 3 p. 70)			
4.	<p>Avec cet algorithme, la porte s'ouvre toujours au premier essai.</p>	<p>Avec cet algorithme, on entend un bip lorsque la porte s'ouvre.</p>	<p>Avec cet algorithme, en cas d'erreur, on peut refaire le code autant de fois que l'on veut.</p>
5. Quel algorithme permet d'obtenir à coup sûr un double 6 avec 2 dés ?			

► Voir corrigés p. 234

## 2 Exercice guidé Feux tricolores et radars de feu

Le fonctionnement d'un feu tricolore peut être schématisé de la façon suivante :



- Pourquoi dans ce circuit n'y a-t-il qu'une seule lampe allumée à la fois ?
- Refais le schéma pour simuler le feu au vert.
- Indique les signaux possibles pour un feu tricolore et précise les informations associées à chaque cas.
- Jusqu'à présent, les radars de feu flashaient les automobilistes qui franchissaient le feu au rouge. Un algorithme possible pour ce dispositif est proposé ci-contre. Indique la suite des instructions pour décrire la situation d'un automobiliste qui ne s'arrête pas au feu rouge.
- Un nouveau type de radar est maintenant capable de flasher à la fois les automobilistes qui franchissent un feu rouge et ceux qui passent au vert ou à l'orange mais en roulant au-delà des 50 km/h autorisés en ville. Modifie l'algorithme pour prendre en compte la nouvelle fonctionnalité.

### Aide à la réalisation

- et 2. Recherche la boucle de circuit fermée. La signification des symboles est indiquée dans l'activité 3 p. 70.
- Le signal correspond à la couleur du feu. L'information est le message associé à cette couleur.
- Commence au début de l'algorithme et suis le chemin qui décrit la situation.
- Il faut ajouter un choix sur la vitesse du véhicule.

## 3 En vol !

Dans l'aviation, on peut utiliser une lampe pour envoyer des signaux à des avions en approche d'une piste d'atterrissage. Cela peut être utilisé par exemple en cas de panne de la radio.

Les lampes émettent une lumière rouge ou verte en fonction du message à transmettre :

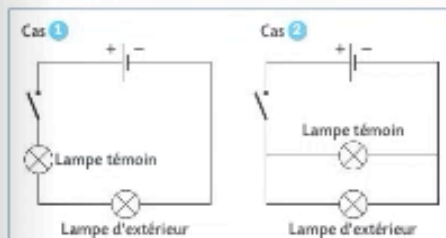
- Quelle colonne du tableau correspond au signal, quelle colonne correspond à l'information ?
- Quelle est la nature des signaux utilisés ?
- Quel signal indique qu'on ne doit pas atterrir ici ?
- Comment pourrait-on avoir un plus grand nombre de messages à communiquer ?

Colonne 1	Colonne 2
Feu vert continu	« Vous pouvez atterrir »
Série d'éclats verts	« Revenez et atterrissez »
Feu rouge continu	« Cédez le passage à un autre avion »
Série d'éclats rouges	« N'atterrissez pas sur cette piste »

## 4 Un témoin lumineux

Certains interrupteurs sont équipés d'un témoin lumineux indiquant si les lampes qu'ils commandent sont allumées ou non. Deux schémas sont proposés pour modéliser\* le circuit permettant d'allumer la lampe d'extérieur avec un interrupteur comportant une lampe témoin à l'intérieur de la maison.

\* Modéliser : représenter d'une manière simplifiée afin de mieux comprendre.



- Pour chaque cas, recopie et complète le tableau ci-dessous en indiquant, pour chaque lampe, si elle est allumée ou éteinte.

Interrupteur	Ouvert	Fermé
Lampe témoin		
Lampe d'extérieur		

- Une lampe grillée se comporte comme un interrupteur ouvert. Explique ce que tu vas observer si la lampe témoin est grillée dans chacune des situations.
- Lequel des deux circuits te semble alors le plus adapté ?

## 5 Histoire des techniques

### Le télégraphe de Chappe

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, le moyen le plus rapide de transmettre un message était le transport à cheval. En 1794, Guillaume Chappe, un ingénieur, met au point une technique permettant d'augmenter considérablement la vitesse de transmission d'informations. Son appareil, un télégraphe, est constitué d'un mât surmonté de bras articulés. Ce mât était posé sur une tour visible d'une autre tour située à plusieurs kilomètres. Les bras prenaient des positions particulières en fonction d'un code connu. Ce code était perçu et analysé par une personne dans la tour voisine, qui le transmettait à la tour suivante, et ainsi de suite. La première ligne télégraphique a été construite entre Paris et Lille, villes distantes de 200 kilomètres, elle comportait 15 stations et permettait de transmettre un message en 9 minutes.



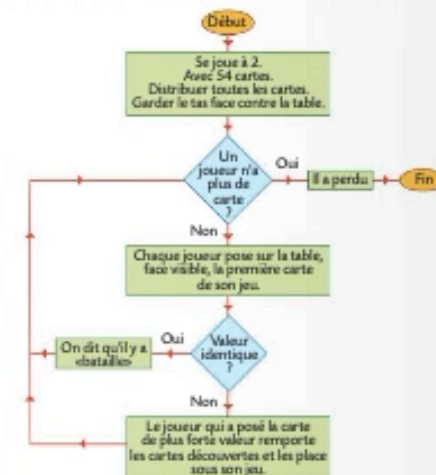
Télégraphe Chappe à Marcy-sur-Anse (Rhône)

- Quel type de signal utilise ce télégraphe pour transmettre une information ?
- Quelle était la distance moyenne séparant chaque station entre Paris et Lille ? Tu peux t'aider d'un schéma.
- Combien de temps faut-il pour transmettre un message d'une tour à sa voisine entre Paris et Lille ?
- Pourquoi, de nos jours, a-t-on l'impression de communiquer en direct quand on téléphone de Paris à Lille ?

## 6 Tâche complexe

### La bataille

Voici l'algorithme du jeu de carte « La bataille ».



Écris la règle sous la forme d'un paragraphe.